



Cercetări privind implementarea de expoziții virtuale pe dispozitive mobile și modele de interacțiune între diferite clase de actanți

Autor: **Cristian Eugen E. CIUREA**

Lucrare realizată în cadrul proiectului "Cultura română și modele culturale europene - cercetare, sincronizare, durabilitate", cofinanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013, Contract nr. POSDRU/159/1.5/S/136077.

Titlurile și drepturile de proprietate intelectuală și industrială asupra rezultatelor obținute în cadrul stagiului de cercetare postdoctorală aparțin Academiei Române.

* * *

*Punctele de vedere exprimate în lucrare aparțin autorului și nu angajează
Comisia Europeană și Academia Română, beneficiara proiectului.*

DTP, complexul editorial/redacțional, traducerea și corectura aparțin autorului.

Descărcare gratuită pentru uz personal, în scopuri didactice sau științifice.

Reproducerea publică, fie și parțială și pe orice suport,
este posibilă numai cu acordul prealabil al Academiei Române.



ISBN 978-973-167-300-4

Cuprins

1. Introducere	4
2. Economia culturii și tehnologiile mobile	9
2.1. Concepte de bază	9
2.2. Patrimoniul cultural și tehnologiile mobile	13
2.3. Tranziția spre o economie a culturii	16
3. Expoziții virtuale pentru dispozitive mobile	22
3.1. Crearea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru dezvoltarea domeniilor educațional și cultural	22
3.2. Implementarea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru creșterea vizibilității patrimoniului cultural	31
3.3. Implementarea aplicațiilor mobile pentru expoziții virtuale folosind realitate extinsă	35
3.4. Noi perspective privind dezvoltarea de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile	41
3.5. Analiza impactului implementării expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile asupra accesului la patrimoniul cultural național	46
4. Expoziții virtuale și modele de interacțiune între actanții implicați	50
4.1. Expoziții virtuale mobile – un caz particular	50
4.2. Un model de afaceri pentru interacțiunea dintre actorii economiei culturii	53
4.3. Model matematic pentru analiza impactului asupra utilizatorilor și instituțiilor culturale	58
4.4. Validarea modelului de afaceri pentru instituțiile responsabile de	62

patrimoniul cultural

5. Rezultate practice – aplicații mobile pentru expoziții virtuale	68
5.1. Juliett – expoziție virtuală mobilă în domeniul educațional	68
5.2. Aplicația mobilă “Smart Exhibition”	75
5.3. Expoziție virtuală mobilă „Primele femei membre ale Academiei Române”	87
5.4. Analiză multicriterială pentru alegerea celei mai bune platforme mobile	94
 6. Diseminarea soluțiilor originale	 98
6.1. Publicarea de articole în reviste indexate BDI	98
6.2. Participarea la conferințe internaționale	101
6.3. Recunoașterea rezultatelor științifice prin citări ale articolelor publicate	102
 7. Concluzii	 105

Bibliografie

Anexe

- Anexa 1 – Lista de acronime
- Anexa 2 – Lista de figuri
- Anexa 3 – Lista de tabele
- Anexa 4 – Cod sursă al aplicației mobile



Contents

1. Introduction	4
2. Economy of culture and mobile technologies	9
2.1. Basic concepts	9
2.2. Cultural heritage and mobile technologies	13
2.3. Transition to economy of culture	16
3. Virtual exhibitions for mobile devices	22
3.1. Creating virtual exhibitions on mobile devices for the development of educational and cultural fields	22
3.2. Implementation of virtual exhibitions on mobile devices for increasing the visibility of cultural heritage	31
3.3. Implementation of mobile applications for virtual exhibitions using augmented reality	35
3.4. New perspectives on the development of virtual exhibitions for mobile devices	41
3.5. Impact analysis of the implementation of virtual exhibitions for mobile devices on the access to national cultural heritage	46
4. Virtual exhibitions and models of interaction between the actors involved	50
4.1. Mobile virtual exhibitions - a special case	50
4.2. A business model for the interaction between the actors of economy of culture	53
4.3. Mathematical model to analyze the impact on users and cultural	58



institutions

4.4. Business model validation for the institutions responsible with cultural heritage 62

5. Practical results - mobile applications for virtual exhibitions 68

5.1. Juliett – mobile virtual exhibition in educational field 68

5.2. The mobile application “Smart Exhibition” 75

5.3. Mobile virtual exhibition „ The first women members of the Romanian Academy” 87

5.4. Multi-criteria analysis for selecting the best mobile platform 94

6. Dissemination of original solutions 98

6.1. Publication of papers in IDB indexed journals 98

6.2. Participation at international conferences 101

6.3. Recognition of scientific results through citations of published papers 102

7. Conclusions 105

References

Annexes

Annex 1 – List of acronyms

Annex 2 – List of figures

Annex 3 – List of tables

Annex 4 – Source code of the mobile application

Rezumat

Obiectivul proiectului de cercetare științifică este realizarea unei cercetări privind implementarea de aplicații mobile destinate valorificării patrimoniului cultural național și european, prin facilitarea accesului utilizatorilor la colecții rare, precum documente istorice, carte veche și rară, manuscrise, pinacoteci, numismatică, disponibile în mediul virtual pe dispozitive mobile, cum ar fi telefoane inteligente și tablete.

Proiectul de cercetare științifică este structurat în mai multe capitole în care se dezvoltă aspecte teoretice și practice legate de domeniul aplicațiilor mobile pentru expoziții virtuale. Raportul final de cercetare evidențiază contribuțiile originale ale autorului în domeniul implementării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile și prezintă confruntarea acestuia, prin publicații și participări la conferințe, cu mediul științific național și internațional. Meritul științific al raportului este dat de faptul că acesta presupune o abordare originală asupra dezvoltării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile. Abordarea se bazează atât pe cercetările efectuate deja de autor și pe rezultatele experimentale obținute, cât și pe fundamentele preluate din literatura de specialitate.

În capitolul 2, intitulat **ECONOMIA CULTURII ȘI TEHNOLOGIILE MOBILE** se prezintă concepte de bază despre economia culturii, tehnologiile mobile, precum și patrimoniul cultural național și european. În capitolul 3, intitulat **EXPOZIȚII VIRTUALE PENTRU DISPOZITIVE MOBILE** se prezintă informații privind crearea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru dezvoltarea domeniilor educațional și cultural. În capitolul 4, denumit **EXPOZIȚII VIRTUALE ȘI MODELE DE INTERACȚIUNE ÎNTRE ACTANȚII IMPLICAȚI** se prezintă un model de afaceri pentru interacțiunea dintre actorii economiei culturii. În capitolul 5, intitulat **REZULTATE PRACTICE – APLICAȚII MOBILE PENTRU EXPOZIȚII VIRTUALE** se prezintă aplicația mobilă *Juliett*, dezvoltată ca o expoziție virtuală mobilă în domeniul educațional. Este descrisă aplicația mobilă “*Smart Exhibition*”, precum și expoziția virtuală mobilă „*Primele femei membre ale Academiei Române*”. În capitolul 6, denumit **DISEMINAREA SOLUTIILOR ORIGINALE** se prezintă modalitatea în care rezultatele originale obținute pe parcursul stagiului de cercetare postdoctorală au fost diseminate prin publicarea de articole științifice în reviste de specialitate indexate în baze de date internaționale, precum și articole prezentate la conferințe internaționale care au avut loc în țară.

Evoluția noilor soluții în domeniul tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC) oferă noi oportunități de promovare și valorificare a elementelor de patrimoniu cultural. Potențialul oferit de tehnologiile mobile și numărul crescut de dispozitive mobile care pot procesa conținut multimedia, atât offline, cât și online, facilitează posibilitatea creării de expoziții virtuale online. Aceste modificări în ceea ce privește evoluția tehnologiei și impactul acestora asupra vieții umane au implicații în toate domeniile de activitate, inclusiv în domeniul cultural.

Ideea de implementare a expozițiilor virtuale pentru dispozitive mobile are un caracter interdisciplinar, deoarece integrează elemente din domeniul cultural și TIC, cum ar fi dezvoltarea de aplicații mobile care prezintă documente istorice într-o expoziție virtuală.

Avantajele de a transforma obiectele fizice în obiecte digitale sunt evidente: împiedică distrugerea acestora și oferă oportunități de publicare care nu existau înainte. Avantajele implementării de aplicații mobile pentru expoziții virtuale sunt atât de partea publicului consumator de artă, cât și de partea furnizorilor de artă. Astfel, consumatorii de artă au la dispoziție ultimele noutăți în materie de artă, indiferent de constrângerile de timp, spațiu și bani, iar muzeele, respectiv expozițiile de artă, sunt promovate și pot câștiga vizitatori iubitori de cultură.

În scopul de a atrage vizitatori, instituțiile culturale creează expoziții cu ocazii speciale. Pentru a face aceste expoziții accesibile unui număr mare de vizitatori, acestea trebuie să fie transformate în expoziții virtuale și trebuie să fie publicate online.

Revenind la contextul dezvoltării rapide a tehnologiilor mobile, cu scopul de a crește vizibilitatea expozițiilor virtuale, acestea trebuie să fie implementate ca aplicații mobile native, disponibile pentru principalele sisteme de operare mobile, cum ar fi Android, iOS, Windows Phone, sau sub formă de aplicații web care au interfață auto-adaptivă, care se adaptează la diferite dimensiuni de ecran și rezoluții.

Raportul final de cercetare urmărește evidențierea mai multor lucrări principale publicate în zona utilizării TIC în domeniul cultural, cu accent special pe expozițiile virtuale, patrimoniul cultural și tehnologiile mobile, pentru a stabili stadiul actual al cercetărilor în domeniul implementării de expoziții virtuale pe dispozitive mobile. Pentru a evalua evoluția domeniului, au fost analizate o listă de peste 100 de cărți și lucrări relevante prezentate la conferințe de prestigiu sau publicate în reviste științifice.



Summary

The objective of the scientific research project is to conduct a research on the implementation of mobile applications designed for valorization of national and European cultural heritage, by facilitating the user access to rare collections, such as historical documents, old and rare books, manuscripts, paintings, coins, available in the virtual environment on mobile devices such as smartphones and tablets.

The scientific research project is structured into several chapters, where are developed theoretical and practical aspects related to the field of mobile applications for virtual exhibitions. The final research report highlights the author's original contributions in the field of virtual exhibitions implementation for mobile devices and presents its confrontation, through publications and participation in conferences, with the national and international scientific environment. The scientific merit of the report is given by the fact that it requires an original approach to the development of virtual exhibitions for mobile devices. The approach is based on the researches already made by the author, the experimental results and the fundamentals taken from the specialty literature.

In the chapter 2, entitled **ECONOMY OF CULTURE AND MOBILE TECHNOLOGIES** are presented basic concepts about economy of culture, mobile technologies, national and European cultural heritage. In the chapter 3, entitled **VIRTUAL EXHIBITIONS FOR MOBILE DEVICES** are presented information regarding the implementation of virtual exhibitions on mobile devices for educational and cultural development. In the chapter 4, named **VIRTUAL EXHIBITIONS AND INTERACTION MODELS BETWEEN THE ACTORS INVOLVED** is presented a business model for the interaction between actors of economy of culture. In the chapter 5, entitled **PRACTICAL RESULTS - MOBILE APPLICATIONS FOR VIRTUAL EXHIBITIONS** are presented the *Juliett* mobile application, developed as a mobile virtual exhibition in the educational field. It describes the mobile application "*Smart Exhibition*" and the mobile virtual exhibition "*First women members of the Romanian Academy*". In the chapter 6, entitled **DISSEMINATION OF ORIGINAL SOLUTIONS** is presented how the original results obtained during the postdoctoral research stage were disseminated through publication of scientific articles in journals indexed in international databases, as well as articles presented at international conferences held in the country.

The evolution of new solutions in the field of Information and Communications Technologies (ICT) offers new opportunities for promotion and enhancement of cultural heritage elements. The potential offered by mobile technologies and the growing number of mobile devices that can process multimedia content, both offline and online, facilitates the possibility of creating online virtual exhibitions. These changes in terms of technological developments and their impact on human life have implications in all activity fields, including the cultural field.

The idea of implementing virtual exhibitions for mobile devices has an interdisciplinary character because it integrates elements from cultural and ICT fields, such as the development of mobile applications that present historical documents in a virtual exhibition.

The advantages to transform physical objects into digital objects are obvious: it prevents their destruction and offers publication opportunities that not existed before. The benefits of implementing mobile applications for virtual exhibitions are for the art consumer public and also for the art suppliers. Thus, the art consumers have available the latest news in terms of art, regardless the constraints of time, space and money, and museums or art exhibitions are promoted and can earn visitors that are culture lovers.

In order to attract visitors, cultural institutions creates exhibitions with special occasions. In order to make these exhibitions accessible to a large number of visitors, they must be converted into virtual exhibitions and must be published online.

By returning to the context of rapid development of mobile technologies, in order to increase the visibility of virtual exhibitions, these must be implemented as native mobile applications, available for the main mobile operating systems, such as Android, iOS, Windows Phone, or as web applications which have self-adaptive interface that adapts to different screen sizes and resolutions.

The final research report aims to highlight several main works published in the area of using ICT in cultural field, with particular emphasis on virtual exhibitions, cultural heritage and mobile technologies, in order to determine the current state of research on the implementation of virtual exhibitions for mobile devices. In order to evaluate the evolution of the field, it was analyzed a list of over 100 relevant books and papers presented at conferences and published in prestigious scientific journals.

Cuprins

1. Introducere	4
2. Economia culturii și tehnologiile mobile	9
2.1. Concepte de bază	9
2.2. Patrimoniul cultural și tehnologiile mobile	13
2.3. Tranziția spre o economie a culturii	16
3. Expoziții virtuale pentru dispozitive mobile	22
3.1. Crearea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru dezvoltarea domeniilor educațional și cultural	22
3.2. Implementarea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru creșterea vizibilității patrimoniului cultural	31
3.3. Implementarea aplicațiilor mobile pentru expoziții virtuale folosind realitate extinsă	35
3.4. Noi perspective privind dezvoltarea de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile	41
3.5. Analiza impactului implementării expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile asupra accesului la patrimoniul cultural național	46
4. Expoziții virtuale și modele de interacțiune între actanții implicați	50
4.1. Expoziții virtuale mobile – un caz particular	50
4.2. Un model de afaceri pentru interacțiunea dintre actorii economiei culturii	53
4.3. Model matematic pentru analiza impactului asupra utilizatorilor și instituțiilor culturale	58

4.4. Validarea modelului de afaceri pentru instituțiile responsabile de 62
patrimoniul cultural

5. Rezultate practice – aplicații mobile pentru expoziții virtuale 68

5.1. Juliett – expoziție virtuală mobilă în domeniul educațional 68

5.2. Aplicația mobilă “Smart Exhibition” 75

5.3. Expoziție virtuală mobilă „Primele femei membre ale Academiei 87
Române”

5.4. Analiză multicriterială pentru alegerea celei mai bune platforme mobile 94

6. Diseminarea soluțiilor originale 98

6.1. Publicarea de articole în reviste indexate BDI 98

6.2. Participarea la conferințe internaționale 101

6.3. Recunoașterea rezultatelor științifice prin citări ale articolelor publicate 102

7. Concluzii 105

Bibliografie

Anexe

Anexa 1 – Lista de acronime

Anexa 2 – Lista de figuri

Anexa 3 – Lista de tabele

Anexa 4 – Cod sursă al aplicației mobile

INTRODUCERE

Obiectivul raportului final este realizarea unei cercetări privind implementarea de aplicații mobile destinate valorificării patrimoniului cultural național și european, prin facilitarea accesului utilizatorilor la colecții rare, precum documente istorice, carte veche și rară, manuscrise, pinacoteci, numismatică, disponibile în mediul virtual pe dispozitive mobile, gen telefoane inteligente și tablete. Obiectivul raportului final de cercetare este de a prezenta soluții originale obținute în procesul de cercetare postdoctorală, așa cum rezultă din etapele incluse în contractul POSDRU/159/1.5/S/136077.

Necesitatea cercetării este dată de interconectarea actanților culturali (informaticieni, distribuitori de produse culturale, furnizori de servicii de rețea informatică), precum și receptarea sincronică a culturii naționale sau europene, prin intermediul tehnologiei avansate, de către orice tip de public, dar cu precădere de generația tânără, în scopul formării acestora pentru dezvoltarea durabilă a societății bazate pe cunoaștere. Necesitatea raportului final de cercetare este dată de prezentarea diferențelor față de ceea ce există în literatura de specialitate, verificarea pe cale experimentală a ipotezelor formulate, prezentarea modului în care s-a realizat diseminarea rezultatelor cercetării.

Metodologia utilizată constă în analiza stadiului actual al cercetărilor în domeniul implementării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile, precum și sinteza rezultatelor obținute. **Relevanța metodologiei utilizate** reiese din analiza celor mai relevante lucrări științifice publicate în domeniu și numărul mare de publicații ale autorului pe tema cercetării postdoctorale.

Raportul este structurat în mai multe capitole în care se dezvoltă aspecte teoretice și practice legate de domeniul aplicațiilor mobile pentru expoziții virtuale. Contribuțiile personale se bazează pe analiza critică a stadiului actual al cunoașterii și sunt raportate la cele mai recente realizări citate în fluxul principal de publicații.

Raportul final de cercetare evidențiază contribuțiile originale ale autorului în domeniul implementării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile și prezintă confruntarea acestuia, prin publicații și participări la conferințe, cu mediul științific național și internațional. Meritul științific al raportului este dat de faptul că acesta presupune o abordare originală asupra dezvoltării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile. Abordarea se bazează atât pe cercetările efectuate deja de autor și pe rezultatele experimentale obținute, cât și pe fundamentele preluate din literatura de specialitate.

Raportul de cercetare a fost realizat în cadrul proiectului “Cultura română și modele culturale europene: cercetare, sincronizare, durabilitate”, cofinanțat de Uniunea Europeană și Guvernul României din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, contractul de finanțare nr. POSDRU/159/1.5/S/136077.

Gradul de respectare a obiectivelor asumate prin contract este pe deplin îndeplinit, având în vedere numărul mare de publicații ale autorului pe parcursul stagiului postdoctoral și depășirea numărului minim de articole publicate în reviste sau prezentate la conferințe internaționale.

Impactul previzibil al lucrării în plan științific și aplicativ este semnificativ, având în vedere noutatea temei, ideea inovatoare a îmbinării tehnologiilor mobile cu patrimoniul cultural, precum și numeroasele proiecte europene care se implementează în acest domeniu. Un exemplu recent este proiectul “Când viața cotidiană antică devine patrimoniu UNESCO. Scanarea, restaurarea digitală și contextualizarea artefactelor dacice din Munții Orăștiei” (<http://goo.gl/hoyhVK>), cu o finanțare europeană nerambursabilă de aproape un milion de euro.

În ultimii ani, evoluția internetului și a tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC) a fost foarte dinamică și a avut un impact semnificativ asupra tuturor domeniilor de activitate umană. Internetul a schimbat modul în care oamenii comunică și modul în care aceștia lucrează. Acum, este posibil să lucrezi la un proiect la nivel mondial de acasă sau de la un birou situat oriunde în întreaga lume.

Dezvoltarea rapidă și evoluția tehnologiilor și aplicațiilor mobile, precum și progresul în zona hardware au făcut posibilă accesarea resurselor personale și profesionale oricând și de oriunde.

Evoluția noilor soluții în domeniul tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC) oferă noi oportunități de promovare și valorificare a elementelor de patrimoniu cultural. Potențialul oferit de tehnologiile mobile și numărul crescut de dispozitive mobile care pot procesa conținut multimedia, atât offline, cât și online, facilitează posibilitatea creării de expoziții virtuale online. Aceste modificări în ceea ce privește evoluția tehnologiei și impactul acestora asupra vieții umane au implicații în toate domeniile de activitate, inclusiv în domeniul cultural.

Muzeele și bibliotecile sunt forțate să-și digitizeze colecțiile pentru a le face disponibile online, pe site-urile acestora, pe diferite portaluri care le agregă, cum ar fi Europeana (<http://www.europeana.eu>) sau să le publice sub formă de expoziții virtuale.

Avantajele de a transforma obiectele fizice în obiecte digitale sunt evidente: împiedică distrugerea acestora și oferă oportunități de publicare care nu existau înainte.

Muzeele și bibliotecile se confruntă cu o situație care nu a mai existat până acum. Acestea trebuie să fie competitive pe piața de informații, în scopul de a supraviețui și de a atrage mai mulți vizitatori, care să le aducă venituri.

În scopul de a atrage vizitatori, instituțiile culturale creează expoziții cu ocazii speciale. Pentru a face aceste expoziții accesibile unui număr mare de vizitatori, acestea trebuie să fie transformate în expoziții virtuale și trebuie să fie publicate online. Vestea bună este că pe piață sunt disponibile platforme TIC avansate pentru a crea expoziții virtuale.

Revenind la contextul dezvoltării rapide a tehnologiilor mobile, cu scopul de a crește vizibilitatea expozițiilor virtuale, acestea trebuie să fie implementate ca aplicații mobile native, disponibile pentru principalele sisteme de operare mobile, cum ar fi Android, iOS, Windows Phone, sau sub formă de aplicații web care au interfață auto-adaptivă, care se adaptează la diferite dimensiuni de ecran și rezoluții.

Raportul final de cercetare are ca scop evidențierea mai multor lucrări principale publicate în zona utilizării TIC în domeniul cultural, cu accent special pe expozițiile virtuale, patrimoniul cultural și tehnologiile mobile, pentru a stabili stadiul actual al cercetărilor în domeniul implementării de expoziții virtuale pe dispozitive mobile.

În capitolul 2, intitulat **ECONOMIA CULTURII ȘI TEHNOLOGIILE MOBILE** se prezintă concepte de bază despre economia culturii, tehnologiile mobile, precum și patrimoniul cultural național și european. Se descrie tranziția spre o economie a culturii și se realizează un studiu al literaturii științifice de specialitate asupra economiei culturii și aplicațiilor moderne din domeniul tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC) în sectorul cultural, cu accent deosebit pe implementarea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile. Un total de peste 100 de articole, lucrări la conferințe și cărți au fost analizate în funcție de domeniul de aplicație selectat. Obiectivul acestui capitol este de a oferi o bibliografie ca o resursă pentru cei care sunt interesați de acest domeniu.

În capitolul 3, intitulat **EXPOZIȚII VIRTUALE PENTRU DISPOZITIVE MOBILE** se prezintă informații privind crearea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru dezvoltarea domeniilor educațional și cultural. Se analizează implementarea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru creșterea vizibilității patrimoniului cultural. Este luată în considerare implementarea aplicațiilor mobile pentru expoziții virtuale, folosind conceptul de

realitate extinsă și sunt prezentate noi perspective privind dezvoltarea de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile. Este analizat impactul implementării expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile asupra accesului la patrimoniul cultural național. În acest capitol se prezintă diferite instrumente și mecanisme pentru implementarea unei expoziții virtuale în diferite domenii culturale, cum ar fi muzee și biblioteci. Caracteristicile de calitate ale expozițiilor virtuale sunt identificate și descrise. Posibilitatea de a crea aplicații mobile native pentru prezentarea de expoziții virtuale este analizată. Fluxul funcțional al creării unei expoziții virtuale este prezentat și analizat.

În capitolul 4, denumit **EXPOZIȚII VIRTUALE ȘI MODELE DE INTERACȚIUNE ÎNTRE ACTANȚII IMPLICAȚI** se prezintă un model de afaceri pentru interacțiunea dintre actorii economiei culturii. Este descris un model matematic pentru analiza impactului asupra utilizatorilor și instituțiilor culturale. Se realizează validarea unui model de afaceri pentru instituțiile responsabile de patrimoniul cultural. Se propune un model de afaceri pentru optimizarea eficienței interacțiunii dintre toți actorii implicați în sectorul patrimoniului cultural, cum ar fi galerii, biblioteci, arhive și muzee (GLAM). Implementarea de expoziții virtuale pe dispozitive mobile este descrisă și analizată ca un factor cheie pentru creșterea vizibilității patrimoniului cultural.

În capitolul 5, intitulat **REZULTATE PRACTICE – APLICAȚII MOBILE PENTRU EXPOZIȚII VIRTUALE** se prezintă aplicația mobilă *Juliett*, dezvoltată ca o expoziție virtuală mobilă în domeniul educațional. Este descrisă aplicația mobilă “*Smart Exhibition*”, precum și expoziția virtuală mobilă „*Primele femei membre ale Academiei Române*”. În cadrul acestui capitol se prezintă implementări ale expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile, având ca obiectiv creșterea vizibilității și îmbunătățirea accesului la patrimoniul cultural național. Se evaluează motivația dezvoltării de aplicații mobile destinate valorificării patrimoniului cultural național, prin facilitarea accesului utilizatorilor la colecții rare de documente istorice, carte veche, manuscrise, pinacoteci, numismatică, etc.

În capitolul 6, denumit **DISEMINAREA SOLUȚIILOR ORIGINALE** se prezintă modalitatea în care rezultatele originale obținute pe parcursul stagiului de cercetare postdoctorală au fost diseminate prin publicarea de articole științifice în reviste de specialitate indexate în baze de date internaționale, precum și articole prezentate la conferințe internaționale care au avut loc în țară. Este studiat impactul rezultatelor cercetării prin analiza numărului de citări ale articolelor publicate și prezentarea indicilor Hirsch din cadrul platformei Google Scholar.



Lucrarea se încheie cu **CONCLUZII** și **BIBLIOGRAFIE**. Referințele care sunt prezentate la sfârșitul raportului reprezintă versiunea curentă a bibliografiei în domeniu. Literatura de specialitate selectată este prezentată pentru perioada 1938-2015. Pentru a evalua evoluția domeniului, au fost analizate o listă de peste 100 de cărți și lucrări relevante prezentate la conferințe de prestigiu sau publicate în reviste științifice. Părți din bibliografia curentă au fost incluse în lucrări anterioare publicate de autor pe tema specificată. Pentru fiecare sursă din lista bibliografică, autorul a căutat o referință online la lucrarea integrală, articol sau carte, cu scopul de a o pune la dispoziția cititorilor interesați de subiect. Pentru sursele care nu au specificată o referință online, înseamnă că nu a fost găsită o astfel de referință sau nu a fost accesibilă gratuit. Unele cărți au fost consultate din baze de date speciale, accesibile online, și din cadrul unor biblioteci dedicate.

Cantitatea și calitatea documentării, inclusiv valorificarea documentării externe din perioada stagiului de mobilitate la Institute for Museum Research din Berlin rezultă din analiza a peste 100 de articole științifice și cărți publicate în domeniu în perioada 1938-2015.

Lista actuală de surse bibliografice intenționează să reprezinte un punct de pornire pentru cei interesați în domeniul patrimoniului cultural și al tehnologiei informației și comunicațiilor. Bibliografia va fi actualizată și extinsă și va fi publicată sub forma unei pagini web cu link-uri pentru fiecare sursă.

Nivelul cunoașterii și prelucrării literaturii de specialitate rezultă din numărul foarte mare de citări ale tuturor referințelor bibliografice pe tot parcursul raportului de cercetare.

2. ECONOMIA CULTURII ȘI TEHNOLOGIILE MOBILE

2.1. Concepte de bază

Trăim în era internetului și a tehnologiilor mobile, în care informațiile sunt accesibile la o atingere sau un click distanță și cel mai important este faptul că accesul poate fi realizat oricând și de oriunde. Tehnologiile mobile au progresat cu o rată exponențială în ultimii ani și evoluția acestora va continua și în perioada următoare. Schimbarea rapidă a dispozitivelor mobile în termeni de hardware și software au făcut posibilă înlocuirea calculatoarelor vechi și a laptop-urilor cu telefoane inteligente și tablete, în special pentru navigarea pe internet, verificarea e-mailurilor și alte activități similare (Clarke, 2013; Kalfatovic, 2002).

Tehnologiile mobile au înregistrat o creștere uriașă în ultima perioadă, iar unele sisteme de operare, cum ar fi iOS, Android și Windows Phone, au acaparat piața de telefonie mobilă. iOS este un sistem de operare pentru dispozitive mobile dezvoltate de Apple și distribuite exclusiv pentru dispozitivele Apple. Elementele de control al interfaței constau din gesturile utilizatorilor, cum ar fi swipe (atingere netedă) sau apăsare (simplă atingere sau atingere cu două degete).

Android este un sistem de operare pentru dispozitive mobile bazat pe nucleul Linux, dezvoltat de Google, cu o manipulare directă bazată pe interfața grafică proiectată pentru dispozitivele mobile echipate cu ecran tactil, cum ar fi smartphone-uri și tablete. În același timp, este folosit ca sistem de operare pentru televizoare, console de jocuri, sisteme de navigație, camere digitale.

Principalul avantaj al sistemului de operare Android este că acesta este o platformă deschisă, gratuită, datorită faptului că se bazează pe limbajul de programare Java, care este, de asemenea, deschis. Acesta este motivul pentru care magazinul de aplicații mobile gestionat de Google, denumit Google Play Store, cuprinde un total de peste 1,2 milioane de aplicații.

Windows Phone este un sistem de operare pentru dispozitive mobile dezvoltat de Microsoft. Acesta este considerat a fi succesorul lui Windows Mobile, deși cele două versiuni nu sunt compatibile. Aplicațiile mobile pentru Windows Phone sunt dezvoltate folosind limbajul de programare C# și mediul de dezvoltare Visual Studio. Este folosit, de asemenea, limbajul C++ sau HTML5, împreună cu JavaScript.

Ce este nou în Windows Phone este interfața cu utilizatorul, denumită "Modern", în trecut, fiind cunoscută sub numele de "Metro". Prima versiune de Windows Phone 7 a fost

lansată în anul 2010. Mai târziu, au apărut versiunile WP 7.5, WP 7.8 și WP 8. Versiunea lansată în prezent este WP 8.1.

Dispozitivele mobile au o mare varietate pe piață, acestea diferă în termeni de hardware și software, dar din punctul de vedere al dezvoltatorilor, interesul apare asupra sistemului de operare instalat pe aceste dispozitive. Potrivit Gartner (2014), principalele sisteme de operare mobile disponibile pe aceste dispozitive sunt: sistemul de operare Android, cu o cotă de piață de 57%, Apple iOS 23%, Microsoft Windows Phone de 11% și altele 9%. Distribuția sistemelor de operare mobile este afișată în figura 2.1.

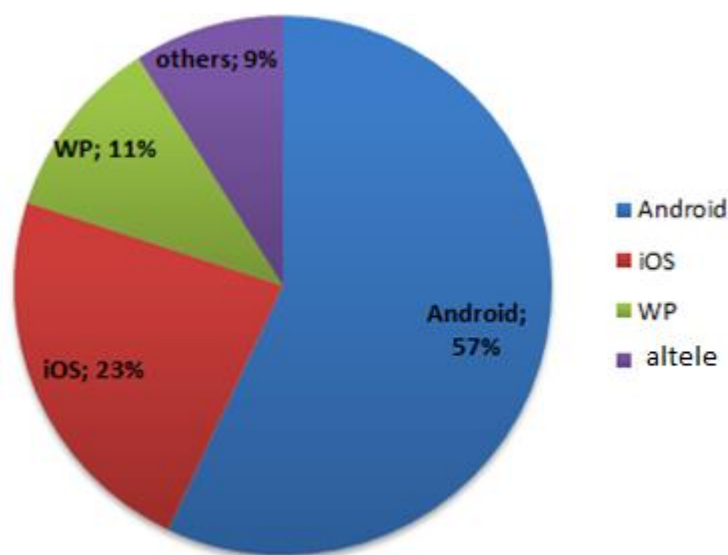


Fig. 2.1. Distribuția sistemelor de operare mobile (Ciurea & Tudorache, 2014)

După cum se observă în figura 2.1, sistemul de operare Android ocupă mai mult de jumătate din cota de piață, ceea ce înseamnă că magazinul său de aplicații (Google Play) conține cea mai largă gamă de aplicații mobile.

Conform publicației www.businessinsider.com, la sfârșitul anului 2013, una din cinci persoane deținea un dispozitiv smartphone, respectiv aproximativ 22% din populația lumii. La sfârșitul anului 2012 numărul de telefoane inteligente a depășit numărul de calculatoare personale. Publicația afirmă, de asemenea, că piața tabletelor este în creștere, iar la sfârșitul anului 2013, circa 6% din populația lumii deținea o tabletă (Heggestuen, 2013). În conformitate cu www.digitalbuzzblog.com, vârsta medie la care un copil deține primul telefon este de 13 ani (Infographic, 2013). Pentru categoria tinerilor, care reprezintă o mare parte din utilizatorii de telefoane inteligente, utilizarea unui smartphone este naturală și facilă. Având în vedere toate

aceste premise, unul dintre cele mai importante obiective ale unei aplicații mobile pentru expoziții virtuale este îndeplinit, respectiv promovarea culturii în rândul tinerilor și nu numai.

Tehnologiile mobile actuale prezentate în dezvoltarea de aplicații prezintă premise pentru toate domeniile existente.

Potrivit unui studiu realizat de IEEE Computer Society, în numele IBM, rezultatele unui sondaj privind primele trei provocări cu care se confruntă dezvoltatorii de aplicații mobile sunt:

- schimbările la nivelul sistemelor de operare și dispozitivelor - 46%;
- menținerea pasului cu noile evoluții tehnologice - 44%;
- complexitatea activității de scriere a codului sursă - 40%.

Tinerii reprezintă majoritatea utilizatorilor de dispozitive mobile, care au crescut cu aceste “gadget-uri” și sunt foarte familiarizați cu utilizarea lor. O problemă majoră a accesului de oriunde și oricând al tinerilor la informații este că aceștia doresc să descopere totul online, nu mai au timp să meargă în biblioteci pentru a citi cărți în format clasic, nu sunt dispuși să viziteze muzee și galerii de artă pentru a explora expoziții de picturi, sculpturi și așa mai departe. Astfel, cunoștințele lor de cultură, literatură, istorie și alte domenii nu sunt la fel de bogate așa cum școlile și universitățile se așteaptă ca aceștia să le aibă.

În scopul de a sprijini tânăra generație și pentru a crește vizibilitatea și numărul de vizitatori ai instituțiilor culturale, bibliotecile și muzeele au decis să-și prezinte expozițiile și colecțiile în format online. Ideea de implementare de expoziții virtuale pe dispozitive mobile, sub formă de aplicații mobile native, este acceptată de multe muzee și biblioteci care dețin deja materiale digitizate disponibile online. O expoziție virtuală înseamnă mai mult decât digitizarea unei colecții care este efectuată, în primul rând, pentru procesul de conservare (Dumitrescu et al, 2010).

În (Filip, 1996) și (Filip et al, 2001), un model cibernetic pentru informatizarea patrimoniului cultural este propus în scopul studierii relației dintre organizațiile implicate. Prin procesul de digitizare a colecțiilor multimedia din biblioteci, muzee și alte instituții culturale, se asigură cunoașterea și dezvoltarea elementelor de patrimoniu cultural național și european (Filip, 1996).

Economia culturii este o combinație între evoluțiile tehnologice, factorul uman, noi modele de afaceri, precum și evoluțiile geopolitice și economice (Filip, 2001), așa cum se prezintă în figura 2.2.

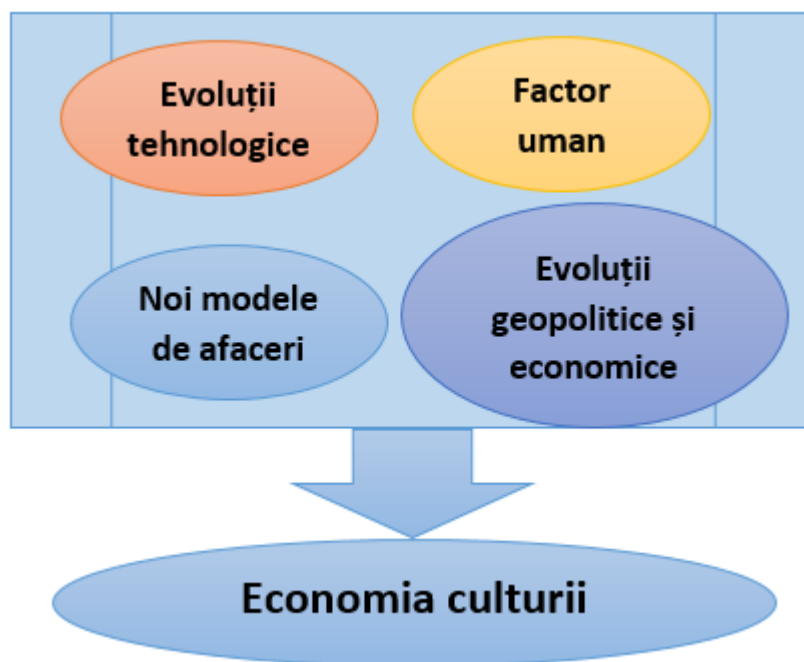


Fig. 2.2. Componentele economiei culturii (Ciurea & Filip, 2015b)

Atunci când se discută despre economia culturii, trebuie avută în vedere perspectiva lumii academice asupra democratizării accesului la cunoaștere și conservării obiectelor originale ale patrimoniului cultural.

În același timp, într-o lume globalizată, patrimoniul și cultura sunt expuse la o gamă largă de cerințe de consum și de comunicare (Alzua-Sorzabal et al, 2005).

Evoluția tehnologiilor informației și comunicațiilor trebuie să asigure nu numai o mai bună cunoaștere și conservare a elementelor de patrimoniu cultural, dar trebuie să promită un număr crescut de vizitatori direcți ai instituțiilor culturale, de asemenea. Aplicațiile software pentru crearea de expoziții virtuale, în afară de a fi folosite ca instrumente pentru pregătirea și construirea de conținut pentru vizitele virtuale, poate ajuta personalul dintr-un muzeu sau bibliotecă să proiecteze și să creeze expoziții virtuale (Gomes et al, 2011).

Tehnologia a oferit muzeelor și bibliotecilor mijloacele de a crea prezentări mai vii și mai atractive pentru a le comunica vizitatorilor mesajul acestora într-un mod mai eficient și atractiv (Lepouras et al, 2003).

2.2. Patrimoniul cultural și tehnologiile mobile

În ultimii ani, a fost acceptată ideea că dispozitivele mobile, cum ar fi tablete, cititoare electronice de cărți, telefoane inteligente și aplicațiile acestora în diverse domenii, au reprezentat o parte vizibilă și constantă a vieții de zi cu zi a oamenilor. În contextul specific sectorului cultural, tehnologia mobilă bazată pe TIC a permis o interacțiune tot mai personalizată, eficientă și continuă între persoanele interesate și instituțiile de patrimoniu cultural față de versiunile digitalizate ale colecțiilor disponibile din anii 1990 (Proctor 2012).

Într-un studiu destul de recent pe piață (PortioResearch 2014) s-a afirmat că "aplicațiile mobile de afaceri au ajuns în cele din urmă în vârstă și această poveste de succes la nivel mondial este acum în creștere rapidă". Aceeași sursă a indicat că 46 miliarde de aplicații au fost descărcate în 2012 și 82 de miliarde de descărcări ale aplicațiilor mobile au fost estimate pentru 2013. Pocatilu et al. (2013) au investigat aplicațiile mobile în contextul cloud computing.

