

Ministerul Educației al Republicii Moldova  
Universitatea Tehnică a Moldovei  
Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică  
Departamentul Ingineria Software și Automatică

# Raport

Disciplina: Proiectarea sistemelor informaționale.

Proiectul de an

**Tema:** Prelucrarea și redarea fișierelor audio

A efectuat: Zavorot Daniel st.gr.TI-194

A verificat: Lisnic Inga

Chișinău 2022

## 1. Analiza domeniului de studiu

În fiecare an tehnologiile informaționale mereu avansează în toate domeniile cum ar fi multimedia, lumea afacerilor etc. Indiferent de domeniul, companiile fie mici, fie mari folosesc cel puțin o programă de tip multimedia.

Progresele rapide în capacitățile tehnologiei de calcul, în special în domeniul comunicațiilor, au definit limitele unei alte domenii de aplicație: sistemele multimedia. Această zonă se referă la aplicații de vizualizare care modelează fenomene complexe în timp real, permit prezentarea și gestionarea documentelor într-o varietate de moduri și sprijină inginerie competitivă etc.. Funcția esențială a sistemelor multimedia se poate spune că este integrarea semnalelor de date, audio și video în aplicații.[1]

Fișierele de sunet redă vorbire, muzică de fundal sau efecte speciale mono sau stereo. Poate fi încorporat în prezentări slide-show, animații, secvențe video, site-uri web, dar poate fi și singur ca o carte audio. Editorii tradiționali și-au extins domeniul de activitate în această direcție, chiar și pe subiecte istorice. Fișierele audio sunt foarte importante pentru cercetarea istoriei orale. Multe instituții, biblioteci și arhive sunt implicate în proiecte de acest gen[2]

Următoarele sunt componentele comune ale multimedia:

- text - toate producțiile multimedia conțin o anumită cantitate de text. Textul poate avea diferite tipuri de fonturi și dimensiuni;
- grafică - face aplicația multimedia atractivă. În multe cazuri, oamenilor nu le place să citească o cantitate mare de text pe ecran, prin urmare, graficele sunt folosite mai des decât textul pentru a explica un concept, pentru a prezenta informații de fundal etc;
- audio - o aplicație multimedia poate necesita utilizarea vorbirii, a muzicii și a efectelor sonore. Acestea sunt numite elemente audio sau audio ale multimedia;
- video - termenul video se referă la imaginea în mișcare, însoțită de sunet, cum ar fi o imagine la televizor. Elementul video al aplicației multimedia oferă o mulțime de informații într-o perioadă mică de timp;
- animație - este un proces de a face ca o imagine statică să pară în mișcare. O animație este doar o serie continuă de imagini statice care sunt afișate într-o secvență.[3]

După dezvoltarea acestui proiect, o să obținem un produs de tip aplicație desktop care poate fi accesat de pe orice dispozitiv care acceptă fișiere „exe”. Prin aplicație desktop mă refer la un program care va fi citit și executat pe un sistem de operare care permite executarea

unor astfel de programe. Exemple de astfel de tipuri de sisteme de operare sunt: Windows aparținând companiei Microsoft, Linux care este open-source și creat de Linus Torvalds etc.

O aplicație desktop este un program software care poate fi rulat pe un computer independent pentru a efectua o anumită sarcină de către un utilizator final. Unele aplicații desktop, cum ar fi editorul de cuvinte, aplicația de editare foto și playerul media vă permit să efectuați diferite sarcini, în timp ce altele, cum ar fi aplicațiile de jocuri, sunt dezvoltate exclusiv pentru divertisment. Când achiziționați un computer sau un laptop, există un set de aplicații care sunt deja instalate pe desktop. De asemenea, puteți descărca și instala diferite aplicații desktop direct de pe Internet sau achiziționate de la furnizorii de software. Exemple unora dintre aplicațiile desktop populare sunt aplicații de procesare a textului, cum ar fi Microsoft Word și WPS Office, care sunt concepute pentru a edita conținutul textual, aplicații de jocuri precum Minesweeper și Solitaire care sunt utilizate pentru divertisment, browserele web precum Internet Explorer, Chrome și Firefox care vă ajută să vă conectați la Internet de pe computer, aplicații media player precum iTunes, Windows Media Player și VLC media player care vă permit să ascultați muzică, să vizionați videoclipuri și filme și să creați colecții de conținut media.[4]

## **1.1 Cercetarea sistemului informațional existent. Scoaterea în evidență a obiectului ce va fi informatizat**

Sunt o mulțime de sisteme existente care oferă posibilități diferite și arată diferit, însă majoritatea au integrat reclamă sau o mulțime de funcționalități care ocupa memoria calculatorului. De asemenea sunt sisteme care sunt cu plată. Mai jos sunt enumerate trei sisteme deja existente care fac parte din categoria proiectului meu:

1. Groove Music
2. Spotify
3. iTunes

În Figura 1.1 este reprezentat player-ul integrat al sistemului de operare Windows. Cu el m-am folosit o bună parte din timp și pot spune că design-ul este la un nivel înalt și funcționalitățile, însă cum am spus anterior, ocupa memorie în plus pentru toate funcționalitățile lui care eu nu le folosesc. Încă un punct pozitiv ar fi că este absolut gratis fără

reclama sau ceva de genul in comparație cu sistemele care vor urma. In comparație cu sistemul meu, aplicația Groove Music nu poate încarcă file-urile audio din alte directorii, doar de ales o directorie anumita unde se vor afla toate fișierele audio, default este directoria „Music” creata automat de către sistemul de operare Windows. Mai jos vom putea observa diferența între sistemul dat si sistemul care este creat de mine.

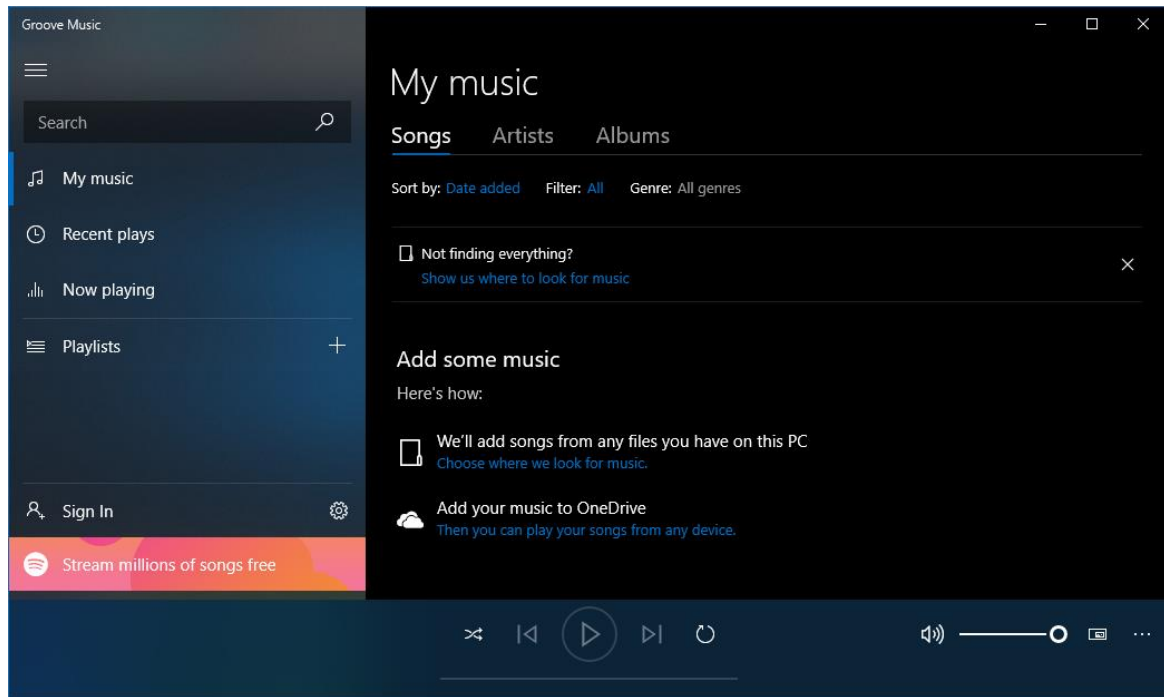


Figura 1.1 - Aplicația „Groove Music”

In Figura 1.2 este reprezentata o aplicație cu o bibliotecă mare de muzica, fiind numărul unul in lume in categoria sa. In funcționalități are minimul necesar, si un design frumos. Ca si Groove Music, o buna parte din timp m-am folosit si de Spotify, si pot spune ca este o aplicație limitata, adică nu poți asculta de pe local muzica ta, nu poți modifica nimic (am in vedere cântecele din bibliotecă), fiecare luna trebuie sa plătești ca sa ascuți muzica, daca nu atunci va apărea reclama fiecare al doilea cântec, si fiind o aplicație care gestionează cântecele online, ocupa memorie fizic puțin, însă memoria RAM ocupata este mai mare decât sistemul precedent