Cele mai frecvente sisteme de operare utilizate în aplicațiile mobile sunt iOS, Android și Windows Phone. Sistemul iOS rulează pe dispozitivele dezvoltate și distribuite de Apple, cum ar fi iPhone, iPad, iPod Touch și Apple TV. Android este un sistem de operare pentru dispozitive mobile bazate pe kernel-ul Linux dezvoltat de Google. Acesta prezintă o interfață de tip DDM (Direct Data Manipulation), care a fost destinată, în special, pentru dispozitive mobile echipate cu ecran tactil, cum ar fi telefoanele inteligente și tablete. Windows Phone a fost dezvoltat de Microsoft ca un succesor al Windows Mobile, deși cele două versiuni nu sunt compatibile.

Aplicațiile mobile câștigă tot mai mult teren în sectorul cultural. Muzeele au o tradiție îndelungată în utilizarea tehnologiei mobile. A fost acceptat (Tallon 2011; Proctor 2012) că primul tur cu ghid audio mobil, bazat pe tehnologia de radiodifuziune, a fost introdus la Muzeul Stedlijk din Amsterdam în 1952. Evoluția către noile generații de aplicații mobile cu dispozitive moderne, cum ar fi telefoane celulare, telefoane inteligente, tablete, urmate de cititoare electronice și așa mai departe, a fost destul de naturală și netedă. Așa cum Proctor (2012) a observat, "puterea perturbatoare a mobilului vine de la capacitatea sa unică de a oferi individului acces intim, imediat și omniprezent, combinat cu o putere fără precedent de a conecta oamenii cu comunitățile din rețelele sociale globale".

Bibliotecile, care conțin cunoștințele acumulate pe parcursul secolelor, reprezintă un domeniu de aplicare în creștere rapidă pentru tehnologiile TIC moderne. În special, platformele și dispozitivele mobile care activează "consumatori de cunoștințe" oferă un acces tot mai rapid și mai confortabil la un conținut digitalizat în continuă evoluție (Barile 2011). Clark (2012) a descris trei candidați principali pentru posibile aplicații mobile în biblioteci: a) site-uri mobile, b) aplicații web mobile și c) aplicații mobile native. Același autor a prezentat metodologia de creare a unei aplicații mobile în mediul de bibliotecă. Ciurea et al (2014) și Dumitrescu et al (2014) au descris aplicații mobile practice pentru expoziții virtuale online.

Bibliotecile virtuale constituie principala sursă de cunoștințe, oferind acces neîngrădit de la distanță, sub formă multimedială, și permițând protejarea obiectivelor rare și deteriorabile.

Noile tehnologii informatice asigură nu doar cunoașterea mai bună și protejarea obiectelor culturale, ci promit mai mulți vizitatori direcți ai instituțiilor culturale. Obiectivul accesului la distanță nu este să îndepărteze oamenii de instituțiile culturale reale, ci mai degrabă să-i stimuleze să le viziteze (Filip, 1996a).

Economia culturii nu se limitează numai la biblioteci și muzee digitale, ci cuprinde și comerțul cu bunuri culturale în formă digitală, facilitând accesul la moștenirea culturală și științifică a Europei (Filip, 2006).

Societatea bazată pe cunoaștere, societatea informațională și societatea conștiinței au următoarele caracteristici comune (Filip et al, 2001):

- locuri de muncă unisex;
- noi paradigme asupra întreprinderii (prelungită, virtuală, în rețea);
- domeniile nobile (educație, sănătate, cultură) devin profitabile.

În societatea bazată pe cunoaștere, cultura este văzută într-un sens larg: social și științific, și există interacțiuni între mai multe categorii de factori:

- instituții de cultură (CI), deținătorii de bunuri culturale (CG): biblioteci, muzee, arhive;
- bunuri culturale tradiționale sau transformate (TCG / NTCG) care produc cataloage, filme, albume;
- distribuitori de bunuri culturale (CG) transformate: biblioteci, chioșcuri;
- furnizorii de servicii (SP).

Figura 2.3 de mai jos prezintă componentele economiei culturii și interacțiunile dintre acestea.

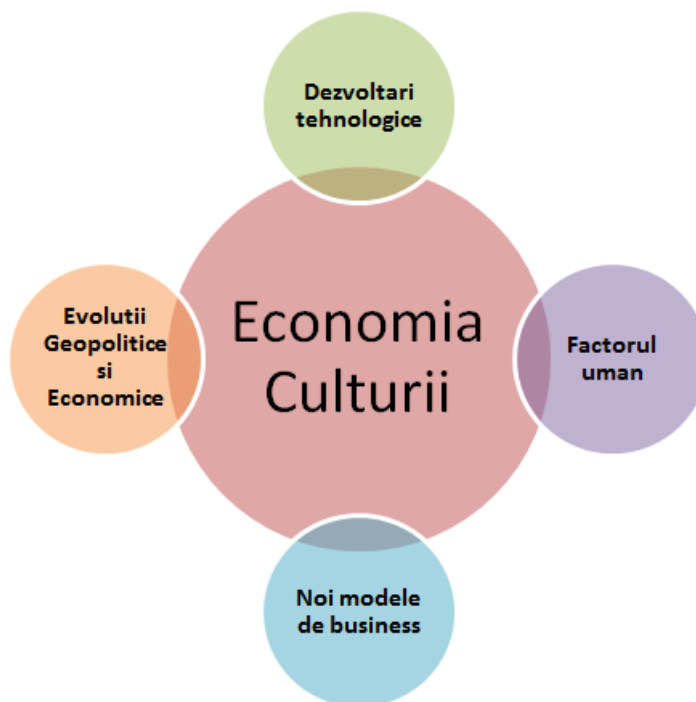


Fig. 2.3. Interacțiuni între componentele economiei culturii (Filip et al, 2001)

Prin implementarea de politici și mijloace care să asigure perenitatea și preservarea conținutului cultural în format digital se garantează regăsirea și reutilizarea elementelor de conținut cultural pentru îmbogățirea spirituală a viitoarelor generații de cetățeni (Filip, 2008).

Așa cum se prezintă în cartea *Handbook on Virtual Exhibitions* (Natale et al, 2012), evoluția noilor tehnologii informatice oferă oportunități noi de promovare și valorificare a patrimoniului cultural național și internațional (Feliciati & Natale, 2008). Dispozitivele și tehnologiile mobile au înregistrat o creștere uriașă în ultimii ani și anumite sisteme de operare, cum ar fi Android, iOS și Windows Phone, au acaparat piața de telefonie mobilă (Dumitrescu et al, 2014).

Există pe piață o mare varietate de dispozitive mobile disponibile consumatorului, în multe configurații hardware și software diferite (Clark, 2012). Cu toate acestea, din punctul de vedere al dezvoltatorilor, interesul principal este asupra sistemului de operare instalat pe aceste dispozitive (Ciurea et al, 2014c). Android este sistemul de operare cel mai utilizat, cu mai mult

de jumătate din cota de piață, magazinul său de aplicații mobile, Google Play, conținând cea mai largă și diversificată gamă de aplicații.

2.3. Tranziția spre o economie a culturii

La conferința Electronic and Visual Arts (EVA'96) care a avut loc la Florența cu aproape două decenii în urmă, A. De Michelis (1996) a declarat foarte optimist că "patrimoniul cultural european este o resursă strategică, jucând același rol ca și petrolul pentru țările arabe". Aproape două decenii mai târziu, în mai 2014, Consiliul Uniunii Europene a confirmat că patrimoniul cultural al Europei a fost un activ strategic. Acesta este privit în prezent ca un set de "resurse moștenite din trecut, în toate formele și aspectele, corporale, necorporale și digitale, inclusiv monumente, situri, peisaje, abilități, practici, cunoștințe și expresie a creativității umane, precum și colecții în cauză, gestionate de organisme publice și private, cum ar fi muzee, biblioteci și arhive. Acesta provine de la interacțiunile dintre oameni și locuri din timp și este în continuă evoluție. Aceste resurse sunt de mare valoare pentru orice societate din punct de vedere cultural, ecologic, social și economic și, prin urmare, gestionarea durabilă a acestora constituie o alegere strategică pentru secolul 21" (CEU 2014).

O serie de lucrări anterioare (Filip, 1996; Filip et al, 2001; Filip & Cojocaru, 2010), au expus aspectele tehnologice și economice ale convergenței de interese și activități desfășurate, atât în domeniul patrimoniului cultural (CH), cât și în sectorul tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC). A fost propus inițial un sistem cibernetic și un model matematic corespunzător interacțiunilor dintre diferiții actori ai economiei culturii, care apoi a evoluat pentru a reflecta evoluțiile continue relevante în tehnologie, abilitățile și interesele persoanelor implicate și inițiativele guvernamentale și industriale.

Deși așteptările lui De Michelis (1996) și Dertouzos (1997) nu au fost îndeplinite la nivelul previzionat, există un interes tot mai mare pentru economia culturii, apar noi intrări, iar comunitatea de organizații și instituții implicate este în continuă creștere și mult mai diversificată față de câteva decenii în urmă. În același timp, noile tehnologii informatice, în special comunicații și aplicații mobile, cloud computing, realitate virtuală, câștigă tot mai mult teren (Filip, 2013). Se consideră (KEA 2006: 7) că "extinderea conținutului creativ și expansiunea sectorului TIC sunt cele două fețe ale aceleiași monede". Sunt propuse noi concepte și modele de

afaceri, sunt anunțate noi inițiative guvernamentale și industriale, iar reacțiile de la proiecte de cercetare anterioare și aplicații practice sunt raportate în literatura de specialitate.

Cartea seminală a lui Adorno și Horkheimer (1979) a inspirat foarte mulți autori. O serie de lucrări (Adorno 1991; Filip 1996; Throsby 2001; Brosegan et al 1997; Filip et al 2001; WF 2007; KEA 2006; O'Connor 2007; Ronche 2009; Holden, Balta 2012; Hesmondhalagh 2013; Dümcke, Gnedovsky 2013) au fost publicate cu efortul de a defini concepte și fenomene cu referire la evoluția sectorului cultural și noile relații dintre cultură, tehnologii noi, reglementări, societate și economie.

În timp ce tehnologiile moderne au permis reproducerea în masă a bunurilor culturale, evoluțiile geopolitice, în special globalizarea, au făcut posibilă comunicarea și distribuirea de copii (forme transformate) ale bunurilor culturale originale sau a operelor culturale digitale native (Filip 2013). Prin urmare, mai multe concepte referitoare la anumite clase de entități trebuie să fie îndeplinite în peisajul cultural și mediul asociat. Într-un raport pregătit pentru Comisia Europeană cu scopul de a evalua contribuția sectorului cultural european pentru Agenda Lisabona, KEA (2006), s-au identificat patru subclase particulare (sau "cercuri" în terminologia KEA) din clasa generală denumită "sectorul cultural":

- subclasa (sau "prinul cerc") sectoarelor non-industriale [culturale] care produc bunuri culturale unice, non-reproductibile și servicii menite să fie "consumate pe loc" în expoziții, concerte, spectacole artistice. "Domenii esențiale de artă", cum ar fi artele vizuale, artele spectacolului și patrimoniul cultural, reprezintă în continuare anumite subclase. Ele sunt caracterizate prin două atribute comune, cum ar fi a) caracterul industrial și b) posibila existență a dreptului de autor, care "ar putea să nu fie întotdeauna exercitată".
- subclasa ("al doilea cerc") industriilor culturale care le furnizează "consumatorilor" bunuri culturale care vizează reproducerea și difuzarea în masă, cum ar fi: cărți, filme, jocuri video, muzică și așa mai departe. Acestea au în comun: a) caracterul industrial de reproducere în masă și b) importanța respectării dreptului de autor.
- subclasa ("al treilea cerc") industriilor creative și activitățile corelate care folosesc ieșirile sectoarelor culturale ca "intrări creative" pentru producerea de bunuri "non-culturale". Design-ul industrial, moda, arhitectura și publicitatea aparțin acestei subclase.
- subclasa ("al patrulea cerc") industriilor conexe, cum ar fi producătorii de dispozitive TIC și aplicații software, MP3 playere și așa mai departe.

Alte clasificări sunt propuse de Throsby (2001) și WF (2007).

Punctul de vedere cu cele patru cercuri ale sectoarelor culturale descrise de KEA (2006) și O'Connor (2007) poate fi extins în continuare pentru a include alte sectoare beneficiare de bunuri culturale puse la dispoziție prin intermediul TIC, cum ar fi educația și turismul. Cultura poate fi, de asemenea, văzută ca un "instrument de integrare socială și coeziune teritorială" în Europa (Galloway, 2008) și "industriile culturale sunt agenți ai schimbării economice, sociale și culturale" (Hesmondhalagh, 2013). În continuare, obiectivul prezentării se limitează la subsectorul patrimoniului cultural, incluzând biblioteci, muzee, arhive.

Ideile de utilizare a tehnologiilor moderne pentru a permite un acces larg, confortabil și la prețuri accesibile la cunoștințe și produse culturale - acumulate în instituțiile publice sau colecții particulare - pot fi urmărite înapoi în trecut (Filip, 2013). De exemplu, complexul și prolificul scriitor britanic și idealist reformator social H.G. Wells a avut în vedere, în contextul reorientării educației și informațiilor din întreaga lume, "crearea unei enciclopedii complete, un fel de casă de compensare mentală, un depozit în care cunoștințe și idei au fost recepționate, sortate, rezumate, digerate, clarificate și comparate", și a făcut-o accesibilă tuturor în mod distribuit, în diferite locuri din întreaga lume (Wells, 1938; Boyd Rayward, 1999).

La fel ca și în multe alte domenii ale activității umane, care s-au extins într-un ritm foarte alert, oamenii din domeniul academic au fost precursorii și pionierii mișcării folosind tehnologii moderne pentru a concepe noi metode și instrumente în vederea păstrării bunurilor culturale acumulate pe parcursul secolelor de dezvoltare umană, asigurând accesul unui număr mai mare de persoane la acestea (Dertouzos, 1991; Saltzer, 1992). De exemplu, mai mulți precursori ai Bibliotecii Digitale au adus contribuții conceptuale față de soluțiile de astăzi. Mai multe nume importante sunt menționate în continuare: Vannever Bush a propus în 1945 Memex, un sistem menit să creeze și să preia informații bazate pe tehnologia microfilm; J.C.O. Licklider a publicat cartea intitulată "Bibliotecile din viitor" în 1965 (Licklider, 1965); pionierii internetului Kahn și Cerf (1968) au expus o arhitectură detaliată și un plan de dezvoltare pentru o bibliotecă digitală. Cercurile de afaceri au perceput imediat oportunitatea de a crea noi activități cu scopul de a exploata valoarea culturală într-un mod eficient, menită să creeze avantaj competitiv, prin utilizarea informațiilor moderne și tehnologiilor de comunicare (Dertouzos, 1997). O atenție deosebită a fost acordată bibliotecilor și arhivelor care depozitează informații și cunoștințe valoroase. În 2003 s-a estimat (APWPT, 2013) că "mai mult de opt milioane de locuri de muncă au fost create în mod direct sau indirect, ca urmare a sectorului patrimoniului cultural (site-uri

culturale, muzee și colecții, biblioteci și situri arheologice)". KEA (2006) a declarat că "sectorul cultural și industriilor creative (CCIS) au reprezentat companii foarte inovatoare, cu un mare potențial economic și reprezintă unul dintre sectoarele cele mai dinamice din Europa, contribuind cu aproape 2,6% la PIB-ul UE". Conceptul de "economie digitală a culturii" (Salzburg Research, 2001; KEA, 2006) a intrat în curs de utilizare. Termenul "e-cultură" (Ronche, 2009) este, de asemenea, utilizat frecvent în Europa, în contextul "societatea informațională", alături de "e-guvernare", "e-sănătate" și alte "e-domenii".

În prezent, tehnologiile web 2.0, care au o vocație colaborativă, permit proliferarea co-producției de bunuri culturale, inclusiv conținut produs de utilizatori. Distanța accentuată între producători și consumatori, subliniată de economie, evoluează către o gamă îmbogățită de actori implicați în economia culturii, prezentând ipostaze hibride despre „prosumers” sau producători (Chen, 2011; Grinnell, 2009). „Prosumatorii”, o categorie definită inițial de Toffler (1980), prezintă o interacțiune semnificativă între capacitățile acestora de producători și consumatori. Leadbeater și Miller (2004) au propus modelele de producție de tipul „pro-am” care au implicat "un efort comun al producătorilor și consumatorilor în dezvoltarea bunurilor comerciale noi și îmbunătățite" (Bruns, 2006). La rândul său, „produsage” a fost caracterizat de Bruns cu următoarele caracteristici principale (Bruns, 2007):

- trecere de la persoane fizice dedicate și echipe de producători la o generație distribuită bazată pe conținut larg de către o comunitate largă de participanți;
- mișcare fluidă de producători cu roluri de lideri, participanți, și utilizatorii de conținut;
- artefactele generate nu mai sunt produse într-un sens tradițional: ele sunt întotdeauna neterminate și în permanent în curs de dezvoltare;
- „produsage” are nevoie de regimuri permissive de angajare care se bazează pe merit mai mult decât pe dreptul de proprietate: aceștia folosesc frecvent sisteme de drepturi de autor care recunosc calitatea de autor și interzic utilizarea în scopuri comerciale neautorizate, dar permit o colaborare continuă pentru îmbunătățirea ulterioară a conținutului.

Guvernele și organizațiile internaționale și-au dat seama că societatea informațională globală are o dimensiune culturală mai dezvoltată decât societățile industriale. Astfel, au fost inițiate o serie de programe. De exemplu, în raportul său, Bangemann (1994) vizează stimularea industriei de conținut din UE, printre altele. În 1995 două proiecte pilot au fost lansate la Conferința G7 (1995) de la Bruxelles adresată "bibliotecilor digitale" (în Proiectul #4) și



"accesului multimedia extins la patrimoniul cultural mondial în muzee și galerii de artă" (în Project #5).

Aceste acțiuni au fost urmate și extinse de alte inițiative și programe în Europa. De exemplu, al 3-lea obiectiv din Planul de acțiune *eEurope*, adoptat la reuniunea Consiliului European de la Fereira (19-20 iunie 2000), a făcut referire la crearea "unui mecanism de coordonare pentru programele de digitizare între statele membre". Programul *eContent* adoptat de Consiliul European pe 22 decembrie 2000 a avut scopul de "transformare a conținutului european bogat, de bază, în avantaj competitiv într-o societate informațională". Pe de altă parte, programul *eEurope+*, destinat țărilor candidate, a indicat mai multe acțiuni, cum ar fi: a) stimularea dezvoltării și diseminarea conținutului digital european, b) sprijinirea exploatarea informațiilor sectorului public și înființarea unei colecții digitale europene de baze de date și c) accesul la patrimoniul cheie digitalizat. După inițiativa NSF (1998), s-ar putea menționa inițiativa *Digital Library - DLI* (CE 2005, 2007), cu scopul de "a face patrimoniul cultural divers al Europei (cărți, filme, hărți, fotografii, muzică și așa mai departe) mai ușor și mai interesant de utilizat online pentru muncă, timp liber și/sau studiu. Aceasta se bazează pe patrimoniul bogat european care combină mediile multiculturale și multilingve cu progresele tehnologice și noile modele de afaceri". În prezent, o bibliotecă digitală este definită ca "o organizație care furnizează resurse, inclusiv personal de specialitate, pentru a selecta, structura, interpreta, distribui, păstra integritatea și asigura persistența în timp a colecțiilor de lucrări digitale, astfel încât să fie ușor accesate și disponibile pentru utilizare de către o comunitate definită sau de un set de comunități" (Yen 2009).

Agenda digitală pentru Europa (DAE, 2010), lansată în martie 2010, și programul Challenge 8 al "culturii digitale" din cadrul programului FP7 al UE au fost concepute pentru a încuraja eforturile de cercetare și aplicațiile menite să transforme conținutul cultural digitalizat într-un activ economic. În special, după cum au remarcat (Dulong de Rosnay; de Marin, 2012), "digitalizarea patrimoniului cultural european și biblioteca digitală sunt aspecte cheie ale Agendei digitale a UE, implementată recent". DAE este privită ca unul dintre cele șapte inițiative emblematice ale Strategiei Europa 2020 (CE, 2010).

Pentru a încheia această secțiune, următoarele observații se adaugă pe baza studiului de evaluare istorică referitor la utilizarea TIC în sectorul patrimoniului cultural.

- atât sectorul privat, cât și instituțiile culturale au perceput avantajele parteneriatului lor activ (Filip, 2013; FN, 2014; Rypkema, Cheng, 2012).

- sectorul de afaceri a realizat că accesul digital la patrimoniul cultural, nu numai că stimulează îmbogățirea culturală a consumatorilor, dar, de asemenea, facilitează activitățile de cercetare și inovare ale persoanelor implicate;
- există premise bune pentru a stimula oamenii să interacționeze cu instituțiile culturale, inclusiv posibila contribuție a acestora pentru a îmbogăți colecțiile și aspectul expozițiilor;
- evoluțiile recente din domeniu stimulează evoluții favorabile în turism (permițând diversificarea serviciilor oferite), educație (prin procesul mai atractiv și eficient), publicarea electronică, comerțul și producția de echipamente TIC.

3. EXPOZIȚII VIRTUALE PENTRU DISPOZITIVE MOBILE

3.1. Crearea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru dezvoltarea domeniilor educațional și cultural

Atunci când se dorește oferirea de conținut educațional prin intermediul expozițiilor virtuale, o expoziție în spațiul virtual nu este suficientă pentru a trezi interesul elevilor/studentilor, deoarece este necesar ca expoziția să fie prezentată într-un mod atractiv. Cea mai importantă provocare, atunci când vorbim despre distribuția de conținut, este că astăzi infrastructura educațională nu reflectă nevoile culturale ale tinerilor. În acest mod, o resursă de învățare utilă și bine concepută nu va fi adecvată pentru metodologiile de predare folosite în cele mai multe săli de clasă și de către majoritatea profesorilor. Unele teorii de proiectare a conținutului educațional pot fi aplicate pentru a îmbogăți multe aspecte ale expozițiilor virtuale și acest lucru ar putea fi responsabil pentru crearea de materiale educaționale inovative pentru profesori și elevi. Tinerii vizitează expoziții fizice, participă la ateliere educative și învață de la profesioniști și educatori despre creativitate aplicată. Efectul utilizării elementelor interactive în cadrul expozițiilor virtuale servește acest public special prin oferirea mai multor moduri contemporane de învățare.

Atunci când sunt vizate muzeele și bibliotecile ca locații pentru un public mai larg, se obișnuiește migrarea experienței expozițiilor fizice către o experiență on-line. Se poate aplica declarația lui Himmelsbach (2011) despre expoziții virtuale și fizice, despre muzee și biblioteci: "Astăzi, expozițiile sunt parțial definite de spațiile lor urbane virtuale, care modifică radical imaginea expoziției în sine. Expoziția virtuală ca expoziție fizică a viitorului nu poate înlocui lumea reală, experiențială, dar poate oferi vizitatorilor săi un potențial îmbogățit și extins."

Introducerea de conținut prezentat de designeri și artiști într-un spațiu online poate fi plăcută pentru tineri și poate fi o experiență satisfăcătoare. Mulți proiectanți de expoziții virtuale au explorat ideea de expoziție fizică și virtuală în activitatea lor. Designerii au ilustrat în diverse moduri cum aspectele economice și sociale ale informațiilor online pot fi conectate integral la proiectarea și consumul spațiilor virtuale. Acesta este, în special, cazul pentru publicul țintă al expozițiilor virtuale (Kaye & Poletto, 2004).

Pentru a începe observarea și generarea de noi expoziții virtuale avem nevoie să parcurgem cinci pași:

- 1) să observăm mișcarea vizitatorilor;
- 2) să clasificăm rutele vizitatorilor;
- 3) să analizăm rutele pentru a experimenta regăsirea conținutului;
- 4) să generăm descriptori de conținut ca scenarii;
- 5) să utilizăm scenariile pentru stabilirea de noi expoziții virtuale cu conținut similar.

Dacă o expoziție virtuală poate oferi o varietate de experiențe diferite pentru un vizitator, în același timp, atunci se poate stabili chiar tipul de utilizatori și se poate identifica cine ar trebui să fie subiectul acestei experiențe. Unul dintre obiectivele unei expoziții virtuale este de a ajunge la un public mai larg, pentru a atinge un număr mai mare de vizitatori. Pentru a atinge acest obiectiv, expoziția virtuală trebuie să sugereze un tip de experiență cu un conținut și titlu bine definite. În plus, expoziția virtuală poate servi ca un fel de informații de gestiune, pentru că mediul tehnic în care acest cadru se execută, de asemenea, oferă o mulțime de statistici și informații despre impactul expoziției virtuale asupra vizitatorilor (Respício et al, 2010).

Pentru realizarea de expoziții virtuale, nu este necesar un proiect anterior, deoarece realitatea virtuală oferă posibilități și idei remarcabile. În acest tip de activitate, trebuie să avem expertiză specializată, pentru a oferi un mediu structurat și pentru a dezvolta idei în scopul de a construi cele mai bune expoziții virtuale.

În timp ce oamenilor li se cere să creeze propriile modele virtuale, este necesară mai multă muncă și expertiză, pentru a le permite să articuleze clar proiecțiile lor și să se angajeze la un nivel mai profesionist, specific expozițiilor. Când se creează ceva, este imperativ a avea un bun punct de plecare pentru discuții referitor la ceea ce lipsește și care sunt virtuțile expoziției. Este mai ușor să vorbești despre interactivitate prin întrebări de genul "Ce pot să fac aici?" decât să determini exact ceea ce este necesar. Dacă am publica o poezie sau crea un workshop, nu ne-am critica ideile participanților despre poezii sau creațiile acestora. Am discuta despre munca în sine. Același lucru este valabil și pentru expozate, dar avem nevoie de instrumente care să faciliteze accesibilitatea la expoziții într-un mod mult mai ușor decât la obiecte fabricate pe scară largă. Utilizarea expozițiilor virtuale în educație a devenit mai populară în aceste zile, datorită faptului că ele acționează ca o soluție la provocările sistemelor de e-learning.

Afișarea unei cantități mai mari de informații despre expozate folosind instrumente media digitale într-un mod atractiv, într-un spațiu virtual, poate fi avantajoasă în atingerea unui public mai larg și a unei audiențe tinere. În acest fel, putem dobândi, de asemenea, informații

valoroase cu privire la relația dintre reprezentarea fizică și virtuală a exponatelor și idei despre cum putem atinge un număr mare de vizitatori online ai muzeelor și bibliotecilor.

Este necesar să se realizeze o diferență între conceptele de digital și virtual. Dacă vorbim despre biblioteci digitale, atunci avem în atenție bibliotecile electronice, respectiv colecții de cărți, reviste, teze, și așa mai departe, care sunt stocate în format electronic. Dacă luăm în considerare conceptul de bibliotecă virtuală, atunci avem în vedere o colecție de hiper-legături care nu reflectă cărți fizice, reviste, teze, și așa mai departe.

În (Petrelli et al, 2013) este descrisă legătura dintre interacțiunile între virtual și fizic în cadrul expozițiilor virtuale inteligente. Această abordare pare deosebit de atractivă, pentru că a pus accentul pe patrimoniul fizic și, în același timp, capacitățile digitale create special pentru a se potrivi viziunii și experienței personalizate a utilizatorului.

În (Dziekan, 2012) se prezintă teoria virtualizării în raport cu o expoziție, în special relația dintre practica spațială și medierea digitală. Sunt prezentate exemple concrete de expoziții virtuale, care pun teoria în practică, prin combinarea design-ului expoziției cu obiecte digitale, de la conținut multimedia la obiecte virtuale, folosind o narațiune curatorială pentru a oferi experiență și imersiune vizitatorilor.

Trebuie apreciată implicarea companiei Google în zona conservării, prezervării și digitizării patrimoniului cultural, prin menționarea proiectelor Google Art Project - <https://goo.gl/MiKwsU> (Google, 2014) și The Digital Dead Sea Scrolls - <http://goo.gl/v0O6cc> (Israel Museum, 2014). Google Art Project este un proiect de colaborare între Google și o mulțime de parteneri de artă din întreaga lume, cum ar fi muzee, biblioteci, galerii și diferite instituții culturale. The Digital Dead Sea Scrolls este un alt proiect în care contribuția Google a fost extraordinară, pentru că utilizatorii pot examina și explora cele mai vechi manuscrise din perioada celui de-al doilea templu, la un nivel de detaliu care nu a fost niciodată posibil înainte (Israel Museum, 2014).

Grupul de lucru în zona expozițiilor digitale (DEWG, 2014) a definit expoziția digitală ca pe un ansamblu de legături care au obiectivul de a disemina conținut multimedia digital, în scopul de a oferi prezentări inovatoare ale unui anumit concept, permițând în mare măsură interacțiunea cu utilizatorul.

O expoziție virtuală are următoarele caracteristici de calitate:

- *localizare*, adică amplasarea utilizatorului / vizitatorului în context și familiarizarea acestuia cu elementele culturale prezentate;

- *relevanță*, în scopul de a atrage mulți vizitatori pentru a o accesa și pentru a fi atrași de aceasta;
- *interacțiune*, adică a oferi utilizatorilor posibilitatea de a interacționa cu aplicația care redă expoziția virtuală, de exemplu posibilitatea de a face zoom pe o imagine sau de a selecta un obiect, în scopul de a obține o descriere detaliată;
- *mentenabilitate*, adică posibilitatea de a fi actualizată de fiecare dată când apar noi elemente și trebuie să fie adăugate la galerie sau când creatorii doresc să îmbogățească descrierile sau să le corecteze;
- *accesibilitate*, adică posibilitatea de a ajunge la publicul pe care expoziția fizică nu l-ar putea atrage.

O expoziție virtuală are mai multe obiective:

- să angajeze membrii grupului în profunzime, într-o anchetă colaborativă;
- să ofere oportunitatea de a explora mai multe perspective ale unei teme;
- să informeze colegii și personalul despre obiectivul și indicațiile generale de utilizare a expoziției;
- să colaboreze cu alții pentru a stabili participarea (de exemplu, mentori, cadre universitare)
- să programeze un interval de timp pentru procesul de solicitare, inclusiv o dată pentru punerea în scenă a expoziției, și rezervarea facilităților necesare;
- să stabilească resursele necesare, cum ar fi conexiune la internet, echipament audio-vizual, materiale tehnologice și să ia în considerare limitările bugetare, dacă sunt necesare.

În prezent, expozițiile virtuale nu sunt considerate capricii trecătoare, ci o extensie reprezentativă pentru expozițiile fizice. Capacitatea de a angaja în mai multe forme conținutul multimedia, cum ar fi imagini, audio, video, text, realitate extinsă și componente de realitate virtuală într-o singură pagină, având capacitatea de a inversa, vizita din nou, traduce și citi textul scris pentru diferiți utilizatori, ajută la stabilirea unui sentiment mai profund de înțelegere, conștientizare, precum și învățare a conținutului față de expozițiile fizice (Foo, 2008).

Așa cum este prezentat în (Natale et al, 2012), evoluția noilor soluții din domeniul tehnologiei informației oferă noi oportunități de a promova și valorifica elementele de patrimoniu cultural. În viitorul apropiat, dispozitivele mobile, cum ar fi telefoane inteligente și tablete, vor deveni cea mai bună interfață pentru accesarea patrimoniului cultural, deși studii

privind tipul de public care accesează conținut cultural prin intermediul dispozitivelor mobile încă lipsesc.

În prezent, evoluția tehnologiilor mobile și creșterea numărului de dispozitive și aplicații mobile au făcut posibilă colaborarea dintre domeniile informatică și geografie, mai ales atunci când vine vorba despre aplicații mobile care includ hărți și localizare GPS. Este momentul de a combina domeniile informatică și istorie, prin crearea de aplicații mobile atractive care conțin expoziții virtuale și elemente de patrimoniu cultural.

În momentul de față, aproape toți oamenii dețin un smartphone sau o tabletă și este foarte important să fie valorificate documentele istorice și artefactele care pot fi găsite în muzeele și bibliotecile naționale, pentru că oamenii nu mai au timp să viziteze aceste instituții și preferă să acceseze materialele acestora în format online (muzee virtuale, biblioteci virtuale, e-cărți, etc.).

Figura 3.1 descrie fluxul funcțional al creării unei expoziții virtuale, chiar dacă rezultatul este reprezentat de o aplicație mobilă sau un site web sau un clip video.

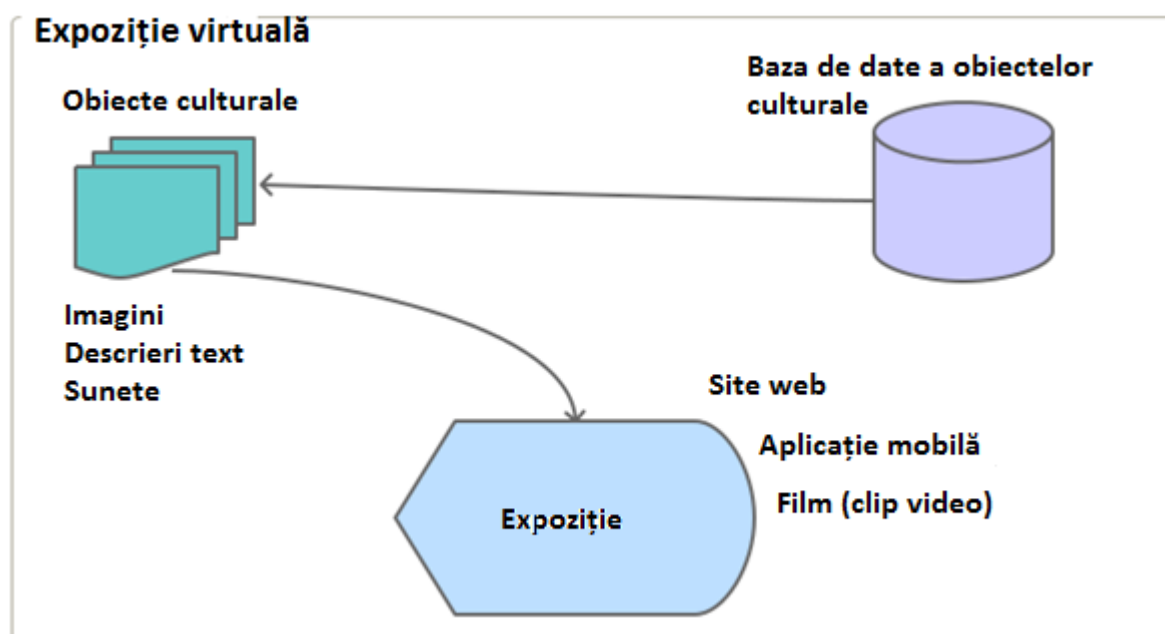


Fig. 3.1. Fluxul funcțional al expoziției virtuale (Dumitrescu et al, 2014)

În fluxul prezentat în figura 3.1, toate elementele culturale care vor fi componente ale expoziției virtuale sunt extrase dintr-o bază de date. Aceste elemente culturale sunt reprezentate de imagini ale documentelor istorice, sigilii, sculpturi, picturi, și așa mai departe, sau de clipuri audio sau descrieri text ale acestor imagini. Prin utilizarea unui instrument specific sau a unui

limbaj de programare, elementele culturale sunt asamblate într-o expoziție virtuală, reprezentată de un site web, o aplicație mobilă sau chiar un clip video.

Istoricii au fost întotdeauna tentați să investigheze Evul Mediu, cu scopul de a înțelege valoarea mărturiilor și chiar spiritul epocii. Sigiliile, ca artefacte medievale, sunt considerate mijloace autoritare de validare a documentelor, precum și markeri de identitate, loc, artă, ritualuri și fapte spirituale. Această abordare a sigiliilor medievale le conferă un rol important în cercetarea istorică, deoarece reflectă principiile de organizare ale societăților și culturilor medievale, definind caracterul adecvat al modelelor culturale paradigmatic.

Expoziția prezentată la Biblioteca Academiei Române, intitulată *Sigilii – Tezaur de Istorie*, prezintă diverse tipuri de documente istorice, scrise pe pergament sau pe hârtie, cu cerneală neagră, roșie sau verde, decorate cu frontispicii policrome, aurite, ratificate de semnături și sigilii, cele mai spectaculoase fiind în ceară roșie, agățate pe fir de mătase împletită sau în capsule metalice, datând din 1340 - 1700 AD. Expoziția prezintă garnituri magnifice care au aparținut diferiților monarhi din Europa sau conducătorilor români, episcopi și patriarhi ai bisericii, care exprimă autoritatea și care ofera o imagine a vieții și identității medievale.

Există mai multe instrumente disponibile pe web pentru a crea expoziții digitale cu conținut de bună calitate și foarte atractive pentru vizitatori. Unele dintre aceste instrumente au fost create cu sprijinul financiar al unor proiecte de cercetare, altele au fost create de diferite companii din domeniul TIC. Prin cele mai interesante instrumente, următoarele pot fi menționate:

- *MOVIO*, un sistem de management de conținut open source proiectat pentru a crea expoziții virtuale online.
- *Prezi Digital Storytelling*, un instrument online pentru a crea prezentări virtuale atractive.
- *Omeka*, o platformă open source de publicare web care permite crearea de expoziții interpretative (DEWG, 2014).

Prin utilizarea acestor instrumente sau prin implementarea de aplicații mobile native pentru platformele Android sau iOS, se pot crea expoziții virtuale foarte atractive, așa cum se prezintă în figurile 3.2 și 3.3.



Fig. 3.2. Vizualizare mobilă a expoziției *Sigilii - Tezaur de istorie* (Dumitrescu et al, 2014)

În figura 3.3 este prezentat un document istoric cu un sigiliu din România, care poate fi studiat cu atenție, în scopul identificării tuturor elementelor de securitate folosite în acea perioadă de timp pentru a securiza un document.



Fig. 3.3. Document istoric din expoziția *Sigilii - Tezaur de istorie* (Dumitrescu et al, 2014)

Un alt aspect important în procesul de implementare a unei expoziții virtuale pentru web sau platforme mobile este necesitatea de a crea un set de reprezentări pentru un același artefact fizic. Ca exemplu, o imagine poate fi capturată la diferite rezoluții și dimensiuni. Aceasta poate fi folosită ca o miniatură, la o rezoluție medie pentru navigarea pe web, dar, de asemenea, la o rezoluție foarte mare pentru zoom și pentru o analiză detaliată.

Prin utilizarea unui design atent centrat pe utilizator, expozițiile virtuale care folosesc hiper-legături suportă căi de învățare și descoperire, atât liniare, cât și non-liniare, care pot crea oportunități educaționale dificil de reprodus în expoziții fizice. Utilizatorii finali pot evolua de la o diversitate de grupuri diferite de utilizatori, cum ar fi studenți, profesori, cadre universitare și cercetători, către publicul general și utilizatorii profesioniști, cum ar fi bibliotecari, arhivari sau profesioniști în informație (Foo, 2008).

În scopul de a construi o expoziție virtuală este necesar să fie urmați câțiva pași și cel mai important este alegerea unei teme. Nu este suficient să avem pur și simplu o mulțime de lucrări de artă pe care dorim să le prezentăm. În scopul de a asambla fiecare piesă și a le pune împreună, avem nevoie să definim conținutul exact și domeniile sale relaționale. În scopul de a monta o

expoziție, care este considerată un proces creativ ce implică un grup de oameni într-o aventură pe termen lung, trebuie să fie aleasă o temă sau un subiect, trebuie să fie definit un fir de legătură, descrieri text trebuie să fie scrise, componente culturale împrumutate și restaurate, dacă este necesar, trebuie luate decizii cu privire la modul în care este cel mai bine pentru afișarea și dispunerea lor în galeriile planificate. Actorii implicați în construirea unei expoziții virtuale sunt:

- *curator*, care este informat cu privire la obiecțiile de informare și care sunt responsabile pentru selectarea artefactelor (curatorul expoziției este persoana care definește tema expoziției și alege lucrările care să fie incluse în ea);
- *fotograf*, care se ocupă cu achiziția digitală, pentru a crea obiectele digitale care să fie stocate în depozitul digital;
- *catalogator*, care se ocupă cu managementul metadatelor în scopul de a descrie, cataloga și grupa împreună obiectele individuale; este foarte recomandată utilizarea standardelor în scopul de a sprijini interoperabilitatea; când acest lucru nu este posibil din orice motive, schimbul de informații despre metadata între diferite sisteme devine mai costisitor din cauza necesității de validare, optimizare și mapare. În ceea ce privește definirea și depozitarea de metadata, formatul de fișier XML s-a dovedit a fi un mijloc preferat de gestionare a informațiilor despre expoziții virtuale (Foo, 2009);
- *proiectant*, care se ocupă cu rafinarea modelului, în scopul de a crea și descrie interpretări și îmbunătățiri ale elementelor culturale.

Artefactele fizice sunt scanate și transformate în obiecte care sunt ambalate împreună și legate între ele pentru a permite non-liniaritate sau liniaritate multiplă către vizitatorii expoziției. Expozițiile virtuale sunt considerate dinamice, deoarece acestea se schimbă de multe ori în termeni de design, activitate sau conținut, incluzând încurajarea vizitatorilor de a contribui la dezvoltarea acestora, contribuind astfel la dinamismul expozițiilor virtuale (Foo, 2008).

De asemenea, este necesar să se păstreze toate informațiile și toate modificările în structura cerută de modelul de expoziție virtuală, în scopul de a sprijini viitoarele modificări ale componentelor. Instrumentele utilizate pentru această funcționalitate se vor baza pe un mecanism de conversie, care va transforma orice model de expoziție într-o descriere generică, permițând un tratament uniform al oricărei scene.

Avantajul potențial al acestei caracteristici este că mecanismul pentru plasarea componentelor pe scenă este independent de tipul componentei și poate fi extins cu ușurință pentru a sprijini noi tipuri de obiecte. Arhitectura expoziției virtuale se va baza pe un design

modular, astfel încât caracteristicile suportate pot fi extinse cu ușurință, o funcționalitate necesară încă de la crearea unei expoziții virtuale poate solicita o gamă largă de caracteristici și elemente care să fie expuse (Gomes et al, 2011).

În vederea realizării modularității în cadrul caracteristicilor aplicației, funcționalitățile aplicației sunt împărțite în mai multe moduri de editare. De asemenea, una dintre caracteristicile esențiale ale unei expoziții virtuale, și, eventual, cea mai puternică, este accesibilitatea. În felul acesta se poate ajunge la un public pe care expoziția fizică nu l-ar putea atinge și prin intermediul interfețelor ușor de utilizat să încurajeze utilizatorii să viziteze și să acceseze site-ul, iar în cele din urmă să devină clienți/vizitatori ai instituției culturale.

3.2. Implementarea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru creșterea vizibilității patrimoniului cultural

În cadrul acestui subcapitol se prezintă implementarea unei aplicații mobile, proiectată sub forma unei expoziții virtuale, care are ca scop creșterea accesibilității și vizibilității obiectelor fizice de patrimoniu cultural. Tehnologiile mobile au cunoscut o evoluție uriașă în ultimii ani, iar oamenii sunt foarte atrași de telefoane inteligente, tablete și alte dispozitive mobile. Având în vedere impactul tehnologiilor mobile în toate domeniile de activitate, un obiectiv important de cercetare este de a analiza influența aplicațiilor mobile destinate expozițiilor virtuale asupra promovării patrimoniului cultural și asupra nevoilor culturale ale oamenilor.

Conceptul de expoziție în sens larg indică faptul că o persoană încearcă să expună un concept sau subiect ce explică un conținut logic prin referire la alte concepte sau teme care ajută la evidențierea semnificației.

Termenul de expoziție indică un eveniment cu un anumit loc și timp în care publicul se poate bucura de o gamă largă de obiecte, pe suport hârtie sau multimedia, cărți, picturi, sculpturi și alte obiecte legate între ele, organizată conform unor criterii logice, tematică, spațiu, istorie și puse la dispoziție permanent sau temporar de către una sau mai multe rute narative, având obiective științifice, educaționale și/sau promoționale (Dziekan, 2012).

Termenul de expoziție virtuală este folosit în principal pentru reconstrucția 3D în cazurile în care există un mediu de virtualizare în care obiectele sunt plasate. Prin expoziția digitală se deduce că elementele de patrimoniu nu sunt supuse oricărui proces de reconstrucție, opera de

artă fiind tratată individual, eventual inclusă într-un mod care tratează o combinație logică de materiale, în funcție de diferite criterii: subiect, autor, timp, tehnici.

Instituțiile culturale se bazează din ce în ce mai mult pe expoziții care depășesc parametrii tradiționali în ceea ce privește spațiu și timp și condițiile oferite de tehnologiile TIC. Acestea pot fi expuse în muzee, galerii și spații virtuale, caz în care acestea sunt denumite expoziții virtuale online (Patel et al, 2003). O expoziție virtuală este o colecție de obiecte hipermedia digitale care îndeplinește următoarele condiții:

- sunt legate de un obiectiv comun, un subiect interdisciplinar, un concept, o idee, o aniversare, un eveniment special sau o persoană;
- sunt prezentate în format 2D și / sau 3D;
- sunt stocate ocazional în rețele distribuite;
- sunt accesibile de potențialul oferit de tehnologia modernă, datorită unei arhitecturi de sistem concepută pentru a oferi utilizatorilor o nouă experiență.

Avantajele unei expoziții virtuale sunt următoarele (Filip, 1996; Dumitrescu et al, 2010):

- promovarea patrimoniului cultural conservat de instituții;
- utilizarea ca instrument de învățare care ajută la dezvoltarea cunoștințelor;
- facilitarea accesului la un număr mare de documente și articole, mai mult decât orice expoziție tradițională ar putea să ofere;
- punerea la dispoziția publicului a celor mai valoroase opere de artă sau documente fără nici un risc;
- permiterea utilizatorilor să aibă acces la documente și materiale pe care altfel nu le-ar putea accesa;
- posibilitatea de a vizualiza anumite părți și detalii din cadrul unor lucrări care nu au putut fi vizualizate altfel, chiar prin analiza directă a originalului;
- accesibilitatea în timp, deoarece acestea nu sunt limitate de timpul evenimentului curent;
- în cazul în care sunt disponibile online, acestea pot fi vizitate în orice moment de către utilizatorii din întreaga lume, care altfel nu ar fi putut vizita expoziția;
- posibilitatea de îmbunătățire prin implicarea utilizatorilor;
- implementarea chiar cu bugete reduse, fiind mult mai ieftine decât expozițiile tradiționale;
- posibilitatea de a servi ca un depozit online pentru informații despre expoziția fizică;

- posibilitatea de a avea un impact pozitiv asupra industriei turismului, educației, volumul vânzărilor de echipamente IT și imaginea țării (Walczak & Cellary, 2003).

Chiar dacă impactul senzorial și emoțional al unei expoziții fizice poate fi cu greu înlocuit cu o experiență alternativă virtuală, valorile adăugate sunt derivate din (Dumitrescu et al, 2010):

- oportunitatea de a accesa conținutul cultural bogat direct de pe calculatorul personal sau telefonul mobil;
- libertatea de a căuta conținut după piese determinate individual;
- posibilitatea de a salva, stoca și reutiliza conținutul pentru arhiva personală;
- flexibilitate de interconectare cu alte expoziții virtuale sau alte site-uri prin intermediul legăturilor externe (Natale et al, 2012).

Colecția de documente istorice cu sigilii din Biblioteca Academiei Române este de interes deosebit, deoarece acestea furnizează informații economice, politice, sociale și culturale, care pot fi percepute prin inspectarea tuturor elementelor constitutive ale acestora, specifice actelor cancelariilor din vremea respectivă: limba, ortografia, forma diplomatică, indicii de autografe, sigilii, pergamente, hârtii, formate, dimensiuni, pliante, cerneluri, note pe verso.

Participarea Bibliotecii Academiei Române în cadrul unor proiecte europene permite unui număr mare de cercetători europeni să devină conștienți și să utilizeze această colecție impresionantă, care este în principal necunoscută.

Documentele istorice sunt o dovadă convingătoare a dezvoltării țărilor române în structurile socio-politice europene, în strânsă legătură cu evenimente majore și transformări din istoria continentului. În plus, ele definesc specificitatea și particularitățile istoriei românești înainte să devină parte din Europa.

În general, expoziția virtuală este definită ca o colecție dinamică online, web-based și hiper-textuală, dedicată unui subiect sau unei teme specifice, unui concept sau unei idei și cele mai multe expoziții virtuale sunt atribuite muzeelor sau bibliotecilor, în scopul de a face vizibile colecțiile acestora în rândul vizitatorilor (Foo, 2008).

Ca exemplu, poate fi menționată o expoziție fizică organizată la Biblioteca Academiei Române, *Sigilii – Tezaur de istorie*, care a fost construită cu mai multe obiective: arhivare, conservare, descoperire, aport educațional. Aceasta a fost transformată într-o expoziție virtuală, care să ofere publicului larg accesul la colecția de documente istorice deosebit de valoroasă, în scopul de a crește accesul la patrimoniul cultural.

Figura 3.4 prezintă documente istorice care au fost incluse în catalogul expoziției *Sigilii – Tezaur de istorie*. Acestea sunt componente culturale importante ale expoziției și pot fi regăsite în format fizic numai la Biblioteca Academiei Române.



Fig. 3.4. Documente din expoziția *Sigilii - Tezaur de istorie* (Dumitrescu et al, 2014)

În figura 3.5 sunt prezentate alte componente importante ale expoziției *Sigilii - Tezaur de istorie*. În (Europeana, 2014) sunt prezentate unele dintre cele mai mari comori culturale ale Europei colectate de la cele mai importante biblioteci din Europa, cum ar fi imagini uimitoare, manuscrise și cărți extraordinare. Portalul Europeana oferă oamenilor posibilitatea de a explora resursele digitale din galeriile, muzeele, bibliotecile, arhivele și colecțiile audiovizuale ale Europei.



Fig. 3.5. Obiecte din expoziția *Sigilii - Tezaur de istorie* (Dumitrescu et al, 2014)

Expoziții similare pot fi realizate prin intermediul dispozitivelor mobile. Principiul se bazează pe formatul expoziției online, dar aduce utilizatorul mai aproape de exponatele prezentate în cadrul expoziției.

3.3. Implementarea aplicațiilor mobile pentru expoziții virtuale folosind realitate extinsă

Scopul acestui subcapitol este de a prezenta posibilitatea implementării unei aplicații mobile pentru expoziții virtuale, folosind conceptul de realitate extinsă. În zilele noastre, consumatorii de artă au la dispoziție expoziții disponibile pe web, dar în comparație cu calculatoarele personale, dispozitivele mobile inteligente oferă o portabilitate foarte mare și acces la internet foarte rapid. Transmiterea istoriei / culturii / artei în acest fel este un pas înainte

și ar putea însemna o extindere a domeniului. De asemenea, implementarea unor astfel de aplicații mobile în domeniul istoriei / culturii / artei ar putea însemna un instrument util în educație. În acest subcapitol sunt descrise sistemele mobile de realitate extinsă și câteva aplicații diferite utilizate în muzee, în scopul de a descoperi avantajele implementării aplicațiilor mobile în domeniul cultural.

În Figura 3.6 de mai jos se rezumă rolul important al dispozitivelor și tehnologiilor mobile în promovarea patrimoniului cultural și crearea de expoziții virtuale care pot fi accesate oricând și de oriunde.

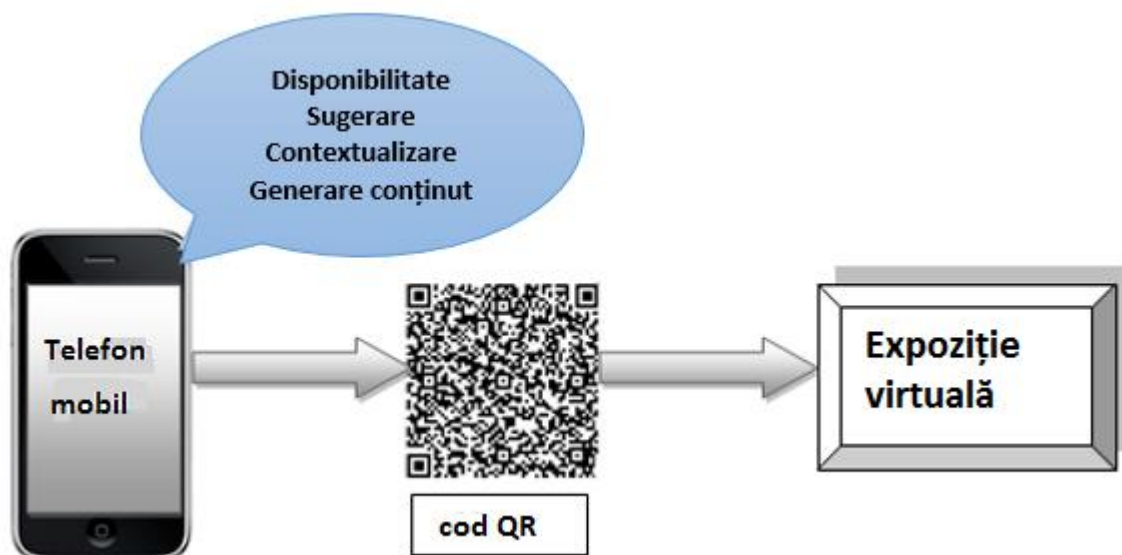


Fig. 3.6. Diagrama funcțională a aplicației mobile pentru expoziții virtuale (Ciurea et al, 2014a)

Evoluția dispozitivelor și a aplicațiilor mobile a făcut posibilă cooperarea dintre domeniile informatică și geografie, atunci când se pune problema implementării aplicațiilor mobile care conțin hărți și localizare GPS.

Acum este momentul de a combina domeniile informatică și istorie, prin crearea de aplicații mobile ce se ocupă de expoziții virtuale și elemente de patrimoniu cultural.

Un exemplu de aplicație mobilă care creează o expoziție virtuală este reprezentat de proiectul <http://statuitedaci.ro>, care prezintă statui de daci semnificative și diferite locuri din întreaga lume, unde acestea sunt prezente. Proiectul <http://statuitedaci.ro> are la bază lucrarea “Dacii în sculptura romană. Studiu de iconografie antică”, pentru care Academia Română i-a acordat istoricului Leonard Velcescu premiul “Eudoxiu Hurmuzaki” al Academiei

Române. Aplicația mobilă a fost implementată, de asemenea, pentru platformele Android și iOS și poate fi descărcată gratuit din magazinele Google Play și Apple Store.

În acest moment, în Google Play sunt disponibile câteva aplicații mobile interesante, cum ar fi Caravaggio Virtual Museum (<https://goo.gl/IzIFRp>) sau China Museum Alliance (<https://goo.gl/BNaiHF>), care conțin galerii de artă frumoase pe care vizitatorii pot să le vizualizeze pe dispozitivele lor Android.

Expozițiile virtuale au acum un public care este mai larg și mai eterogen decât oricând și care este dificil să se încadreze în profilurile tradiționale. De asemenea, expozițiile virtuale sunt o oportunitate pentru persoanele defavorizate, cu mijloace financiare reduse sau în vârstă, cu probleme fizice, oferindu-le posibilitatea de a depăși barierele de mobilitate sau restricțiile de timp pentru a vizita expoziții reale (Natale et al, 2012).

Aspectele educaționale sunt criterii importante pentru a defini conținutul expozițiilor virtuale, deoarece prin aceste prezentări, conținutul cultural poate fi difuzat pentru a asigura diferite grade de învățare, de la cele simple la cele foarte complexe (Natale et al, 2012).

Când vorbim despre expoziții virtuale ne gândim la posibilitatea de a combina istorie și divertisment, în scopul de a sparge limitele de spațiu fizic și de a crea un univers 3D în care utilizatorii pot interacționa în timp ce învață mai multe despre o știință care, în ultimul timp, a devenit un interes major pentru dezvoltatorii software - istoria. Creșterea numărului de aplicații de tipul "edutainment" poate fi explicată prin flexibilitatea pe care o oferă. Acum câțiva ani, o aplicație care ar putea fuziona divertismentul și istoria culturală a fost văzută ca un concept futurist, dar creșterea numărului de utilizatori de dispozitive mobile și evoluția tehnologiei au reușit să atragă atenția instituțiilor culturale.

Accesul permanent la resurse a fost unul dintre cei mai importanți factori, nu numai în crearea unei realități virtuale, dar și în revoluționarea accesului la informație, de asemenea.

Conform definiției date de (Tobias & Höllerer, 2004) un sistem de realitate extinsă poate combina informații reale cu cele generate de calculator, în vederea alinierii obiectelor virtuale cu cele fizice, în timp real. Acestea fiind spuse, este ușor de acceptat de ce dezvoltatorii sunt din ce în ce mai interesați de dezvoltarea de aplicații mobile pentru expoziții virtuale folosind realitate extinsă. Mai întâi de toate, "dispozitivele inteligente devin o tehnologie de masă, în special în rândul tinerilor" (Chatzidimitris et al, 2013), așa că este de înțeles de ce mai mult de 35% din muzee au început să folosească forme de prezentare 3D pentru artefactele lor. În al doilea rând,

aplicațiile mobile care folosesc realitate extinsă pot fi utilizate ca o nouă formă de educație, precum și o modalitate de conservare a artefactelor.

Procesul de învățare este mai ușor și mai interesant, mai ales pentru că vizitatorul nu trebuie să meargă neapărat prin camere mari, să citească legendele artefactelor, atunci când un personaj virtual ar putea să relateze povestea. Totul este acum dinamic și atractiv, cu scopul de a atrage cât mai mulți vizitatori. Chiar Uniunea Europeană a manifestat un interes în mai multe proiecte de cercetare legate de patrimoniul cultural și arheologie, sprijinind proiecte precum SHAPE, 3DMURALE, Ename 974 (White et al, 2004).

O aplicație mobilă pentru expoziții virtuale trebuie să extindă facilitățile oferite de muzee și expoziții fizice, încurajând implicarea fiecărui utilizator, fără să le înlocuiască. Această funcționalitate va fi implementată folosind informații suplimentare despre exponate, interacțiunea cu utilizatorul, întrebări și răspunsuri. Una dintre cele mai avansate caracteristici ale aplicației este reconstrucția 3D virtuală a exponatelor. Folosind toate aceste proprietăți, utilizatorii pot viziona îndeaproape exponatele într-un mod rapid și accesibil, fără a le afecta. Ușurința accesului și a navigării reprezintă avantaje considerabile asupra expozițiilor virtuale disponibile pe web. Grație caracteristicii de portabilitate, aplicația mobilă pentru expoziții virtuale ar putea fi un ghid eficient pentru a vizita expoziția reală.

Datorită celor mai recente sisteme de operare mobile, cum ar fi iOS, Android și Windows Phone, aplicația mobilă pentru expoziții virtuale poate implementa tehnologii impresionante precum realitate extinsă și reconstrucție 3D a obiectelor, pentru a crea un sistem de învățare interactiv și pentru orientarea în spațiu. Folosind aceste elemente, scopul interacțiunii om-calculator poate fi atins: "îmbunătățirea interacțiunii dintre utilizatori și calculatoare prin a face calculatoarele mai ușor de utilizat și receptiv la nevoile utilizatorilor" (Wikipedia, 2014).

British Museum și Samsung au realizat un proiect numit "Un cadou pentru Athena" (<http://goo.gl/7giyqa>). Proiectul constă într-o aplicație mobilă, care ajută copiii să înțeleagă mai bine exponatele și să-i implice mai mult în domeniul muzeelor. Unele dintre caracteristicile aplicației sunt: realitate extinsă declanșată de scanarea codurilor QR, jocuri puzzle și o hartă interactivă a muzeului (Edwards, 2014).

Potrivit lui (Tobias & Höllerer, 2004), atunci când vorbim despre un sistem mobil de realitate extinsă (MARS) ar trebui să luăm în considerare menționarea celor mai importante componente de care MARS are nevoie. Pentru a începe, trebuie să avem o platformă de calcul

pentru a crea materialul virtual bazat pe mediul fizic, pentru a permite o experiență autentică de realitate extinsă și pentru a controla afișarea oferită de realitatea extinsă.

Monitoarele sunt o altă componentă importantă care au capacitatea de a reflecta imaginile proiectate. Display-urile și ecranele integrate în lumea fizică sunt astfel de dispozitive capabile să fuzioneze imaginea lumii reale cu imagini generate pe calculator (CGI), folosind metode cum ar fi *Optical See-Through* sau *Video See-Through* (Melzer & Moffitt, 1997).

Alinierea obiectelor virtuale cu cele fizice este cunoscută sub denumirea de înregistrare. Alinierea se poate face prin urmărirea poziției capului utilizatorului, în scopul de a face calculatorul "să vadă" mediul înconjurător folosind camera foto.

În scopul de a efectua acțiuni, cum ar fi a răspunde la o întrebare, a face o selecție sau chiar a colabora cu alți utilizatori de MARS, o persoană trebuie să interacționeze cu realitatea extinsă. Această comunicare este activată prin intermediul tehnologiilor de intrare și de interacțiune disponibile.

Comunicarea cu alte persoane sau calculatoare are nevoie de o rețea fără fir, dar monitorizarea mediului, folosind rețele de senzori wireless ar putea fi o problemă atunci când ne gândim la stocarea datelor, o altă componentă a MARS. Problema apare atunci când se încearcă să se furnizeze informații cu privire la poziția unui individ după ce iese în afara zonei de acoperire. Această problemă a fost extrem de examinată de cercetători care încearcă să găsească o modalitate de a furniza informațiile necesare cu cel mai mic efort.

Un exemplu de aplicație mobilă care folosește tehnologia AR este ARMuseum (<https://goo.gl/hKSfIQ>), un joc mobil care are loc în interiorul muzeului producției de ulei de măsline industrial din Lesvos. Acesta a fost conceput pentru copii între zece și doisprezece ani pentru a-i ajuta să afle mai multe despre istorie. Scopul aplicației este de a finaliza anumite sarcini legate de procesul de producție de ulei de măsline într-o anumită ordine, cu ajutorul unui personaj virtual. Utilizatorul are sarcina de a localiza unele mașinării expuse în muzeu, pe baza caracteristicilor virtuale, în scopul de a finaliza o sarcină. Modelul 3D a fost construit folosind planul construcției clădirii principale, dar există, de asemenea, marcaje suplimentare situate lângă exponatele care trebuie să fie scanate pentru a finaliza o activitate. Când un nivel este terminat, replica virtuală oferă noi informații legate de marcajul care trebuie găsit lângă cel curent. Utilizatorul trebuie să interacționeze cu camera foto pentru a descoperi mașinăriile, dar și cu unele butoane virtuale care apar în partea de sus a modelului 3D al morii de ulei. După finalizarea tuturor nivelurilor, toate mașinăriile descoperite în timpul jocului sunt prezentate într-

o reconstrucție 3D a clădirii. Pentru a-și aminti experiența, utilizatorul poate realiza o fotografie care însoțește personajul virtual din joc, care va fi încărcată pe serverul web al muzeului.

China's Terracotta Warriors (<https://goo.gl/cZRRcZ>) sau armata de teracotă este o colecție de sculpturi și peste o sută de alte obiecte rare găsite în apropierea mormântului lui Qin Shi Huang, reprezentând armatele primului împărat al Chinei (Debainne-Francfort, 1999). Folosind cea mai recentă tehnologie, exponatele sunt aduse la viață folosind obiecte 3D. După observarea persoanelor care vizitează expoziția, Muzeul de Artă Asiatică a ajuns la concluzia că multe dintre acestea petrec o mulțime de timp trimițând mesaje sau făcând fotografii, așa că au decis să implementeze o aplicație mobilă folosind tehnologia de realitate extinsă pentru a furniza informații cu privire la expoziție într-o manieră atractivă. În camerele muzeului, vizitatorii pot identifica anumite marcaje. Când unul dintre acestea este scanat cu un aparat de fotografiat, apare un anumit exponat. Utilizatorii pot face fotografii cu soldați, pot partaja fotografiile cu prietenii, și, de asemenea, pot afla informații despre istoria chineză.

Muzeul civilizației asiatice din Singapore a investit resurse în dezvoltarea unei aplicații similare de realitate extinsă. Fiind preocupat de partea de divertisment, precum și cea educațională, au creat o serie de mini-jocuri pentru a ajuta vizitatorii să interacționeze cu cultura chineză. După scanarea unui marcaj cu o cameră foto, utilizatorii trebuie să scrie un text în chineză sau să lupte un război cu ajutorul împăratului, care este naratorul povestii. În timp ce se joacă, oamenii au șansa de a descoperi istoria exponatelor și de a folosi informațiile obținute în scopul de a finaliza cât mai multe niveluri posibile.

Războinicii au fost aduși la viață cu o tehnologie cunoscută sub numele de String AR. În scopul de a afișa aceste sculpturi 3D, uneori înconjurate de foc, această tehnologie a trebuit să ofere un număr ridicat de cadre. Pentru a crea mediul 3D și animațiile a fost folosit Unity 3D. Complexitatea aplicației a fost o provocare pentru programatori, nu numai pentru că au trebuit să integreze interacțiunea narativă, realitatea extinsă și mini-jocuri, ci și din cauza constrângerilor de natură tehnică. Figura 3.7 prezintă un model simplificat al acestei aplicații.

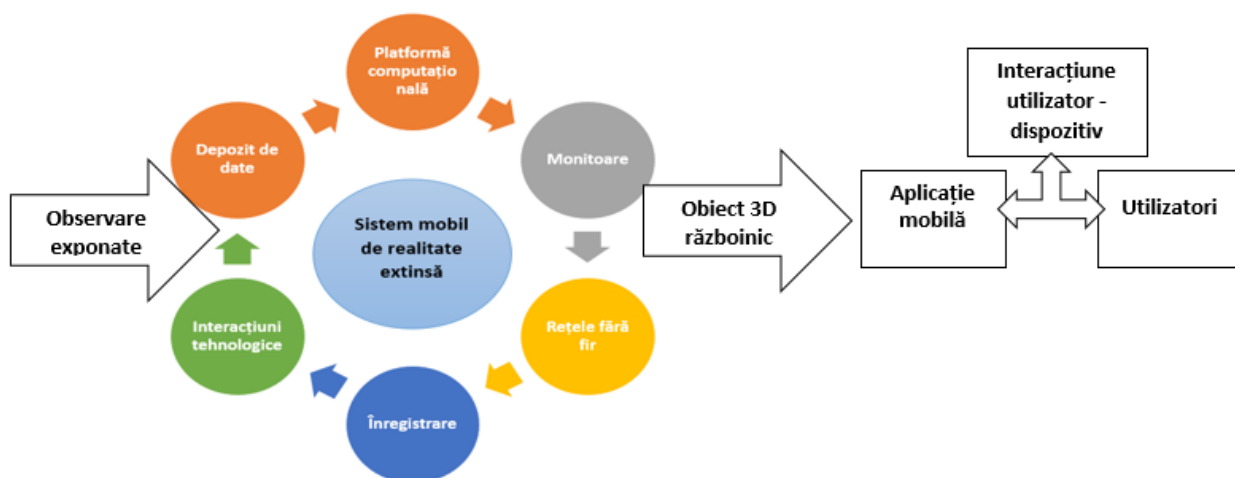


Fig. 3.7. Fluxul aplicației mobile de realitate extinsă (Ciurea et al, 2014a)

Un muzeu nu mai este doar un loc unde oamenii pot merge să vizualizeze diverse exponate frumoase. Este un loc în care cineva poate petrece timp de calitate cu prietenii și familia sau își pot crea amintiri de neuitat, cu ajutorul unui dispozitiv mobil. Utilizarea noilor tehnologii a fost un pas înainte în atragerea tinerei generații. Până în prezent, vizita la un muzeu a fost percepută de unii ca o activitate monotonă, dar, în scopul de a găsi noi modalități de a stimula vizitatorii, muzeele au descoperit că tehnologia ar putea atrage mai mulți oameni curioși, dornici să se angajeze în astfel de experiențe.

Dezvoltarea unei aplicații mobile care include realitate extinsă ar putea fi considerată foarte dificilă și provocatoare atunci când se iau în considerare toate constrângerile pe care programatorii ar trebui să le analizeze și, mai mult decât atât, menținerea dispozitivelor care utilizează tehnologia AR trebuie luată în considerare ca generatoare de probleme suplimentare. În ciuda acestora, într-o lume în care piața dispozitivelor inteligente este în creștere rapidă, interacțiunea dintre om și calculator pare a fi o necesitate, mai ales atunci când se încearcă să se promoveze arta.

3.4. Noi perspective privind dezvoltarea de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile

În acest subcapitol se prezintă evoluția rapidă a dispozitivelor și tehnologiilor mobile în ultima perioadă, situație ce facilitează dezvoltarea de noi tipuri de aplicații mobile, cum ar fi expoziții virtuale mobile. Noi paradigme despre expozițiile virtuale mobile sunt evidențiate, cum

ar fi modelele de afaceri și posibilitățile de plată pentru accesul la conținutul cultural. Se descrie o aplicație mobilă care implementează o expoziție virtuală cu caracter educațional. Un studiu cu privire la utilizarea aplicației mobile a fost realizat și rezultatele sale au fost prezentate și analizate în subcapitolele următoare.

Problema implementării expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile este reprezentată de modelul de afaceri, care poate fi aplicat pentru a permite comercializarea aplicației. Apare următoarea întrebare atunci când dorim să facem fiabil modelul de afaceri: cine va plăti pentru dezvoltarea și implementarea de aplicații mobile? Următoarele răspunsuri pot fi oferite la această întrebare:

- utilizarea unor strategii de marketing freemium, astfel încât utilizatorii de aplicații mobile vor plăti pentru accesul la expoziția virtuală ca pentru un acces special la resursele dedicate pentru o anumită categorie de persoane;
- dezvoltarea de aplicații mobile pentru expoziții virtuale de către companii de software externe, altele decât muzee și biblioteci; în această situație, vor apărea alte două întrebări:
 - cine va face marketing-ul (și cum) pentru aplicațiile mobile?
 - cine va plăti pentru acces la expoziții virtuale?

În a doua situație, în cazul în care expoziția virtuală implementată cu ajutorul tehnologiilor mobile are un caracter educativ, diferite școli și universități pot plăti pentru ca elevii/studenții lor să acceseze colecțiile prezentate în expoziția virtuală.

Distincția dintre acces liber sau plătit trebuie să fie foarte bine analizată înainte de aplicarea unui model de afaceri specific, deoarece UNESCO promovează accesul liber și gratuit la resursele culturale ca un drept al omului. Unele compensații pot fi realizate prin microplăți voluntare realizate de către utilizatorii finali ai aplicației mobile. Prin urmare, atunci când vorbim despre plăți, unele conexiuni apar cu domeniul turismului virtual și comerțul electronic cu albume de artă în format digital.

A fost proiectată o expoziție virtuală pentru dispozitivele mobile cu sistem de operare Android, care are obiectivul de a valorifica manuscrise rare disponibile la Biblioteca Academiei Române. Aplicația mobilă a fost gândită ca suport pentru expozițiile fizice organizate cu diferite ocazii la Biblioteca Academiei Române, având scopul principal de a informa potențialii vizitatori interesați cu privire la aceste manuscrise rare (Figura 3.8).



Fig. 3.8. Document istoric într-o expoziție virtuală mobilă (Ciurea & Dumitrescu, 2015)

Expozițiile virtuale pentru dispozitive mobile includ conținut GLAM (galerii, biblioteci, arhive și muzee), ceea ce înseamnă că obiectele multimedia, promovate în cadrul aplicației mobile, sunt reprezentări digitale ale obiectelor reale care pot fi regăsite în galerii, biblioteci, arhive și muzee (Figura 3.9).



Fig. 3.9. Vizualizare mobilă a unui element într-o expoziție virtuală (Ciurea & Dumitrescu, 2015)

Expoziția virtuală pentru dispozitive mobile a fost adresată vizitatorilor expoziției reale organizată de bibliotecă, pentru a le oferi o previzualizare a manuscriselor afișate și o descriere completă a acestor documente.

În astfel de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile, furnizorul aplicației mobile devine implicit un intermediar într-o tranzacție cu conținut digital. Se pune problema relației comerciale și juridice cu proprietarul drepturilor colecțiilor, care poate să fie sau să nu fie proprietarul drepturilor de proprietate intelectuală. De asemenea, trebuie să se facă o distincție clară între colecțiile permanente ale muzeelor și expozițiile unice organizate cu ocazii speciale (Figura 3.10).



Fig. 3.10. Aplicație mobilă pentru prezentarea de expoziții virtuale (Ciurea & Dumitrescu, 2015)

Accesul prin intermediul soluțiilor mobile la colecții de artă din muzee și biblioteci poate influența tranzacțiile cu opere de artă și viabilitatea financiară a muzeelor, deoarece conținutul mobil poate deveni înlocuitor pentru colecțiile originale.

Tehnologiile mobile asigură nu numai o mai bună cunoaștere, protecție și conservare a bunurilor culturale, dar promit mai mulți vizitatori direcți ai instituțiilor culturale, cum ar fi muzeele și bibliotecile. Obiectivul accesului de la distanță la bunuri culturale nu este de a scoate oamenii din instituțiile de cultură reale, ci mai degrabă de a-i stimula să le viziteze (Filip, 1996).

Expozițiile virtuale au multe avantaje în comparație cu expozițiile clasice, tradiționale, deoarece este foarte ușor de adăugat noi componente în galeria de obiecte sau de modificat pe cele existente. Un avantaj deosebit este acela de a avea duplicate electronice ale obiectelor fizice de patrimoniu cultural, care în majoritatea cazurilor sunt foarte scumpe și fragile și ar putea fi deteriorate prin manipulare (Ciurea et al, 2014b).

Problema implementării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile este dată de modelul de afaceri, care poate fi aplicat pentru a face posibil fluxul de afaceri privind dezvoltarea și comercializarea aplicației.

Accesul prin soluții și tehnologii mobile la colecțiile culturale poate influența piața de lucrări de artă și sustenabilitatea financiară a muzeelor și bibliotecilor, deoarece conținutul mobil poate deveni înlocuitor pentru elementele colecțiilor originale.

3.5. Analiza impactului implementării expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile asupra accesului la patrimoniul cultural național

Tehnologiile mobile au înregistrat o evoluție ascendentă în ultimii ani, având un impact semnificativ în toate domeniile de activitate. În cadrul subcapitolului se analizează interconectarea actanților culturali, cum ar fi informaticieni, distribuitori de produse culturale, furnizori de servicii de rețea informatică, precum și receptarea sincronă a culturii naționale sau europene, prin intermediul tehnologiei avansate, de către orice tip de public, dar cu precădere de generația tânără, în scopul formării acestora pentru dezvoltarea durabilă a societății bazate pe cunoaștere.

Expozițiile virtuale implementate pe dispozitive mobile permit accesul multimedial extins la patrimoniul cultural din biblioteci, muzee și galerii de artă, determinând creșterea interesului public pentru colecții, în timp ce bibliotecile și muzeele își exploatează resursele în scopul îmbogățirii și întreținerii, devenind adevărate centre de documentare pentru promovarea culturii.

Scopul implementării de expoziții virtuale nu este de a înlocui muzeele și expozițiile fizice, ci de a aduce vizitatorii mult mai aproape de exponate, de a face arta accesibilă la orice oră și în orice loc, de a-i ține la curent pe pasionați cu noile apariții sau cu evenimentele din această sferă și de a deschide apetitul tuturor spre cunoaștere.

Expozițiile virtuale sunt o expresie a activităților instituțiilor culturale și sunt parțial sau integral reprezentate de promovarea valorilor pe care instituțiile în cauză le păstrează. Prin intermediul acestui tip de activități, participanții și conținutul cultural sunt puși în contact, câteodată conducând la exploatarea comercială. Din punct de vedere temporal, expozițiile organizate de instituții culturale pot fi permanente sau temporare. Expozițiile

permanente sunt o parte stabilă a instituțiilor culturale, iar expozițiile temporare au o dată de sfârșit și au ca și centru de promovare un autor sau un topic specific.

Dorim să proiectăm o aplicație mobilă pentru sistemele de operare Android sau iOS, folosită ca o expoziție virtuală. Numărul de activități este redus datorită principiilor care stau la baza aplicației: ușurință, utilizare intuitivă, explorare rapidă și eficiență. Scopul principal al aplicației este simularea unei expoziții de artă, deși un scop secundar este acela de a oferi posibilitatea utilizatorilor de a obține mai multe informații despre un anumit obiect prin scanarea și interpretarea codurilor QR.

Furnizarea de informații educaționale prin intermediul expozițiilor virtuale nu este suficientă pentru a trezi interesul tinerilor pentru o expoziție în spațiul virtual, deoarece este necesar ca aceasta să fie prezentată publicului într-un mod atractiv. Dar furnizarea de informații educaționale prin expoziții virtuale nu este suficientă: trezirea interesului tinerilor pentru o expoziție în spațiul virtual necesită o prezentare atractivă. Principala provocare constă în faptul că infrastructura educațională actuală nu reflectă peisajul cultural și imperativele educaționale ale adolescenților de astăzi. Prin urmare, o resursă de învățare utilă și bine concepută este incompatibilă cu metodologiile de predare folosite în cele mai multe săli de clasă de majoritatea cadrelor didactice. Teoria design-ului se aplică pentru îmbogățirea mai multor fațete ale expozițiilor virtuale și ar putea aduce materiale educaționale inovative pentru profesorii care predau la nivel primar, secundar și de colegiu / universitate. Cursanții de toate vârstele vizitează expoziții, iau parte la ateliere de lucru și învață de la profesioniști și educatori despre creativitatea aplicată. Efectul folosirii elementelor interactive în cadrul spațiului expozițional a servit publicul în speță prin abordarea mai multor moduri contemporane de învățare.

În cazul în care o expoziție virtuală poate oferi o serie de experiențe diferite pentru un vizitator și, în același timp, poate clasifica tipul de utilizatori, înseamnă că se identifică subiectul acestei experiențe. Sau, în alte cazuri, dacă expoziția poate sugera un tip de experiență cu conținut și titlu bine definite, putem avea și vizitatori superior pregătiți; avem nevoie de noi modalități de echilibru între relevanță și celebrare, modalități creative și cu impact la public. În plus, ea poate servi drept structură de management informațional, căci mediul tehnic în care se derulează acest cadru oferă, de asemenea, o mulțime de statistici și informații cu privire la impactul expoziției asupra vizitatorilor (Respício et al, 2010).