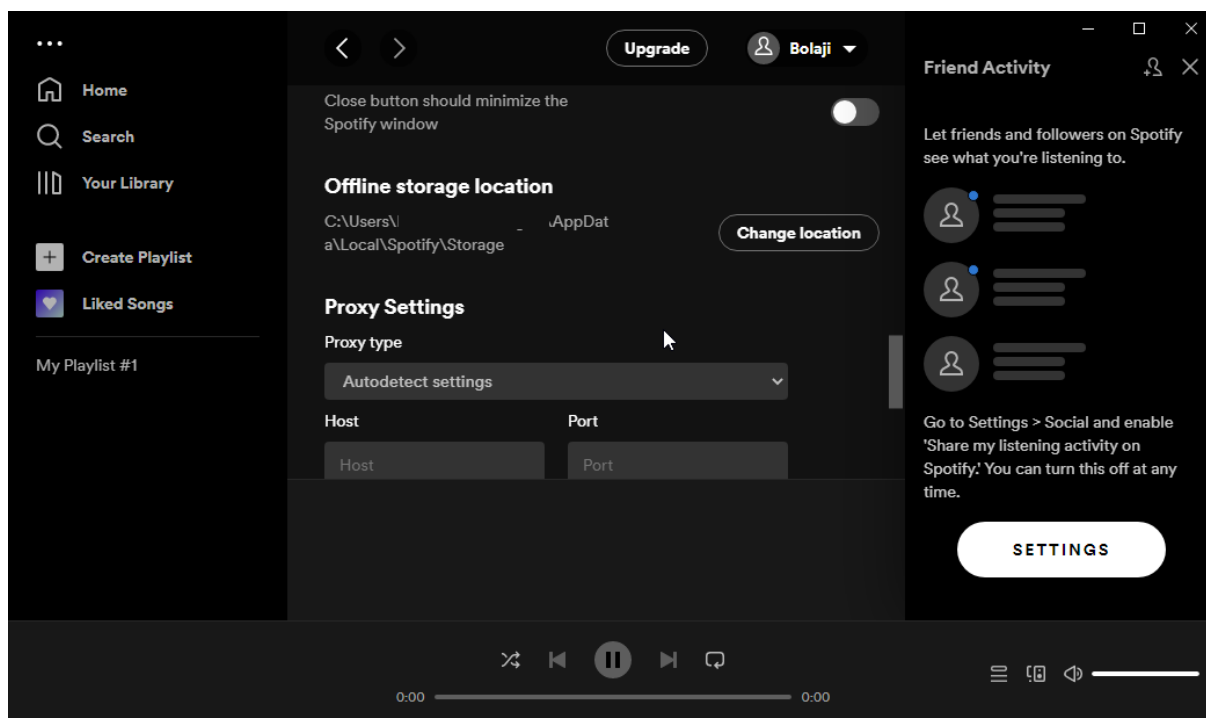


Figura 1.2 - Aplicația „Spotify”

În Figura 1.3 este reprezentată o aplicație făcută de compania Apple inc. care ca și Spotify-ul oferă o bibliotecă cu muzica largă pentru o plată lunară. Din experiența proprie pot spune că bibliotecă la iTunes este mai mică decât la Spotify, dar plată este la fel. De asemenea design-ul pentru mine este unul deja învechit. La fel ca și sistemul anterior fișierele audio de pe local nu pot fi încărcate.

Nu în ultimul rând, sistemele de mai sus la care este posibil încărcarea fișierelor audio de pe mașina locală nu fac copie la fișierul ales de utilizator, adică pe viitor dacă vom șterge directoria unde se afla fișierul audio, el va nimeri în coșul de gunoi și nu o să putem să-l accesăm. Aplicația mea a rezolvat această problemă prin copierea fișierului sau a mai multor fișiere deodată în directoria aplicației, prin urmare el va ocupa o memorie mai mare decât sistemele precedente, însă fișierele audio vor fi accesibile până când nu vom șterge aplicația dată de pe sistemul de operare.

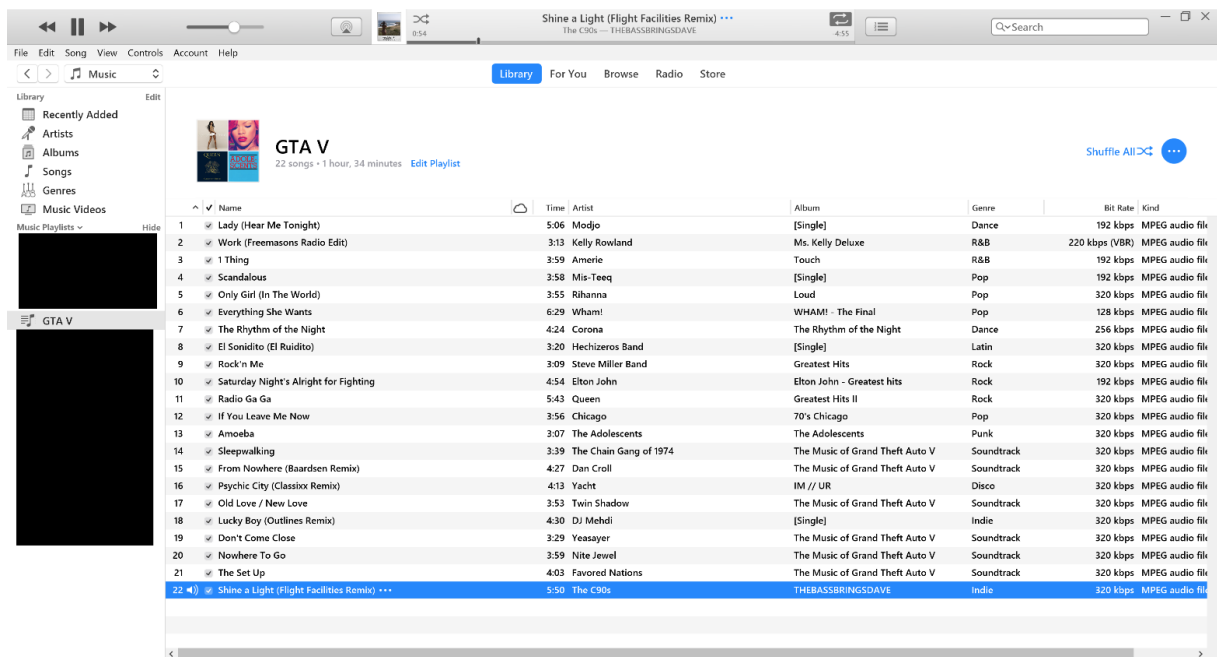


Figura 1.3 - Aplicația „iTunes”

În Figura 1.4 putem observa aplicației „Groove Music” împreună cu funcționalul acesteia. Meniul conține o listă cu toate fișierele audio încărcate de către utilizator, de asemenea în partea de jos a aplicației se afla tot funcționalul de bază (Butoanele, Slide-urile, Cover-ul fișierului audio etc.). Interfața aplicației date conține o mulțime de butoane, care după apariția mea sunt în plus. Aplicația „Music Player” va oferi doar un funcțional de bază pentru citirea, redarea și nu în ultimul rând gestionarea fișierelor audio.

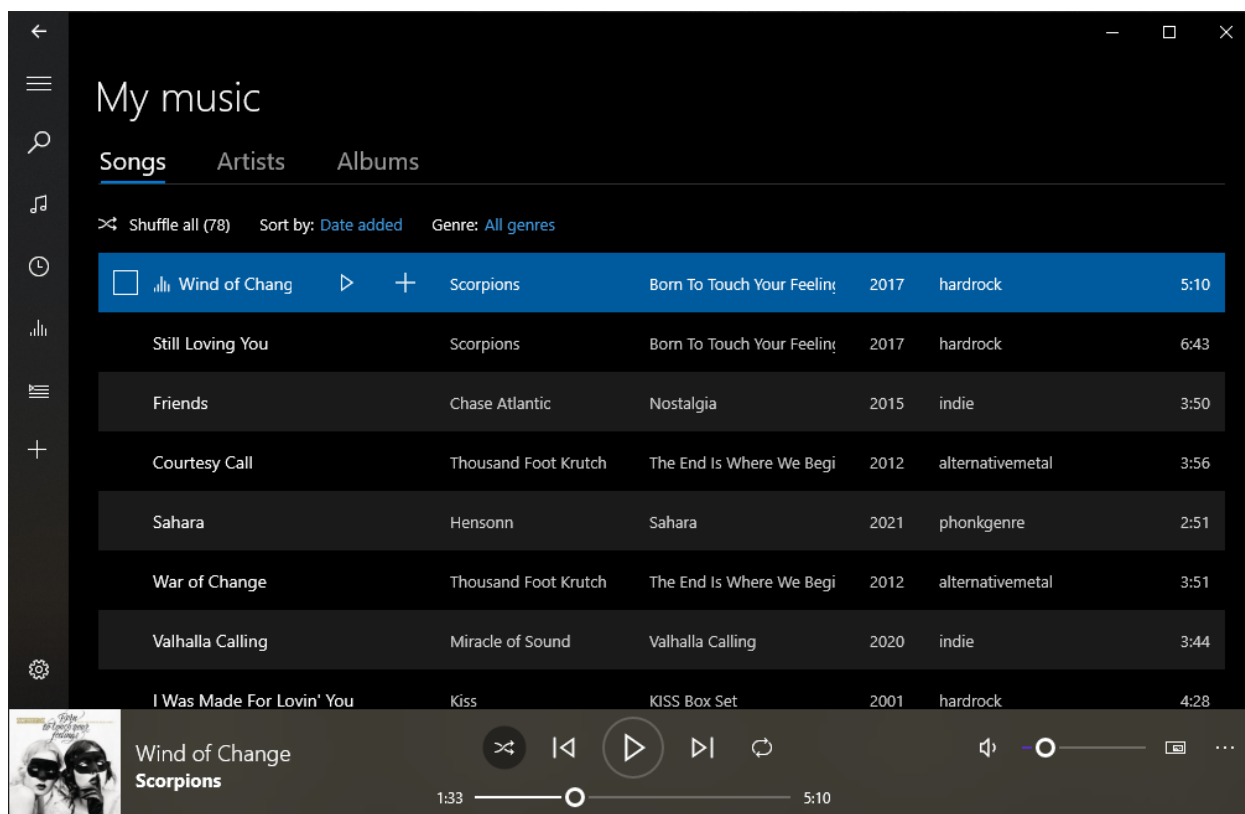


Figura 1.4 - Meniul principal a aplicației „Groove Music”

În Figura 1.5, cum putem observa, aplicația nu poate funcționa pe fundal. Prin funcționare pe fundal am în vedere că dacă închidem aplicația, ea nu va apărea în tray meniu, prin urmare se va închide total. Aplicația mea va avea funcția ca dacă închidem aplicația, ea va funcționa pe fundal până la momentul când utilizatorul nu va alege opțiunea „Exit” din meniul propus în urma apăsării butonului click-drept a mouse-ului pe icon-ul aplicației ce se afla în tray meniul sistemului de operare.