Afișarea unor cantități mai mari de informații despre artefacte prin utilizarea de instrumente media digitale într-un spațiu de expunere ce beneficiază de un design atractiv poate

fi un avantaj pentru a ajunge la un public mai larg și, mai ales, tânăr. În acest fel, câștigăm informații valoroase pentru cercetare în ceea ce privește relația dintre reprezentarea fizică și virtuală a artefactelor și noi idei despre posibilitățile de a aduce entuziaști în muzee și biblioteci în manieră online.

Stadiul național și internațional al cercetărilor în domeniu arată că aplicațiile mobile care au obiectivul de a prezenta expoziții virtuale pe diferite zone din domeniul cultural vor avea o creștere semnificativă în următorii ani, având în vedere impactul acestora în domeniile economic, social și cultural.

Deși expozițiile virtuale online sunt accesibile de pe dispozitivele mobile, explorarea unei expoziții în aceste condiții poate fi neplăcută, deoarece expoziția a fost proiectată pentru ecrane de dimensiuni mari, ceea ce afectează experiența avută pe dispozitivele mobile. Avansarea rapidă a tehnologiei ne permite să realizăm aplicații native, compatibile 100% cu dispozitivele mobile existente în viața noastră de zi cu zi. Alegerea unei astfel de abordări remediază dezavantajele implementării unei expoziții virtuale online și poate extinde funcționalitatea spre zone inaccesibile laptop-urilor și a computerelor personale, precum interpretarea codurilor de bare QR și funcționalități în sfera realității augmentate.

În perioada actuală, când aproape toți oamenii dețin un smartphone sau o tabletă, este deosebit de important să se asigure accesul la documentele și artefactele care sunt păstrate în biblioteci și muzee, deoarece oamenii preferă să acceseze mai întâi elementele acestora online (muzee virtuale, biblioteci virtuale, cărți electronice, etc). Explorarea unui muzeu prin intermediul dispozitivelor mobile prezintă foarte multe avantaje, precum libertatea de mișcare, accesul necondiționat de timp și de loc, crearea unei liste de obiecte favorite și ușurința navigării.

Una dintre principalele probleme ale muzeelor și bibliotecilor în acest moment este nivelul scăzut al procesului de digitizare a tuturor categoriilor de colecții, pentru a exprima intenția acestora de a deschide comoara resurselor culturale pentru toți vizitatorii (Dumitrescu et al, 2010).

Datorită caracteristicii de portabilitate pe care o dețin, aplicațiile mobile dezvoltate pentru prezentarea de expoziții virtuale ar putea fi un ghid eficient utilizat la momentul vizitei expoziției reale (Filip, 1996a).

Aplicațiile mobile pentru redarea de expoziții virtuale trebuie să fie o extensie a muzeelor și expozițiilor reale, fără să le înlocuiască, stimulând implicarea fiecărui utilizator

și vizitele ulterioare în instituțiile culturale. Interacțiunea cu utilizatorul va fi implementată folosind informații suplimentare despre exponate, astfel încât interesul vizitatorului să fie în concordanță cu caracteristicile exponatelor. Una dintre cele mai avansate caracteristici ale aplicației va fi reconstrucția virtuală 3D a exponatelor. Folosind toate aceste facilități, utilizatorii vor putea analiza îndeaproape exponatele într-un mod rapid și accesibil, fără a le deteriora.

Prin utilizarea unor astfel de instrumente sau prin implementarea aplicațiilor mobile native pentru platformele Android, iOS sau Windows Phone, se pot crea expoziții virtuale foarte atractive.

Ideea implementării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile are caracter interdisciplinar, integrând elemente din zona informaticii cu cele din domeniul cultural, cum ar fi dezvoltarea unei aplicații mobile care să prezinte colecții de documente istorice rare sub forma unei expoziții virtuale.

4. EXPOZIȚII VIRTUALE ȘI MODELE DE INTERACȚIUNE ÎNTRE ACTANȚII IMPLICAȚI

4.1. Expoziții virtuale mobile – un caz particular

Instituțiile de patrimoniu cultural (CHI), cum ar fi: muzee, biblioteci, arhive, situri arheologice au acumulat și conservat bogate colecții de obiecte care conțin informații, cunoștințe, artefacte și diverse alte expresii ale activității umane care au evoluat în timp (Kalfatovic, 2012). Un mare număr dintre acestea au digitizat colecțiile și au creat arhive digitale pentru a păstra mai bine obiectele culturale și a face copii digitale disponibile ulterior unui public larg în diverse formate (Foo et al, 2009). De exemplu, Dumitrescu et al (2010) prezintă digitizarea manuscriselor originale ale poetului național al României, Mihai Eminescu, menită să asigure conservarea și publicarea ulterioară, precum și postarea pe site-ul Bibliotecii Academiei Române.

În rândul instituțiilor culturale, există o tendință din ce în ce mai crescută de a crea expoziții în afara parametrilor spațiu și timp, care să fie distribuite cu ajutorul platformelor TIC. Acest concept poate face disponibil accesul în muzee și galerii virtuale prin simpla navigare cu un browser web. Muzeele și alte organizații culturale creează expoziții virtuale deoarece această practică prezintă avantaje precum: extinderea materialelor prezentate, stârnirea interesului publicului, crearea unor înregistrări durabile online ale expoziției fizice, reducerea costurilor, conservarea obiectelor fragile sau rare. De asemenea, din cauza accesului nerestricționat la informație, numărul de persoane care intră în contact cu informațiile transmise prin intermediul expozițiilor virtuale, crește considerabil. Spre deosebire de expozițiile fizice, expozițiile virtuale nu sunt restricționate de timp. Un alt avantaj major al expozițiilor virtuale este faptul că utilizatorul își poate crea o colecție proprie de artefacte pe care o poate accesa în orice moment.

Muzeele care sunt de obicei organizate ca instituții cu personalitate juridică, non-profit (AAM, 2014) au o tradiție îndelungată în organizarea de expoziții menite să faciliteze obiective educaționale sau de petrecere a timpului liber. Bibliotecile, care sunt menite să servească educația, cercetarea, în scopuri de referință și de petrecere a timpului liber (ALA, 2009) au, de asemenea, o tradiție în organizarea de expoziții, cu scopul de a promova colecțiile acestora și a stimula potențialii cititori să vină în sălile de lectură. Mai multe opinii pot fi efectuate în ceea ce privește diferențele dintre muzee, biblioteci și arhive, în ceea ce privește expozițiile pe care le organizează (Kalfatovic, 2012). În timp ce muzeele funcționează, într-o mare măsură, pentru a

organiza expoziții, pentru biblioteci și arhive expozițiile reprezintă un adjuvant pentru alte misiuni și servicii. O a doua observație se referă la conținutul obiectelor culturale fizice. În cazul bibliotecilor și arhivelor, conținutul de informații are un caracter 2D (în paginile unei cărți), în timp ce conținutul unei părți din obiectele muzeelor pot fi reprezentate în format 3D.

O formă de prezentare modernă, care este activată de recente tehnologii ale informațiilor și comunicațiilor este expoziția virtuală online (OLVE). O OLVE poate fi definită (Foo, 2008; Foo et al, 2009) ca "o colecție hypermedia web-based de obiecte informaționale multidimensionale, capturate sau redate, eventual stocate în rețele distribuite, concepute în jurul unei teme specifice, concept, subiect sau idee și valorificate cu tehnologie și arhitectură de înaltă calitate pentru a oferi o experiență centrată pe utilizator și care angajează la descoperire, învățare, contribuind și fiind întreținută prin natura sa, prin dinamica produsului și ofertele de servicii". Elementul central care caracterizează o OLVE și o diferențiază de o colecție digitalizată este "legătura strânsă dintre expoziția virtuală, ideea obiectului și script-ul care le leagă împreună" (Silver, 1997; Kalfatovic, 2012). Cu alte cuvinte, o expoziție online nu este "doar un alt mod de a prezenta obiectele culturale, prin utilizarea unei noi tehnologii" (Walsh, 2000; Kalfatovic, 2012). Potrivit Kalfatovic (2012), cinci tipuri de efecte ar putea fi luate în considerare în definirea temei unei expoziții: a) aspectul estetic, b) caracterul emotiv, c) caracterul evocator, d) caracterul didactic, e) caracterul de divertisment.

Idei și materiale de ghidare privind dezvoltarea de OLVE pot fi găsite în diferite surse (Foo, 2008; Foo et al, 2009; Kalfatovic, 2012; Natale et al, 2012; DEWG, 2014; Dumitrescu et al, 2014) și, prin urmare, nu vor fi prezentate în această secțiune. Singurul aspect care va fi abordat pe scurt este cel economic. Așa cum s-a arătat anterior în (Filip 1996, Filip et al, 2001; Lester, 2006; Foo et al, 2009), OLVE ar putea avea un impact puternic asupra diferitelor categorii bine definite de oameni, stimulându-i să viziteze într-un număr crescut clădirile acestor instituții culturale și să plătească taxa de intrare. În același timp, poate fi avută în vedere efectuarea de microplăți în sistemul freemium pentru accesarea conținutului de către consumatorii obișnuiți de cultură și organizații specializate care oferă servicii de informare sau redevențe transformatorilor de bunuri culturale. Toate compensațiile financiare de mai sus sunt menite să asigure resursele financiare necesare pentru supraviețuirea și o evoluție durabilă a instituțiilor de patrimoniu cultural (Foo et al, 2009).

Deși expozițiile virtuale online sunt accesibile de pe dispozitivele mobile, explorarea unei expoziții în aceste condiții poate fi neplăcută, deoarece expoziția a fost proiectată pentru ecrane

de dimensiuni mari, ceea ce afectează experiența avută pe dispozitivele mobile. Avansarea rapidă a tehnologiei ne permite să realizăm aplicații native, compatibile 100% cu dispozitivele mobile existente pe piață. Alegerea unei astfel de abordări remediază dezavantajele implementării unei expoziții virtuale online și poate extinde funcționalitatea spre zone inaccesibile laptop-urilor și computerelor personale, precum interpretarea codurilor QR și funcționalități în sfera realității augmentate.

Expozițiile virtuale online prezintă și dezavantaje. Cel mai mare dezavantaj este reprezentat de lipsa portabilității. Expozițiile virtuale accesibile web sunt limitate de faptul că pot fi accesate de pe computer sau de pe laptop pentru a fi exploatate la maxim. În perspectiva accesării acestora de pe dispozitive mobile, apare problema nativității pe dispozitivul respectiv, ce se înseamnă o limitare majoră. Un alt dezavantaj constă în faptul că numărul de utilizatori de calculatoare personale se afla într-o continuă stagnare, în timp ce numărul de utilizatori de tablete și smartphone-uri se află într-o creștere galopantă. O soluție la îndemână pentru combaterea acestor dezavantaje, o reprezintă implementarea aplicațiilor native de tip expoziție virtuală pe dispozitive mobile.

Printre cele mai impresionante aplicații mobile care au ca scop aducerea artei sau a științei la dispoziția utilizatorului, indiferent de timp sau spațiu, se enumeră următoarele:

- The Museum of Jewish Heritage din New York City a creat o aplicație denumită *Emma Lazarus – Poet of Exiles* (<https://goo.gl/2OmojG>). Aplicația permite vizitarea virtuală a mai multor situri istorice reprezentative pentru istoria evreilor din New York precum: Manhattan, Greenwich Village, Union Square, Chinatown, Chelsea, Midtown și East River.
- Powerhouse din Sydney a organizat un eveniment în urma căruia a fost creată platforma de realitate extinsă *Layar* (<https://goo.gl/GY6mI6>). În interiorul muzeului au amplasat coduri QR folosite pentru a permite vizitatorilor să obțină informații suplimentare despre exponate. De asemenea, tot în interiorul muzeului au fost puse la dispoziția publicului iPad-uri cu jocuri despre artă, obținând astfel o rată de utilizare mai mare decât în cazul ecranelor tradiționale. Toate aceste măsuri au ca rezultat final creșterea interacțiunii dintre muzeu și vizitatori.
- *9/11 Memorial Mobile App* (<https://goo.gl/aP30PI>) din New York conferă utilizatorilor o viziune rapidă asupra evenimentelor petrecute pe 11 septembrie 2001 în Manhattan. În plus față de aplicațiile prezentate mai sus, această aplicație oferă și un tur audio prin care

vizitatorii pot descoperi mai multe despre istoria aceluia eveniment și despre elementele arheologice și arhitecturale ale memorialului și ale muzeului. De asemenea, aplicația permite căutarea de nume gravate pe fântânile monumentului.

4.2. Un model de afaceri pentru interacțiunea dintre actorii economiei culturii

Modelul propus pentru a explica interacțiunea dintre actorii din sectorul patrimoniului cultural are ca obiectiv evidențierea relației directe între investițiile în digitizare și vizibilitatea exponatelor de patrimoniu cultural pe de o parte, precum și numărul de vizitatori și veniturile instituțiilor culturale, pe de altă parte (Ciurea & Tudorache, 2014). Modelul ar trebui să sporească vizibilitatea și atractivitatea diferitelor exponate și colecții stocate în biblioteci și muzee, făcându-le disponibile online, cu sprijinul aplicațiilor mobile pentru implementarea expozițiilor virtuale (Ciurea et al, 2014a, 2014c).

Obiectivul implementării de expoziții virtuale pe dispozitive mobile nu este de a înlocui expozițiile fizice, ci de a aduce consumatorii de artă mai aproape de ceea ce le place, de a face colecțiile accesibile în orice moment și din orice locație, de a păstra vizitatorii informați în domeniu cu noi expoziții sau evenimente și de a deschide apetitul oamenilor pentru cunoaștere (Ciurea et al, 2014b).

Modelul de afaceri simplificat este următorul:

$$x_1(k) = \sum_{i=1}^w d_i(k) + \sum_{i=1}^w v_i(k) + x_0(k) \quad (4.1)$$

$$y_1(k) = \sum_{i=1}^z m_i(k) + \sum_{i=1}^z h_i(k) + y_0(k) \quad (4.2)$$

unde:

- k – luna curentă;
- x_1 – numărul estimat de vizitatori fizici ai instituțiilor culturale;
- x_0 – numărul de vizitatori fizici existenți ai instituțiilor culturale (care le vizitează în mod frecvent);
- d_i – creșterea numărului de vizitatori rezultată din investițiile în digitizare;

- v_i – creșterea numărului de vizitatori rezultată din investițiile în vizibilitate (implementarea de expoziții virtuale pe dispozitive mobile);
- y_1 – veniturile estimate ale instituțiilor culturale;
- y_0 – veniturile curente ale instituțiilor culturale;
- m_i – veniturile rezultate din investițiile în vizibilitate (dezvoltarea de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile);
- h_i – veniturile rezultate din reutilizarea datelor (reutilizarea colecțiilor digitizate);
- w – numărul de exponate selectate pentru procesul de digitizare;
- z – numărul de exponate digitizate selectate pentru reutilizare.

În figura 4.1 sunt prezentate relațiile dintre implementarea de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile asupra numărului de vizitatori și veniturilor galeriilor, bibliotecilor, arhivelor și muzeelor. Figura prezintă o diagramă simplificată a modelului de afaceri propus, în care utilizatorii aplicațiilor mobile, cum ar fi expoziții virtuale, vin să viziteze instituții culturale, datorită explorării expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile.

În condițiile prealabile ale modelului de afaceri propus, se consideră că datele ar trebui să fie reutilizabile, de asemenea, pentru alte expoziții virtuale sau în altă modalitate online. Apare conceptul de depozit cultural universal permanent, care este total distribuit, infinit în mărime, accesibil oricând și de oriunde și care implementează viziunea ficționistului britanic H.G. Wells (Wells, 1938).

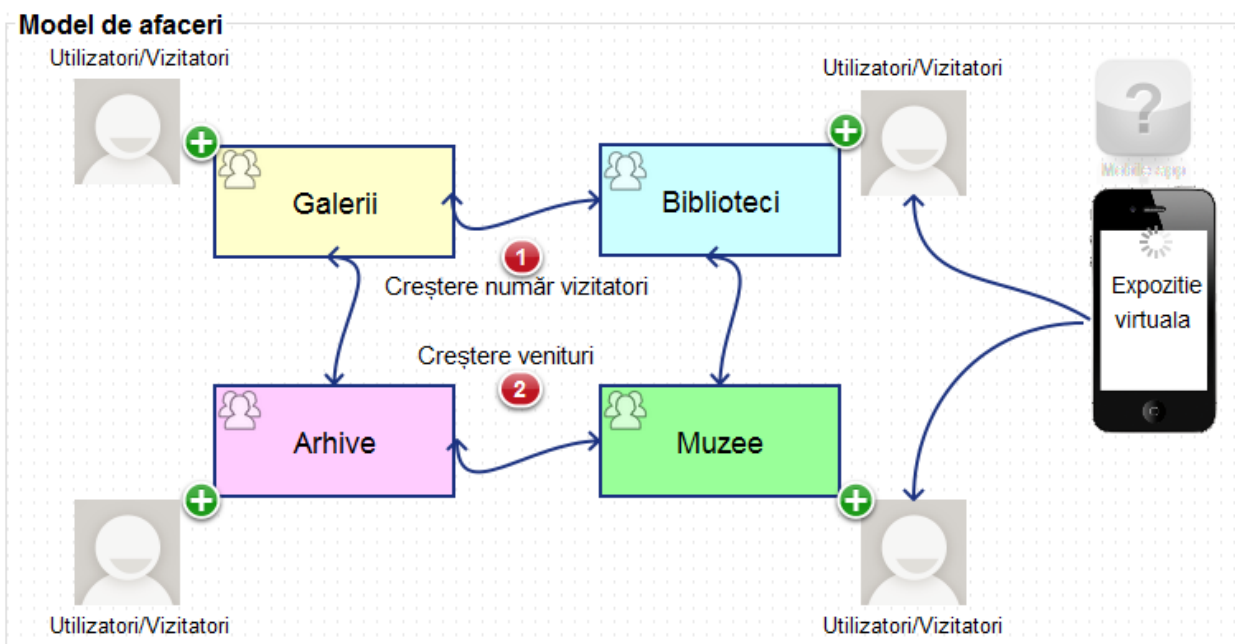


Fig. 4.1. Influența modelului de afaceri asupra indicatorilor instituțiilor culturale
(Ciurea & Filip, 2015b)

Impactul modelului de afaceri are efect în mai multe domenii, cum ar fi educația, în ceea ce privește creșterea calității și atractivității serviciilor oferite, turismul, prin diversificarea ofertei de servicii, domeniul de e-commerce direct cu conținut digital și industria bunurilor de consum.

În continuare, o analiză mai profundă este formată din interacțiuni între instituțiile de patrimoniu cultural (CHI), consumatori de cultură (CC), cum ar fi cititorii din biblioteci și arhive sau vizitatorii din muzee și situri culturale, facilitate de diverse organizații specializate, cum ar fi noi transformatori și distribuitori de bunuri culturale surogat. Se extinde și actualizează reprezentarea cibernetică și modelul matematic propus în (Filip et al, 2001) și, parțial, testat în cazul real al Castelului Bran (Bologa, 2002).

Clasa generală numit Acces la bunuri culturale (ACG) poate fi descompusă în subclase speciale, cum ar fi:

- subclasa de acces direct (DA) care include entități, cum ar fi vizite plătite de consumatori culturali CHI, cum ar fi biblioteci, arhive, muzee, situri;
- subclasa de acces mediat (MA) care pot fi descompuse în continuare în mai multe subclase particulare, cum ar fi:

- acces offline (OLA) la obiecte culturale substituite (SCO), cum ar fi cărți, albume, filme, CD-uri, DVD-uri produse de industriile culturale de transformatori tradiționali (CITT) și oferite de distribuitori SCO (SCOD), cum ar fi librării, chioșcuri și așa mai departe. Distribuitorii indirecte, cum ar fi companiile de radiodifuziune TV și cinematografe care efectuează o transformare ulterioară a SCO, reprezintă o subclasă specială.
- acces online (OLA) la colecțiile digitale (DC) sau expoziții virtuale (VE) și tururi virtuale (VT) facilitate de a) industriile culturale ale noilor transformatori (CINT), cum ar fi companii de digitizare și integratori; și b) noi distribuitori de bunuri culturale digitale (NDDCG), care oferă servicii specifice, cum ar fi căutarea la cerere, furnizarea de documente și așa mai departe. Accesul online poate fi efectuat fie la nivel local sau de la distanță, eventual prin utilizarea dispozitivelor și aplicațiilor mobile.

Figura 4.2 de mai jos este o versiune revizuită a reprezentării cibernetice propusă în (Filip, 1996; Filip et al, 2001). Acesta reflectă impactul noilor tehnologii și a organizațiilor de facilitatori. Colecțiile de bunuri culturale fizice (PCG), cum ar fi cărți, manuscrise, picturi, sculpturi și așa mai departe, sunt stocate, expuse și consultate în CHI și accesate direct (DA) de un set de vizitatori direcți (DV). Acum este o practică obișnuită a multor CHI să ofere acces la SCO care substituie anumite obiecte culturale fizice originale care trebuie să fie protejate. Organizațiile din industrie culturală care au transformat în mod tradițional bunurile culturale în SCO și le-a distribuit turiștilor în chioșcuri, hoteluri, stații și site-uri turistice au făcut posibil accesul mediat unui public extins (EP). O parte din EP va fi stimulat pentru a accesa direct, imediat sau mai târziu, PCG reprezentate de SCO pe care le-au cumpărat. Influența inversă de a cumpăra SCO, după o vizită directă, nu este neglijabilă. În plus, o parte dintre membrii publicului extins și unii vizitatori direcți sunt tentați să consulte colecții digitale și expoziții virtuale online, cu scopul de a obține mai multe detalii cu privire la bunurile culturale, fie accesate direct într-un interval de timp limitat în cadrul vizitei, fie le-au văzut în SCO. Un efect de amplificare trebuie să fie prevăzut după sesiunea de acces on-line. Planificarea vizitelor directe care urmează să fie efectuate în timpul activităților turistice este forma tradițională de a profita de acces online. Efectul de stimulare este deosebit de eficient atunci când OLA este realizată în timpul tururilor virtuale folosind dispozitive și aplicații mobile.

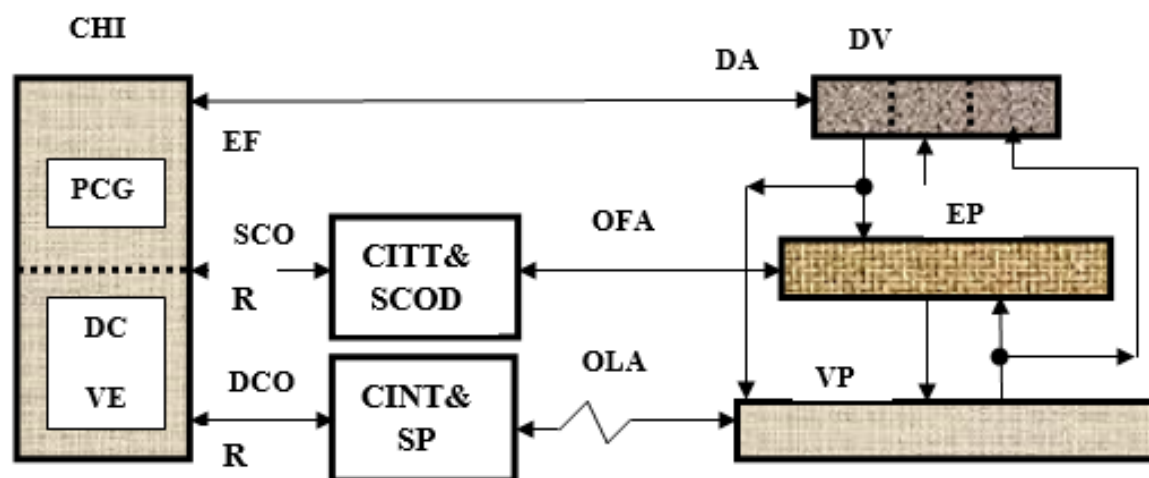


Fig. 4.2. Reprezentare cibernetică a interacțiunilor dintre CHI, facilitatori de acces și consumatori de cultură (adaptat după Filip, 1996)

Legendă:

CHI – instituții de patrimoniu cultural;

PCG – bunuri culturale în format fizic;

DC – colecții digitale;

VE – expoziții virtuale;

DA – acces direct;

EF – taxă de intrare;

DV – vizitatori direcți;

CITT & SCOD – industria culturală a transformatorilor și distribuitorilor tradiționali;

OFA – acces offline;

EP – public extins;

DCO – obiecte culturale în format digital;

OLA – acces online;

CINT & SP – industria culturală a noilor transformatori și furnizori de servicii.

Un model matematic cu timp discret, ecuații de stare dinamice cu întârzieri ar putea descrie interacțiunile și efectele de sinergie corespunzătoare. Pentru a păstra notațiile simple, se ia în considerare o configurație de bază formată din trei entități: a) un anumit CHI, b) un transformator și distribuitor tradițional și c) un integrator și furnizor de servicii. Dinamica

evoluțiilor care caracterizează interacțiunile poate fi modelată prin următoarele ecuații de stare cu timp discret și întârzieri distribuite:

4.3. Model matematic pentru analiza impactului asupra utilizatorilor și instituțiilor culturale

Obiectivele dezvoltării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile sunt următoarele:

- interconectarea actanților culturali, reprezentați de instituții culturale și vizitatori, prin facilitarea accesului utilizatorilor la colecții rare și îmbunătățirea accesului la patrimoniul cultural european;
- promovarea și receptarea sincronică a culturii naționale sau europene, prin intermediul tehnologiei avansate, de către orice tip de public, dar cu precădere de generația tânără;
- creșterea nivelului de cultură al generației tinere, în scopul formării acestora pentru dezvoltarea durabilă a societății bazate pe cunoaștere.

Potențialii beneficiari ai dezvoltării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile sunt:

- instituțiile culturale, interesate în prezervarea colecțiilor, atragerea de vizitatori și promovarea elementelor din patrimoniul cultural;
- companiile din domeniul IT, interesate de identificarea de noi oportunități de implementare de produse software;
- vizitatorii instituțiilor culturale, care de fapt sunt și utilizatori ai aplicațiilor mobile, interesați în accesarea elementelor culturale și explorarea acestora de la distanță.

Se consideră următorul model de afaceri cu privire la influența aplicațiilor mobile dezvoltate în domeniul cultural asupra numărului de vizitatori și asupra venitului lunar al instituțiilor culturale (Filip, 1996b).

$$x_i(k+1) = x_i(k) + \Delta x_i(k) + \xi_i; i = 1, 2, 3; k = 1, 2, \dots \quad (4.3)$$

$$x_i(k+1) = x_i(k) + c_{ij}(k) - u_i(k); i = 4, 5, 6; k = 1, 2, \dots \quad (4.4)$$

unde:

$$\begin{aligned}
 - \Delta x_i(k) = & \sum_{\tau=1}^g a_{tt}^{k-\tau} x_i(k-\tau) + \sum_{j \neq i}^3 \sum_{\tau=0}^{\theta} a_{ij}^{k-\tau} x_j(k-\tau) + \\
 & + \sum_{\tau=9}^{\theta} b_{ij}^{k-\tau} u_i(k-\tau) + \xi_i; i = 1, 2, 3; k = 1, 2, \dots
 \end{aligned} \quad (4.5)$$

$$- c_{ij}(k) = \sum_{j=1}^3 a_{i-3}^k \Delta x_i(k); I = 4, 5, 6; i = 4, 5, 6; j = i-3; k = 1, 2, \dots \quad (4.6)$$

- k este intervalul de timp, de exemplu o lună;
- $\xi_i(k)$ ($i = 1, 2, 3$) reprezintă influența diverșilor factori, cum ar fi factori sezonieri, sociali, economici, politici, etc. pe parcursul intervalului k de timp;
- $x_i(0)$ este valoarea inițială; $i = 1, 2, \dots, 6$

Variabilele de stare (toate la sfârșitul intervalului k de timp) sunt:

- $x_1(k+1)$ este numărul total de vizitatori direcți ai CHI;
- $x_2(k+1)$ este numărul total de persoane care cumpără un SCO referitor la un anumit CHI;
- $x_3(k+1)$ este numărul total de vizitatori virtuali ai DC și VE;
- $x_4(k+1)$ este venitul CHI din taxele de intrare colectate și roialitățile plătite de CITT și CINT;
- $x_5(k+1)$ este profitul CITT obținut din vânzarea SCOs din cadrul CHI;
- $x_6(k+1)$ este profitul CINT și al furnizorului de servicii din cadrul OLA care a avut loc în cadrul DC și/sau VE;

Variabilele de control sunt:

- $u_1(k)$ este investiția efectuată în intervalul k de timp de către CHI, cu scopul de a îmbunătăți colecțiile și condițiile de preservare, precum și serviciile oferite vizitatorilor;
- $u_2(k)$ reprezintă costurile de producție și distribuție ale SCO în intervalul k de timp;
- $u_3(k)$ reprezintă investiția și costurile de rulare plătite de CINT și furnizorul de servicii online în intervalul k de timp.

Parametrii sunt:

- $a_{11}^{k-\tau}$ este rata medie de vizitatori care repetă vizita anterioară după un număr de τ intervale

de timp, doar sub influența impresiei vizitei anterioare;

- $a_{12}^{k-\tau}$ și $a_{13}^{k-\tau}$ sunt proporțiile de cumpărători SCO și vizitatori virtuali online, stimulați să viziteze CHI după τ intervale de timp;
- $b_{11}^{k-\tau}$, $b_{22}^{k-\tau}$ și $b_{33}^{k-\tau}$ reprezintă influențele investițiilor efectuate de CHI, CITT și CINT asupra creșterii numărului de vizitatori direcți, cumpărători de SCO și vizitatori virtuali online după τ intervale de timp;
- $a_{21}^{k-\tau}$ și $a_{23}^{k-\tau}$ sunt procentele de vizitatori direcți și vizitatori virtuali online, influențați să cumpere SCO ca suveniruri după τ intervale de timp de la vizita lor directă sau virtuală;
- a_{41}^k este taxa de intrare pe parcursul intervalului k de timp;
- a_{52}^k este prețul unui singur SCO pe parcursul intervalului k de timp;
- a_{63}^k este plata pentru accesul online;
- θ este întârzierea maximă relevantă.

Remarcă:

- După cum se poate observa cu ușurință, modelul de mai sus se bazează pe mai multe ipoteze simplificatoare. În setările mai realiste, caracterizate de mai multe entități de fiecare subclasă de agenți implicați, ecuații vectoriale pe scară largă vor fi necesare. Vestea bună este că matricele modelului sunt foarte rare și coeficienții sunt relativ constanți în timp. Pentru astfel de modele (Andrei, 1985; Filip, 1990, 1998) metode de rezolvare adecvate ar putea fi avute în vedere pentru utilizare. De exemplu, este foarte probabil ca a) parametru a^{22} poate fi neglijat pe întreg orizontul de timp, b) a_{11}^{τ} este aproape neglijabil, cel puțin pentru primele intervale de timp ($\tau = 1, 2, 3, 4$) și c) $a^{11} \ll a^{33}$;
- Identificarea parametrului este o problemă dificilă în sine: cantități uriașe de date fiabile sunt necesare. Organizații independente pentru a efectua astfel de proiecte la scară largă sunt necesare;
- Modelul ar putea servi pentru a evalua prin simulare impactul diferitelor decizii privind colaborarea dintre actorii implicați și investițiile care să fie făcute. De exemplu, în timp ce unii coeficienți trebuie să fie identificați, alții, cum ar fi a^{42} și a^{43} trebuie să fie

rezultatul unei hotărâri pronunțate prin negocieri între perechile de entități implicate prin utilizarea unui model redus.

Se iau în considerare elementele de bază ale scenariilor de evoluție:

- factori implicați: instituții culturale, transformatori, furnizorii de servicii, guverne, ONG-uri;
- variabile de decizie cheie: investiții în serviciile cu conținut digital, cuplate la proiecte internaționale, digitizarea sistematică, contribuția (programe și suport) guvernamentală;
- factorii care influențează deciziile: tehnologii disponibile, abordări europene, legislația;
- incertitudini principale: evoluția generală a economiei, puterea de cumpărare, atitudinea investitorilor.

Din modelul de afaceri propus, pot fi extrase concluziile următoare:

- îmbunătățirea accesului și valorificarea patrimoniului cultural sunt deja obiectul recomandărilor internaționale;
- echilibrarea importului și exportului de conținut digital;
- cooperarea dintre diverși factori, inclusiv guverne, este necesară;
- evoluțiile nu pot fi separate de evoluția globală a țării;
- se recomandă urmarea tendințelor internaționale și conexiunea rapidă la diverse inițiative și rețele, cum ar fi *Digital Libraries Initiative*.

În figura 4.3 se prezintă o diagramă simplificată a modelului de afaceri propus, în care utilizatorii aplicațiilor mobile de tipul expozițiilor virtuale ajung să viziteze instituțiile culturale, ca urmare a explorării expoziției virtuale pe dispozitivele mobile.

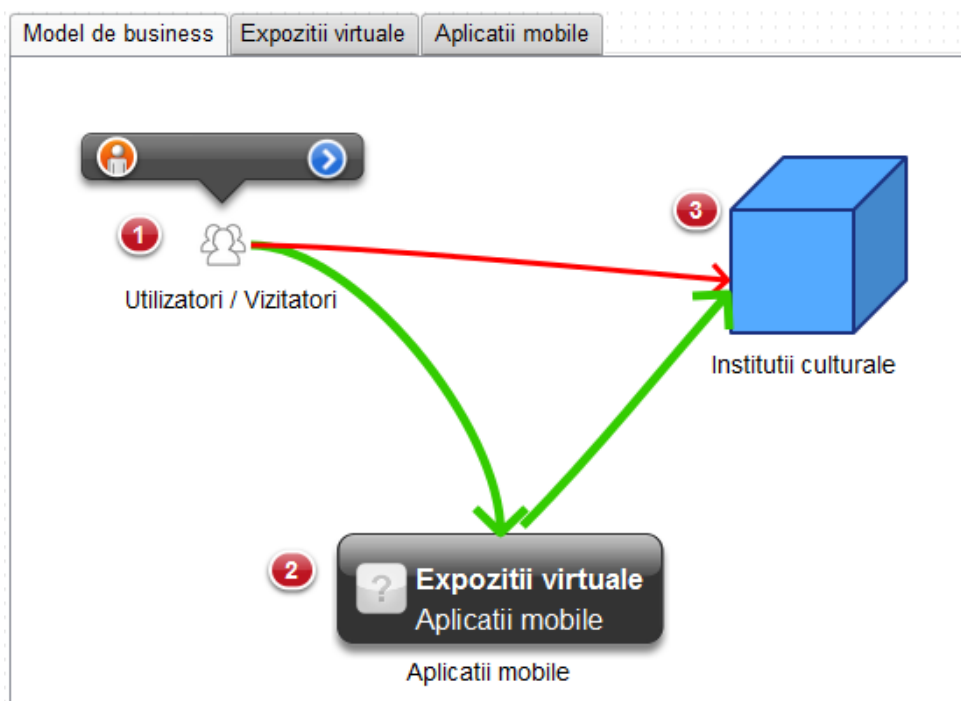


Fig. 4.3. Diagrama simplificată a modelului de afaceri (Ciurea et al, 2014b)

Așa cum se observă din figura 4.3, aplicațiile mobile pentru expoziții virtuale devin un intermediar între vizitatori și instituțiile culturale, având rolul să faciliteze accesul vizitatorilor la colecțiile și documentele de patrimoniu cultural.

4.4. Validarea modelului de afaceri pentru instituțiile responsabile de patrimoniul cultural

Validarea modelului de afaceri este supusă unor analize și implementări într-un mediu real, oferit de diferite instituții culturale. A fost realizat un studiu cu privire la numărul de vizitatori ai instituțiilor culturale și sunt descrise modalități de creștere a numărului de vizitatori. Este luată în considerare implementarea modelului de afaceri propus în cadrul soluției mobile, prin punerea la dispoziție a aplicației mobile unui număr mare de muzee și biblioteci din România, cu scopul de a colecta și analiza informații despre evoluția indicatorilor.

Expozițiile digitale au nevoie de povestiri digitale, care reprezintă o modalitate pentru instituțiile culturale de patrimoniu de a oferi un nou sens unui obiect și de a crea o poveste captivantă în jurul acestuia. Expozițiile fizice pot servi ca punct de plecare pentru aplicațiile de povestiri digitale. Obiectele digitizate care vor fi integrate într-o aplicație de povestire trebuie

alese cu grijă, deoarece nu toate obiectele dintr-o expoziție sunt potrivite pentru un proiect de povestiri digitale (Stroecker et al, 2013).

De-a lungul ultimelor două decenii, dezvoltarea tehnologică, cum ar fi apariția de hardware și software inovatoare, canale de regăsire a informațiilor, dispozitivele mobile, au avut un impact economic și social major asupra vieții noastre. Acestea au schimbat radical modul în care găsim și receptăm informațiile și, cel mai important, modul în care comunicăm (Filip et al, 2015).

După cum se consideră în (EC, 2015), patrimoniul cultural reprezintă o putere semnificativă pentru secolul actual în Europa. Patrimoniul cultural este inima a ceea ce înseamnă să fii european și este în prezent descoperit atât de instituțiile guvernamentale, cât și de cetățeni ca o soluție de îmbunătățire a performanței economice și a vieții oamenilor.

Când se pune problema de a lucra în zona patrimoniului cultural, în zilele noastre digitizarea colecțiilor culturale este determinată ca o altă preocupare majoră a instituțiilor de patrimoniu cultural european. Avantajele de a transforma obiecte fizice în formate digitale sunt evidente: se împiedică distrugerea acestora, sunt oferite oportunități de promovare care nu existau înainte. În plus, colecțiile diferitelor instituții pot fi compilate în arhive mari centralizate și în baze de date care permit accesul colaborativ și lucrul mult mai eficient.

Conservarea digitală este în curs de desfășurare, de asemenea: tot mai multe componente ale patrimoniului nostru cultural sunt transformate în formate digitale. Una dintre cele mai mari provocări este de a asigura o reprezentare adecvată și acces pe termen lung la informațiile digitale create, luând în considerare standardele și obiceiurile de utilizare, care sunt în permanentă schimbare (Stroecker et al, 2013).

Trăim în era informației, în care oamenii sunt bombardați cu o mulțime de informații despre orice. A apărut fenomenul de obezitate a informației "infobesity" și intoxicare cu informații "infotoxication" (Visser, 2014), iar oamenii trebuie să poată selecta informațiile de care au nevoie pentru a le consuma. În multe situații, este foarte important de a avea puterea de a decide dacă este mai bine să citești o carte, de exemplu, sau să vizionezi un film. Ambele transmit un mesaj, dar unul poate fi mai educativ decât celălalt. De asemenea, este important de a decide dacă este de preferat să citești un articol de pe un blog sau să verifici pagina de Facebook.

Situația este similară atunci când oamenii decid să-și petreacă timpul pentru a vizita un muzeu sau o bibliotecă sau să facă altceva care să le ofere satisfacție. Muzeele și bibliotecile se confruntă cu o situație pe care nu au mai întâlnit-o înainte. Acestea trebuie să fie competitive pe

piața de informații, în scopul de a supraviețui și de a atrage mulți vizitatori, care le vor aduce venituri. Studii și sondaje recente au demonstrat că vizitatorii muzeelor și bibliotecilor au un nivel de educație crescut. Astfel, vizitatorii știu foarte bine ceea ce fac atunci când decid să viziteze un muzeu. Alte studii arată că vizitele muzeelor sunt, în multe cazuri, o experiență comună cu partenerul de viață sau cu prietenii și doar 30% dintre vizitatori merg neînsoțiți (Stroeker et al, 2013).

Atunci când se discută despre cum să fie crescut numărul de vizitatori ai muzeelor și bibliotecilor, putem lua în considerare modele economice inovatoare pentru creșterea audienței. Așa cum a fost menționat mai înainte, mulți dintre vizitatori sunt cu un nivel de educație ridicat și doar o parte este reprezentată de oameni obișnuiți. Modul în care aceste instituții de cultură pot crește numărul de vizitatori este de a reatrage vizitatorii existenți și de a viza o masă mare de vizitatori care nu au mai fost niciodată în acel loc.

Dar, în scopul de a atrage astfel de vizitatori speciali, muzeele și bibliotecile trebuie să le ofere acestora o previzualizare a colecțiilor cele mai valoroase. Astfel, vizitatorii pot alege ce muzeu să viziteze. În societatea bazată pe cunoaștere în care trăim este obligatoriu pentru muzee și biblioteci să digitizeze colecțiile și să le prezinte online sub formă de expoziții virtuale. Alte studii recente au prezentat faptul că 57% din patrimoniul cultural al Europei trebuie digitizat până în anul 2040 (Stroeker et al, 2013). Acest lucru înseamnă că muzeele și bibliotecile au foarte mult de lucru în ceea ce privește procesul de digitizare a colecțiilor acestora.

Expozițiile virtuale au nevoie de standardizare pentru a fi cuantificate și măsurate. Grupul de lucru în domeniul expozițiilor digitale (DEWG, 2014) a creat un standard pentru a sprijini identificarea și selectarea de expoziții digitale de către vizitatorii interesați. Acest standard se numește *DEMES - Digital Exhibition Metadata Element Set* și include un set de elemente descriptive specifice expozițiilor digitale, grupate în șapte secțiuni semantice. Acest standard facilitează schimbul de informații cu privire la expozițiile virtuale și sporește practica descriptivă curentă prin standardizare.

Digitizarea a creat noi oportunități pentru muzee și biblioteci, care nu existau înainte (Bachi et al, 2014; Patel et al, 2003). În era digitală este posibil să se creeze expoziții virtuale, care includ obiecte din colecțiile stocate în diferite muzee sau biblioteci din întreaga lume. De exemplu, dacă un organizator își planifică să creeze o expoziție virtuală cu picturi ale lui Picasso, atunci el poate solicita accesul la toate picturile digitizate ale lui Picasso din diferite muzee și

apoi să construiască expoziția virtuală. Drepturile de autor pentru obiectele digitale preluate aparțin muzeelor care au oferit formatele digitale ale picturilor lui Picasso.

În ceea ce privește numărul de vizitatori ai instituțiilor culturale, este dificil să se determine numărul exact de vizitatori unici din toate galeriile, bibliotecile, arhivele și muzeele din întreaga lume, pentru că există vizitatori care vin în mod repetat la același muzeu sau bibliotecă. Putem determina doar numărul total de vizite într-o perioadă, dar acesta include multe vizite ale aceluiași vizitator. Pentru a avea o imagine clară cu privire la numărul de vizitatori unici, instituțiile culturale folosesc diferite anchete și sondaje, situație în care vizitatorii sunt rugați să spună dacă au vizitat muzeul sau biblioteca pentru prima dată sau sunt vizitatori care au revenit. Unele întrebări pot face referire la alte muzee și biblioteci pe care aceștia le-au mai vizitat deja. În acest fel, se poate estima numărul de vizitatori unici din anumite muzee și biblioteci.

În figura 4.4 se prezintă un exemplu de expoziție virtuală pentru dispozitive mobile creată prin agregarea de obiecte digitale din diferite muzee din întreaga lume.

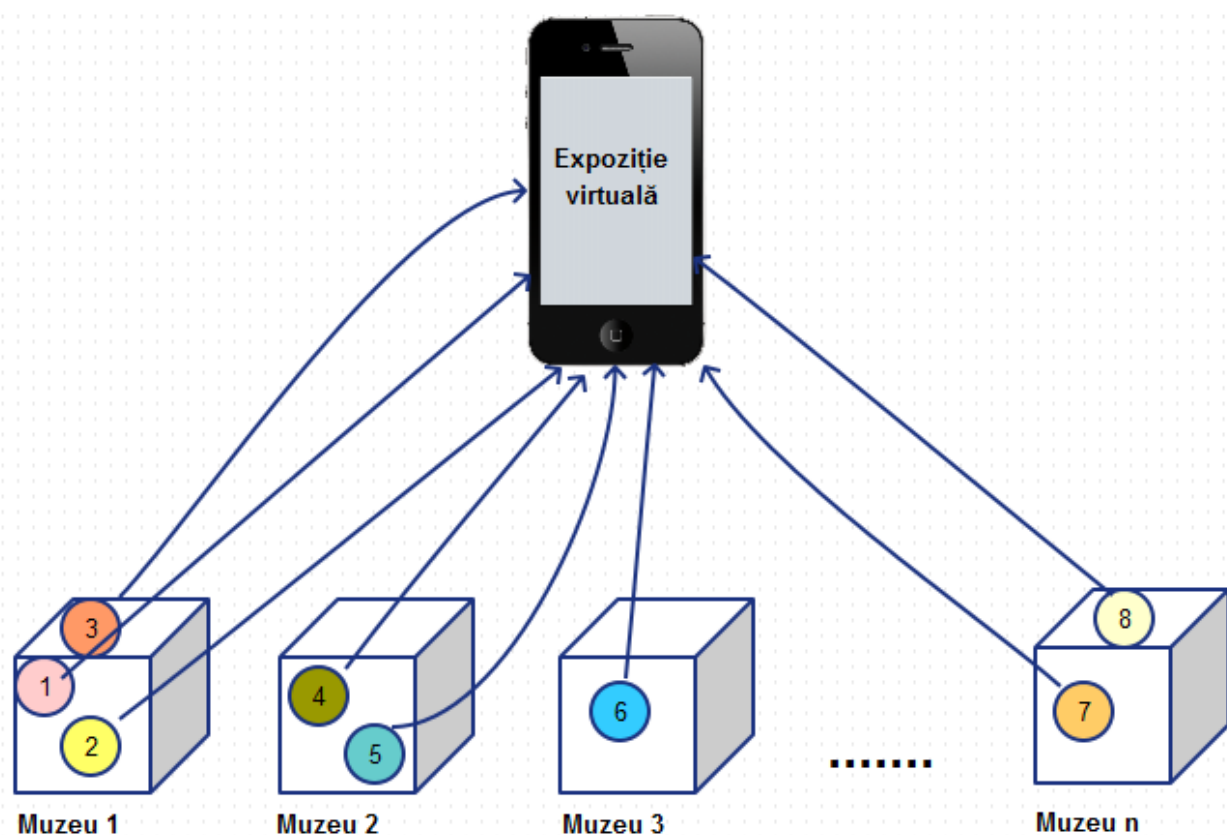


Fig. 4.4. Agregarea obiectelor digitale din diferite muzee într-o aplicație mobilă pentru expoziții virtuale (Ciurea & Filip, 2015a)

Potrivit unui studiu prezentat de doamna Andrea Prehn de la Institute for Museums Research din Berlin, primele zece muzee din Berlin după numărul de vizitatori, în anul 2014, sunt prezentate în tabelul 4.1.

Tabel 4.1. Top 10 muzee în Berlin după numărul de vizitatori (Ciurea & Filip, 2015a)

Loc	Denumire
#10	Technical Museum in Berlin
#9	Museum for Natural History
#8	GSR Museum
#7	Jewish Museum Berlin
#6	German Historical Museum
#5	Wall museum Checkpoint Charlie
#4	Berlin Wall Memorial
#3	Neues Museum
#2	Topography of Terror Documentation Center
#1	Pergamon Museum

Topul muzeelor se schimbă în fiecare an, în funcție de numărul de vizitatori și expozițiile permanente și temporare pe care acestea le prezintă publicului.

Era digitală a determinat creșterea numărului de vizitatori ai instituțiilor culturale, chiar dacă reprezentanții din muzee și biblioteci consideră că, în cazul în care vor pune la dispoziție formate digitale online ale obiectelor din colecțiile importante, atunci va scădea numărul de vizitatori. Acest lucru nu poate fi dovedit și au existat multe cazuri care au demonstrat contrariul. De exemplu, pictura Mona Lisa a lui Leonardo da Vinci a apărut peste tot în format digital, dar oamenii încă mai doresc să o vadă în realitate la Muzeul Luvru din Paris.

Expozițiile digitale și virtuale au un dezavantaj în ceea ce privește sentimentele și emoțiile pe care acestea le transmit vizitatorilor. Într-o expoziție reală se pot vedea obiectele fizice în mărime naturală, se pot atinge unele dintre ele și se poate simți aerul și senzațiile de lumină transmise de muzeul în care se află expoziția. Acesta lucru este un aspect foarte important atunci când vizitatorii apreciază calitatea unei expoziții. Într-o expoziție virtuală putem avea sunetul și muzica prezentate în expoziția fizică, dar depinde de vizitatori în ce loc și

moment aleg să exploreze expoziția. În scopul de a simți emoțiile, dacă aceștia au posibilitatea, vizitatorii expozițiilor virtuale vor decide să le viziteze pe cele fizice.

O altă diferență între expozițiile reale și virtuale este modul de interacțiune cu vizitatorii. Chiar dacă unele interacțiuni cu vizitatorii dintr-o expoziție reală pot fi simulate în expoziția virtuală, senzația și experiența utilizatorului nu sunt la fel. De exemplu, la Muzeul Evreiesc din Berlin există Centrul de instruire Rafael Roth, creat în septembrie 2001 ca un centru de studiu multimedia, care completează expoziția reală cu programe interactive. În acest mod, imagini, clipuri video, text și fișiere audio sunt prezentate folosind diferite dispozitive. Un alt exemplu este oferit la Checkpoint Charlie Black-box din Berlin, unde vizitatorii expoziției reale pot utiliza o mașinărie automată pentru a le face fotografii, a le introduce într-o carte poștală și a le trimite prin e-mail.

Modalitățile de interacțiune cu vizitatorii sunt multiple, începând de la display-uri cu ecrane tactile, unde oamenii pot viziona anumite filme, continuând cu redarea unor clipuri audio și video, interacțiunea cu o imagine proiectată pe un perete și terminând cu atingerea obiectelor din expoziția reală. Toate aceste modalități de interacțiune într-o expoziție fizică, reală, fac dificilă implementarea expozițiilor virtuale, în special pe dispozitive mobile, unde posibilitățile de interacțiune cu utilizatorul sunt limitate de dimensiunile și capacitățile dispozitivelor.

Când obiectele digitizate sunt agregate și introduse în colecții, fiecare obiect primește o descriere din partea muzeului sau bibliotecii care deține obiectul. Există multe situații în care același obiect primește diferite descrieri, în funcție de curatorul expoziției, unde este prezentat obiectul. De asemenea, același obiect poate avea descrieri multilingve, în limbi diferite, în funcție de țara în care expoziția este realizată.

5. REZULTATE PRACTICE – APLICAȚII MOBILE PENTRU EXPOZIȚII VIRTUALE

5.1. Juliett – expoziție virtuală mobilă în domeniul educațional

În acest subcapitol se prezintă aspecte variate privind implementarea unei expoziții virtuale pe dispozitive mobile în diferite instituții din domeniul cultural, cum ar fi muzee și biblioteci. Este analizată posibilitatea de a crea aplicații mobile native pentru prezentarea de expoziții virtuale. Fluxul de afaceri funcțional pentru dezvoltarea de expoziții virtuale este prezentat și discutat. Se analizează motivația pentru dezvoltarea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru promovarea patrimoniului cultural național și internațional, permițând utilizatorilor să acceseze colecții rare, disponibile în mediul virtual pe dispozitive mobile, cum ar fi telefoanele inteligente și tabletele.

În societatea actuală, timpul este limitat și prețios, iar cunoștințele înseamnă putere. De regulă, nu avem timpul necesar și răbdarea să așteptăm la coadă pentru plata facturilor sau pentru a vizita o expoziție de artă. În mod inevitabil, ne scufundăm în griji. Cu toate acestea, avem la dispoziție muzee, literatură bună și scriitori celebri. Se pune întrebarea de ce nu folosim puterea acestor lucruri simple și profunde. De multe ori, singurul lucru capabil să ne atragă de la marea de griji, este muzica. Muzica este disponibilă peste tot: pe iPod-uri, smartphone-uri sau tablete. Indiferent de vârstă, statutul social, educație, dispozitivele de zi cu zi au devenit o extensie a noastră. Aducerea artei în mâinile persoanelor, în interiorul gadget-urilor lor favorite, i-ar putea ajuta să depășească rutina de zi cu zi și, de ce nu, să-i facă pe oameni mai fericiți. Acesta este modul în care a apărut *Juliett* – o aplicație mobilă pentru dispozitivele mobile Android. Principalele obiective ale acestei aplicații mobile acoperă domeniile cultural și social.

Explorarea unui muzeu folosind dispozitive mobile poate oferi avantaje cum ar fi libertatea de mișcare, necondiționată de timp și de accesul la locație, crearea unei liste de obiecte preferate și ușurința de a explora colecțiile. *Juliett* a fost construită pe simplitate, accesibilitate și intuiție. Scopul acestui proiect nu este înlocuirea muzeelor fizice sau expozițiilor fizice, ci de a face arta accesibilă indiferent de timp și loc, de a păstra persoanele informate despre evenimentele de artă și despre noile colecții. De asemenea, *Juliett* poate fi un instrument util în educație. Avantajele acestui proiect sunt atât pentru consumatorii de artă, cât și pentru furnizorii de artă. Consumatorii de artă ar avea toate informațiile necesare despre expozițiile de artă și

despre muzee. Pe de altă parte, furnizorii de artă vor crește publicul țintă al acestora (Natale et al, 2012).

Fluxul activităților este prezentat în Figura 5.1. Numărul de activități este redus la șase, din cauza principiilor care stau la baza aplicației: ușurința în utilizare, intuiția, explorarea rapidă și eficientă. Scopul principal al aplicației *Juliatt* este simularea unei expoziții de artă, deși un scop secundar este de a da posibilitatea utilizatorilor de a avea mai multe informații despre un anumit obiect prin scanarea și interpretarea codurilor QR.

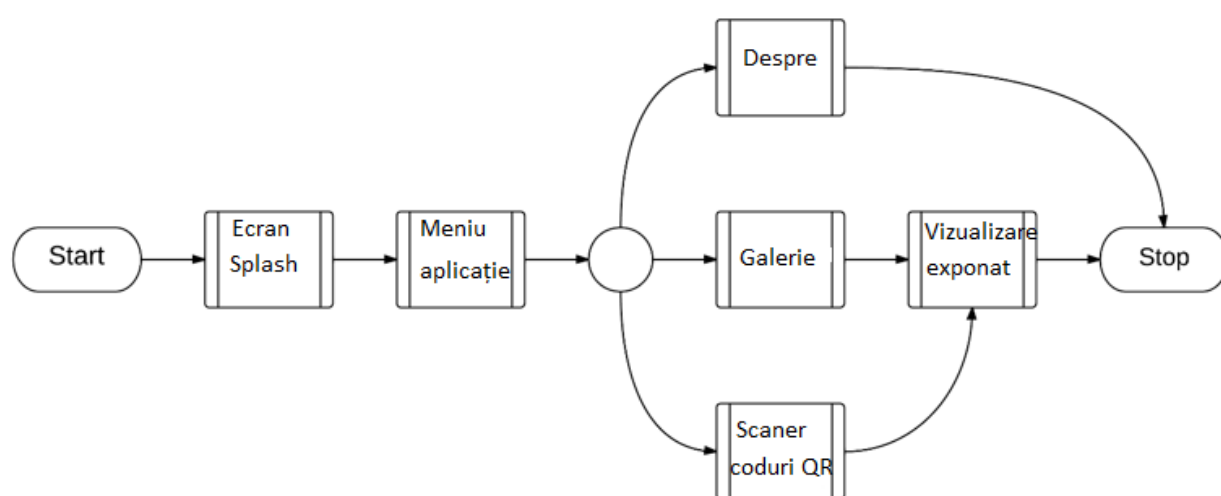


Fig. 5.1. Fluxul de activități ale aplicației mobile (Ciurea et al, 2014b)

Figura 5.1 prezintă fluxul detaliat de activități ale aplicației. Primul contact al utilizatorilor cu *Juliatt* este ecranul splash, urmat automat de meniu, care oferă următoarele opțiuni: *Despre*, *Galerie*, *Scanner coduri QR*.

În mod logic, aplicația funcționează după următorul flux. Un serviciu web PHP face interogări în baza de date MySQL și transformă rezultatele interogării în date structurate de tip JSON (JavaScript Object Notation). Următorul pas este de a analiza datele structurate JSON și de a folosi informațiile rezultate din cadrul aplicației.

O funcționalitate suplimentară este posibilitatea de a crea o expoziție proprie cu obiecte preferate, facilitate dezvoltată folosind o bază de date internă SQLite. Mediul folosit pentru dezvoltare a fost Eclipse Kepler și baza de date este stocată pe un server accesat cu interfața PHPmyAdmin.

Arhitectura aplicației mobile este afișată în Figura 5.2.

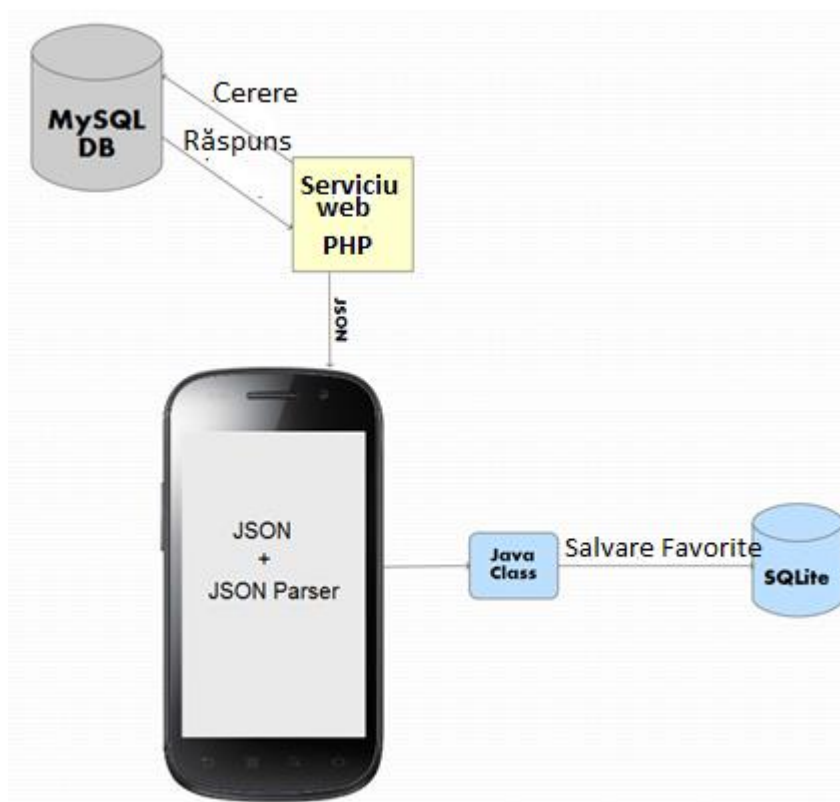


Fig. 5.2. Arhitectura aplicației mobile *Julieta* (Ciurea & Tudorache, 2014)

După cum se observă din figura 5.2, fluxul aplicației mobile înseamnă utilizarea unui serviciu web PHP, care funcționează cu o bază de date MySQL. De asemenea, aplicația salvează datele persistente la nivel local într-o bază de date SQLite.

Aplicația mobilă *Julieta* a fost construită pe baza a șapte module Java și alte clase auxiliare.

Tabel 5.1. Componentele aplicației mobile *Julieta*

Denumire modul	Clase Java asociate
JSON Parser	ItemsJSONParser.java
Opener	Splash.java, Meniu.java
List loader	HomeFragment.java, FavoritesFragment.java, ...
QR reader	Library CaptureActivity, QRScanResult.java

Object viewer	ObjectViewActivity.java, QRScanResult.java
Favorite	FavoritesProvider.java, FavoritesFragment
Drawer	Library android-support-v7- appcompat, SlideMenuClickListener.java, NavDrawerItem.java, DrawerListAdapter.java, Drawer.java

Modulul *List loader*, are scopul de a încărca o listă de obiecte dintr-o colecție specifică. În mod implicit, colecția numită "Tendințe" va apărea pe ecran. Fiecare opțiune prezentă în *Drawer*, este de fapt un "link" la un fragment din aplicația Android. Fragmentele sunt: *Trending*, *Favorites*, *Expressionism*, *Dada*, *Bauhaus*, *Abstract Expressionism*. Primul fragment conține obiecte care sunt prezente de fapt în cadrul expoziției fizice. Al doilea conține doar obiecte favorite ale utilizatorului. Ultimele patru conțin colecții prezentate în expoziție. Personalizarea este foarte mare în această parte a aplicației mobile și poate fi adaptată la aproape orice tip de expoziție. Modulul de vizualizare *Object viewer* permite utilizatorilor să vizualizeze informații suplimentare despre fiecare obiect din colecție și să o adauge în colecția de obiecte favorite. Aici utilizatorii pot vedea o imagine, pe întreg ecranul, de obiecte și informații detaliate despre autor, despre anul creației, perioada artistică și altele. Modulul *Favorite* se execută în fundal și se bazează pe lucrul cu o bază de date SQLite internă. Utilizatorii pot adăuga și elimina obiecte din colecția lor preferată.

Toate modulele prezentate până acum sunt parte a *Galeriei*. Un alt flux, se bazează pe utilizarea modulului de *Scanare coduri QR*.

Principala activitate din meniul aplicației mobile este prezentată în figura 5.3. Principalele opțiuni (*Galerie*, *Despre*, *Scanner coduri QR*) pot fi accesate prin intermediul a trei butoane, afișate pe interfață.

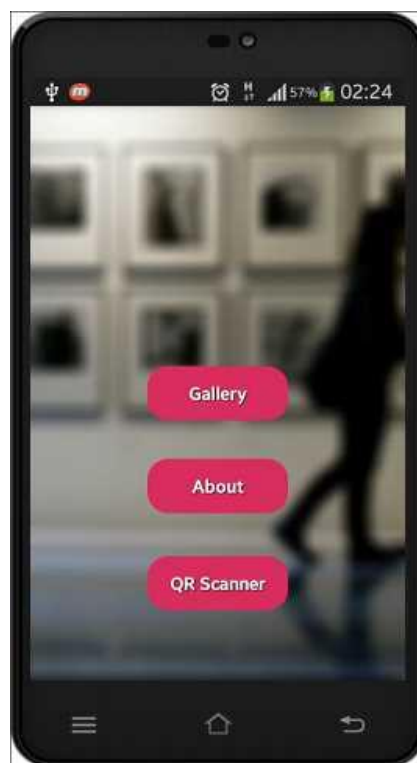


Fig. 5.3. Activitatea principală a aplicației mobile *Juliett* (Ciurea & Tudorache, 2014)

Fiecare element selectat din *Galerie* conține imaginea asociată și o scurtă descriere, așa cum este prezentat în Figura 5.4. Imaginea și textul asociate au fost atent selectate pentru a fi reprezentative pentru obiectul descris și pentru a atrage utilizatorul să viziteze biblioteca / muzeul unde se află obiectul. Scopul principal al aplicației mobile, creată ca o expoziție virtuală, este de a determina utilizatorii să viziteze expoziția fizică, în cazul în care aceasta este încă disponibilă publicului.

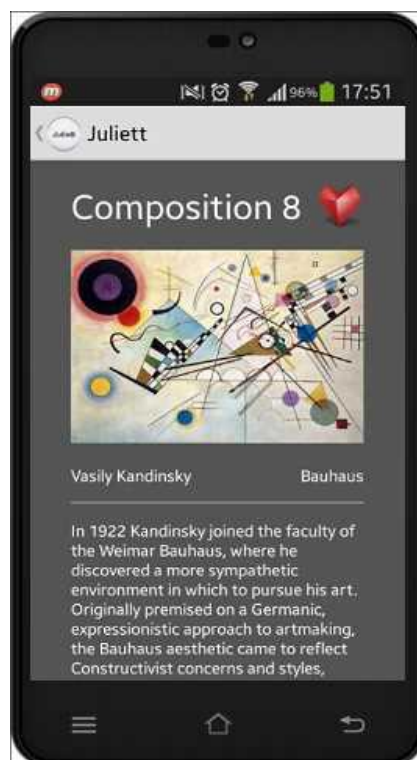


Fig. 5.4. Element selectat din galeria aplicației mobile *Juliatt* (Ciurea & Tudorache, 2014)

În scopul de a vizualiza detalii ale obiectului selectat, utilizatorul poate face zoom pe elementul selectat și poate să-l analizeze mai bine, așa cum este afișat în Figura 5.5.

Explorarea obiectul selectat din galerie este un aspect important atunci când vorbim despre experiența utilizatorului cu aplicația mobilă. Având în vedere că obiectivul principal al aplicației este de a implementa o expoziție virtuală, modul în care utilizatorul poate vedea elementele din colecție este foarte important, pentru că trebuie să avem în vedere limitările dispozitivelor mobile în termeni de dimensiuni ale ecranelor și rezoluții (Dumitrescu et al, 2014; Ciurea et al, 2014c).



Fig. 5.5. Vizualizare detaliată a elementului selectat din galerie (Ciurea & Tudorache, 2014)

Pagina *Despre* a aplicației mobile este expusă în figura 5.6. În această activitate sunt prezentate informații relevante cu privire la dezvoltator și obiectivul aplicației mobile. Aceste detalii sunt utile pentru utilizatorii care doresc să afle mai multe detalii despre aplicație și care doresc să trimită feedback către dezvoltator.



Fig. 5.6. Activitatea de descriere a aplicației mobile *Juliett* (Ciurea & Tudorache, 2014)

Principalele direcții de dezvoltare a aplicației sunt următoarele: extinderea capacității de a lucra cu un volum mult mai mare de date, implementarea unui modul care să aibă scopul de a îmbunătăți experiența de utilizare prin învățarea comportamentului fiecărui utilizator în parte, navigarea între exponate prin acțiunea de swipe pe ecran, stocarea listelor de obiecte favorite pe server, acțiune ce are efecte pozitive în cazul dezinstalării și reinstalării aplicației.

Îmbinarea tehnologiilor folosite nu este întâmplătoare, aceasta având un impact major în modul de funcționare al aplicației. Alegerea pachetului de tehnologii folosite în dezvoltarea aplicației mobile a materializat conceptul de explorare a unei expoziții virtuale de pe o platformă mobilă.

5.2. Aplicația mobilă “Smart Exhibition”

Expoziția “Smart Exhibition” (Ciurea et al 2014; Ciurea & Tudorache, 2014) este un produs software care are ca funcționalitate principală facilitarea explorării expozițiilor culturale fizice prin utilizarea unui dispozitiv mobil cu sistemul de operare iOS.

Se disting trei cazuri majore de utilizare a aplicației mobile, și anume: a) vizualizarea obiectelor dintr-o galerie de artă, b) obținerea de informații despre un obiect, și c) facilitarea interacțiunii utilizatorilor într-o mai mare măsură (DEWG 2014).

Arhitectura aplicației mobile “Smart Exhibition” constă din trei componente:

- platforma web pentru managementul conținutului;
- platforma web pentru prezentarea conținutului;
- aplicație mobilă pentru accesarea expoziției virtuale.

Figura 5.7 prezintă fluxul detaliat pentru utilizarea aplicației mobile.

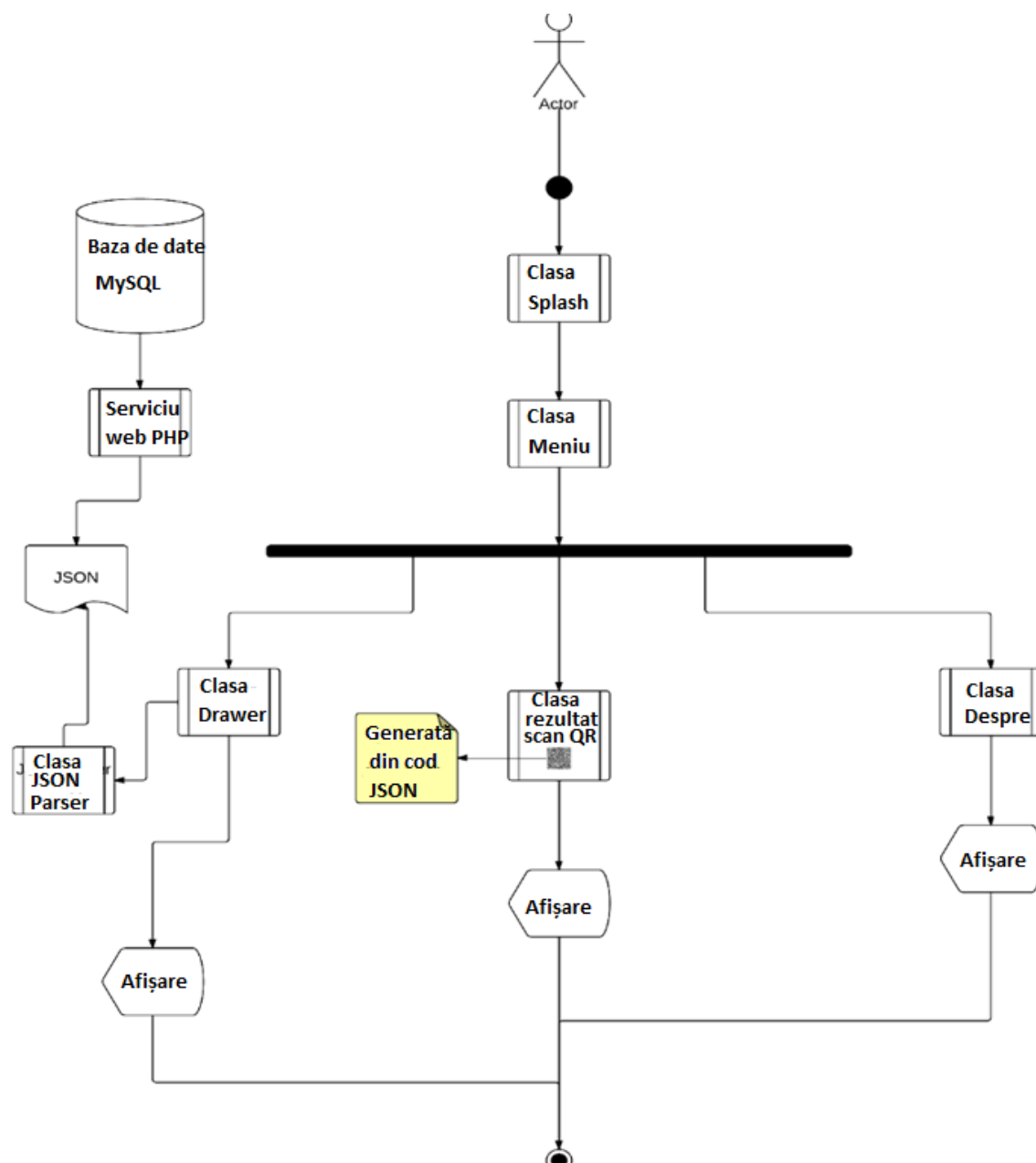


Fig. 5.7. Fluxul de utilizare a aplicației (Filip et al, 2015)

Primul contact al utilizatorilor cu aplicația mobilă este ecranul de pornire, urmat automat de meniul aplicației. Meniul oferă posibilitatea de a alege următoarele scenarii de utilizare: "Galerie", "Scanner coduri QR" și "Despre".

Modulul *JSON Parser* analizează datele în format JSON (JavaScript Object Notation) generate de serviciul web. Ieșirea acestui modul este utilizată în timpul funcționării aplicației. Modulul *Opener* este menit să întâmpine utilizatorii aplicației mobile și conține două activități: *Splash* și *Meniu*. Prima activitate este un preambul al aplicației, care conține informații de bază despre aplicația mobilă. Modulul *Drawer* are un scop important în utilizare și navigare. Utilizatorul poate să navigheze vizual de la marginea stângă a ecranului spre centru, iar o componentă a meniului va apărea pe ecran. Aici, utilizatorul poate accesa diferite colecții, precum și propria colecție de exponate favorite.

Scopul Scanner-ului de coduri QR este de a permite utilizatorilor să obțină mai multe informații despre obiecte reale dintr-o expoziție culturală reală, prin scanarea codurilor QR (Quick Response) care conțin date JSON legate de expoziție. După scanarea codului QR, folosind camera foto, apare pe ecran o altă activitate bazată de modulul *Object Viewer* conținând informații despre obiectul legat de codul QR scanat.

La selectarea butonului care duce la deschiderea galeriei, ecranul afișează o listă a tuturor exponatelor disponibile la momentul respectiv. Pentru fiecare exponat sistemul afișează o imagine descriptivă, titlul, anul publicării și numele țării în care apare.

În activitatea *Galerie* utilizatorul poate accesa, de asemenea, un meniu secundar, disponibil în partea stângă a ecranului prin apăsarea unui buton situat pe bara de sus a interfeței sau printr-o acțiune de pe partea stângă a ecranului interior. Din acest submeniu se poate selecta una dintre colecțiile prezentate în listă. Utilizatorul poate salva colecțiile preferate și le poate accesa într-o altă pagină accesibilă din meniul principal. Unele imagini ale aplicației mobile sunt disponibile în Ciurea & Tudorache (2014).

Pentru a atinge modularitate, funcționalitățile aplicației sunt împărțite în mai multe module de editare. De asemenea, una dintre caracteristicile esențiale ale unei expoziții virtuale și, eventual, cea mai puternică este accesibilitatea. Se poate ajunge la un public larg pe care expoziția fizică nu l-ar putea atinge. În același timp, o expoziție virtuală stimulează utilizatorii să o acceseze și, în cele din urmă, să devină vizitatorii instituției culturale respective prin interfețele sale prietenoase.

Se consideră o aplicație mobilă pentru implementarea unei expoziții virtuale accesibilă pe dispozitive mobile, cum ar fi tablete și smartphone-uri cu sisteme de operare Android sau iOS. Aplicația mobilă este proiectată pentru a permite reutilizarea conținutului digital pentru implementarea și altor expoziții virtuale. Întregul conținut digital, cum ar fi imagini, filme, sunete și descrieri text sunt stocate pe server și nu la nivel local, adică pe dispozitivele mobile. Aceasta este o facilitate care permite dezvoltatorului să schimbe conținutul expoziției virtuale, fără a solicita utilizatorului să actualizeze sau să reinstaleze aplicația mobilă.

Aplicația mobilă a fost creată cu scopul de a prezenta o expoziție virtuală cu documente istorice din cadrul Bibliotecii Academiei Române (BAR). Unele capturi de ecran din aplicația mobilă sunt afișate în Figura 5.8.

Aplicația mobilă are următoarele obiective:

- atragerea de noi vizitatori online, care vor fi transformați în vizitatori fizici ai instituțiilor culturale;
- prezentarea celor mai importante piese ale colecțiilor extrase din expoziții reale;
- creșterea vizibilității colecțiilor prezentate în cadrul expozițiilor virtuale;
- estimarea comportamentului utilizatorilor, pentru a crea categorii de vizitatori și a descoperi preferințele utilizatorilor în materie de exponate vizitate.

Furnizarea de informații educaționale și culturale prin intermediul expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile nu este suficientă pentru a trezi interesul tinerilor în domeniul cultural, deoarece colecțiile trebuie să fie prezentate publicului într-un mod atractiv.

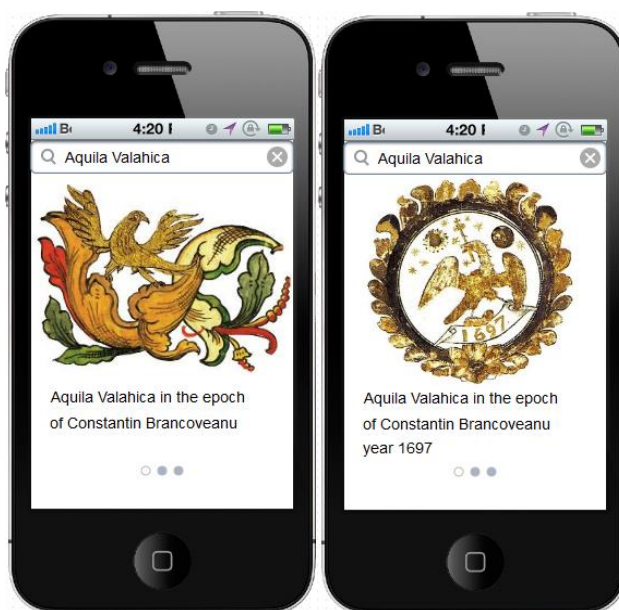


Fig. 5.8. Aplicație mobilă pentru implementarea expoziției virtuale (Ciurea & Filip, 2015b)

În scopul implementării unei expoziții virtuale pe dispozitive mobile pentru a crește vizibilitatea patrimoniului cultural național, o aplicație mobilă iOS a fost dezvoltată, care conține diferite colecții de monede din Biblioteca Academiei Române.

Colecția de monede și documente din Biblioteca Academiei Române este de un interes deosebit, deoarece acestea furnizează informații economice, politice, sociale și culturale, care pot fi percepute prin inspectarea tuturor elementelor constitutive ale acestora, specifice actelor cancelariilor timpului: limba, ortografia, forma diplomatică, indicii autografe, sigilii, pergamente, hârtii, formate, dimensiuni, pliante, cerneluri, note pe verso, în funcție de tipul de document sau materialul monedei.

Arhitectura aplicației a fost proiectată astfel încât produsul software final să furnizeze:

- *flexibilitate* - managerii expoziției trebuie să fie capabili să schimbe conținutul în orice moment, fără a modifica structura aplicației; conținutul nou poate să fie adăugat de fiecare dată când aplicația este accesată sau aceștia să fie în măsură să modifice conținutul existent;
- *accesibilitate maximă* - expoziția virtuală trebuie să poată fi accesată de oriunde, iar tehnologiile web oferă această funcționalitate; conexiunea la internet este tot ceea ce utilizatorul are nevoie pentru a intra în expoziție;
- *mobilitate* - pornind de la tendința actuală a dispozitivelor mobile, care sunt mai frecvente în rândul utilizatorilor de orice vârstă, s-a ajuns la concluzia că o aplicație mobilă care va lua forma unei expoziții virtuale ar fi o soluție foarte bună; telefoanele mobile oferă o mobilitate foarte mare, iar acest lucru, împreună cu faptul că unul dintre motivele pentru care muzeele sunt vizitate este lipsa de timp, oamenii susțin dezvoltarea de aplicații mobile.