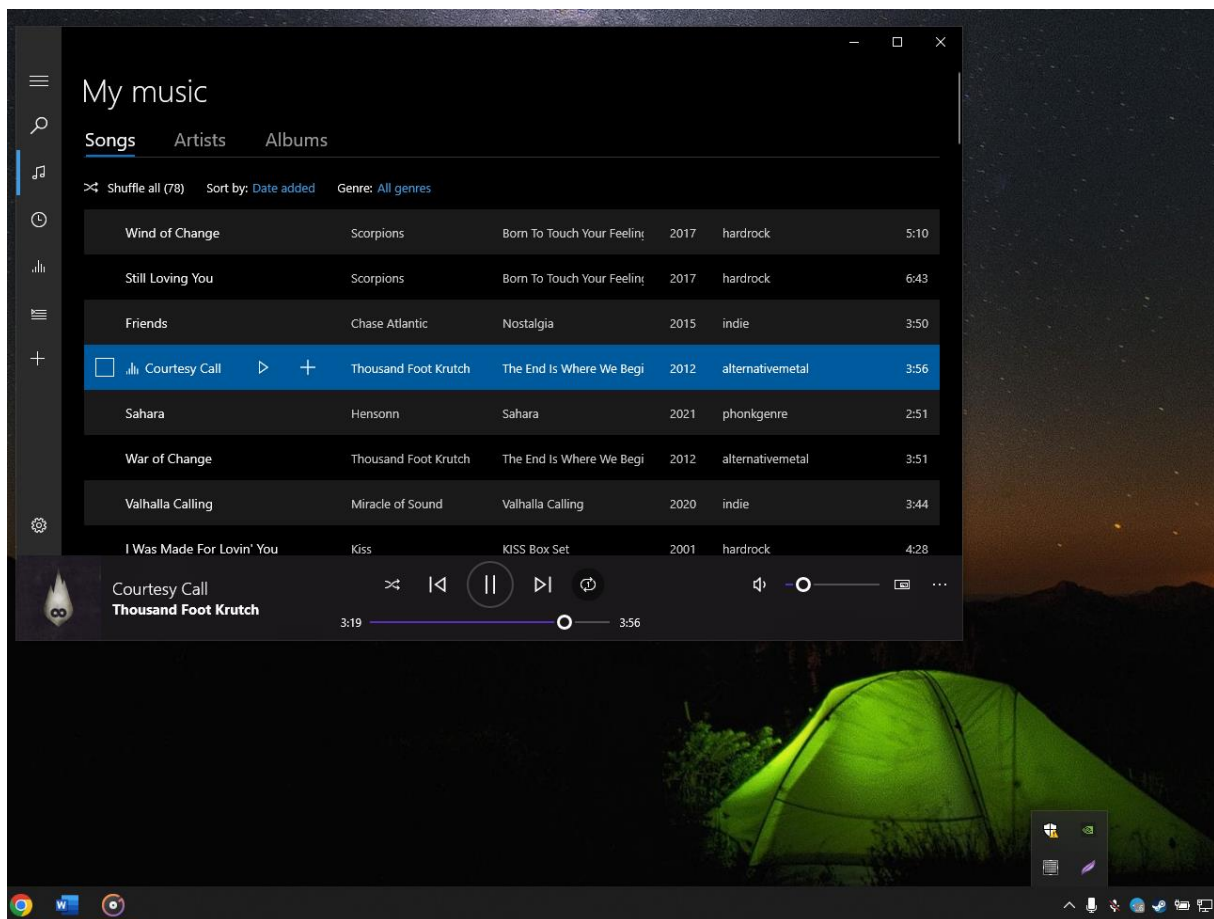


Figura 1.5 – Tray meniul SO Windows

In Figura 1.6 este arătată funcția de adăugare a fișierelor audio in aplicația „Groove Music”. Cum putem vedea, aplicația nu adaugă fișierele propriu-zis, dar directoriul unde ele se afla, prin urmare utilizatorul trebuie manual sa le adauge in directoria aleasa. Aplicația mea va oferi posibilitatea sa alegem una sau mai multe fișiere de-odată din directorii diferite, deoarece după ce alegem fișierele, aplicația automat face cate-o copie pentru fiecare si le adaugă in directoria aplicației, prin urmare daca vom șterge fișierele selectate din directoriile de baza, ele nu se vor șterge din aplicație, deoarece exista copie pentru fiecare fișier.



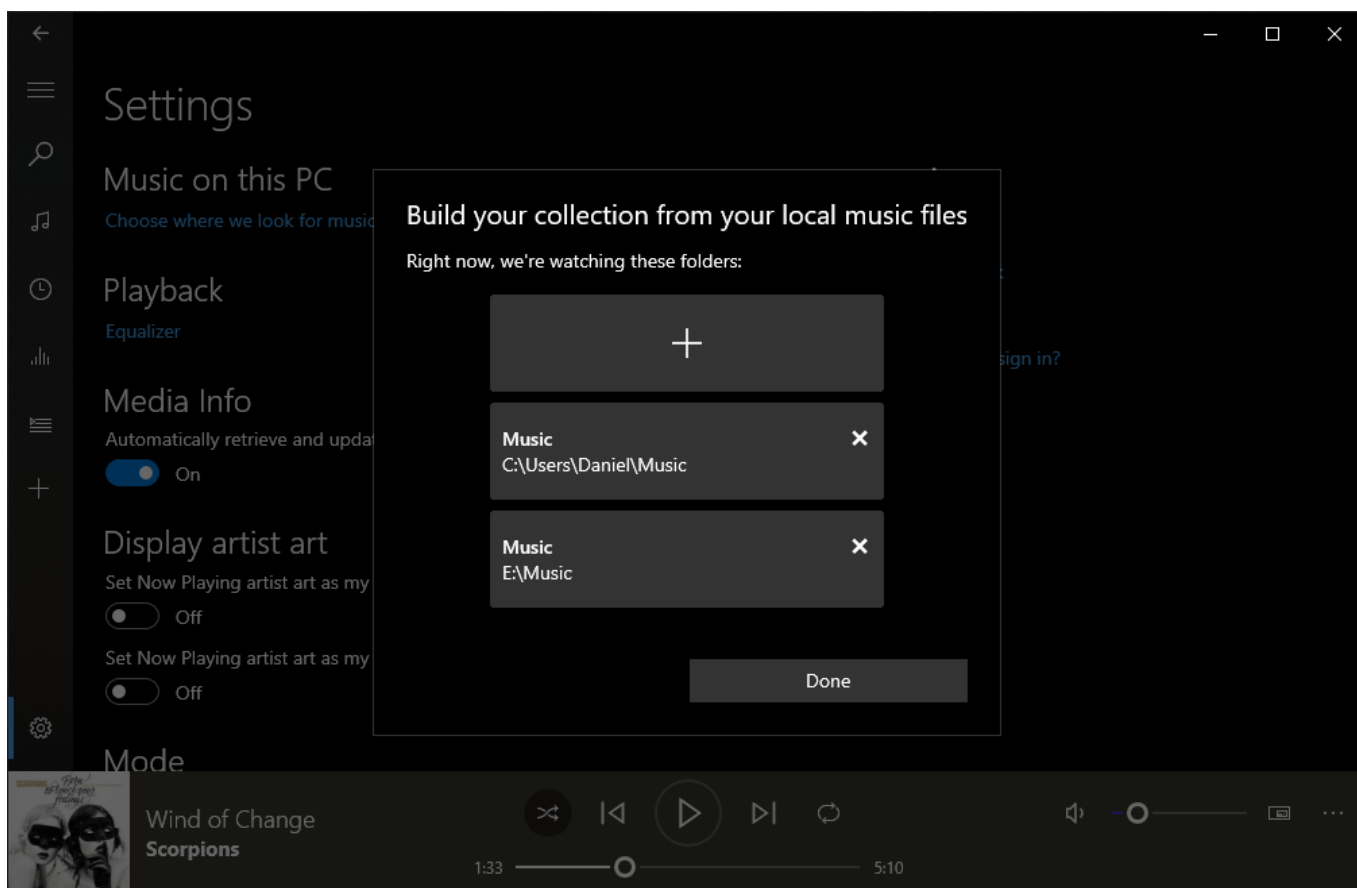


Figura 1.6 - Funcția de adăugare a fișierelor audio a aplicației „Groove Music”

În Figura 1.7 se afla funcționalul de baza a aplicației „Groove Music”. Aici se afla butoanele ce oferă posibilitatea de gestionare a fișierelor audio, cum ar fi: butonul „Pornește”, butonul „Pauza”, „Următorul”, „Predecesorul”, „Închide volumul”. Pe lângă butoanele ce oferă funcțional pentru manipularea fișierelor audio, exista butoane pentru modificarea modului de redare a fișierelor cum ar fi: „Modul random”, „Repeta odată” și „Repeta aceasta”. Fiecare din ele schimbă modul de redare a fișierelor, de exemplu „Modul random” redă fișierele încărcate în mod aleatoriu, „Repeta odată” oprește player-ul după ce se termină cântecul curent, iar „Repeta aceasta” pune într-un „loop” infinit cântecul curent.



Figura 1.7 - Funcțiile de baza a aplicației „Groove Music”

În Figura 1.8. Ajustarea volumului în aplicația „Groove Music” este arătat modul de manipulare a volumului canalului audio unde sunt redate fișierele audio din aplicația „Groove Music”. Cum putem vedea, după ce apăsăm pe butonul „Mute”, slide-ul volumului nu se duce la 0, este un bug acesta a aplicației sau nu, dar aplicația care va fi proiectată de mine va avea funcția de setare a slide-ului volumului la 0 dacă va fi apăsat butonul „Mute”, iar dacă vom apăsa din nou butonul „Mute” se va seta ultima valoare concomitent cu slide-ul ce reprezintă volumul în aplicație.

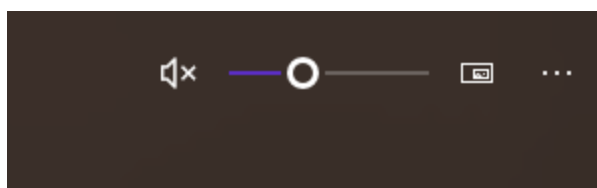


Figura 1.8 - Ajustarea volumului în aplicația „Groove Music”

În Figura 1.9 putem observa funcția de editare a fișierului audio selectat a aplicației „Groove Music”. Din imagine putem vedea că oferă posibilitatea la schimbarea denumirii fișierului, schimbarea artistului, schimbarea albumului, genului, anul apariției etc. De asemenea oferă adresa fișierului selectat, în cazul nostru fișierul se afla pe discul „E” în directoria „Music”. Aplicația mea va oferi posibilitatea de asemenea la redactarea fișierului selectat. Va fi posibilă schimbarea denumirii fișierului, numele artistului. Pe lângă acest funcțional, va oferi posibilitate la schimbarea cover-ului cântecului ce nu oferă aplicația creată de compania Microsoft „Groove Music”. Prin cuvântul „cover” mă refer la imaginea setată pentru fiecare fișier audio, în aplicația „Groove Music” cover-ul cântecului selectat se afla în stânga-jos a ferestrei aplicației.