Figura 5.9 de mai jos prezintă arhitectura generală a aplicației.

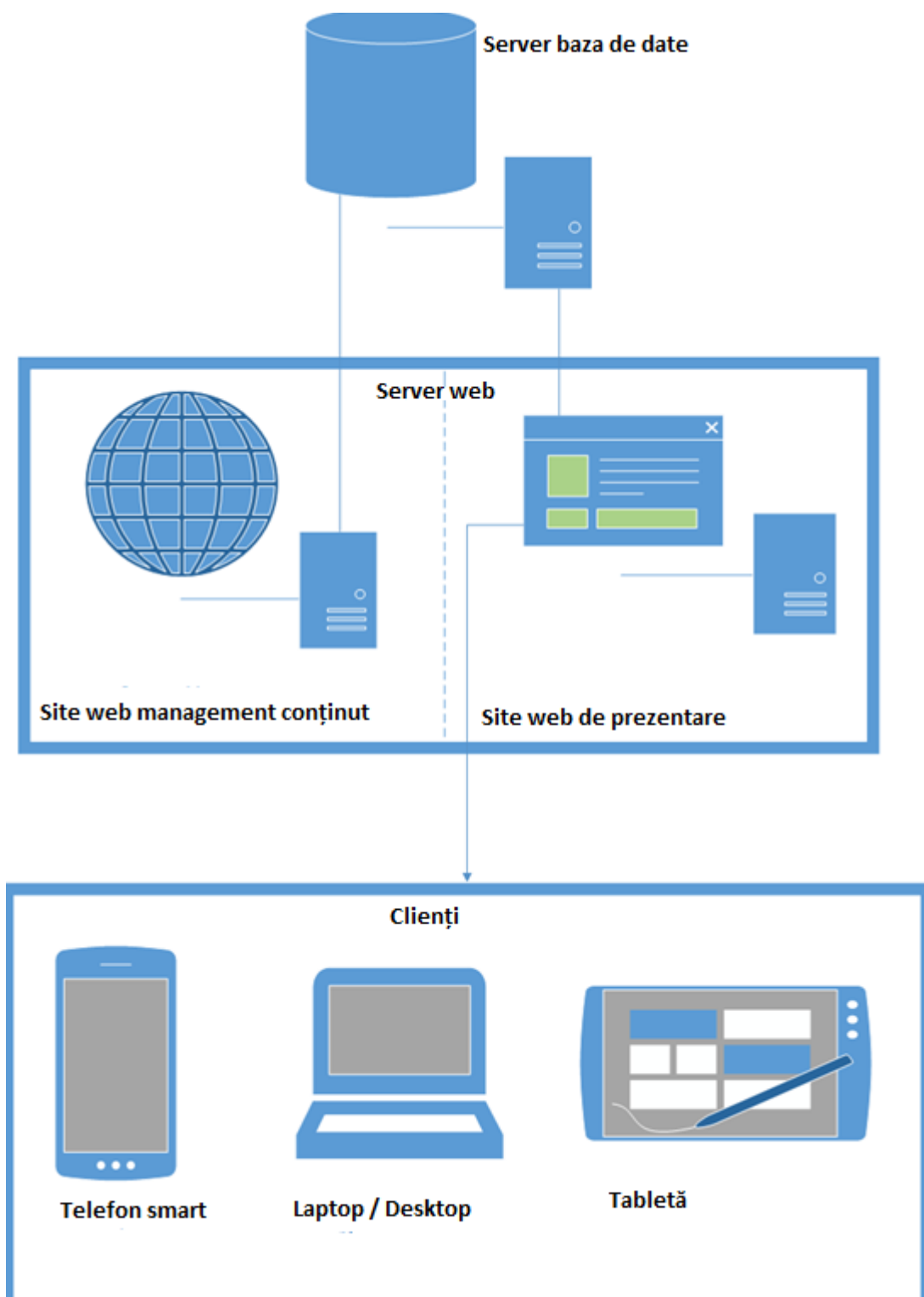


Fig. 5.9. Arhitectura aplicației mobile (Ciurea et al, 2014c)

Aplicația mobilă "Smart exhibition" îndeplinește patru funcții de bază:

- permite vizualizarea colecțiilor de monede pe categorii;

- permite salvarea obiectelor de interes ca favorite și vizualizarea ulterioară a acestora;
- permite utilizarea conceptului de realitate extinsă prin Metaio SDK;
- permite recunoașterea codurilor QR (Quick Response) care pot conține link-uri către obiectele din colecție.

Aceste caracteristici sunt implementate și structurate prin intermediul unui tip de meniu "side-bar". Meniul se deschide din stânga ecranului și oferă cinci opțiuni: *Acasă*, *Favorite*, *Realitate extinsă*, *Scanare coduri QR*, *Feedback*. Alegând una dintre opțiuni, utilizatorul va naviga la pagina corespunzătoare. Având în vedere că aplicația mobilă a fost dezvoltată pe baza modelului rezumat, navigarea între pagini se face folosind link-urile disponibile.

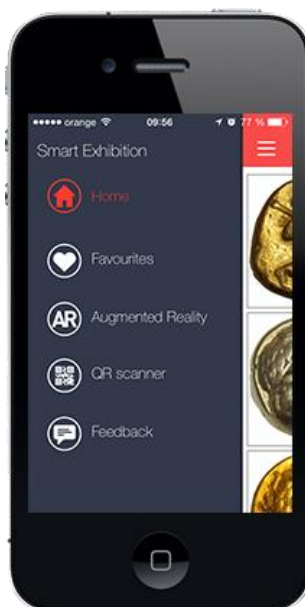


Fig. 5.10. Meniul aplicației mobile (Ciurea et al, 2014c)

Meniul "Acasă" se deschide în mod implicit la lansarea aplicației. Această pagină afișează o listă cu tipurile de monede disponibile în galerie. Pentru fiecare categorie sunt prezentate: o imagine descriptivă a tipului de monedă, denumirea și o scurtă descriere a acesteia. Această informație este obținută prin apelarea unei metode web care returnează un mesaj JSON. După încărcarea mesajului într-o structură de date, lista de categorii este populată cu obiecte derivate.

Figura 5.10 descrie meniul utilizatorului aplicației mobile.

În Figura 5.11, sunt prezentate categoriile de colecții de monede din cadrul aplicației mobile.



Fig. 5.11. Categoriile de monede (Ciurea et al, 2014c)

Atunci când se selectează un tip de monedă din listă, se apelează o metodă web, care prezintă un identificator de clasă ca parametru. Serverul folosește tehnologia LINQ (Language Integrated Query) și limbajul SQL (Structured Query Language) pentru a prelua date, pe baza acelor monede care aparțin categoriei menționate. Datele obținute sunt încapsulate într-un mesaj care este trimis într-un răspuns JSON. Imaginile prezentate atât în lista de categorii, cât și în lista de valute sunt încărcate în cadrul aplicației mobile prin intermediul unui link către resursă. Imaginile sunt de fapt stocate pe sistemul de fișiere al serverului web într-un folder public.

Figura 5.12 prezintă o listă de monede din categoria "Stater", care sunt extrase din baza de date a aplicației.

Dintre proprietățile obiectului, putem menționa: denumirea, descrierea, link la imagine, link către pagina care conține descrierea generală a monedei. Prin selectarea unei monede din listă, un browser deschide un obiect, legat la pagina care conține descrierea monedei. Cu ajutorul tehnologiei web Angular JS, un slide show a fost creat în această pagină pentru a rula în mod automat sau manual, prezentând o galerie de imagini legate de moneda selectată. De asemenea, această pagină afișează informații relevante cu privire la monedă: data creării, dimensiunea, descriere și furnizor.

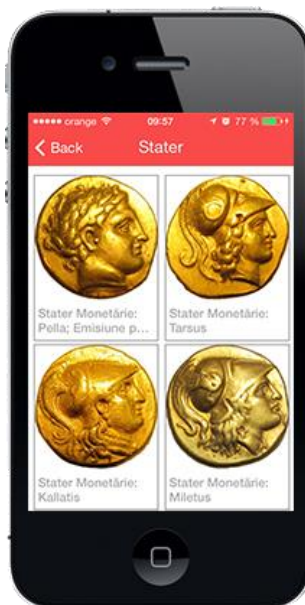


Fig. 5.12. Lista de monede din categoria "Stater" (Ciurea et al, 2014c)

Figura 5.13 prezintă modul de vizualizare a obiectului selectat din lista cu monede din cadrul unei categorii.

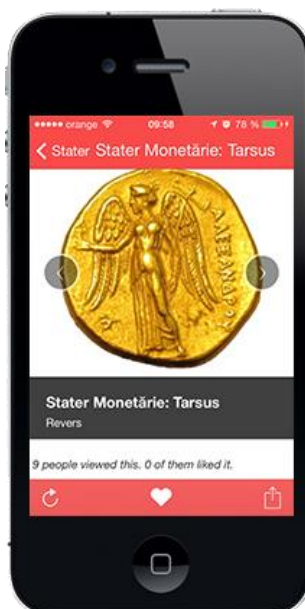


Fig. 5.13. Prezentarea obiectului selectat (Ciurea et al, 2014c)

În această pagină, utilizatorul poate salva obiectul într-o listă de obiecte preferate, pentru recuperarea ulterioară. De asemenea, el poate distribui acest articol în social media (Facebook,

Twitter), prin e-mail sau prin SMS. Link-ul către pagina care conține descrierea monedei este distribuit împreună cu un mesaj personalizat care poate fi editat.

În figura 5.14, pagina "Favorite" este prezentată, care conține monedele salvate de către utilizator.

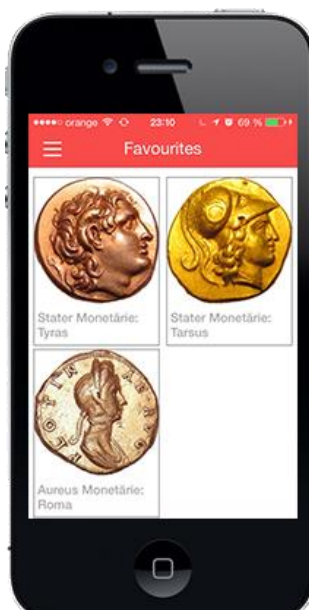


Fig. 5.14. Meniul "Favorite" (Ciurea et al, 2014c)

Figura 5.15 prezintă posibilitățile de a distribui conținut din cadrul aplicației mobile, utilizând rețelele sociale sau facilități de management al informațiilor personale (email, SMS).



Fig. 5.15. Distribuie conținut aplicație (Ciurea et al, 2014c)

Mai târziu, utilizatorul poate reveni la meniul "Favorite", care conține monedele salvate ca favorite. În această pagină, el are posibilitatea de a revizui elementele sau de a le elimina din listă. Pentru a implementa această funcționalitate a fost folosită memoria internă a dispozitivului, alocată aplicației, în care ID-urile monedelor favorite au fost salvate. Acest lucru asigură persistența datelor în aplicația mobilă.

În meniul "Realitate extinsă", utilizatorul are posibilitatea de a experimenta acest concept unic, în care, un element virtual este suprapus peste elementele realității. Tot ce trebuie făcut este scanarea monedelor din expoziție cu ajutorul camerei foto a unui telefon mobil. În acel moment, telefonul va afișa informații despre obiectul scanat, sau, după caz, proiecția acestuia în format 3D. În ceea ce privește conținutul media care poate fi afișat, nu există limitări, ceea ce înseamnă că se poate reda format video, audio, imagini, modele 3D, animații 3D.

În figura 5.16 se prezintă facilitatea de realitate extinsă oferită de aplicație.

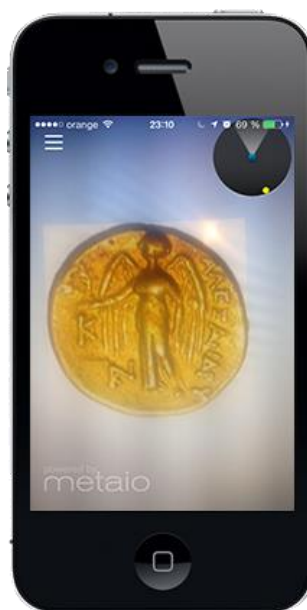


Fig. 5.16. Modulul de realitate extinsă (Ciurea et al, 2014c)

În figura 5.17 este prezentată posibilitatea de scanare a codurilor QR, oferită de aplicația mobilă, în scopul de a accesa cu ușurință descrieri ale monedelor.

Prin intermediul ZBAR SDK, aplicația mobilă poate citi codurile QR. Codurile QR pot fi generate pe baza link-urilor către obiectele din colecție, pot fi tratate în diferite referințe specializate, documente, studii de caz. Prin intermediul acestor coduri, descrieri ale obiectelor

pot fi accesate cu ușurință, prin simpla evitare a erorilor de introducere ale utilizatorilor (în situația în care componenta web este destul de complexă).

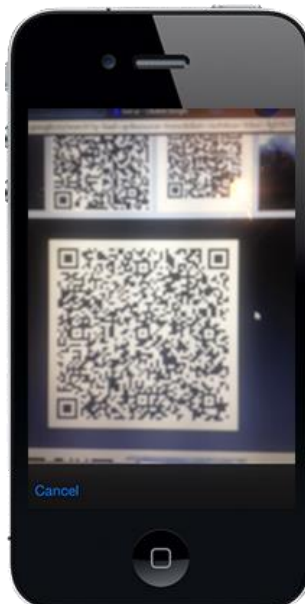


Fig. 5.17. Scanare coduri QR (Ciurea et al, 2014c)

Pentru a păstra contactul permanent cu utilizatorii de aplicații și în scopul de a primi feedback de la aceștia, a fost implementat un formular prin care utilizatorii pot face sugestii sau reclamații ale problemelor pe care le întâlnesc în utilizarea aplicației (figura 5.18).



Fig. 5.18. Formular feedback aplicație

Feedback-ul este încapsulat într-un mesaj JSON și trimis către server, iar apoi este salvat în baza de date, într-o tabelă dedicată. Urmărirea feedback-ului este o etapă foarte importantă în ciclul de dezvoltare a unei aplicații software, deoarece pot fi descoperite defecțiuni care au trecut neobservate în etapa de testare. În faza de testare a aplicației, formularul de feedback joacă un rol foarte important, oferind utilizatorilor posibilitatea de a trimite imediat o descriere a unei eventuale erori. De asemenea, utilizatorii pot oferi sugestii pentru dezvoltarea aplicației.

Aplicația poate fi adaptată pentru orice tip de expoziție virtuală, iar prin posibilitățile oferite de tehnologia realității extinse, se pot crea expoziții virtuale foarte atractive pentru public.

5.3. Expoziție virtuală mobilă „Primele femei membre ale Academiei Române”

Acest subcapitol a fost menit să sublinieze mai multe aspecte economice și tehnologice ale mișcării de a face patrimoniul cultural mai accesibil și auto-sustenabil într-un peisaj social și economic caracterizat de concurența tot mai intensificată, într-un model win-win de interacțiuni între diferiți actori, cum ar fi: instituțiile de patrimoniu cultural, industriile culturale și creative, guvernele și publicul.

O atenție deosebită a fost acordată expozițiilor virtuale. Originile termenului "virtual" pot fi găsite în limba latină, "virtus", adică, printre altele, "calitate excelentă" sau "putere întrupată". Acesta poate veni, de asemenea, de la latinescul medieval "virtualis" care denotă "existență non-fizică, ca atare, dar făcută de software să apară în acest sens" (OD 2014). Într-adevăr, pentru a fi eficientă, o expoziție virtuală ar trebui să aibă o calitate excelentă: crearea sa presupune tehnologia informației ca un factor esențial tehnic și are puterea de a crea un avans competitiv și o sursă de venit pentru organizație. Eforturi suplimentare vor fi făcute de către autor pentru a dezvolta și actualiza expoziții virtuale cu scopul de a facilita accesul la bunurile culturale naționale.

Așa cum a anticipat Toffler (1980), în descrierea "Second Wave Society", caracterizată, printre altele, de simptome, cum ar fi consumul de masă, învățământul de masă, recreere în masă, divertisment în masă și așa mai departe, rolul consumatorului de cultură a fost crescut și diversificat. În mediul specific economiei culturii, conceptul "prosumer" - un termen rezultat din combinația "producător" și "consumator", inventat de Toffler în 1980 - influențează tot mai mult evoluțiile diferiților actori care interacționează. Acesta poate participa prin furnizarea voluntară

și directă de noi obiecte digitale pentru a îmbogăți colecțiile digitale și expozițiile virtuale. În consecință, crowdsourcing și angajamentele comunitare sunt încurajate de către guverne și organisme internaționale. În același timp, conceptul "prosumer" poate influența conținutul și proiectul tehnic al muzeelor sau expozițiilor virtuale. Conceptul de "cultură participativă" (Jenkins 2006, 2009) este stimulat și activat de produse TIC tot mai sofisticate și disponibile.

A fost creată o aplicație mobilă pentru implementarea unei expoziții virtuale despre primele femei membre ale Academiei Române, respectiv Regina Elisabeta a României, Regina Maria a României, Ana Brâncoveanu de Noailles, Elena Văcărescu. Expoziția a fost deschisă publicului pe data de 03 aprilie 2015, la Biblioteca Academiei Române și a fost organizată cu ocazia sărbătoririi a 149 de ani de existență a Academiei Române.

Expoziția a fost prezentată în format fizic la Biblioteca Academiei Române și, pe baza materialului digital existent, disponibil pentru acest subiect, a fost construită o aplicație mobilă Android cu ajutorul a doi studenți de la Facultatea de Cibernetică, Statistică și Informatică Economică, care au fost îndrumați de Lect. dr. Cristian CIUREA. Aplicația a fost disponibilă pentru testare oricărui utilizator interesat al unui smartphone sau tabletă cu sistem de operare Android. Unele capturi de ecran ale aplicației sunt prezentate în figura 5.19.



Fig. 5.19. Expoziție virtuală mobilă „Primele femei membre ale Academiei Române” (Ciurea & Filip, 2015a)

La momentul lansării în execuție a aplicației, aceasta debutează cu o activitate de tipul *SplashScreen*, pentru a introduce vizitatorul în cadrul expoziției virtuale. Activitatea de tip *SplashScreen* se închide automat după cinci secunde, iar apoi utilizatorul este redirecționat către activitatea principală a aplicației.

În figura 5.20 se prezintă activitatea de tipul *SplashScreen* a aplicației mobile.

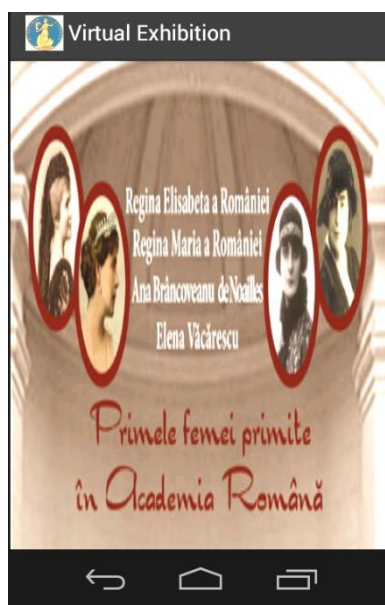


Fig. 5.20. Activitatea de tipul *SplashScreen*

Aplicația mobilă a fost dezvoltată folosind mediul de dezvoltare Eclipse și limbajul de programare Java, având ca suport SDK-ul specific platformei Android. Aplicația conține patru activități, respectiv:

- activitatea principală, care conține prima pagină a aplicației, ce include două butoane pentru a accesa celelalte două activități;
- activitatea de descriere a expoziției, care conține o scurtă descriere a Reginei Elisabeta a României, Reginei Maria a României, Ana Brâncoveanu de Noailles și Elena Văcărescu;
- activitatea de prezentare a expoziției, care include o galerie de poze ale primelor femei membre ale Academiei Române, fiecare poză fiind însoțită de numele persoanei pe care o reprezintă;
- activitatea de prezentare a informațiilor despre aplicație (dezvoltator, date de contact, drepturi de copyright).

În figura 5.21 se prezintă activitatea de prezentare a informațiilor despre aplicație.

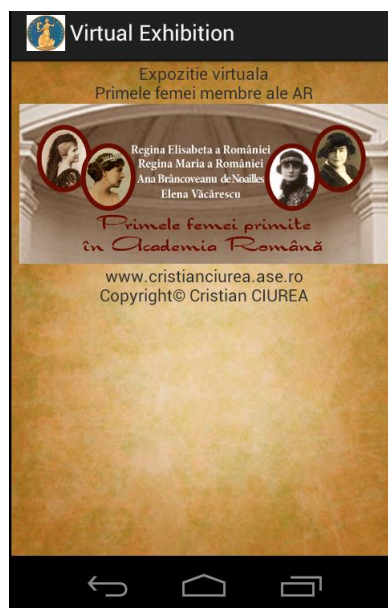


Fig. 5.21. Activitatea *Despre aplicație* din cadrul expoziției virtuale

În figura 5.22 se prezintă opțiunea de afișare a informațiilor detaliate despre imaginea selectată din galeria de imagini inclusă în cadrul expoziției virtuale. Această facilitate a fost implementată în cadrul aplicației mobile cu ajutorul unui meniu contextual. La apăsarea pe o imagine din galerie, timp de câteva secunde, se activează meniul contextual cu opțiunea “Vizualizare detalii”. Prin selecția acestei opțiuni din meniu, se activează un control personalizat de afișare a detaliilor despre imaginea selectată.

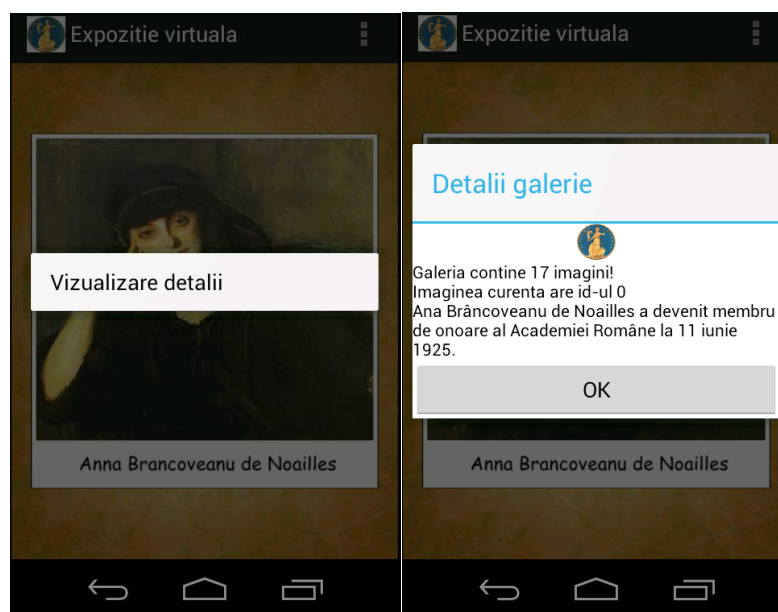


Fig. 5.22. Afișare detalii despre imaginea selectată din galeria expoziției virtuale

Utilizatorii au posibilitatea de a transmite feedback către dezvoltatorul aplicației mobile, observații și sugestii privind expoziția virtuală, prin accesarea opțiunii “Feedback expoziție” din cadrul meniului principal (figura 5.23). La accesarea acestei opțiuni, se generează automat un mesaj email, în care utilizatorul poate scrie observațiile sau sugestiile dorite.



Fig. 5.23. Opțiune transmitere feedback expoziție virtuală

A fost implementată posibilitatea măsurării comportamentului utilizatorilor în cadrul aplicației, prin contorizarea numărului de vizualizări ale fiecărei imagini din galeria expoziției virtuale. Statistica privind numărul de vizualizări ale fiecărei imagini din galerie este afișată utilizatorului și poate fi transmisă pe email de către acesta prin accesarea opțiunii “Feedback expoziție” din cadrul meniului principal. Statistica privind numărul de accesări este afișată în figura 5.24.



Fig. 5.24. Statistică număr vizualizări imagini colecție

S-a realizat un studiu asupra utilizării aplicației mobile, iar obiectivul acestui studiu a fost de a analiza caracteristicile utilizatorilor și modelele de utilizare a aplicației mobile, pentru a măsura comportamentul utilizatorilor.

Sondajul a fost realizat cu ajutorul unui chestionar online, realizat cu Google Forms pe un număr de 100 de studenți, care au folosit aplicația pe dispozitivele lor Android (smartphone și tablete). Datele colectate au ajutat la îmbunătățirea aspectelor de interacțiune a utilizatorilor cu aplicația mobilă, creată ca o expoziție virtuală.

Principala caracteristică de calitate a aplicației mobile, care a fost măsurată prin sondaj a fost utilitatea.

Tabel 5.2. Rezultatele sondajului asupra utilizării aplicației mobile (Feliciati & Natale, 2008)

Caracteristici măsurate	Satisfăcător	Nesatisfăcător
Conținut activitate principală	72%	28%
Aspect grafic activitate principală	79%	21%
Viteza de descărcare a imaginilor	65%	35%
Navigare în aplicație	71%	29%

Aspect grafic al activităților	84%	16%
Navigare între activități	77%	23%
Conținut multimedia	68%	32%
Informații personale solicitate	55%	45%
Utilizare trafic rețea	51%	49%
Spațiu de stocare necesar	89%	11%

Datele prezentate în tabelul 5.2 sunt afișate într-un grafic prezentat în figura 5.25. După cum se observă din reprezentarea grafică, răspunsurile satisfăcătoare predomină în totalul răspunsurilor, pentru fiecare categorie analizată.

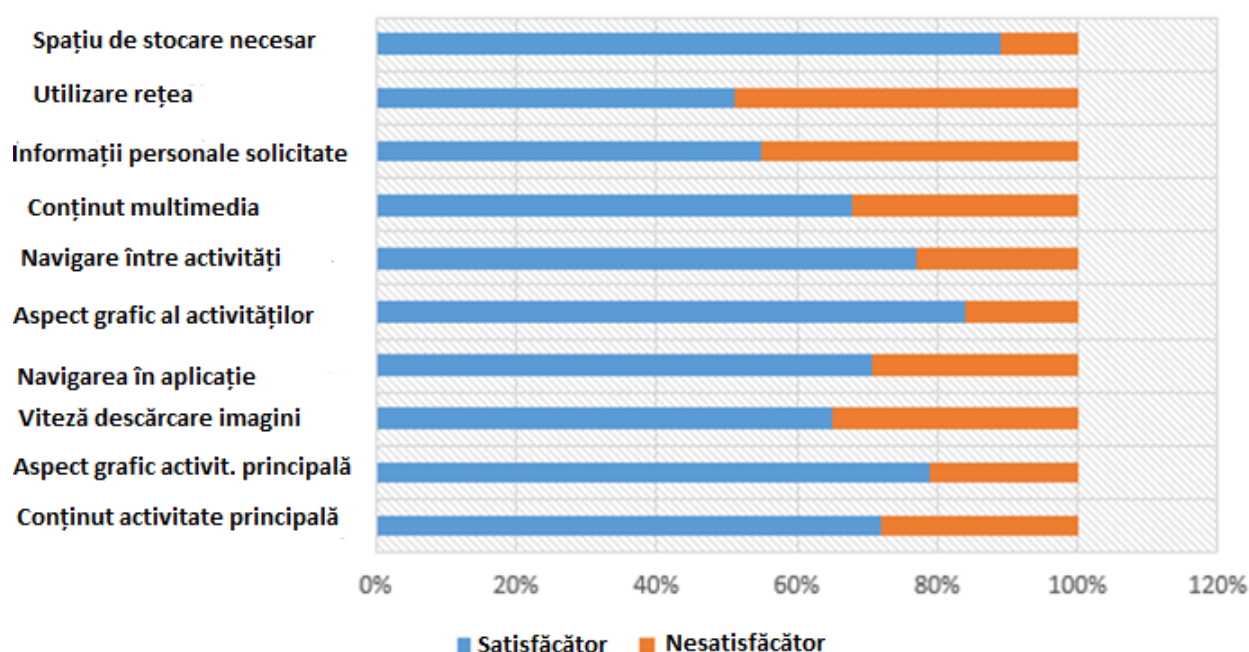


Fig. 5.25. Gradul de satisfacție al respondenților sondajului asupra utilizării aplicației mobile (Ciurea & Tudorache, 2014)

Raportul dintre răspunsurile pozitive și negative cu privire la caracteristicile de calitate ale aplicației mobile arată că gradul de satisfacție este mai mare decât cel așteptat.

Trebuie să fim de acord că expozițiile virtuale sunt extrem de dificil de proiectat și dezvoltat, în principal din cauza numărului de părți interesate diferite implicate în procesul de dezvoltare (Foo et al, 2009).

Vestea bună este că mai multe platforme sunt deja disponibile pentru realizarea de expoziții virtuale multilingve. Un exemplu bun este instrumentul MOVIO (Minelli et al, 2014; Natale et al, 2014), care este în mare măsură utilizat ca un standard de facto în cadrul unor proiecte europene.

5.4. Analiză multicriterială pentru alegerea celei mai bune platforme mobile

Există mai mulți factori care pot influența procesul de proiectare și implementare a unei expoziții virtuale pe dispozitive mobile, cum ar fi persoanele implicate, orientarea și obiectivul aplicației mobile, setările organizaționale, standardele utilizate și așa mai departe.

Acești factori de influență ar trebui să fie luați în considerare de conducerea organizației țintă și de proiectantul expoziției virtuale, de asemenea, atunci când este luată o decizie cu privire la introducerea și crearea unei aplicații mobile pentru expoziții virtuale (Filip, 2012).

Aplicația mobilă pentru expoziții virtuale poate fi orientată pentru a servi o anumită clasă generică de utilizatori ("roluri") sau pentru a ajuta un grup specific de persoane cu nume, identități și aptitudini specifice TIC ("actori"). În zilele noastre, expozițiile virtuale nu sunt considerate mofturi trecătoare, ci o extensie reprezentativă a expozițiilor fizice. Prin utilizarea unor astfel de instrumente sau prin implementarea aplicațiilor mobile native pentru platformele Android, Windows Phone sau iOS, se pot crea expoziții virtuale foarte atractive pentru dispozitive mobile.

În procesul de implementare a unei aplicații mobile pentru expoziții virtuale, o decizie inițială majoră este de a face o alegere între alternativele de a cumpăra sau închiria produse TIC. În ultimii ani, abordarea de a folosi serviciile de cloud, cum ar fi modelul *SaaS* (*Software as a Service*) a generat tensiuni. Modelul de business *SaaS* înseamnă că vânzătorii de software găzduiesc pe serverele lor aplicațiile care trebuie accesate, prin internet, de către organizațiile client numai atunci când este necesar. Schema de tarificare se bazează pe un sistem de plată per utilizare sau o taxă lunară de închiriere, în loc de prețul inițial de licență și o taxă anuală de întreținere. Schema de *SaaS* poate fi de interes special pentru companiile mai mici, care au infrastructură TIC limitată și personal limitat. Pe de altă parte, atunci când trebuie luată o decizie, ar trebui să se ia în considerare cheltuielile de funcționare pe termen lung și problemele

de securitate. Disponibilitatea infrastructurii TIC necesare și ușurința de utilizare sunt principalele criterii de evaluare, atunci când o decizie trebuie luată (Filip, 2012).

Decizia de a alege cea mai bună platformă nu aparține numai persoanelor implicate în construirea și utilizarea sistemului, ci și altor persoane cu autoritate în organizație.

În teoria deciziei, subiectele de interes sunt acele caracteristici ale obiectului evaluat, care sunt luate în considerare în momentul alegerii celei mai bune platforme. Când o metrică este asociată unui subiect de interes, se obține un criteriu de evaluare.

Principalele criterii de evaluare pentru selectarea celei mai bune platforme TIC pot fi grupate în trei subseturi, după cum urmează (Filip, 2012; Filip, 2007):

- *adecvanța metodei;*
- *calitatea implementării informaticii;*
- *modalitatea de achiziție și utilizare;*

Valorile de măsurare a calității unui anumite soluții posibile cu privire la criteriile de evaluare prezentate sunt introduse în modele de tip *MADM (Multi-Attribute Decision Making)*, pentru a fi rezolvate prin utilizarea algoritmului disponibil pentru a obține un clasament (Filip, 2002; Kou et al 2012, Ștefănoiu et al, 2014 capitolul 4 și 5; Zavadskas et al, 2014).

În cazul în care sunt implicate mai multe persoane în selecția platformei, pentru a agrega preferințele individuale, următoarele reguli (Nitzan & Parush, 1983) sunt sugerate pentru a fi utilizate:

- *regula majorității simple*, în cazul în care importanța opiniei fiecărui participant este egală și ponderile sunt exprimate prin vectorul $w = [1, 1, \dots, 1]'$, în cazul în care t indică vectorul transpus;
- *regula majorității simple limitate*, în cazul în care opinia unei singure persoane este mai mare decât a celorlalte, $w = [2, 1, \dots, 1]'$;
- *regula cvasi-majorității simple*, situația în care preferințele anumitor persoane au ponderi mai mari, $w = [3, 2, 1, \dots, 1]'$;
- *regula deciziei aproape unilaterale*, situația în care se impune opinia sponsorului proiectului, $w = [10, 1, 1, \dots, 1]'$.

În tabelul 5.3 sunt prezentate criteriile de evaluare utilizate pentru selectarea celor mai bune platforme TIC pentru dezvoltarea expozițiilor virtuale și altor lucrări digitale creative în care  indică faptul că este preferată cea mai mare valoare și  indică faptul că este de preferat cea mai mică valoare.

Tabel 5.3. Criterii de evaluare pentru alegerea platformei de dezvoltare (Filip, 2007)

Subset	Criterii de evaluare	Obj
adecvanța metodei	acuratețea rezultatelor	↑
	timp de răspuns	↓
calitatea implementării informatice	scalabilitate	↑
	transparență funcțională	↑
	flexibilitate	↑
	compactitatea codului	↑
	varietatea opțiunilor disponibile	↑
	fiabilitatea, robustețea, securitatea și integritatea datelor	↑
	completitudinea și calitate documentației	↑
modalitatea de achiziție și utilizare	calitatea și completitudinea livrării	↑
	timp de livrare	↓
	garanție și asistență oferită post-livrare	↑
	preț de achiziție	↓
	reputația generală a furnizorului	↑
	dependența de suportul tehnic	↓

Acum, există pe piață o mulțime de platforme și instrumente TIC pentru dezvoltarea unei expoziții virtuale, iar oferta este în creștere de la un moment la altul.

Se consideră următorul exemplu pentru alegerea celei mai bune platforme TIC pentru dezvoltarea de expoziții virtuale. Se iau în considerare platformele menționate anterior, și anume Android, iOS și Windows Phone.

În tabelul 5.4, avem în vedere următoarele rezultate obținute de la un expert în domeniul expozițiilor virtuale cu privire la criteriile de evaluare a platformelor TIC alese.

Tabel 5.4. Rezultate experimentale ale criteriilor de evaluare pentru alegerea platformelor disponibile

Subset	Criterii de evaluare	Obj	Android	iOS	WP
adecvanta metodei	acuratețea rezultatelor	↑	0.9	0.8	0.6
	timp de răspuns	↓	0.5	0.7	0.8
calitatea implementării informatice	scalabilitate	↑	1	0.8	0.9
	transparență funcțională	↑	0.8	0.8	0.7
	flexibilitate	↑	0.8	0.9	0.8
	compactitatea codului	↑	0.9	0.7	0.7
	varietatea opțiunilor disponibile	↑	0.9	0.8	0.5
	fiabilitatea, robustețea, securitatea și integritatea datelor	↑	1	0.8	0.9
	completitudinea și calitate documentației	↑	0.8	0.8	0.7
modalitatea de achiziție și utilizare	calitatea și completitudinea livrării	↑	0.8	0.8	0.7
	timp de livrare	↓	0.3	0.7	0.6
	garanție și asistență oferită post-livrare	↑	0.9	0.8	0.8
	preț de achiziție	↓	0.3	0.4	0.5
	reputația generală a furnizorului	↑	0.9	0.7	0.7
	dependența de suportul tehnic	↓	0.2	0.5	0.3

După cum se prezintă în tabelul 5.4, cele mai bune scoruri sunt în mod evident obținute pentru platforma Android, ceea ce înseamnă că Android este considerată cea mai bună platformă pentru dezvoltarea expozițiilor virtuale, în comparație cu iOS și Windows Phone.

Activitățile de proiectare și implementare a expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile, prin utilizarea de platforme și instrumente TIC diferite formează un proces care poate include mai multe decizii care urmează să fie luate în diferite etape. Există mai multe aspecte critice, atât de natură tehnică, cât și non-tehnică, care ar trebui luate în considerare. Printre principalele aspecte care ar putea cauza probleme sunt evoluția constituenților tehnici, împreună cu cerințele crescute ale clienților pentru calitatea soluției. Criteriile și modelele de decizie multi-atribut ar putea fi utilizate în mod eficient pentru a rezolva situațiile decizionale întâlnite.

6. DISEMINAREA SOLUȚIILOR ORIGINALE

6.1. Publicarea de articole în reviste indexate BDI

Valorificarea rezultatelor cercetării s-a realizat prin publicarea de articole în reviste cotate ISI, în reviste consacrate de circulație internațională, în volumele conferințelor naționale și internaționale, în reviste din țară recunoscute CNCSIS și în alte reviste decât cele CNCSIS.

Soluțiile originale obținute pe parcursul cercetărilor s-au concretizat în publicarea a nouă lucrări ca singur autor și în colaborare, realizate în ultimul an în cadrul contractului de cercetare postdoctorală.

Măsura contribuțiilor personale ale autorului este dată de publicarea a șapte articole științifice în reviste de specialitate, indexate ISI sau BDI, precum și prezentarea a două articole științifice în cadrul a două conferințe internaționale renumite.

Gradul de atingere a scopului / obiectivelor cercetării postdoctorale este îndeplinit, toate obiectivele asumate la demararea cercetării postdoctorale au fost realizate cu succes.

În cadrul articolului “Validation of a Business Model for Cultural Heritage Institutions,” publicat în cadrul revistei *Informatica Economică*, vol. 19, no. 2/2015, ISSN 1453-1305, pp. 46-56, <http://revistaie.ase.ro/content/74/05%20-%20ciurea,%20filip.pdf> (revista BDI), validarea modelului de afaceri propus este supusă unor analize și implementări într-un mediu real, oferit de diferite instituții culturale. A fost realizat un studiu cu privire la numărul de vizitatori ai instituțiilor culturale și sunt descrise modalități de creștere a numărului de vizitatori.

În cadrul articolului „Cultural Heritage and Mobile Technologies – Towards a Bibliography (1938-2015),” publicat în cadrul revistei *Informatica Economică*, vol. 19, no. 1/2015, ISSN 1453-1305, pp. 98-106, <http://revistaie.ase.ro/content/73/09%20-%20Ciurea.pdf> (revista BDI), se oferă un studiu al literaturii științifice asupra economiei culturii și aplicațiilor moderne din domeniul Tehnologiei Informației și Comunicațiilor (TIC) în sectorul cultural, cu accent deosebit pe implementarea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile. Literatura de specialitate selectată este prezentată pentru perioada 1938-2015. Un total de 100 de articole, lucrări la conferințe și cărți sunt enumerate în funcție de domeniul de aplicație selectat. Obiectivul lucrării este de a oferi o bibliografie ca o resursă pentru cei care sunt interesați de acest domeniu.

În articolul “Developing Virtual Exhibitions on Mobile Devices for the Educational Sector,” publicat în revista *Uncommon Culture*, Vol. 6, No. 1 (11), 2015, ISSN 2083-0599 (online), 2082-6923 (print), pp. 144-149, <http://uncommonculture.org/ojs/index.php/UC/article/view/6082/4632>, se prezintă aspecte variate privind implementarea unei expoziții virtuale pe dispozitive mobile în diferite instituții din domeniul cultural, cum ar fi muzee și biblioteci. Este analizată posibilitatea de a crea aplicații mobile native pentru prezentarea de expoziții virtuale. Fluxul de afaceri funcțional pentru dezvoltarea de expoziții virtuale este prezentat și discutat. Articolul analizează motivația pentru dezvoltarea expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile pentru promovarea patrimoniului cultural național și internațional, permițând utilizatorilor să acceseze colecții rare, cum ar fi documente istorice, cărți vechi și rare, manuscrise, picturi și monede, disponibile în mediul virtual pe dispozitive mobile, precum telefoanele inteligente și tabletele.

În cadrul articolului “Cultural Heritage and Modern Information and Communication Technologies,” publicat în revista indexată ISI Thomson *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 21, No. 3, May 2015, ISSN 2029-4913, eISSN 2029-4921, pp. 441–459, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3846/20294913.2015.1025452> (revistă cotate ISI, cu Impact Factor 2.818), se prezintă un punct de vedere recent asupra entităților din sectorul patrimoniului cultural și relațiile acestora cu alte domenii de activitate umană, precum și modelele de afaceri corespunzătoare, facilitate de tehnologiile informaționale și de comunicații moderne. Impactul economic al interacțiunilor stabilite între diverși actori ai peisajului economiei culturii, cum ar fi instituții culturale de patrimoniu, "facilitatori" digitali și publici, este descrisă folosind o reprezentare cibernetică și un model matematic corespunzător. Un accent deosebit este pus pe abordările bazate pe tehnologii mobile pentru sectorul patrimoniului cultural și este prezentat un exemplu practic de expoziție virtuală online.

În articolul “New Perspectives on the Development of Virtual Exhibitions for Mobile Devices,” publicat în revista *Economy Informatics*, Vol. 14, No. 1/2014, ISSN 1582-7941, EISSN 2247-8523, pp. 31-38, <http://www.economyinformatics.ase.ro/content/EN14/04%20-%20Ciurea,%20Tudorache.pdf> (revista BDI), se prezintă evoluția rapidă a dispozitivelor și tehnologiilor mobile în ultima perioadă, situație ce facilitează dezvoltarea de noi tipuri de

aplicații mobile, cum ar fi expoziții virtuale mobile. Noi paradigme despre expozițiile virtuale mobile sunt evidențiate, cum ar fi modelele de afaceri și posibilitățile de plată pentru accesul la conținutul cultural. Aplicația mobilă Juliett este descrisă, care implementează o expoziție virtuală cu caracter educațional. Un studiu cu privire la utilizarea aplicației mobile Juliett a fost realizat și rezultatele sale au fost prezentate și analizate.

În cadrul articolului “Implementing Mobile Applications for Virtual Exhibitions using Augmented Reality,” publicat în revista “Journal of Mobile, Embedded and Distributed Systems,” Vol. 6, No. 3, 2014, ISSN 2067–4074, pp. 96-100, http://www.jmeds.eu/index.php/jmeds/article/view/Implementing_Mobile_Applications_for_Virtual_Exhibitions/pdf_9 (revista BDI), se prezintă posibilitatea implementării unei aplicații mobile pentru expoziții virtuale. În zilele noastre, consumatorii de artă au la dispoziție expoziții disponibile pe web, dar în comparație cu calculatoarele personale, dispozitivele mobile inteligente oferă o portabilitate foarte mare și acces la internet foarte rapid. Transmiterea istoriei / culturii / artei în acest fel este un pas înainte și ar putea însemna o extindere a domeniului. De asemenea, implementarea unor astfel de aplicații mobile în domeniul istoriei / culturii / artei ar putea însemna un instrument util în educație. Lucrarea descrie sistemele mobile de realitate extinsă și două aplicații diferite utilizate în muzee, în scopul de a descoperi avantajele implementării aplicațiilor mobile în domeniul cultural.

În cadrul articolului „Implementing Mobile Virtual Exhibition to Increase Cultural Heritage Visibility,” publicat în revista *Informatica Economică*, Vol. 18, No. 2/2014, INFOREC Publishing House, ISSN 1453-1305, pp. 24-31, <http://revistaie.ase.ro/content/70/03%20-%20Ciurea,%20Zamfiroiu,%20Grosu.pdf> (revista BDI), se prezintă o implementare a unei aplicații mobile iOS, proiectată ca o expoziție virtuală, care are ca scop creșterea accesibilității și vizibilității obiectelor fizice care formează elementele de patrimoniu cultural. Tehnologiile mobile au cunoscut o evoluție uriașă în ultimii ani, iar oamenii sunt foarte atrași de smartphone-uri, tablete și alte dispozitive mobile. Având în vedere impactul tehnologiilor mobile în toate domeniile de activitate, un obiectiv important de cercetare este de a analiza influența aplicațiilor mobile destinate expozițiilor virtuale asupra promovării patrimoniului cultural și asupra nevoilor culturale ale oamenilor.

6.2. Participarea la conferințe internaționale

În cadrul articolului „A Business Model for the Interaction Between Actors of Cultural Economy,” prezentat și publicat în cadrul volumul conferinței *Proceedings of the 14th International Conference on Informatics in Economy, IE 2015*, 30 April - 03 May 2015, Bucharest, Romania, ASE Printing House, ISSN 2284-7472, ISSN-L 2247-1480, [http://aleph.biblacad.ro/publicatii_proprii/FGFilip\(2015\)IE.pdf](http://aleph.biblacad.ro/publicatii_proprii/FGFilip(2015)IE.pdf), se propune un model de afaceri pentru optimizarea eficienței interacțiunii dintre toți actorii implicați în sectorul patrimoniului cultural, cum ar fi galerii, biblioteci, arhive și muzee (GLAM). Implementarea de expoziții virtuale pe dispozitive mobile este descrisă și analizată ca un factor cheie pentru creșterea vizibilității patrimoniului cultural. Noi perspective asupra dezvoltării de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile sunt luate în considerare.

În cadrul articolului “The impact analysis of implementing virtual exhibitions for mobile devices on the access to national cultural heritage,” prezentat în cadrul conferinței *The 2nd International Conference ‘Economic Scientific Research - Theoretical, Empirical and Practical Approaches’, ESPERA 2014*, 13-14 November 2014, Bucharest, Romania, (interventia nu a fost încă publicată), <http://www.conferinte-ince.ro/Agenda-ESPERA-2014.pdf>, se prezintă implementări ale expozițiilor virtuale pe dispozitive mobile, realizate cu scopul îmbunătățirii vizibilității și accesului la patrimoniul cultural național. Tehnologiile mobile au înregistrat o evoluție ascendentă în ultimii ani, având un impact semnificativ în toate domeniile de activitate. Articolul evaluează motivația dezvoltării de aplicații mobile destinate valorificării patrimoniului cultural național, prin facilitarea accesului utilizatorilor la colecții rare, precum documente istorice, carte veche și rară, manuscrise, pinacoteci, numismatică, disponibile în mediul virtual pe dispozitive mobile, precum telefoane inteligente și tablete. În cadrul articolului se analizează interconectarea actanților culturali (informaticieni, distribuitori de produse culturale, furnizori de servicii de rețea informatică), precum și receptarea sincronică a culturii naționale sau europene, prin intermediul tehnologiei avansate, de către orice tip de public, dar cu precădere de generația tânără, în scopul formării acestora pentru dezvoltarea durabilă a societății bazate pe cunoaștere.

6.3. Recunoașterea rezultatelor științifice prin citări ale articolelor publicate

Recunoașterea rezultatelor științifice publicate de autor până la momentul curent este recunoscută prin citări ale articolelor publicate, precum și valorile indicatorilor specifici, calculate automat de către platformele Google Scholar, Scopus și ISI Thomson Reuters.

În figura 6.1 se prezintă valoarea indicelui Hirsch calculat pe baza publicațiilor autorului și citărilor acestora, indexate în Google Scholar.

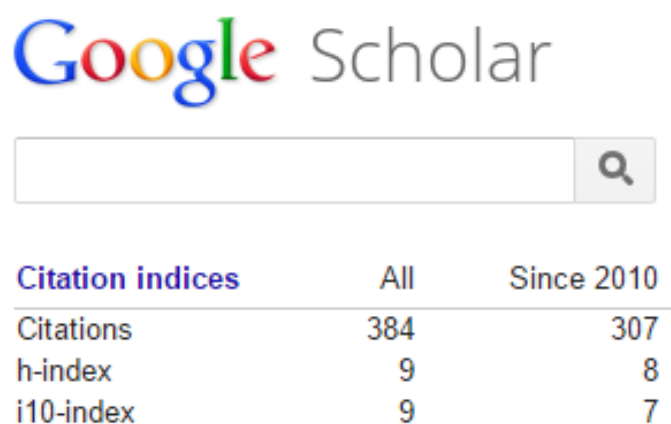


Fig. 6.1. Indicatori ai autorului din Google Scholar

Așa cum rezultă din figura 6.1, valoarea indicelui Hirsch calculat la nivelul platformei Google Scholar este 9, deoarece face referire la întreaga activitate științifică a autorului, la toate publicațiile și citările, inclusiv cele indexate ISI Thomson.

În tabelul 6.1 se prezintă numărul de citări ale articolelor publicate de autor pe parcursul proiectului de cercetare postdoctorală, care au fost indexate de platforma Google Scholar.

Tabel 6.1. Citări ale lucrărilor elaborate și publicate

Nr. crt.	Articol	Număr citări
1	Cristian CIUREA , Alin ZAMFIROIU, Alin GROSU – <i>Implementing Mobile Virtual Exhibition to Increase Cultural Heritage Visibility</i> , Informatica Economică Journal, Vol. 18, No. 2/2014, ISSN 1453-1305.	6
2	Cristian CIUREA , Catalin TUDORACHE – <i>New Perspectives on the</i>	4

	<i>Development of Virtual Exhibitions for Mobile Devices</i> , Economy Informatics Journal, Vol. 14, No. 1/2014, ISSN 1582-7941, EISSN 2247-8523.	
3	Cristian CIUREA , Gabriela DUMITRESCU, Cornel LEPADATU – <i>The impact analysis of implementing virtual exhibitions for mobile devices on the access to national cultural heritage</i> , Proceedings of 2nd International Conference Economic Scientific Research - Theoretical, Empirical and Practical Approaches, ESPERA 2014, 13-14 November 2014, Bucharest, Romania.	4
4	Cristian CIUREA , Cristina COSERIU, Catalin TUDORACHE – <i>Implementing Mobile Applications for Virtual Exhibitions using Augmented Reality</i> , Journal of Mobile, Embedded and Distributed Systems, Vol. 6, No. 3, 2014, ISSN 2067-4074.	4
5	Florin Gheorghe FILIP, Cristian CIUREA , Horațiu DRAGOMIRESCU, Ion IVAN – <i>Cultural Heritage and Modern Information and Communication Technologies</i> , Technological and Economic Development of Economy, Vol. 21, No. 3, May 2015, ISSN 2029-4913, eISSN 2029-4921.	2
6	Cristian CIUREA , Florin Gheorghe FILIP – <i>A Business Model for the Interaction Between Actors of Cultural Economy</i> , Proceedings of the 14th International Conference on Informatics in Economy, IE 2015, 30 April - 03 May 2015, Bucharest, Romania, ASE Printing House, ISSN 2284-7472, ISSN-L 2247-1480.	1

În figura 6.2 se prezintă valorile indicatorilor Hirsch (*h-index*), *g-index* (o variantă a lui *h-index*, care ia în considerare evoluția citărilor celor mai citate articole în timp), *e-index* (rădăcina pătrată a excedentului de citări, dincolo de minimul teoretic necesar pentru a obține un *h-index*), precum și numărul de citări ale articolelor din perioada stagiului postdoctoral și indicatorul *h-index* calculat pentru articolele publicate pe parcursul stagiului postdoctoral.

Google Scholar

Indicatori de impact

Normalizare	Citations	h-index	g-index	e-index	Citări în 2014-2015	h-index în 2014-2015
total	325	9	13	8	26	4.50
per coautor	184.2	6	9	6	9.33	3
per vechime	61.1	3	4	2	13	1.50

Fig. 6.2. Indicatori din Google Scholar pentru stagiul postdoctoral

Calitatea argumentațiilor științifice și atingerea obiectivelor cercetării rezultă din lista articolelor publicate, modul în care literatura de specialitate din domeniu a fost analizată și utilizată pentru îndeplinirea obiectivelor cercetării și evidențierea soluțiilor originale elaborate pe parcursul cercetărilor.

Standardul științific al cercetării supuse recepției științifice este deosebit de ridicat, având în vedere faptul că stagiul de cercetare postdoctoral s-a derulat în cadrul Academiei Române, sub coordonarea deosebit de valoroasă a domnului Acad. Florin Gheorghe FILIP.

7. CONCLUZII

Implementarea de aplicații mobile pentru expoziții virtuale are ca obiectiv să prezinte colecții rare și valoroase și va avea o dezvoltare semnificativă în următorii ani, dacă avem în vedere impactul pe care îl au în domeniile educațional și cultural.

În perioada următoare, evoluția tehnologiilor mobile va fi semnificativă în ceea ce privește capacitățile dispozitivelor, sistemele de operare, aplicațiile mobile și numărul de utilizatori. Luând acest aspect în considerare, este crucial pentru orice instituție culturală să dezvolte cel puțin o aplicație mobilă pentru creșterea vizibilității și atractivității patrimoniului cultural.

Viitoare lucrări pe tema propusă vor include cercetări privind evoluția numărului vizitatorilor instituțiilor culturale rezultate în urma investițiilor în digitizare și implementarea de aplicații mobile pentru expoziții virtuale, precum și relațiile dintre actorii economiei culturii.

Având în vedere toate aceste premise, unul dintre obiectivele specifice privind implementarea de aplicații mobile pentru expoziții virtuale se poate considera realizat, respectiv promovarea culturii în rândul tinerilor și nu numai.

Implementarea de aplicații mobile pentru expoziții virtuale presupune îmbinarea informaticii cu discipline umaniste, prin crearea de aplicații mobile care promovează expoziții virtuale și elemente de patrimoniu cultural.

Avantajele implementării de aplicații mobile pentru expoziții virtuale sunt atât de partea publicului consumator de artă, cât și de partea furnizorilor de artă. Astfel, consumatorii de artă au la dispoziție ultimele noutăți în materie de artă, indiferent de constrângerile de timp, spațiu și bani, iar muzeele, respectiv expozițiile de artă, sunt promovate și pot câștiga vizitatori iubitori de cultură.

Dezvoltarea de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile presupune un potențial ridicat de colaborare între cultură și sectorul IT, iar această colaborare trebuie să fie susținută și întărită, având în vedere impactul pe care tehnologia îl va avea în următorii ani, mai ales în zona construirii de expoziții virtuale, precum și potențialul de transfer de cunoștințe și bune practici dobândite pe parcursul cercetărilor.

Ideea de a dezvolta expoziții virtuale pe dispozitive mobile are un caracter interdisciplinar, deoarece integrează componente din domeniul TIC și domeniul cultural. Un exemplu poate fi dezvoltarea de aplicații mobile care prezintă documente istorice într-o expoziție

virtuală. Implementarea de expoziții virtuale pentru dispozitive mobile implică o colaborare între IT&C și științele sociale, prin crearea de aplicații mobile care promovează elemente de patrimoniu cultural. A învăța să fii eficient este un avantaj imens și expozițiile virtuale au devenit o articulare a unui sistem de blended learning, deoarece un spațiu virtual poate fi parte dintr-o comunitate virtuală mai mare, utilizând alte instrumente de învățare, evaluări și oportunități potențiale, toate contribuind la o nouă abordare de învățare.

Acest tip de aplicații mobile care au obiectivul de a prezenta expoziții virtuale din diferite zone culturale va avea o creștere semnificativă în următorii ani, având în vedere impactul acestora în domeniile educațional și cultural.

Expozițiile virtuale au multe avantaje în comparație cu expozițiile tradiționale, un avantaj deosebit fiind acela de a avea duplicate electronice ale obiectelor fizice de patrimoniu cultural, care, în cele mai multe cazuri, sunt foarte scumpe și fragile și ar putea fi afectate prin manipulare.

Aplicațiile mobile care iau forma expozițiilor virtuale și au ca obiectiv prezentarea de artefacte rare și valoroase vor cunoaște o dezvoltare semnificativă în perioada următoare. Cu toate acestea, se consideră ca piața aplicațiilor mobile este în creștere, iar interesul pentru astfel de produse este foarte mare.

Expozițiile virtuale au unele avantaje, cum ar fi acela că este relativ ușor de adăugat noi componente sau modificat pe cele existente, sub forma adăugării de elemente noi, actualizării și reutilizării celor existente, sau prin adăugarea de noi componente cu caracter educațional, precum și prin digitizare și redare, pentru a avea avantajul special de a crea și de a folosi duplicate electronice ale înregistrărilor fizice fragile, sau artefacte costisitoare care ar putea fi deteriorate în urma consultării fizice.

Una din principalele probleme ale muzeelor și bibliotecilor în acest moment este procesul de digitizare scăzut al tuturor colecțiilor, pentru a exprima intenția de a deschide comoara resurselor culturale pentru toți vizitatorii (Dumitrescu et al, 2010). În plus, noile modele de afaceri pentru interacțiunile dintre diferiții actori, precum proprietarii de bunuri culturale, vizitatorii fizici și virtuali, companiile creative, furnizorii de servicii și operatorii de telecomunicații, autoritățile publice, ar trebui implementate astfel încât mișcarea să fie sustenabilă și durabilă (Filip, 1996; Filip et al, 2001).

Ideea de implementare a expozițiilor virtuale pentru dispozitive mobile are un caracter interdisciplinar, deoarece integrează elemente din domeniul cultural și TIC, cum ar fi dezvoltarea de aplicații mobile care prezintă documente istorice într-o expoziție virtuală.

Implementarea de aplicații mobile pentru expoziții virtuale presupune o colaborare între informatică și științele umaniste, prin crearea de aplicații mobile care promovează expozițiile virtuale și elemente de patrimoniu cultural.

Relevanța concluziilor propuse reiese din evidențierea celor mai importante rezultate obținute în urma cercetărilor și prezentarea modului în care acestea pot fi utilizate în practică și dezvoltate ulterior.

Relevanța contribuțiilor proprii și asigurarea antifraudă rezultă din reliefarea soluțiilor originale obținute de autor pe parcursul stagiului postdoctoral, prezentarea articolelor științifice în care aceste soluții originale au fost publicate, precum și rezultatul raportului de analiză antiplagiat obținut în urma verificării prezentei lucrări.

Relevanța deschiderilor pentru cercetări viitoare în materie este deosebit de importantă, având în vedere noutatea temei de cercetare, evoluțiile în domeniul tehnologiilor mobile și implicarea organismelor europene în zona utilizării patrimoniului cultural ca resursă economică strategică, generatoare de venituri pentru instituțiile culturale și domeniile conexe.



Bibliografie

- AAM. 2014. *Accreditation – eligibility [online]*, American Alliance of Museums. Available from Internet: <http://www.aam-us.org>
- Absalyamova, A., Absalyamov, T., Absalyamova, S. 2015. „Private Museums as a form of Preservation of Cultural Heritage”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 188, pp. 218–221. Available from Internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815021692>
- Adorno, T. W.; Horkheimer, M. 1979. *The dialectics of enlightenment*. Trans. John Cumming. London: Verso.
- Adorno, T. W. 1991. *The culture industry: selected essays on mass culture*. London: Rutledge.
- ALA. 2009. *Handbook of organization*, American Library Association [online], Chicago. Available from Internet: <http://www.ala.org/aboutala/governance/handbook>).
- Alzua-Sorzabal, A., Linaza, M. T., Abad, M., Arretxea, L., Susperregui, A. 2005. “Interface Evaluation for Cultural Heritage Applications: the case of FERRUM exhibition,” *The 6th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage (VAST 2005)*, The Eurographics Association.
- Andrei, N. 1985. *Sparse systems. Diagraph approach to large-scale linear systems*. Koln: Verlag TUV Rheiland GmbH.
- APWPT. 2013. *Study on social and economic benefit of European, Austrian and German art, culture and creative industry [online]*, Association of Professional Wireless Production Technologies. Available from Internet: <http://www.apwpt.org/downloads/studysocialeconomicbenefitmarch2013.pdf>
- Bachi, V., Fresa, A., Pierotti, C., Prandoni, C. 2014. “The Digitization Age: Mass Culture Is Quality Culture. Challenges for Cultural Heritage and Society,” in *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection*. Lecture Notes in Computer Science, Springer, Vol. 8740, pp. 786-801.



- Bangemann, M. 1994. *Europe and global information society*. Report to European Council. June 24-25 [online]. Available from Internet: <http://www.cyber-rights.org/documents/bangemann.htm>
- Barile, L. 2011. "Mobile technology for libraries: a list of mobile applications and resources for development," *College & Research Libraries News* 72(4): pp. 222–228 [online]. Available from Internet: <http://crln.acrl.org/content/72/4/222.full>
- Bologa, R. 2002. *Impactul Internet-ului asupra afluxului de vizitatori spre muzee*, Master Dissertation, The Academy of Economic Studies, Bucharest, Romania.
- Bonfigli, M. E., Cabri, G., Leonardi, L., Zambonelli, F. 2004. „Virtual visits to cultural heritage supported by web-agents”, *Information and Software Technology*, Vol. 46, Issue 3, pp. 173–184.
- Boyd Rayward, A. 1999. „H. G. Wells’s idea of a world brain: a critical reassessment,” *Journal of the American Society for Information Science* 50(7): pp. 557–573. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(1999\)50:7<557::AID-ASI2>3.0.CO;2-M](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(1999)50:7<557::AID-ASI2>3.0.CO;2-M)
- Brosegan A.; De Michelis, A.; Romeo, L. 1997. „The venetian virtual archive project: cultural heritage and online publishing,” in *Electronic Publishing 1997; New Models and Opportunities, Proc. of an ICC/IFIP Conference*, 14–16 April 1997, University of Kent, Canterbury, UK. ELPUB, pp. 317–325.
- Bruns, A. 2006. „Towards produsage: futures for user-led content production,” in F. Sudweeks, H. Hrachovec, C. Ess (Eds.). *Proceedings Cultural Attitudes towards Communication and Technology*, 2006, Tartu, Estonia, 275–284 [online]. Available from Internet: http://eprints.qut.edu.au/4863/1/4863_1.pdf
- Bruns, A. 2007. „Produsage: towards a broader framework for user-led content creation,” in *Proceedings “Creativity & Cognition 6”*, Washington, DC [online]. Available from Internet: <http://eprints.qut.edu.au/6623/1/6623.pdf>
- CEU. 2014. „Conclusions on cultural heritage as a strategic resource for sustainable Europe.” *Education, Youth, Culture and Sport Council Meeting*, Brussels, 20 May [online] Council of the European Union. Available from Internet: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/educ/142705.pdf



- Chatzidimitris, T., Kavakli, E., Economou, M., Gavalas, D. 2013. „Mobile Augmented Reality edutainment applications for cultural institutions,” *2013 Fourth International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, pp.1-4, 10-12 July.
- Chen, K. K. 2011. „Artistic presumption: cocreative destruction at burning man,” *American Behavioral Scientist* 56(4): pp. 570–595, Available from Internet: <http://dx.doi.org/10.1177/0002764211429362>
- Ciurea, C., Coseriu, C., Tudorache, C. 2014a. “Implementing Mobile Applications for Virtual Exhibitions using Augmented Reality,” *Journal of Mobile, Embedded and Distributed Systems*, Vol. 6, No. 3, pp. 96-100, Available from Internet: http://www.jmeds.eu/index.php/jmeds/article/download/Implementing_Mobile_Applications_for_Virtual_Exhibitions/pdf_9
- Ciurea, C., Dumitrescu, G., Lepadatu, C. 2014b. “The Impact Analysis of Implementing Virtual Exhibitions for Mobile Devices on the Access to National Cultural Heritage,” *Proceedings of 2nd International Conference ‘Economic Scientific Research - Theoretical, Empirical and Practical Approaches’, ESPERA 2014*, 13-14 November, Bucharest, Romania.
- Ciurea, C.; Zamfiroiu, A.; Grosu, A. 2014c. „Implementing mobile virtual exhibition to increase cultural heritage visibility,” *Informatica Economică*, Vol. 18, No. 2, pp. 24–31. Available from Internet: <http://dx.doi.org/10.12948/issn14531305/18.2.2014.03>
- Ciurea, C.; Tudorache, C. 2014. „New perspectives on the development of virtual exhibitions for mobile devices,” *Economy Informatics*, Vol. 14, No. 1, pp. 31–38. Available from Internet: <http://www.economyinformatics.ase.ro/content/EN14/04%20-%20Ciurea,%20Tudorache.pdf>
- Ciurea, C.; Filip, F. G. 2015a. “Validation of a Business Model for Cultural Heritage Institutions,” *Informatica Economică*, vol. 19, no. 2, pp. 46-56, Available from Internet: <http://revistaie.ase.ro/content/74/05%20-%20ciurea,%20filip.pdf>
- Ciurea, C.; Filip, F. G. 2015b. “A Business Model for the Interaction Between Actors of Cultural Economy,” *Proceedings of the 14th International Conference on Informatics in Economy, IE 2015*, 30 April - 03 May 2015, Bucharest, Romania, Available from Internet: [http://aleph.biblacad.ro/publicatii_proprii/FGFilip\(2015\)IE.pdf](http://aleph.biblacad.ro/publicatii_proprii/FGFilip(2015)IE.pdf)



- Ciurea, C. 2015a. "Cultural Heritage and Mobile Technologies – Towards a Bibliography (1938-2015)," *Informatica Economică*, vol. 19, no. 1, pp. 98-106, Available from Internet: <http://revistaie.ase.ro/content/73/09%20-%20Ciurea.pdf>
- Ciurea, C. 2015b. „Expoziții virtuale și modele de interacțiune între actanții implicați,” in F. G. FILIP et al. (coord.), *Workshop 'Colecțiile de patrimoniu în era digitală', Comunicări și articole*, 24-25 noiembrie 2014, Editura Academiei Române, București, Romania, 2015, pp. 82-93, Available from Internet: http://www.biblacad.ro/workshop/VolumWorkshopBAR_vf.pdf
- Ciurea, C., Dumitrescu, G. 2015. "Developing Virtual Exhibitions on Mobile Devices for the Educational Sector," *Uncommon Culture*, Vol. 6, No. 1 (11), pp. 144-149, Available from Internet: <http://uncommonculture.org/ojs/index.php/UC/article/view/6082/4632>
- Clark, J. A. 2012. *Building mobile library applications*. ALA TechSource, American Library Association, Chicago, 130 pg.
- Clarke, P. 2013. "Tablets: Will They Replace PCs?," *Nemertes Research*, Available at: http://i.crn.com/custom/INTELBCCSITENEW/WhitePaper_Tablets_ReplacePCs.pdf
- DAE. 2010. *Digital agenda for Europe. A Europe 2020 Initiative [online]*. Available from Internet: <http://ec.europa.eu/digital-agenda>
- Debainne-Francfort, C. 1999. *The Search for Ancient China. Discoveries*. New York: Harry N. Abrams, ISBN 978-0-8109-2850-3.
- De Michelis, A. 1996. „VENIVA ESPRIT project and the cultural heritage as a natural resource for Europe,” in V. Cappellini, J. Hemsley (Eds.). *Proceedings EVA'96*, 1996, Florence, Italy.
- Dertouzos, M. 1991. „Building the Information Marketplace,” *Technology Reviews*, Vol. 94, No. 1, pp. 29–40.
- Dertouzos, M. 1997. *What it will be? How the new world of information will change our lives*. New York: Harper Edge.
- DEWG. 2014. *Digital exhibitions working group [online]*. Available from Internet: <http://museumsdokumentation.de/joomla>
- Dulong de Rosnay, M.; De Matin, J. C. 2012. *The digital public domain. Foundations of an open culture*. Cambridge: Open Book Publishers. <http://dx.doi.org/10.11647/OBP.0019>



- Dümcke, C.; Gnedovsky, M. 2013. *The social and economic value of cultural heritage: literature review [online]*, European Expert Network on Culture. Available from Internet: <http://www.eenc.info/wp-content/uploads/2013/08/CD%C3%BCmcke-MGnedovsky-Cultural-Heritage-Literature-Review-July-2013.pdf>
- Dumitrescu, G.; Filip, F. G.; Ioniță, A.; Lepădatu, C. 2010. „Open source Eminescu’s manuscripts: a digitization experiment,” *Studies in Informatics and Control*, Vol. 19, No. 1, pp. 79–84.
- Dumitrescu, G.; Lepădatu, C.; Ciurea, C. 2014. „Creating virtual exhibitions for educational and cultural development,” *Informatica Economică*, Vol. 18, No. 1, pp. 102–110, Available from Internet: <http://dx.doi.org/10.12948/issn14531305/18.1.2014.09>
- Dziekan, V. 2012. *Virtuality and the Art of Exhibition. Curatorial Design for the Multimedial Museum*, Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- EC. 2005. *i2020: digital library. Communication from the Commission*, 30th September, Brussels.
- EC. 2007. *Access to scientific information in the digital age. Communication from the Commission*, 14th February, 2007.
- EC. 2010. *Green paper: unlocking the potential of cultural and creative industries [online]*. Brussels, COM 2010/183. Available from Internet: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52010DC0183>
- EC 2015, *Getting cultural heritage to work for Europe, Report of the Horizon 2020 Expert Group on Cultural Heritage*, 2015, ISBN 978-92-79-46046-3, Available at: <http://www.kowi.de/Portaldata/2/Resources/horizon2020/coop/H2020-Report-Expert-Group-Cultural-Heritage.pdf>
- Edwards, L. 2014. *The British Museum and Samsung bring augmented reality to museum learning*, Available at: <http://www.pocket-lint.com/news/125475-the-british-museum-and-samsung-bring-augmented-reality-to-museum-learning>
- Europeana, 2014. *Cultural Treasures – Virtual Exhibition Highlights*, Available at: <http://blog.europeana.eu/2014/03/cultural-treasures-virtual-exhibition-highlights>



- Feliciati, P., Natale, M. T. (eds.) 2008. *Handbook of cultural web user interaction*, First edition, MINERVA EC Project, September 2008.
- Filip, F. G. 1990. „A solution for sparse systems with relatively constant parameters,” *Studies and Researches in Computers and Informatics (New Series)*, Vol. 1, No. 3, pp. 77–110.
- Filip, F. G. 1996. “Information Technologies in Cultural Institutions,” *Studies in Informatics and Control*, Vol. 6, No. 4, pp. 385-400.
- Filip F. G., 1996a. „Tehnologiile informatice și valorificarea patrimoniului cultural national,” *Academica*, pp. 22-24.
- Filip, F. G. 1996b. „ITs Applications to culture domain: context vision and models,” *Studies in Informatics and Control*, Vol. 5, No. 4, pp. 365–399. Available from Internet: [http://biblacad.ro/publicatii_proprii/FFilip\(1996\)SIC.pdf](http://biblacad.ro/publicatii_proprii/FFilip(1996)SIC.pdf)
- Filip, F. G. 1998. „Optimization methods with sparse matrices and relatively constant parameters,” *System Analysis, Modelling Simulation*, Vol. 33, No. 4, pp. 407–430.
- Filip, F. G. 2001. “Catre o economie a culturii si o infrastructura informationala intelectuala,” *Academica*, Vol. XI, No. 12 (132), pp. 12-13.
- Filip, F. G.; Donciulescu, D. A.; Filip C. I. 2001. „A cybernetic model of the cultural heritage,” *Computer Science Journal of Moldova*, Vol. 9, No. 2, pp. 101–112 [online]. Available from Internet: [http://tempo.math.md/files/csjm/v9-n2/v9-n2-\(pp101-112\).pdf](http://tempo.math.md/files/csjm/v9-n2/v9-n2-(pp101-112).pdf)
- Filip, F. G. 2002. *Decizie asistata de calculator decizii, decidenti, metode si instrumente de baza*, Editura Tehnica, Bucuresti, (“Decisions, Decision-Makers, Methods and Basic Tools” in Romanian).
- Filip F. G., 2006. „Economia culturii si bibliotecile digitale.” *Top Business*, No. 6, pp. 10.
- Filip, F. G. 2007. *Sisteme suport pentru decizii*, Editura Tehnica, Bucuresti, (“Decision Support Systems” in Romanian).
- Filip F. G., 2008. „Tehnologiile moderne si valorificarea patrimoniului cultural.” *Curentul* 14 March, pp. 13.
- Filip, F. G.; Cojocaru, I. 2010. „Economy of culture in the information society based on knowledge,” in I. Nichifor, E. Severin (Eds.). *Science and education policies in Central and Eastern Europe, Balkans, Caucasus and Baltic Countries. UNESCO BRESCE*, Venice, 110–



120 [online]. Available from Internet:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001878/187823e.pdf>

Filip, F. G. 2012. "A Decision-Making Perspective for Designing and Building Information Systems", *International Journal of Computers Communications & Control*, ISSN 1841-9836, Vol. 7, No. 2 (June), pp. 264-272.

Filip, F. G. 2013. „ITC and culture economy.” *Lecture held at School of Management, the University of the Chinese Academy of Sciences on 14 May 2013 [online]*. Available from Internet: http://www.biblacad.ro/publicatii_proprii/FFilip%282013%29Beijing.pdf

Filip, F. G., Ciurea, C., Dragomirescu, H., Ivan, I. 2015. "Cultural Heritage and Modern Information and Communication Technologies," *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 21, No. 3, Taylor & Francis, pp. 441–459.

F.N. 2014. *Heritage and economy [online]*. Centre for International Heritage Activities. Available from Internet: <http://www.heritage-activities.nl/drupal/book/export/html/918>

Foo, S. 2008. „Online virtual exhibitions: concepts and design considerations,” *Journal of Library and Information Technology*, Vol. 28, No. 4, pp. 22–34. Available from Internet: <http://dx.doi.org/10.14429/djlit.28.4.194>

Foo, S.; Theng, I.-L.; Goh, D. H.-L.; Na, J. C. 2009. „From digital archives to virtual exhibitions,” in Y.-L. Theng, S. Foo, D. Goh, J.-C. Na (Eds.). *Handbook of research on digital libraries: design, development and impact*. London: Information Science Reference (on imprint of ICL global), pp. 88–101.

G7. 1995. *Information Society Conference. Pilot projects. Executive Summary*, 25–27 February 1995, Brussels [online]. Available from Internet: http://www.channelingreality.com/Digital_Treason/G8_GIS_Complete_Report.pdf

Galloway S. 2008. The evidence base for arts and culture policy; a brief review of Scotland recent literature [online]. *Scotland Art Council*. Available from Internet: <http://www.scottisharts.org.uk/resources/publications/research/pdf/SAC%20Lit%20Review%20Executive%20Summary.pdf>

Gartner. 2014. *Gartner says annual smartphones sales surpassed sales phones for the first time in 2013 [online]*. Available from Internet: www.gartner.com/newsroom/id/2665715



Gomes, J., Carmo, M. B., Cláudio, A. P. 2011. "Creating and Assembling Virtual Exhibitions from Existing X3D Models," *Docs.DI*, Available from Internet: <http://hdl.handle.net/10455/6748>

Google Art Project, 2014, Available from Internet: <http://www.google.com/culturalinstitute/project/art-project>

Grinnell, C. K. 2009. „From consumer to prosumer to produser: who keeps shifting my paradigm? (We do!),” *Public Culture*, Vol. 21, No. 3, pp. 577–598. Available from Internet: <http://dx.doi.org/10.1215/08992363-2009-009>

Hagedorn-Saupe, M., Peukert, A. 2015. „New Ways of Presenting the Past | Work, Research, and Findings of the International Digital Exhibitions Working Group“, *Uncommon Culture*, Vol. 6, No. 1 (11), pp. 37-42. Available from Internet: <http://uncommonculture.org/ojs/index.php/UC/article/view/6072/4623>

Hecher, M., Möstl, R., Eggeling, E., Derler, C., Fellner, D. W. 2011. "Tangible Culture - Designing virtual exhibitions on multi-touch devices," *Inf. Serv. Use*, Vol. 31, No. 3-4 (July), pp. 199-208. Available from Internet: http://elpub.scix.net/data/works/att/123_elpub2012.content.pdf

Heggestuen, J. 2013. *One In Every 5 People In The World Own A Smartphone, One In Every 17 Own A Tablet*, Available from Internet: <http://www.businessinsider.com/smartphone-and-tablet-penetration-2013-10>

Hesmondhalagh, D. 2013. *The culture industry*. 3rd ed. Sage Publications Ltd.

Himmelsbach S., 2011. ed. *Produced@: 10 Jahre Stipendium für Medienkunst*, Berlin: Revolver Publishing.

Holden, J.; Baltà, J. 2012. *The public value of culture: a literature review (EENC, 2012)* [online]. Available from Internet: <http://www.eenc.info/news/the-public-value-of-culture-literature-review>

Infographic. 2013. *2013 Mobile Growth Statistics*, Available from Internet: <http://www.digitalbuzzblog.com/infographic-2013-mobile-growth-statistics>

Israel Museum, 2014, *The Digital Dead Sea Scrolls*, Available from Internet: <http://dss.collections.imj.org.il>



- Jenkins, H. 2006. *Fans, bloggers and gamers. Exploiting participatory culture*, New York: New York University Press.
- Jenkins, H. 2009. „What happened before You Tube,” in I. Bugess, J. Green (Eds.). *You Tube: on line video and participatory culture*. Cambridge: Polity Press, pp. 109–125.
- Kahn, R. E.; Cerf, V. G. 1968. *The digital library project. Volume 1: the world of knowbots. An open architecture and a plan for its development [online]*. Corp. for National Research Initiative. Available from Internet: <http://www.cnri.reston.va.us/kahn-cerf-88.pdf>
- Kalfatovic, R. M. 2012. *Creating a winning online exhibition. A guide for libraries, archives and museums*. American Librarians Association, Chicago, London, 137 pg.
- Kaye A., Poletto P., 2004. *Virtual Vs. Physical: Creating On-Line Educational Experiences Through Design, Museums and the Web*, Available from Internet: <http://www.museumsandtheweb.com/mw2004/papers/kaye/kaye.html>
- KEA. 2006. *The economy of culture in Europe. A study for the European Commission [online]*. KEA European Affairs. Available from Internet: http://ec.europa.eu/culture/library/studies/cultural-economy_en.pdf
- Kou, G., Shi, Y., Wang, S. 2011. “Multiple criteria decision making and decision support systems - Guest editor's introduction,” *Decision Support Systems*, Vol. 51, No. 2, pp. 247-249.
- Leadbeater, C.; Miller, P. 2004. *The Pro-Am Revolution: how enthusiasts are changing our economy and society [online]*. Demos, London. Available from Internet: <http://www.demos.co.uk/files/proamrevolutionfinal.pdf?1240939425>
- Lepouras, G., Katifori, A., Vassilakis, C., Charitos, D. 2003. “Real exhibitions in a Virtual Museum,” *Virtual Reality Journal*, Springer-Verlag, Vol 7, No 2, pp. 120-128.
- Lester, P. 2006. „Is the virtual exhibition the successor to the physical,” *Journal of the Society of Archivists*, Vol. 27, No. 1, pp. 85–101. Available from Internet: <http://dx.doi.org/10.1080/00039810600691304>
- Licklider, J. C. R. 1965. *Libraries of the future*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Melzer, J. E., Moffitt, K. W. 1997. *Head-mounted displays: designing for the user*, McGraw-Hill.