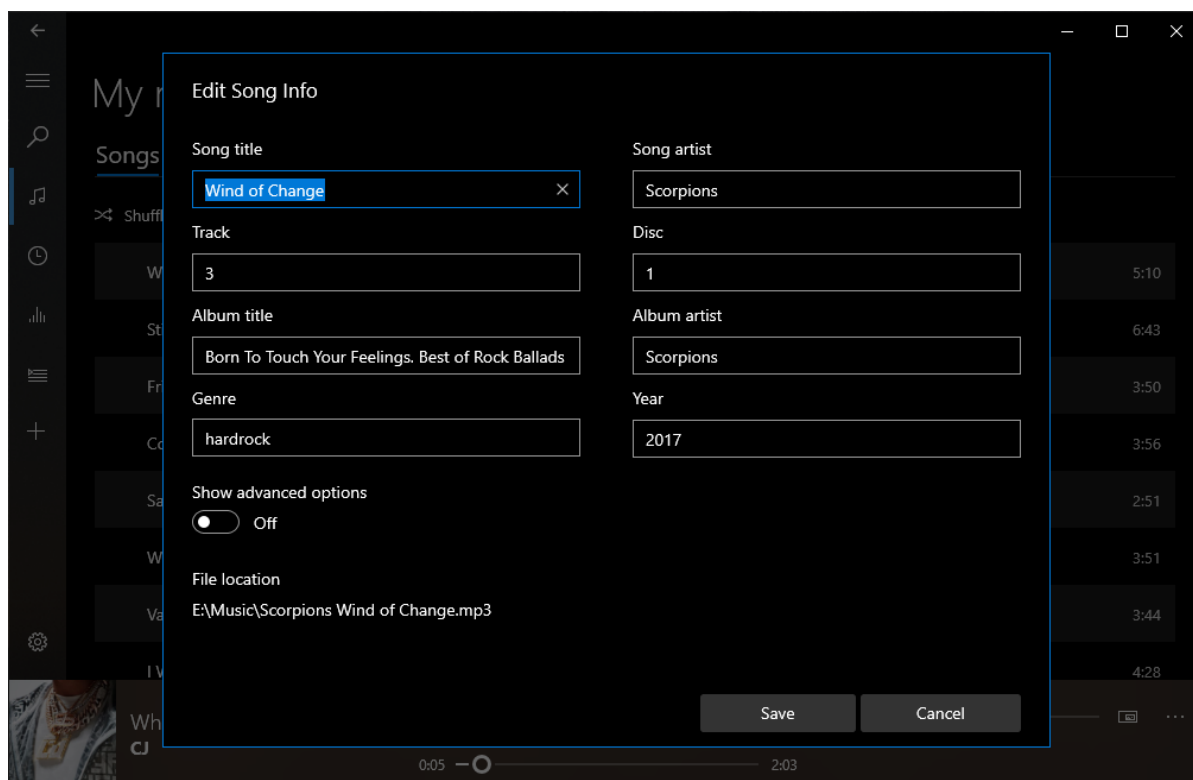


Figura 1.9 - Funcția de editare a unui fișierului audio in aplicația „Groove Music”

In Figura 1.10 putem vedea funcția de ștergere a aplicației „Groove Music”. Dacă alegem opțiunea „Delete” va apărea o fereastră pop-up pentru confirmarea ștergerii a fișierului selectat. După ștergerea lui, el automat se va șterge din directoriul unde se afla, adică va dispărea de pe mașina locală. Aplicația mea va oferi fix așa funcție, doar ca după ștergerea fișierului selectat, aplicația va șterge copia ce a fost creata in directoriul aplicația, iar originalul va rămâne neatins pe mașina locală a utilizatorului.

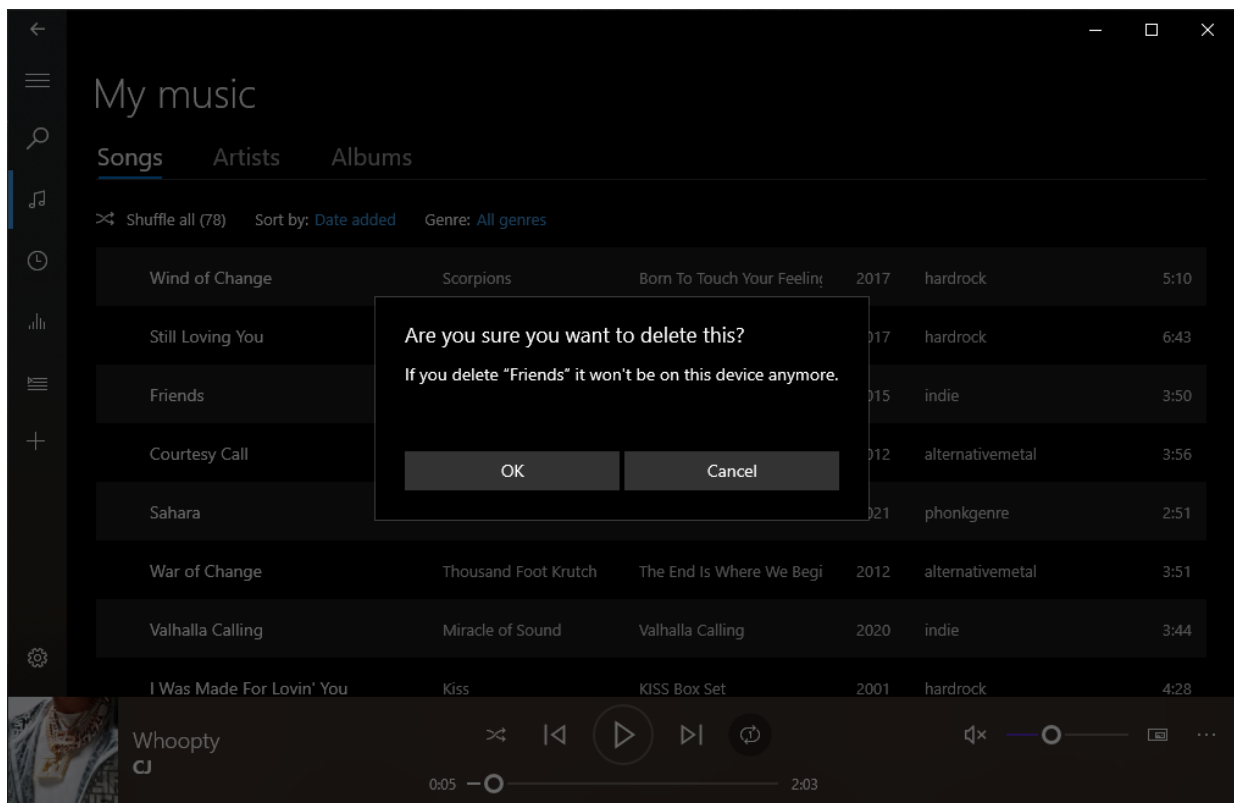


Figura 1.10 - Funcția de ștergere a unui fișierului audio in aplicația „Groove Music”

## 1.2 Motivarea necesității creării sistemului nou

Tabelul 1.1. Funcționalul aplicațiilor Groove Music si Music Player

Caracteristica	Aplicația „Groove Music”	Aplicația „Music Player”
Adăugarea fișierelor audio	+	+
Crearea copiei pentru fiecare fișier selectat	-	+
Modificarea automata a slide-ului volumului	-	+
Reclamă încorporată în aplicație	-	-
Necesitatea logării în aplicație	-	-
Editarea fișierelor audio	+	+
Ștergerea fișierelor audio	+	+
Adăugarea unui cover pentru fișierul selectat	-	+
Schimbarea modului de redare a fișierelor	+	+
Selectarea fișierelor audio din directorii diferite	-	+
Funcționarea pe fundal a aplicației după închiderea ferestrei	-	+
Existenta unui icon cu meniu integrat in tray meniul sistemului	-	+

## 1.3 Identificarea misiunii obiectului

Aplicația multimedia „Music Player” are misiunea de a oferi utilizatorilor un pachet cu funcțional pentru redare si gestionare a fișierelor audio pe mașina locala. Un aspect important al aplicației ar fi adăugarea, editarea si ștergerea fișierelor audio in mod automat de către aplicația data, de asemenea la selectarea fișierului audio, aplicația automat oferă un titlu si un nume de artist din informația primita in urma selectării fișierului ce poate fi modificata la moment sau putem sa apăsăm „Next” si sa modificăm sau de asemenea sa acceptăm informația oferita. Daca avem încredere maximala putem apăsa butonul „Skip all” ce va accepta in mod automat toate modificările oferite de aplicație in momentul selectării fișierelor audio. Toate fișierele pe parcurs o sa aibă posibilitatea de-a fi modificate daca ceva nu o sa-i placa utilizatorului. Accesibilitatea în ziua de azi la fel este un punct

important pentru redarea si gestionarea fișierelor audio, nu toate aplicațiile existente pot oferi un funcțional de așa tip in mod gratuit, marea majoritatea a aplicațiilor de așa tip sau au o interfață foarte simpla sau funcționalul este unul slab. Aplicația „Music Player” va fi proiectata pentru un balans intre funcțional pentru redare si gestionare a fișierelor audio si interfața bazata pe un design modern oferita utilizatorului.