- Minelli, S. H., Natale, M. T., Dierickx, B., Ongaro, P., Ugoletti, D., Saccoccio, R., Aguilar Santiago, M. 2014. "MOVIO: A semantic content management and valorisation approach for archives and cultural institutions," *Girona 2014: Arxius i Indústries Culturals*, Available from Internet: <http://www.girona.cat/web/ica2014/ponents/textos/id234.pdf>
- Natale, M. T., Minelli, S. H., Dierickx, B., Ongaro, P., Piccininno, M., Ugoletti, D., Saccoccio, R., Raggioli, A. 2014. "Exhibiting Intangible Cultural Heritage using MOVIO: a multilingual toolkit for creating curated digital exhibitions, made available by the AthenaPlus project," *ICOM 2014 - Access and Understanding – Networking in the Digital Era: intangible Cultural Heritage*, Available from Internet: http://www.cidoc2014.de/images/sampled_data/cidoc/papers/H-2_Natale_Minelli_et-al_paper.pdf
- Natale, M. T.; Fernandez, S.; Lopez, M. 2012. *Handbook on virtual exhibitions and virtual performances, version 1.0*. Ministerio per i beni le attivita culturale and ICCU, Roma, Italy, August 2012.
- Nitzan, S., Paroush, J. 1983. "Small panels of experts in dichotomous choice situations," *Decision Sciences*, Vol. 14, No. 3, pp. 314-325.
- NSF. 1998. *Digital libraries initiatives: phase 2 [online]*. Available from Internet: <http://www.nsf.gov/pubs/1998/nsf9863/nsf9863.htm>
- O'Connor, J. 2007. *The cultural and creative industries: a literature review [online]*. 2nd ed. Creativity, Culture and Education, Newcastle upon Tyne Arts Council. Available from Internet: <http://www.creativitycultureeducation.org/wp-content/uploads/CCE-lit-review-creative-cultural-industries-257.pdf>
- OD. 2014. *Oxford dictionary [online]*. Available from Internet: www.oxforddictionaries.com
- Patel, M., White, M., Walczak, K., Sayd, P. 2003. "Digitisation to Presentation – Building Virtual Museum Exhibitions," *Proceedings of International Conference on Vision, Video and Graphics*, Bath, UK; Editor: Peter Hall and Phil Willis, Eurographic Digital Library, pp. 189-196.
- Petrelli, D., Ciolfi, L., van Dijk, D., Hornecker, E., Not, E., Schmidt, A. 2013. "Integrating Material and Digital: A New Way for Cultural Heritage," *ACM Interactions Magazine*, Vol. 20, No. 4, pp. 58-63.



- Pocatilu, P.; Boja, C.; Ciurea, C. 2013. „Syncing mobile applications with cloud storage services,” *Informatica Economica*, Vol. 17, No. 2, pp. 96–108, Available from Internet: <http://dx.doi.org/10.12948/issn14531305/17.2.2013.08>
- PortioResearch. 2014. *Mobile application futures 2013–2017 [online]*. Available from Internet: <http://www.portioresearch.com/en/major-reports/current-portfolio/mobile-applications-futures-2013-2017.aspx>
- Proctor, N. (Ed.). 2012. *Mobile apps for museums; the AAM guide to planning and strategy [online]*. 2nd ed. American Alliance of Museums. Available from Internet: <http://mobileappsformuseums.wordpress.com>
- Respício A., Adam F., Phillips-Wren G., Teixeira C., Telhada J., 2010. *Bridging the Socio-technical Gap in Decision Support Systems: Challenges for the Next Decade*, IOS Press, pp. 600.
- Ronche, A. M. 2009. *E-Culture: Cultural Content In The Digital Age*. Dordrecht: Springer Science and Business Media.
- Rypkema, D.; Cheng, C. 2012. *Public private partnerships and heritage. A practitioner's guide*. Heritage Strategies International, Washington.
- Saltzer, J. H. 1992. „Technology networks and the library of the year 2000,” in A. Bensoussan, J. P. Verjus (Eds.). *Future technologies on computer science, control and applied mathematics. Berlin: Springer Verlag*, pp. 51–67. Available from Internet: http://dx.doi.org/10.1007/3-540-56320-2_52
- Salzburg Research. 2001. *Europe's memory institutions on their way into the digital cultural economy. A DigiCULT Study*. Salzburg Research.
- Silver, D. 1997. „Interfacing American culture: the perils and potential of virtual exhibitions,” *American Quarterly*, Vol. 49, No. 4, pp. 825–850. Available from Internet: <http://dx.doi.org/10.1353/aq.1997.0038>
- Stefanoiu, D., Borne, P., Popescu, D., Filip, F. G., El Kamel, A. 2014. *Optimization in Engineering Sciences: Metaheuristics, Stochastic Methods and Decision Support*, John Wiley & Sons.



- Stroeker, N., Vogels, R., Jan Nauta, G., de Niet, M. 2013. *Report on the ENUMERATE Thematic Surveys on Digital Collections in European Cultural Heritage Institutions*, Available from Internet: <http://www.enumerate.eu/fileadmin/ENUMERATE/documents/ENUMERATE-Thematic-Survey-2013.pdf>
- Tallon, L. 2011. *About that 1952 Sedelijk Museum audioguide, and a certain Willem Sandburg*, Musematic, 19 May 2011.
- Throsby, D. 2001. *Economics and culture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tobias, S. K. F., Höllerer, H. 2004. „Mobile Augmented Reality,” *Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services*, H Karimi and A. Hammad (eds.), Taylor & Francis Books Ltd.
- Toffler, A. 1980. *The third wave: the classic study of tomorrow*. New York: Bantam.
- Vandi, C., Djebbari, E. 2011. „How to create new services between library resources, museum exhibitions and virtual collections”, *Library Hi Tech News*, Vol. 28, No. 2, pp. 15-19, Available from Internet: <http://conference.ifla.org/past-wlic/2010/151-vandi-en.pdf>
- Visser, J. 2014. “Museums in times of social and technological change,” *Innovation, thoughts about museums*, 18 April, Available from Internet: <http://themuseumofthefuture.com/2014/04/18/museums-in-times-of-social-and-technological-change>
- Walczak, K., Cellary, W. 2003. “X-VRML for Advanced Virtual Reality Applications,” *Computer*, Vol. 36, No. 3, pp. 89-92.
- Walsh, P. 2000. „The new paintbrush: seeing technology and the museums as metaphor,” *Journal of the American Society of Information Science*, Vol. 51, No. 1, pp. 39–48. Available from Internet: [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(2000\)51:1<39::AID-ASI7>3.0.CO;2-Y](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(2000)51:1<39::AID-ASI7>3.0.CO;2-Y)
- Wells, H. G. 1938. *World Brain*, Methuen & Co., London, Available from Internet: https://ebooks.adelaide.edu.au/w/wells/hg/world_brain
- WF. 2007. *Staying ahead. Economic performance of the UK's creative industries*. The Work Foundation, London.

White, M., Mourkoussis, N., Darcy, J., Petridis, P., Liarokapis, F., Lister, P., Walczak, K., Wojciechowski, K., Cellary, W., Chmielewski, J., Stawniak, M., Wiza, W., Patel, M., Stevenson, J., Manley, J., Giorgini, F., Sayd, P., Gaspard, F. 2004. „ARCO - an architecture for digitization, management and presentation of virtual exhibitions,” *Computer Graphics International, 2004. Proceedings*, pp. 622, 625, 19-19 June.

Wikipedia, 2014, *Human-computer interaction*, Available from Internet: http://en.wikipedia.org/wiki/Human%E2%80%93computer_interaction

Yen, H. L. 2009. „The role and integration of the digital libraries in e-learning,” in Y.-L. Theng, S. Foo, D. Goh, J.-C. Na (Eds.). *Handbook of research on digital libraries: design, development and impact*. London: Information Science Reference (on imprint of ICL global), pp. 476–480.

Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Kildienė, S. 2014. “State of art surveys of overviews on MCDM/MADM methods”, *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 20, No. 1, pp. 165-179.

Anexa 1

Lista de acronime

Acronim	Descriere
AR	Augmented Reality
CGI	Computer-generated imagery
DDM	Direct Data Manipulation
DEMES	Digital Exhibition Metadata Element Set
GLAM	Galleries, Libraries, Archives, and Museums
GPS	Global Positioning System
JSON	JavaScript Object Notation
LINQ	Language Integrated Query
MADM	Multi-Attribute Decision Making
MARS	Mobile Augmented Reality System
OLVE	On-Line Virtual Exhibition
QR	Quick Response
SDK	Software Development Kit
SQL	Structured Query Language
TIC	Tehnologia Informației și Comunicațiilor
XML	Extensible Markup Language

Anexa 2

Lista de figuri

Figura	Descriere
Fig. 2.1.	Distribuția sistemelor de operare mobile
Fig. 2.2.	Componentele economiei culturii
Fig. 2.3.	Interacțiuni între componentele economiei culturii
Fig. 3.1.	Fluxul funcțional al expoziției virtuale
Fig. 3.2.	Vizualizare mobilă a expoziției <i>Sigilii - Tezaur de istorie</i>
Fig. 3.3.	Document istoric din expoziția <i>Sigilii - Tezaur de istorie</i>
Fig. 3.4.	Documente din expoziția <i>Sigilii - Tezaur de istorie</i>
Fig. 3.5.	Obiecte din expoziția <i>Sigilii - Tezaur de istorie</i>
Fig. 3.6.	Diagrama funcțională a aplicației mobile pentru expoziții virtuale
Fig. 3.7.	Fluxul aplicației mobile de realitate extinsă
Fig. 3.8.	Document istoric într-o expoziție virtuală mobilă
Fig. 3.9.	Vizualizare mobilă a unui element într-o expoziție virtuală
Fig. 3.10.	Aplicație mobilă pentru prezentarea de expoziții virtuale
Fig. 4.1.	Influența modelului de afaceri asupra indicatorilor instituțiilor culturale
Fig. 4.2.	Reprezentare cibernetică a interacțiunilor dintre CHI, facilitatori de acces și consumatori de cultură
Fig. 4.3.	Diagrama simplificată a modelului de afaceri
Fig. 4.4.	Agregarea obiectelor digitale din diferite muzee într-o aplicație mobilă pentru expoziții virtuale
Fig. 5.1.	Fluxul de activități ale aplicației mobile
Fig. 5.2.	Arhitectura aplicației mobile <i>Juliatt</i>
Fig. 5.3.	Activitatea principală a aplicației mobile <i>Juliatt</i>
Fig. 5.4.	Element selectat din galeria aplicației mobile <i>Juliatt</i>
Fig. 5.5.	Vizualizare detaliată a elementului selectat din galerie
Fig. 5.6.	Activitatea de descriere a aplicației mobile <i>Juliatt</i>

Fig. 5.7.	Fluxul de utilizare a aplicației
Fig. 5.8.	Aplicație mobilă pentru implementarea expoziției virtuale
Fig. 5.9.	Arhitectura aplicației mobile
Fig. 5.10.	Meniul aplicației mobile
Fig. 5.11.	Categorii de monede
Fig. 5.12.	Lista de monede din categoria "Stater"
Fig. 5.13.	Prezentarea obiectului selectat
Fig. 5.14.	Meniul "Favorite"
Fig. 5.15.	Distribuire conținut aplicație
Fig. 5.16.	Modulul de realitate extinsă
Fig. 5.17.	Scanare coduri QR
Fig. 5.18.	Formular feedback aplicație
Fig. 5.19.	Expoziție virtuală mobilă „Primele femei membre ale Academiei Române”
Fig. 5.20.	Activitatea de tipul <i>SplashScreen</i>
Fig. 5.21.	Activitatea <i>Despre aplicație</i> din cadrul expoziției virtuale
Fig. 5.22.	Afișare detalii despre imaginea selectată din galeria expoziției virtuale
Fig. 5.23.	Opțiune transmite feedback expoziție virtuală
Fig. 5.24.	Statistică număr vizualizări imagini colecție
Fig. 5.25.	Gradul de satisfacție al respondenților sondajului asupra utilizării aplicației mobile
Fig. 6.1.	Indicatori ai autorului din Google Scholar
Fig. 6.2.	Indicatori din Google Scholar pentru stagiul postdoctoral

Anexa 3

Lista de tabele

Tabel	Descriere
Tabel 4.1.	Top 10 muzee în Berlin după numărul de vizitatori
Tabel 5.1.	Componentele aplicației mobile <i>Juliett</i>
Tabel 5.2.	Rezultatele sondajului asupra utilizării aplicației mobile
Tabel 5.3.	Criterii de evaluare pentru alegerea platformei de dezvoltare
Tabel 5.4.	Rezultate experimentale ale criteriilor de evaluare pentru alegerea platformelor disponibile
Tabel 6.1.	Citări ale lucrărilor elaborate și publicate

Cod sursă al aplicației mobile „Primele femei membre ale Academiei Române”

AboutActivity.java

```
package com.example.galerie;

import android.app.Activity;
import android.graphics.Color;
import android.os.Bundle;
import android.view.Gravity;
import android.widget.ImageView;
import android.widget.LinearLayout;
import android.widget.ScrollView;
import android.widget.TextView;

public class AboutActivity extends Activity {

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);

        ScrollView sv = new ScrollView(this);
        sv.setBackgroundResource(R.drawable.images1);

        LinearLayout ll = new LinearLayout(this);
        ll.setOrientation(LinearLayout.VERTICAL);

        TextView tv1 = new TextView(this);
        tv1.setTextSize(16);
        tv1.setTextColor(Color.BLUE);
        tv1.setText("Expozitie virtuala"+"\n"+"Primele  
femei membre ale AR"+"\n");
        tv1.setGravity(Gravity.CENTER);
```

```
        ImageView iv = new ImageView(this);
        iv.setImageResource(R.drawable.bar_1);

        TextView tv2 = new TextView(this);

        tv2.setText("\n" + "www.cristianciurea.ase.ro" + "\n" +
        "Copyright© Cristian CIUREA");
        tv2.setGravity(Gravity.CENTER);

        ll.addView(tv1);
        ll.addView(iv);
        ll.addView(tv2);
        sv.addView(ll);
        setContentView(sv);
    }
}
```

MainActivity.java

```
package com.example.galerie;

import android.app.Activity;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.view.Gravity;
import android.view.Menu;
import android.view.MenuItem;
import android.view.View;
import android.view.View.OnClickListener;
import android.widget.Button;
import android.widget.ImageView;
import android.widget.LinearLayout;
import android.widget.Toast;

public class MainActivity extends Activity{

    public static final int DESPRE = 1;
```

```

public static final int FEEDBACK = 2;
public static final int IESIRE = 3;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    LinearLayout ll =
    (LinearLayout) findViewById(R.id.ll);
    ll.setOrientation(LinearLayout.VERTICAL);

    ImageView sigla= new ImageView(this);
    sigla.setImageResource(R.drawable.bar_1);
    sigla.setRight(Gravity.END);

    Button despre= new Button(this);
    despre.setText("Descriere");

    despre.setOnClickListener(new
OnClickListener()
    {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            Intent i= new
Intent(MainActivity.this,SecondActivity.class);
            startActivity(i);
        }
    });

    Button galerie= new Button(this);
    galerie.setText("Expozitie virtuala");
    galerie.setOnClickListener(new
OnClickListener()
    {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            Intent a= new
Intent(MainActivity.this,ThirdActivity.class);
            startActivity(a);
        }
    }

```

```

    });

    ll.addView(sigla);
    ll.addView(despre);
    ll.addView(galerie);
}

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {

    menu.add(0, DESPRE, 1, "Despre aplicatie");
    menu.add(0, FEEDBACK, 2, "Feedback expozitie");
    menu.add(0, IESIRE, 3, "Iesire aplicatie");
    return true;
}

@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item)
{

    PIM pim = new PIM(this);

    switch (item.getItemId())
    {
        case DESPRE:
            Intent intent = new Intent(this,
AboutActivity.class);
            startActivity(intent);
            break;
        case FEEDBACK:
            pim.sendEmail();
            StringBuffer sb = new StringBuffer();
            for (int i=0;i<17;i++)
                sb.append("Imaginea cu id "+i+" a fost
vizualizata de "+pim.y[i]+" ori!"+"\n");
            Toast.makeText(this, sb.toString(),
Toast.LENGTH_LONG).show();
            break;
        case IESIRE:

            android.os.Process.killProcess(android.os.Process.m
yPid());

```

```
        return true;
    }
    return false;
}
}
```

SecondActivity.java

```
package com.example.galerie;

import android.app.Activity;
import android.graphics.Color;
import android.os.Bundle;
import android.view.Gravity;
import android.view.Menu;
import android.view.MenuItem;
import android.widget.LinearLayout;
import android.widget.TextView;

public class SecondActivity extends Activity {

    public TextView descriere;
    public TextView Elisabeta;
    public TextView Maria;
    public TextView Ana;
    public TextView Elena;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_second);

        LinearLayout ll2 =
        (LinearLayout) findViewById(R.id.ll2);
        ll2.setOrientation(LinearLayout.VERTICAL);

        descriere = new TextView(this);
```



UNIUNEA EUROPEANĂ



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI ȘI
CERCETĂRII
ȘTIINȚIFICE



ACADEMIA ROMÂNĂ

```

descriere.setText("Expozitie
virtuala"+"\\n"+"'Primele femei membre ale AR'"+"\\n");
descriere.setGravity(Gravity.CENTER);
descriere.setTextSize(16);
descriere.setTextColor(Color.BLUE);

Elisabeta= new TextView(this);
Elisabeta.setText("    Elisabeta, prima regină
a României, s-a născut în 1843 și a trăit până în 1916.
În 1880, a început să publice opere literare sub
pseudonimul Carmen Sylva. La 4 aprilie 1881, Elisabeta
Paula Otilia Elisa de Neuwied a fost aleasă membru de
onoare al Academiei Române."+
"    ");
Elisabeta.setTextSize(14);

Maria=new TextView(this);
Maria.setText("    Maria, devine în 1893,
alături de principele Ferdinand, moștenitoarea tronului
României.Regina Maria a căutat să continue tradiția
începută de regina Elisabeta, sprijinind tinerii
talentați sau diverse personalități consacrate, aflate
însele în deficit bugetar.A devenit membră a Academiei
Române în anul 1915."+
"    ");
Maria.setTextSize(14);

Ana=new TextView(this);
Ana.setText("    Ana Brâncoveanu de Noailles, a
publicat primele versuri la 13 ani, ciclul de poeme
Litanies (1889). A vizitat o singură dată România, însă
o mare parte din lucrările sale valorifică teme de
origine balcanică și orientală. A devenit membru de
onoare al Academiei Române la 11 iunie 1925."+
"    ");
Ana.setTextSize(14);

Elena=new TextView(this);
Elena.setText("    Elena Văcărescu s-a născut
în 1864 la București.În 1886 publică primul său volum
de versuri Chants d'aurore, pentru care primește
premiul "Archon Desperouse" al Academiei Franceze. În

```

1925 a fost primită ca membru de onoare a Academiei Române.");

```

        Elena.setTextSize(14);

        l12.addView(descriere);
        l12.addView(Elisabeta);
        l12.addView(Maria);
        l12.addView(Ana);
        l12.addView(Elena);
    }

    @Override
    public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {

        getMenuInflater().inflate(R.menu.second, menu);
        return true;
    }

    @Override
    public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item)
    {

        int id = item.getItemId();
        if (id == R.id.action_settings) {
            return true;
        }
        return super.onOptionsItemSelected(item);
    }
}

```

ThirdActivity.java

```

package com.example.galerie;

import android.app.Activity;
import android.app.Dialog;
import android.content.Context;
import android.graphics.Color;
import android.os.Bundle;

```




UNIUNEA EUROPEANĂ



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OPOSDRU



MINISTERUL
EDUCAȚIEI ȘI
CERCETĂRII
ȘTIINȚIFICE



ACADEMIA ROMÂNĂ

```
import android.view.ContextMenu;
import android.view.Menu;
import android.view.MenuItem;
import android.view.View;
import android.view.ViewGroup;
import android.view.ContextMenu.ContextMenuInfo;
import android.widget.BaseAdapter;
import android.widget.Button;
import android.widget.Gallery;
import android.widget.ImageView;
import android.widget.LinearLayout;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;
```

```
public class ThirdActivity extends Activity {
```

```
    public static final int VIZUALIZARE = 1;
    PIM pim = new PIM(this);
    public Gallery gallery;
```

```
    private Integer[] pics= {
        R.drawable.anna1,
        R.drawable.anna2,
        R.drawable.anna3,
        R.drawable.anna4,
        R.drawable.elisabeta1,
        R.drawable.elisabeta2,
        R.drawable.elisabeta3,
        R.drawable.elisabeta4,
        R.drawable.elisabeta5,
        R.drawable.rmaria1,
        R.drawable.rmaria2,
        R.drawable.vacarescu1,
        R.drawable.vacarescu2,
        R.drawable.vacarescu3,
        R.drawable.vacarescu4,
        R.drawable.bucuresti1935,
        R.drawable.briant
```

```
};
```

```
@Override
```

```
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_third);

    //for (int i=0;i<17;i++) pim.v[i]= 0;

    gallery=(Gallery) findViewById(R.id.gallery1);
    gallery.setAdapter(new ImageAdapter(this));

    registerForContextMenu(gallery);
}

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
    getMenuInflater().inflate(R.menu.third, menu);
    return true;
}

public class ImageAdapter extends BaseAdapter{
    private Context context;

    public ImageAdapter(Context context){
        this.context=context;
    }

    @Override
    public int getCount() {

        return pics.length;
    }

    @Override
    public Object getItem(int arg0) {

        return arg0;
    }

    public long getItemId(long arg0) {

        return arg0;
    }
}
```

```
@Override
    public View getView(int arg0, View arg1,
    ViewGroup arg2) {

        ImageView imageView=new
    ImageView(context);
        imageView.setImageResource(pics[arg0]);
        return imageView;
    }

    @Override
    public long getItemId(int arg0) {

        return arg0;
    }
}

    public void onCreateContextMenu(ContextMenu meniu,
    View view, ContextMenuInfo cmi)
    {
        super.onCreateContextMenu(meniu, view, cmi);
        meniu.add(ContextMenu.NONE, VIZUALIZARE, 1,
    "Vizualizare detalii");
    }

    @Override
    public boolean onContextItemSelected(MenuItem mi)
    {
        switch(mi.getItemId())
        {
            case VIZUALIZARE:

                final Dialog dlg = new Dialog(this);
                LinearLayout linl = new
    LinearLayout(this);
                linl.setBackgroundColor(Color.WHITE);
                linl.setOrientation(LinearLayout.VERTICAL);
                TextView tv = new TextView(this);
                ImageView iv = new ImageView(this);
                Button bt = new Button(this);
```

```
iv.setImageResource(R.drawable.ic_launcher);

String mesaj = "";
    if
(gallery.getAdapter().getItemId((int)gallery.getSelectedItemId())<4)
        mesaj = "Ana Brâncoveanu de Noailles a
devenit membru de onoare al Academiei Române la 11
iunie 1925.";
    else if
(gallery.getAdapter().getItemId((int)gallery.getSelectedItemId())>=4&&gallery.getAdapter().getItemId((int)gallery.getSelectedItemId())<=8)
        mesaj = "Elisabeta, prima regină a
României, a fost aleasă membru de onoare al AR pe 4
aprilie 1881";
    else if
(gallery.getAdapter().getItemId((int)gallery.getSelectedItemId())>=9&&gallery.getAdapter().getItemId((int)gallery.getSelectedItemId())<=10)
        mesaj = "Regina Maria a devenit
membră a Academiei Române în anul 1915.";
    else if
(gallery.getAdapter().getItemId((int)gallery.getSelectedItemId())>10)
        mesaj = "Elena Văcărescu a fost
primită ca membru de onoare al Academiei Române în
1925.";

tv.setText("Galeria contine "+
gallery.getAdapter().getCount() +" imagini!" +
"\n"+"Imaginea curenta are id-ul
"+gallery.getAdapter().getItemId((int)gallery.getSelectedItemId())+
"\n"+mesaj);

    final int id =
(int)gallery.getAdapter().getItemId((int)gallery.getSelectedItemId());

tv.setTextColor(Color.BLACK);
bt.setText("OK");
```

```

        bt.setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                dlg.dismiss();

                Toast.makeText(getApplicationContext(), "Expozitia
virtuala contine "+ gallery.getAdapter().getCount() +"
imagini!", Toast.LENGTH_LONG).show();
                pim.y[id]++;
            }
        });
        linl.addView(iv);
        linl.addView(tv);
        linl.addView(bt);
        dlg.setContentview(linl);
        dlg.setTitle("Detalii galerie");
        dlg.show();

        return true;
    }
    return false;
}

@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item)
{
    // Handle action bar item clicks here. The
action bar will
    // automatically handle clicks on the Home/Up
button, so long
    // as you specify a parent activity in
AndroidManifest.xml.
    int id = item.getItemId();
    if (id == R.id.action_settings) {
        return true;
    }
    return super.onOptionsItemSelected(item);
}
}

```

SplashScreen.java

```
package com.example.galerie;

import android.app.Activity;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.util.Log;

public class SplashScreen extends Activity {

    protected int splashTime = 5000;

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);

        setContentView(R.layout.activity_splash_screen);

        Thread splashTread = new Thread() {
            @Override
            public void run() {
                try {
                    sleep(splashTime);
                }
                catch (Exception e) {
                    Log.d("SplashScreen", e.getMessage());
                }
                finally {
                    startActivity(new
Intent(getApplicationContext(), MainActivity.class));
                    finish(); //close the activity
                }
            }
        };
        splashTread.start();
    }
}
```

PIM.java

```
package com.example.galerie;

import android.content.Context;
import android.content.Intent;

public class PIM {

    Context context;
    static int v[] = new int[17];

    public PIM(Context context) {
        this.context = context;
    }

    //automatically create a new mail message (if an e-
    mail client is configured)
    public void sendEmail() {
        //use an Intent with ACTION_SEND action
        Intent ie = new
Intent(android.content.Intent.ACTION_SEND);
        //specify the message type
        ie.setType("message/rfc822");
        //specify the recipient e-mail address
        ie.putExtra(android.content.Intent.EXTRA_EMAIL,
            new String[] {
"cristianciurea@gmail.com" });
        //specify the subject

        ie.putExtra(android.content.Intent.EXTRA_SUBJECT,
            "Feedback expozitie virtuala 'Primele
femei membre ale AR'");
        StringBuffer sb = new StringBuffer();
        for (int i=0;i<17;i++)
            sb.append("Imaginea cu id "+i+" a fost
vizualizata de "+v[i]+" ori!"+ "\n");

        //specify the message text
```



```

        ie.putExtra(android.content.Intent.EXTRA_TEXT,
sb.toString());
        //if there are many e-mail clients configured,
please choose one
        context.startActivity(Intent.createChooser(ie,
            "Choose the application"));
    }
}

```

activity_main.xml

```

<LinearLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/andro
id"
    android:id="@+id/LinearLayout1"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:background="@drawable/images1">

    <LinearLayout
        android:id="@+id/ll"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:gravity="center"
        android:orientation="vertical" >
    </LinearLayout>

    <TextView
        android:id="@+id/textView1"
        android:layout_width="111dp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center"
        android:layout_weight="0.04"
        android:text="www.biblacad.ro" />

</LinearLayout>

```

activity_second.xml

```
<ScrollView
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/andro
id"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

<LinearLayout
    android:id="@+id/ll2"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:orientation="vertical"
    android:background="@drawable/images1"

    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    "
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin">
</LinearLayout>

</ScrollView>
```

activity_splash_screen.xml

```
<LinearLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/andro
id"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:background="@drawable/bar_1"
```

```
        android:orientation="horizontal" >
```

```
</LinearLayout>
```

activity_third.xml

```
<RelativeLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/andro
id"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:gravity="bottom"

    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    "
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    tools:context="com.example.galerie.ThirdActivity"
    android:background="@drawable/images1" >

    <TextView
        android:id="@+id/textView1"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center"
        android:textColor="#FF0000"
        android:text="Apăsați lung pe fiecare poză
        pentru detalii!" />

    <Gallery
        android:id="@+id/gallery1"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content" />
```

</RelativeLayout>

AndroidManifest.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/andro
id"
    package="com.example.galerie"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0" >

    <uses-sdk
        android:minSdkVersion="15"
        android:targetSdkVersion="15" />

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@drawable/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <activity
            android:name=".SplashScreen"
            android:label="@string/app_name" >
            <intent-filter>
                <action
                    android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category
                    android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
        <activity
            android:name=".MainActivity"
            android:label="@string/app_name" >
        </activity>
        <activity
            android:name=".Galerie_Activity"
```

```

android:label="@string/title_activity_galerie" >
    </activity>
    <activity
        android:name=".SecondActivity"

android:label="@string/title_activity_second" >
    </activity>
    <activity
        android:name=".ThirdActivity"

android:label="@string/title_activity_third" >
    </activity>
    <activity
        android:name=".AboutActivity">
    </activity>
</application>

</manifest>

```

Script-ul pentru crearea bazei de date a aplicației "Smart Exhibition"

```

USE [master]
GO
/***** Object:  Database [VirtualMuseum]      Script
Date: 08/15/2014 20:48:43 *****/
CREATE DATABASE [VirtualMuseum] ON PRIMARY
( NAME = N'VirtualMuseum', FILENAME = N'C:\Program
Files\Microsoft SQL
Server\MSSQL10_50.SQLSERVER\MSSQL\DATA\VirtualMuseum.md
f' , SIZE = 3072KB , MAXSIZE = UNLIMITED, FILEGROWTH =
1024KB )
LOG ON
( NAME = N'VirtualMuseum_log', FILENAME = N'C:\Program
Files\Microsoft SQL
Server\MSSQL10_50.SQLSERVER\MSSQL\DATA\VirtualMuseum_lo
g.ldf' , SIZE = 3136KB , MAXSIZE = 2048GB , FILEGROWTH
= 10%)

```

```
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET COMPATIBILITY_LEVEL
= 100
GO
IF (1 = FULLTEXTSERVICEPROPERTY('IsFullTextInstalled'))
begin
EXEC [VirtualMuseum].[dbo].[sp_fulltext_database]
@action = 'enable'
end
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET ANSI_NULL_DEFAULT
OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET ANSI_NULLS OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET ANSI_PADDING OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET ANSI_WARNINGS OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET ARITHABORT OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET AUTO_CLOSE OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET
AUTO_CREATE_STATISTICS ON
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET AUTO_SHRINK OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET
AUTO_UPDATE_STATISTICS ON
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET
CURSOR_CLOSE_ON_COMMIT OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET CURSOR_DEFAULT
GLOBAL
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET
CONCAT_NULL_YIELDS_NULL OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET NUMERIC_ROUNDABORT
OFF
```

```
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET QUOTED_IDENTIFIER
OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET RECURSIVE_TRIGGERS
OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET DISABLE_BROKER
GO

ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET
AUTO_UPDATE_STATISTICS_ASYNC OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET
DATE_CORRELATION_OPTIMIZATION OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET TRUSTWORTHY OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET
ALLOW_SNAPSHOT_ISOLATION OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET PARAMETERIZATION
SIMPLE
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET
READ_COMMITTED_SNAPSHOT OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET
HONOR_BROKER_PRIORITY OFF
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET READ_WRITE
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET RECOVERY FULL
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET MULTI_USER
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET PAGE_VERIFY CHECKSUM
GO
ALTER DATABASE [VirtualMuseum] SET DB_CHAINING OFF
GO
```


Script-uri pentru crearea tabelelor, împreună cu restricțiile de integritate și legăturile dintre ele

Tabela Category:

```
USE [VirtualMuseum]
GO
/***** Object: Table [dbo].[Category]      Script Date:
08/15/2014 20:53:39 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[Category] (
    [IDCategory] [bigint] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [Name] [nvarchar](max) NOT NULL,
    [Description] [nvarchar](max) NULL,
    [Tile] [nvarchar](max) NULL,
    [AccessCount] [bigint] NULL,
    CONSTRAINT [PK_Category] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [IDCategory] ASC
) WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Category] ADD CONSTRAINT
[DF_Category_AccessCount] DEFAULT ((0)) FOR
[AccessCount]
GO
```

Tabela Image:

```
USE [VirtualMuseum]
GO
/***** Object: Table [dbo].[Image]      Script Date:
08/15/2014 20:55:04 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
```

```
GO
CREATE TABLE [dbo].[Image] (
    [IDImage] [bigint] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [IDItem] [bigint] NULL,
    [Title] [nvarchar](255) NULL,
    [Summary] [nvarchar](255) NULL,
    [ImageGuid] [nvarchar](max) NULL,
    [ImageExt] [nvarchar](255) NULL,
    [ImageName] [nvarchar](255) NULL,
    CONSTRAINT [PK_IMAGE] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [IDImage] ASC
) WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Image] WITH NOCHECK ADD CONSTRAINT
[FK_Image_Item] FOREIGN KEY([IDItem])
REFERENCES [dbo].[Item] ([IDItem])
GO
ALTER TABLE [dbo].[Image] NOCHECK CONSTRAINT
[FK_Image_Item]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Image] ADD CONSTRAINT
[DF_Image_ImageExt] DEFAULT (N'jpg') FOR [ImageExt]
GO
```

Tabela ItemType:

```
USE [VirtualMuseum]
GO
/***** Object: Table [dbo].[ItemType]      Script Date:
08/15/2014 20:57:12 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[ItemType] (
    [IDItemType] [bigint] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [Name] [nvarchar](255) NULL,
```

```
[Description] [nvarchar](255) NULL,  
CONSTRAINT [PK_ITEMTYPE] PRIMARY KEY CLUSTERED  
(  
    [IDItemType] ASC  
) WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
    IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
    ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

Tabela Publisher:

```
USE [VirtualMuseum]  
GO  
/***** Object: Table [dbo].[Provider]      Script Date:  
08/15/2014 20:57:48 *****/  
SET ANSI_NULLS ON  
GO  
SET QUOTED_IDENTIFIER ON  
GO  
CREATE TABLE [dbo].[Provider] (  
    [IDProvider] [bigint] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [IDProviderType] [bigint] NULL,  
    [ProviderName] [nvarchar](255) NULL,  
    [Country] [nvarchar](255) NULL,  
    CONSTRAINT [PK_PROVIDER] PRIMARY KEY CLUSTERED  
(  
        [IDProvider] ASC  
) WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
    IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
    ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
GO  
ALTER TABLE [dbo].[Provider] WITH NOCHECK ADD  
CONSTRAINT [FK_PROVIDER_REFERENCE_PROVIDER] FOREIGN  
KEY([IDProviderType])  
REFERENCES [dbo].[ProviderType] ([IDProviderType])  
ON UPDATE CASCADE  
ON DELETE CASCADE  
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[Provider] NOCHECK CONSTRAINT  
[FK_PROVIDER_REFERENCE_PROVIDER]  
GO
```

Tabela Item:

```
USE [VirtualMuseum]  
GO  
/***** Object: Table [dbo].[Item]      Script Date:  
08/15/2014 20:58:25 *****/  
SET ANSI_NULLS ON  
GO  
SET QUOTED_IDENTIFIER ON  
GO  
CREATE TABLE [dbo].[Item] (  
    [IDItem] [bigint] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [IDCategory] [bigint] NULL,  
    [Title] [nvarchar](max) NULL,  
    [CreationDate] [nvarchar](max) NULL,  
    [Format] [nvarchar](max) NULL,  
    [Logo] [nvarchar](max) NULL,  
    [Provenance] [nvarchar](max) NULL,  
    [ProvidingCountry] [nvarchar](max) NULL,  
    [Language] [nvarchar](max) NULL,  
    [Subject] [nvarchar](max) NULL,  
    [Rights] [nvarchar](max) NULL,  
    [IDPublisher] [bigint] NULL,  
    [IDProvider] [bigint] NULL,  
    [IDDataProvider] [bigint] NULL,  
    [IDItemType] [bigint] NULL,  
    [IDCreator] [bigint] NULL,  
    [AccessCount] [bigint] NULL,  
    [FavouriteCount] [bigint] NULL,  
    CONSTRAINT [PK_ITEM] PRIMARY KEY CLUSTERED  
(  
        [IDItem] ASC  
    ) WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
    IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
    ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
    ) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[Item] WITH NOCHECK ADD CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_CATEGORY] FOREIGN KEY([IDCategory])
REFERENCES [dbo].[Category] ([IDCategory])
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] NOCHECK CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_CATEGORY]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] WITH NOCHECK ADD CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_CREATOR] FOREIGN KEY([IDCreator])
REFERENCES [dbo].[Creator] ([IDCreator])
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] NOCHECK CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_CREATOR]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] WITH NOCHECK ADD CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_DATA_PROVIDER] FOREIGN
KEY([IDDataProvider])
REFERENCES [dbo].[Provider] ([IDProvider])
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] NOCHECK CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_DATA_PROVIDER]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] WITH NOCHECK ADD CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_ITEMTYPE] FOREIGN KEY([IDItemType])
REFERENCES [dbo].[ItemType] ([IDItemType])
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] NOCHECK CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_ITEMTYPE]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] WITH NOCHECK ADD CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_PROVIDER] FOREIGN KEY([IDProvider])
REFERENCES [dbo].[Provider] ([IDProvider])
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] NOCHECK CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_PROVIDER]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] WITH NOCHECK ADD CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_PUBLISHE] FOREIGN KEY([IDPublisher])
```

```
REFERENCES [dbo].[Publisher] ([IDPublisher])
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] NOCHECK CONSTRAINT
[FK_ITEM_REFERENCE_PUBLISHE]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_Provenance] DEFAULT (N'Romanian Academy
Library, Bucharest, Romania') FOR [Provenance]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_ProvidingCountry] DEFAULT (N'Romania') FOR
[ProvidingCountry]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_Language] DEFAULT (N'RO') FOR [Language]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_IDPublisher] DEFAULT ((1)) FOR [IDPublisher]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_IDProvider] DEFAULT ((1)) FOR [IDProvider]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_IDDataProvider] DEFAULT ((1)) FOR
[IDDataProvider]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_IDItemType] DEFAULT ((1)) FOR [IDItemType]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_IDCreator] DEFAULT ((1)) FOR [IDCreator]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_AccessCount] DEFAULT ((0)) FOR [AccessCount]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Item] ADD CONSTRAINT
[DF_Item_FavouriteCount] DEFAULT ((0)) FOR
[FavouriteCount]
GO
```