## **1.4 Elaborarea conceptului noului sistem**

În urma studierii a mai multor sisteme asemănătoare și analiza neajunsurilor acestora, au fost făcute concluzii care au pus la baza ideea principală a scopului acestei aplicații, și anume de a face un music player ce va oferi utilizatorului o gama larga de funcții pentru gestionarea fișierelor audio. Pentru a realiza acest scop a fost propus un set de obiective care ar trebui urmărite pentru dezvoltarea acestui proiect:

- Dezvoltarea unei interfețe cu un design plus-minus modern si ușor de accesat;
- Sistemul nu necesita o mașina locala cu componente fizice moderne, adică componente cu productivitate înalta;
- Nu necesita conectare la internet;
- Aplicația va fi absolut gratis;
- Posibilitatea de adăugare a fișierelor audio din diferite directorii;
- Posibilitatea de redactare si/sau ștergere a fișierelor audio selectate;
- Schimbarea modului de redare a fișierelor;
- Schimbarea volumului canalului audio a aplicației;
- Adăugarea unui cover pentru cântecul selectat;
- Modificarea fișierului înainte de încărcarea lui în baza de date;
- Funcționarea aplicației pe fundal in urma închiderii ferestrei;
- Manipularea aplicației cu ajutorul tray meniului sistemului de operare.

## 2. Modelarea antreprizei

În Figura 2.1 sunt reprezentate toate funcțiile de bază pentru utilizator când va porni aplicația.

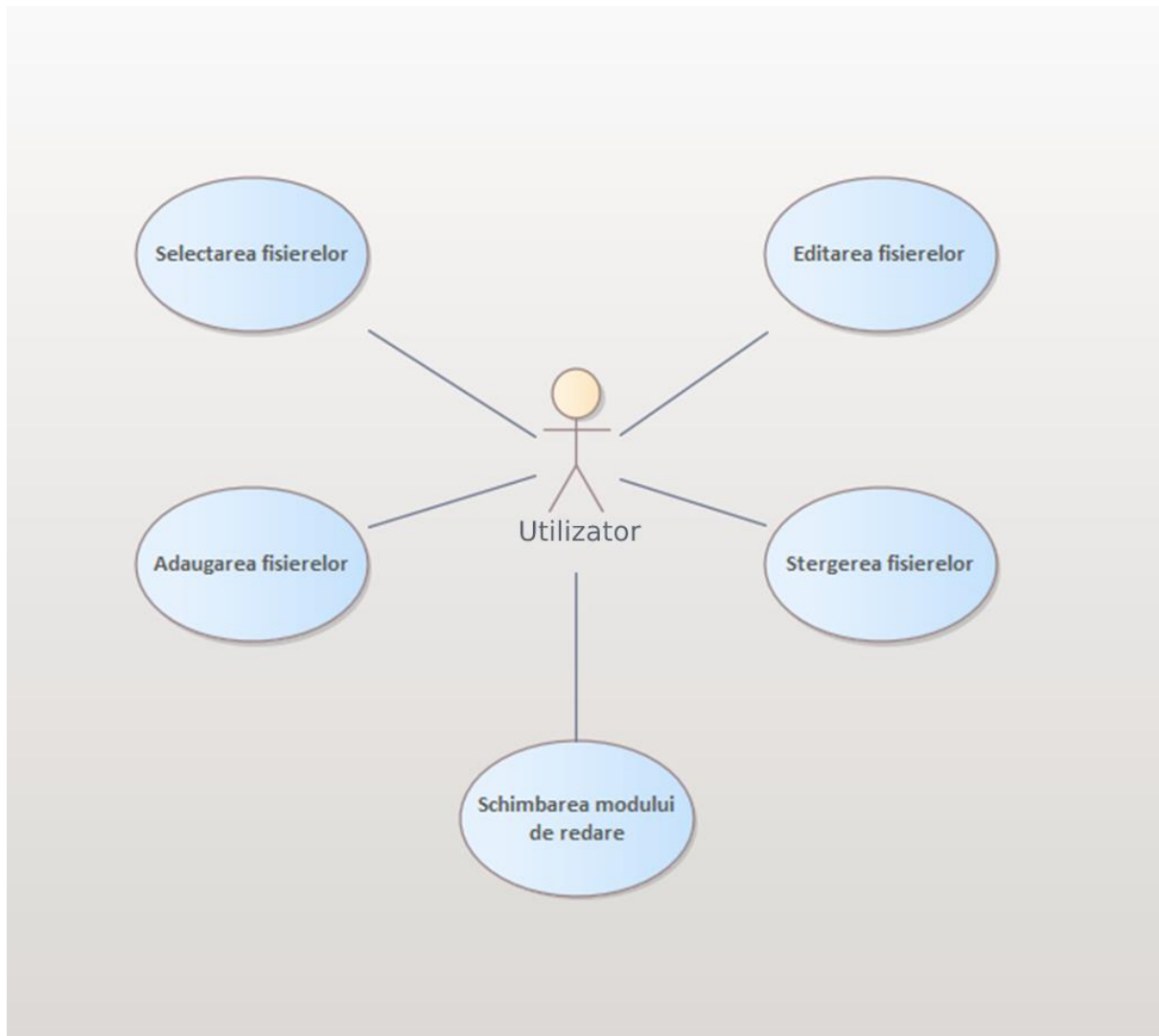


Figura 2.1 – Diagrama use-case a aplicației „Music-Player”

In Figura 2.2 este reprezentat modul de editare a unui fișier, ce el implementează:

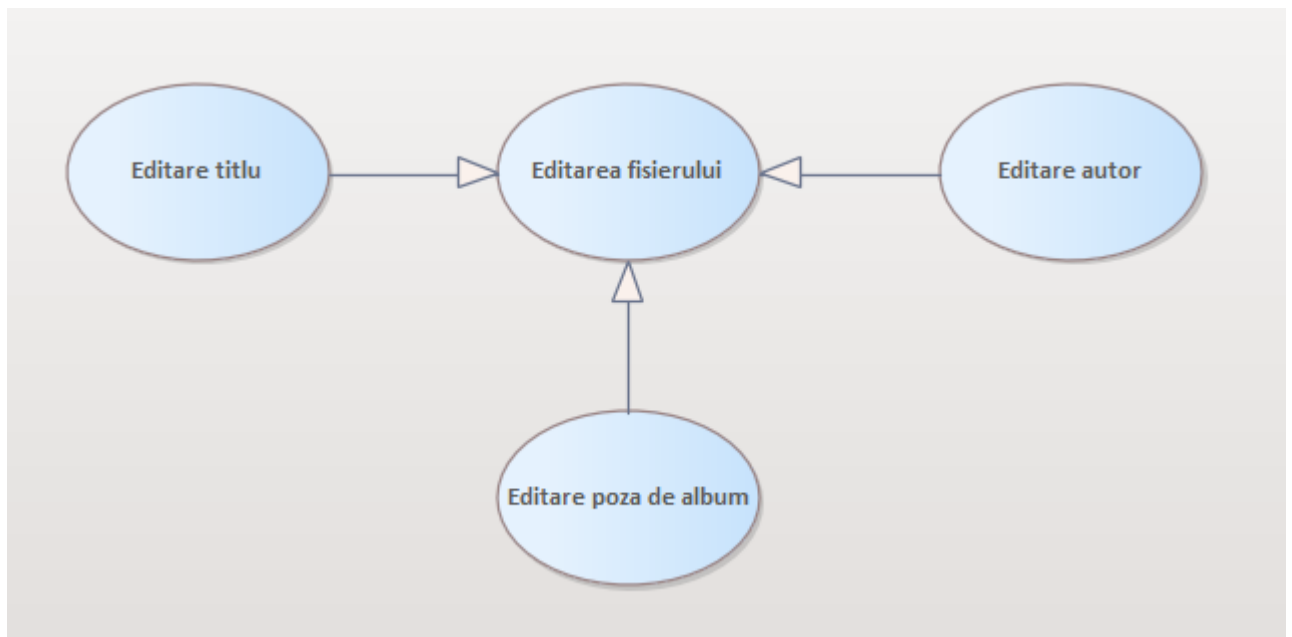


Figura 2.2 – Diagrama use-case a funcției de editare a fișierului

In Figura 2.3 este reprezentat ce funcții el implementează când accesăm aceasta metoda:

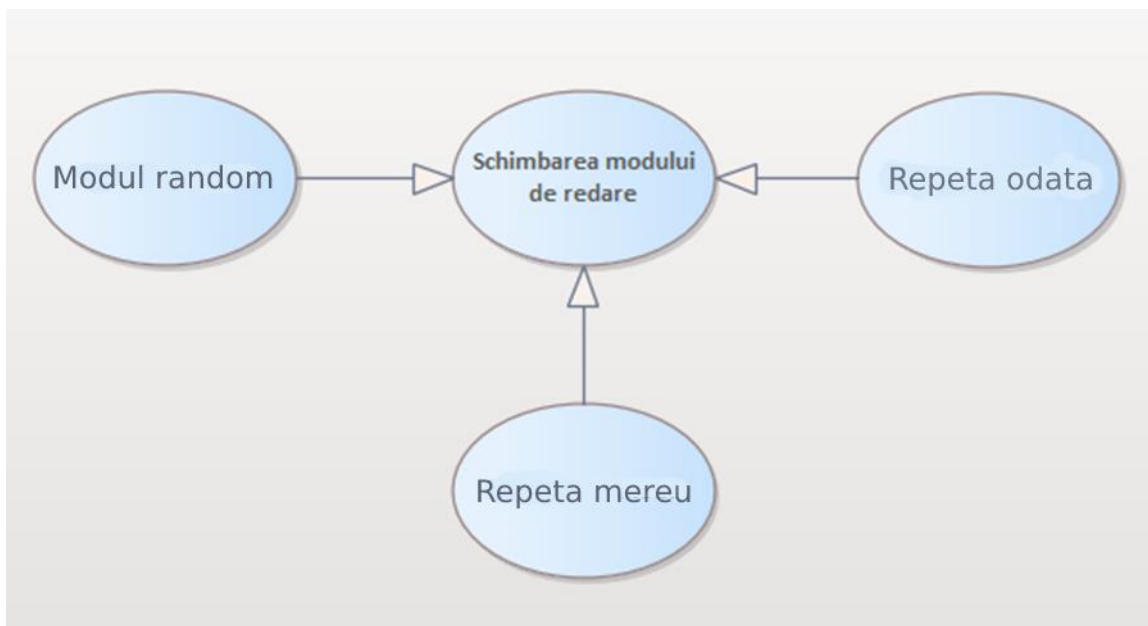


Figura 2.3 – Diagrama use-case a funcției de schimbare a modului de redare



În Figura 2.4 este reprezentată pe etape cum are loc editarea unui fișier din aplicația Music Player:

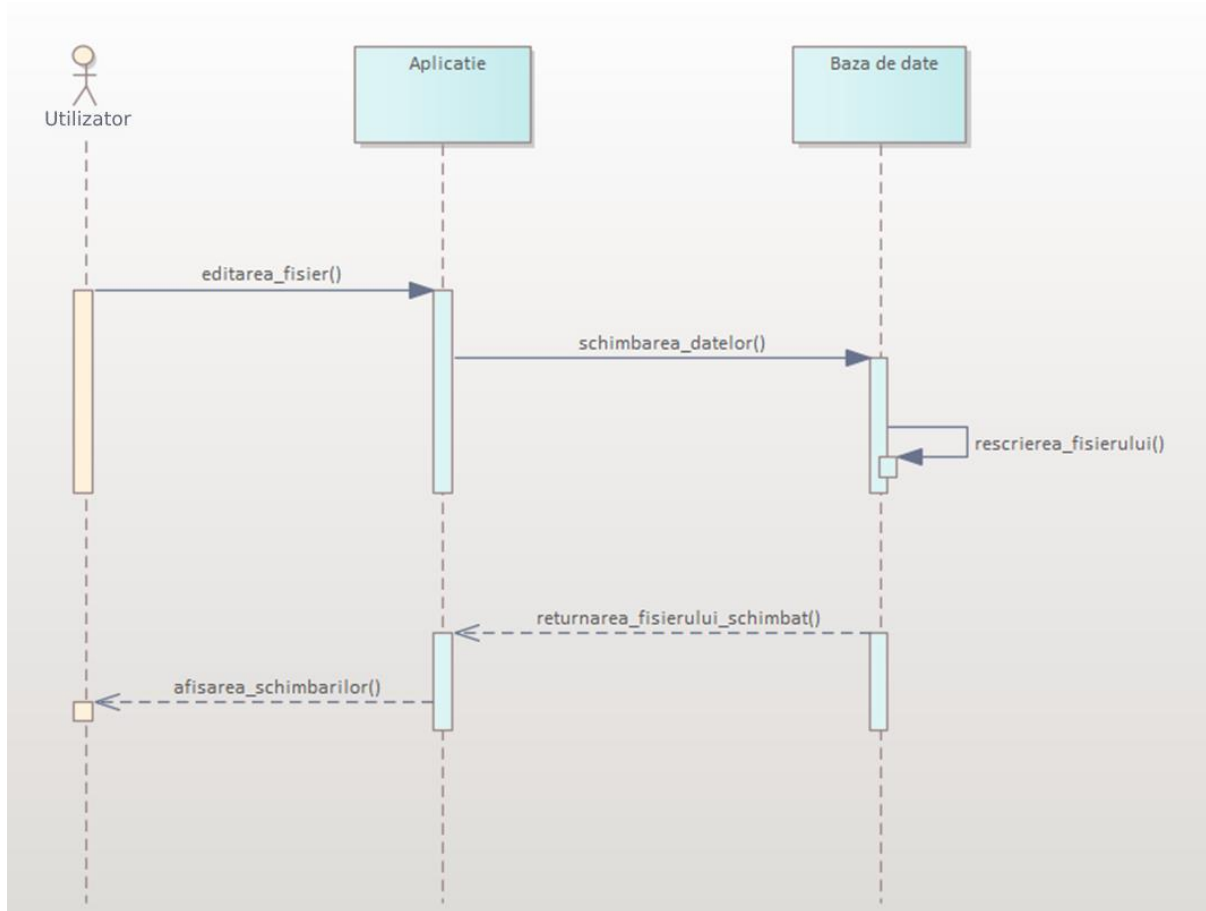


Figura 2.4 – Diagrama secvențială a funcției de editare

In Figura 2.5 este reprezentata pe etape cum are loc ștergerea unui fișier din aplicația Music Player:

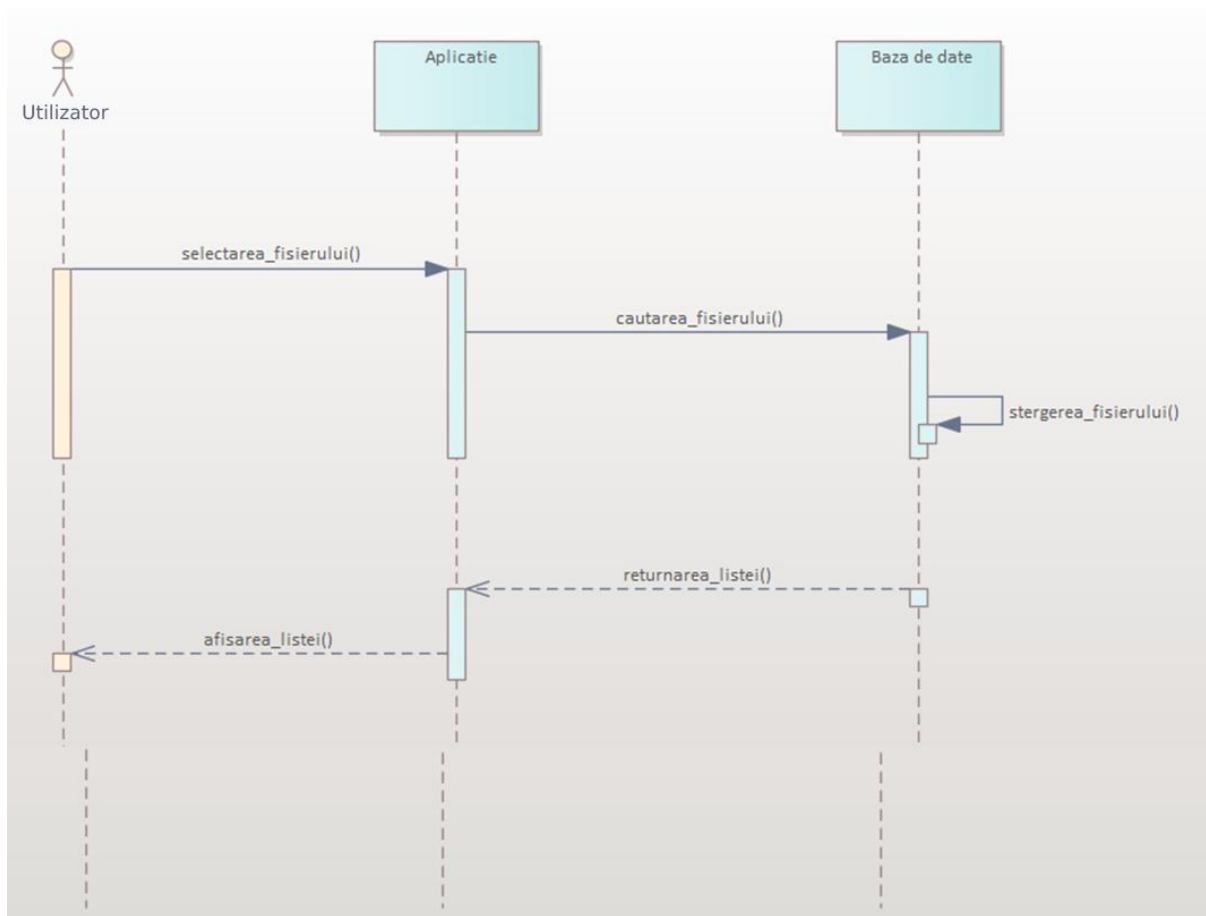


Figura 2.5 – Diagrama secvențială a funcției de ștergere

In Figura 2.6 este reprezentat pe etape cum are loc adăugarea unuia sau a mai multor fișiere in baza de date a aplicației:

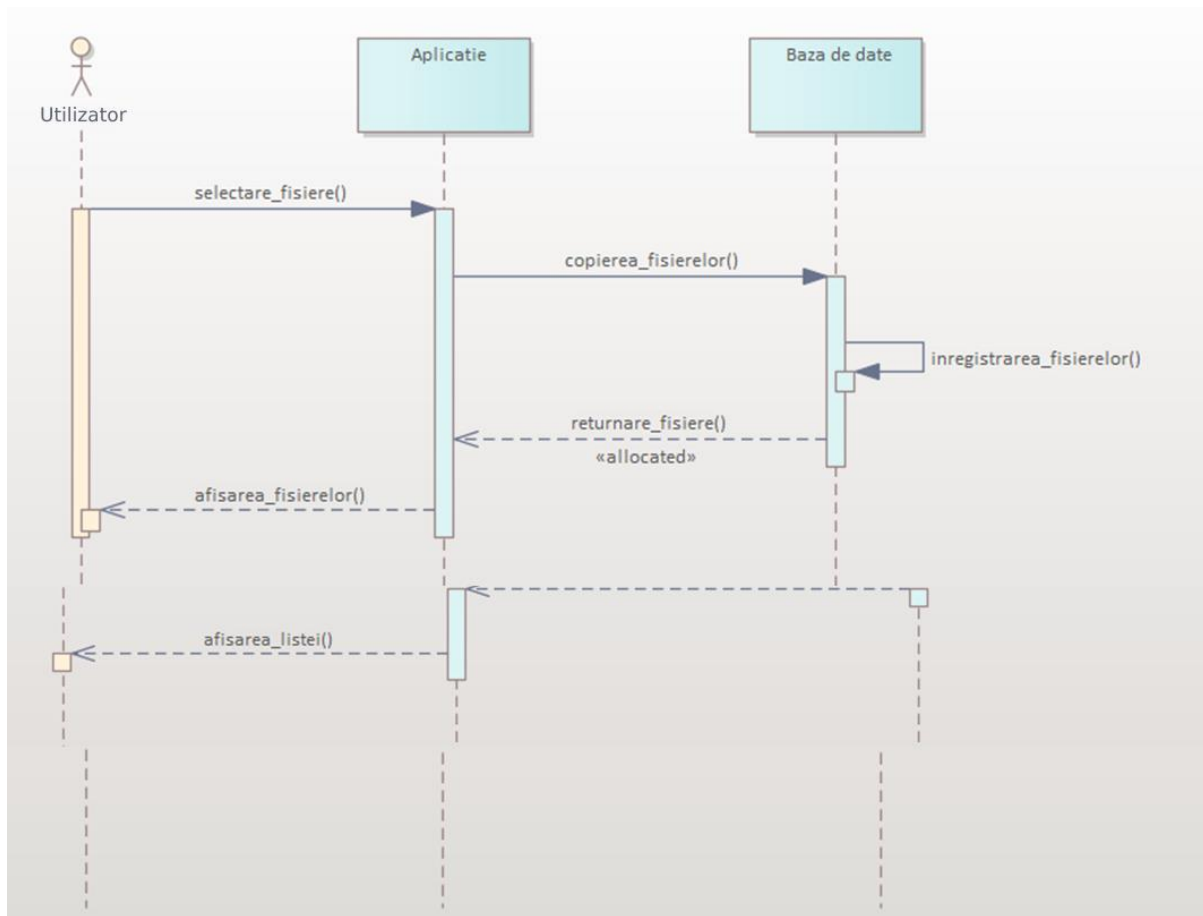


Figura 2.6 – Diagrama secvențială a funcției de adăugare a fișierelor

In Figura 2.7 este reprezentat pe etape cum are loc editarea unui fișier cu ajutorul UI-ului:

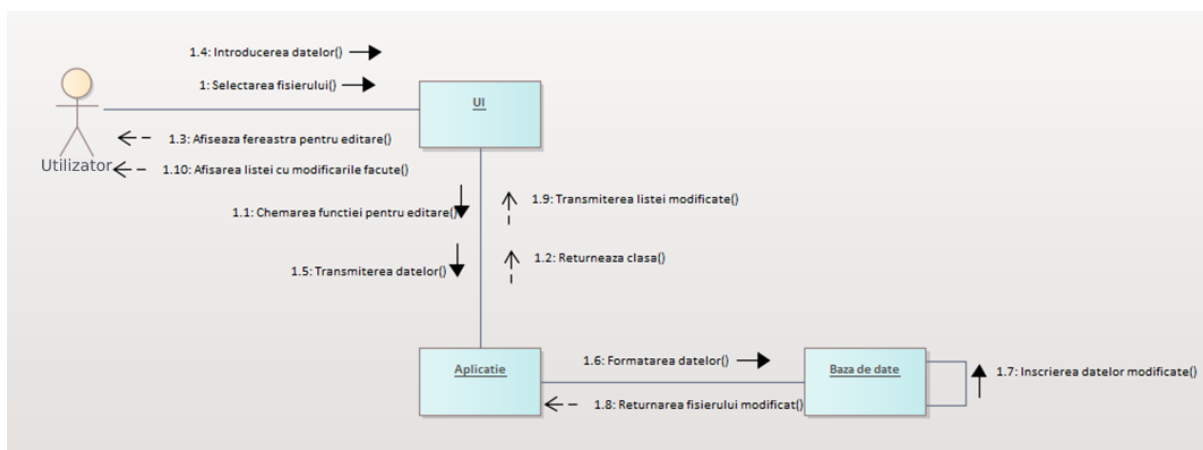


Figura 2.7 – Diagrama colaborare a funcției de editare

In Figura 2.8 este reprezentat pe etape cum are loc schimbarea modului de redare cu ajutorul UI-ului si cum el comunica informația data spre baza de date:

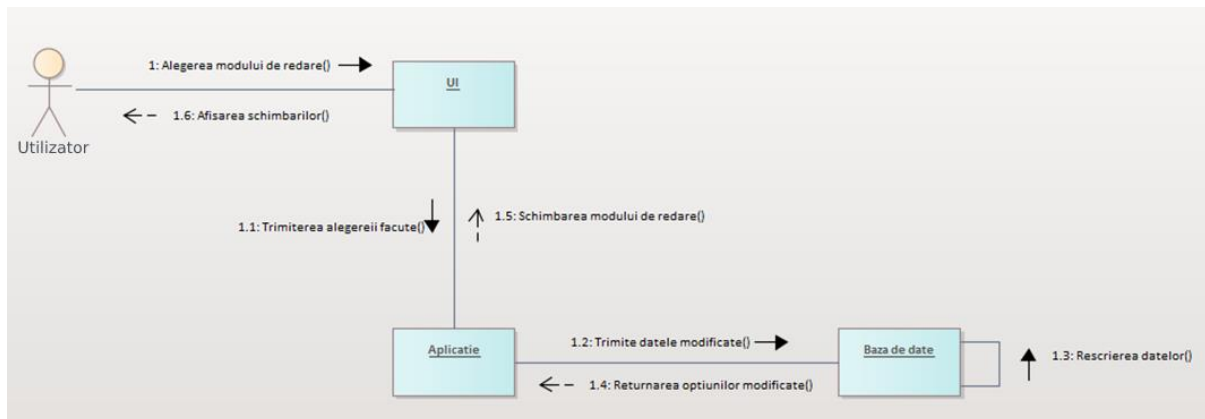


Figura 2.8 – Diagrama colaborare a funcției de schimbare a modului de redare

In Figura 2.9 este reprezentat pe etape cum are loc preluarea informației din baza de date si afișarea ei in aplicație pentru utilizator:

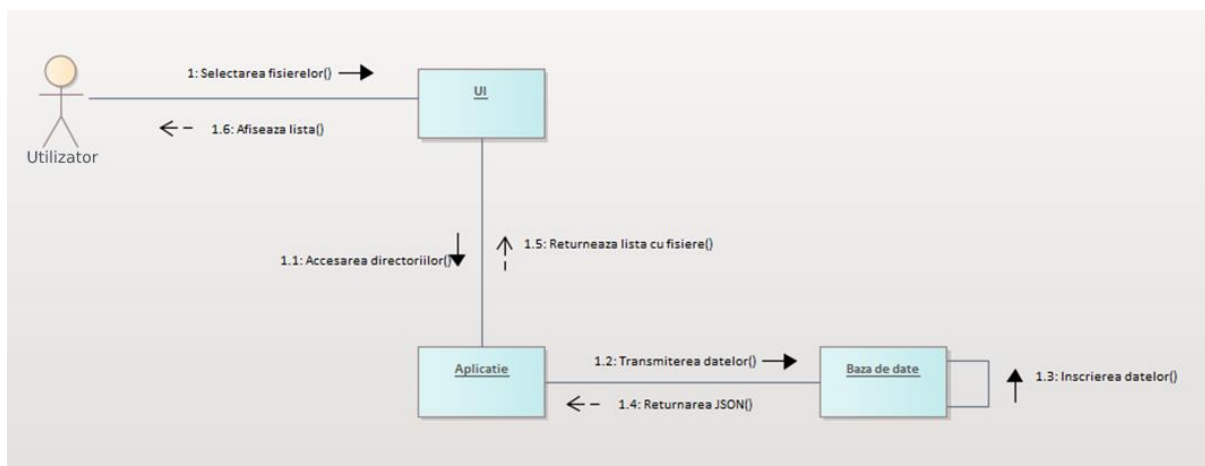


Figura 2.9 – Diagrama colaborare a funcției de afișare a listei cu fișierele prezente

In Figura 2.10 este reprezentat la moment cum este creat sistemul cu ajutorul Programării Orientate pe Obiect, pe parcurs o sa fac refactor la cod si voi împarți in mai multe clase, dar la moment totul se bazează pe 2 clase principale, Update si Player:

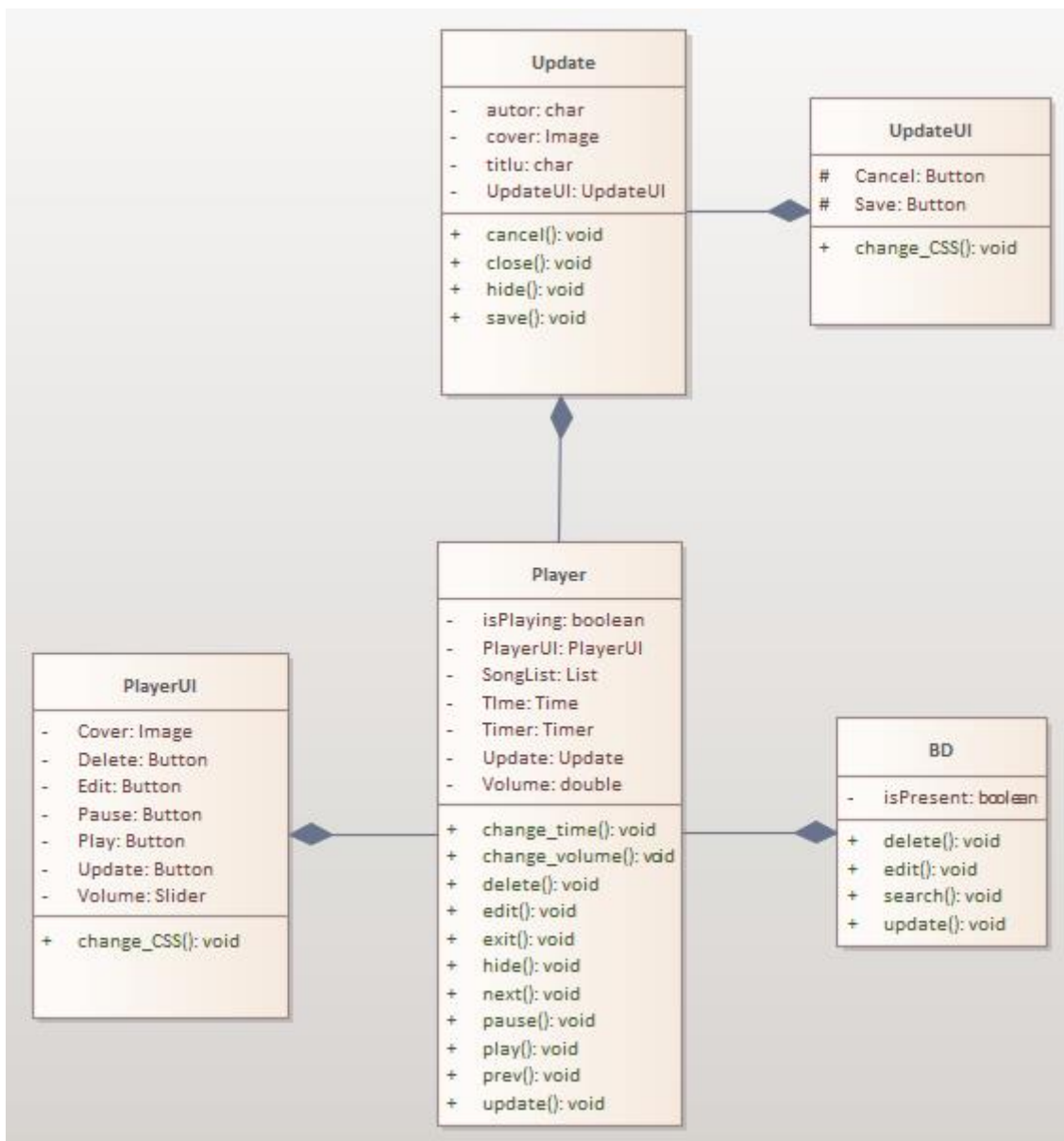


Figura 2.10 – Diagrama de clasa întregului sistem

In Figura 2.11 este reprezentat la moment cum este clasa Update comunica cu clasa UpdateUI (backend-ul cu frontend-ul):

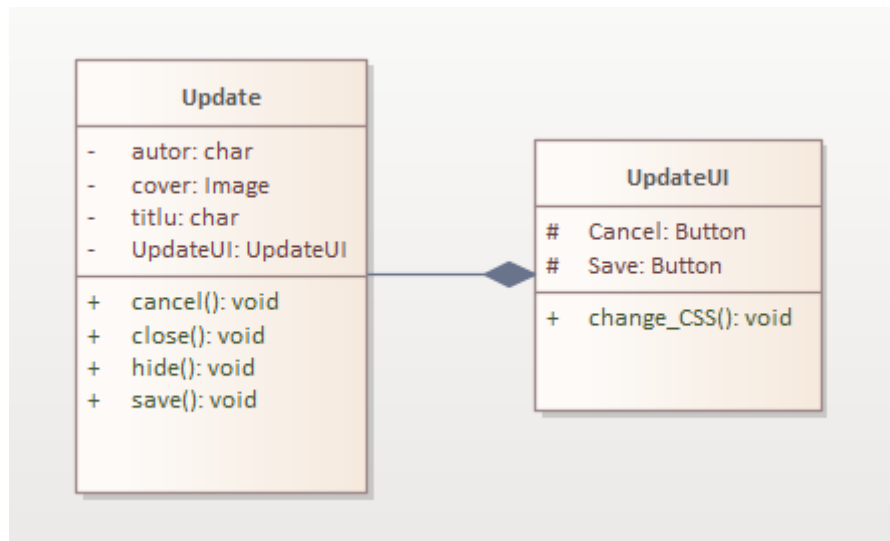


Figura 2.11 – Diagrama de clasa pentru fereastra de „Update”

In Figura 2.12 este reprezentat la moment cum este clasa Player comunica cu clasa PlayerUI (backend-ul cu frontend-ul):

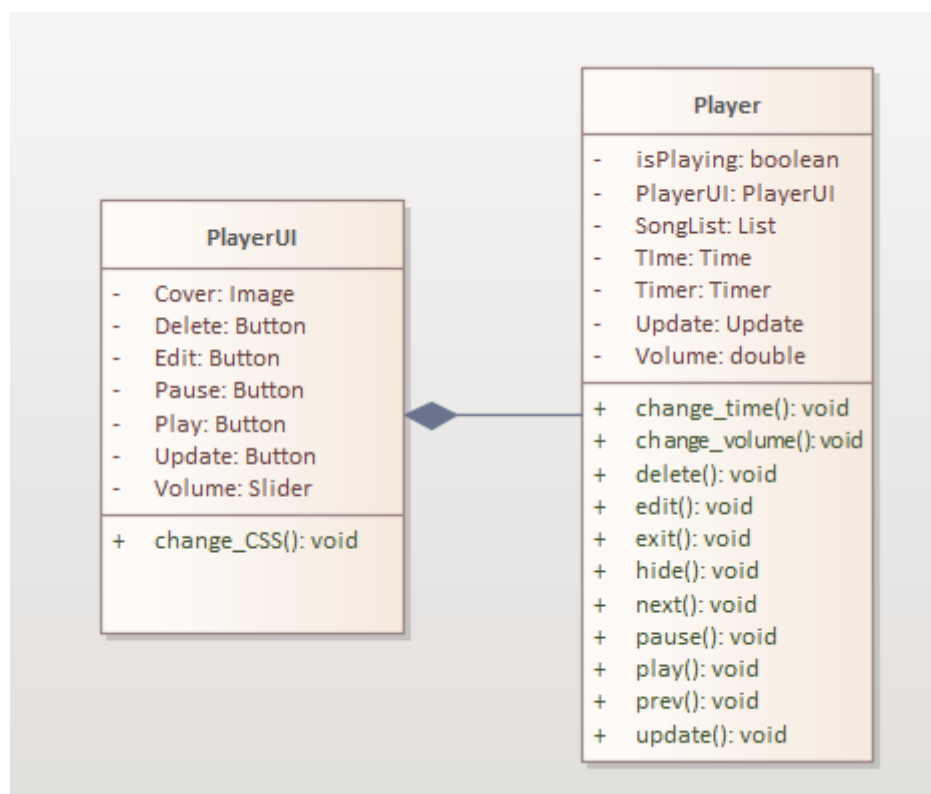


Figura 2.12 – Diagrama de clasa pentru fereastra principala

În Figura 2.13 este reprezentat cum are loc preluarea informației din baza de date și afișarea ei în lista cu cântece pe fereastra principală a aplicației. La returnarea listei este reprezentat pentru fiecare fișier în parte cum are loc afișarea lui în aplicației:

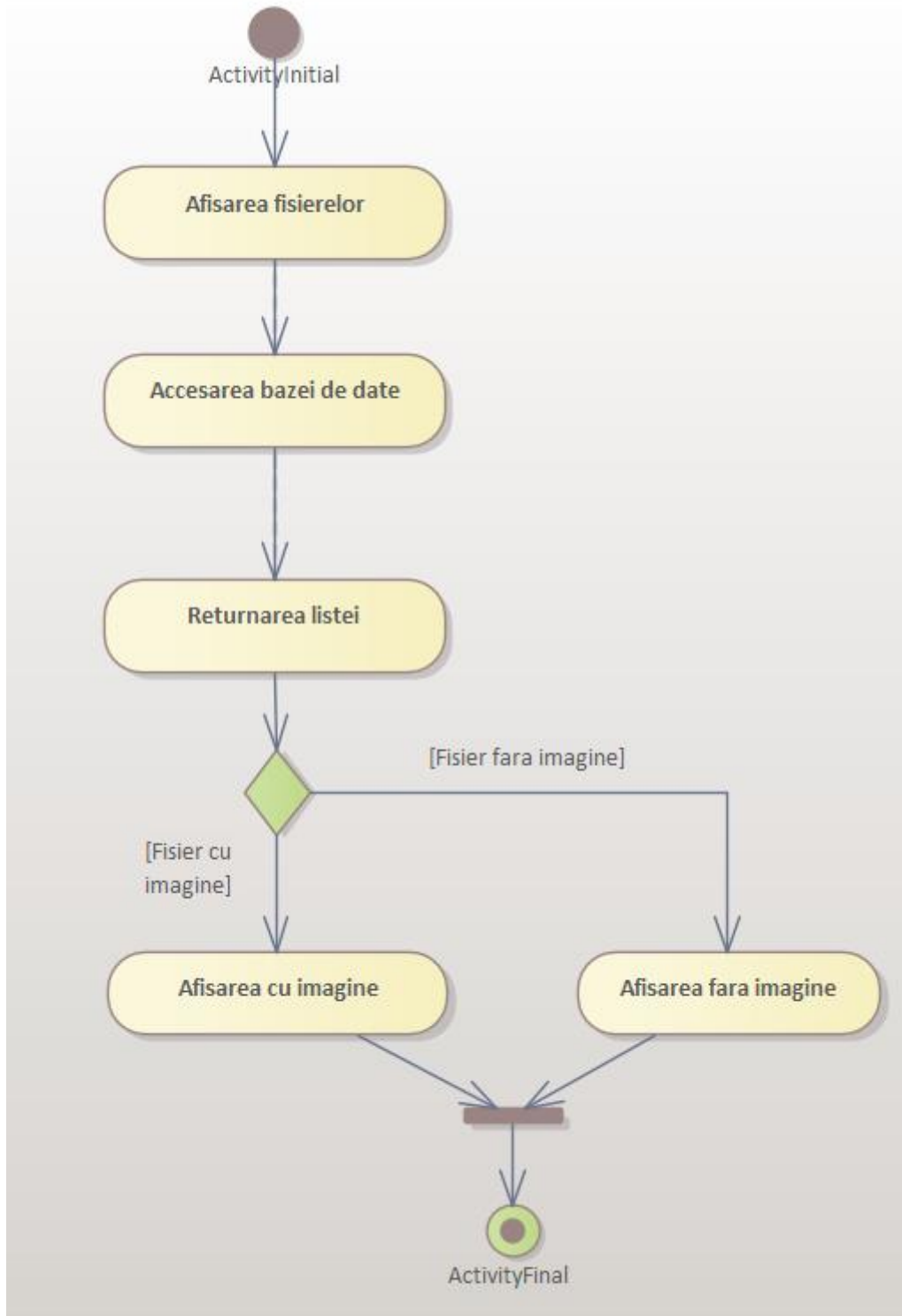


Figura 2.13 – Diagrama de activitate pentru funcția de afișare

În Figura 2.14 este reprezentat cum are loc editarea unui fișier concomitent cu editarea bazei de date. Când ambele o să termine acțiunile sale, doar atunci va fi afișată lista cu fișierul editat:

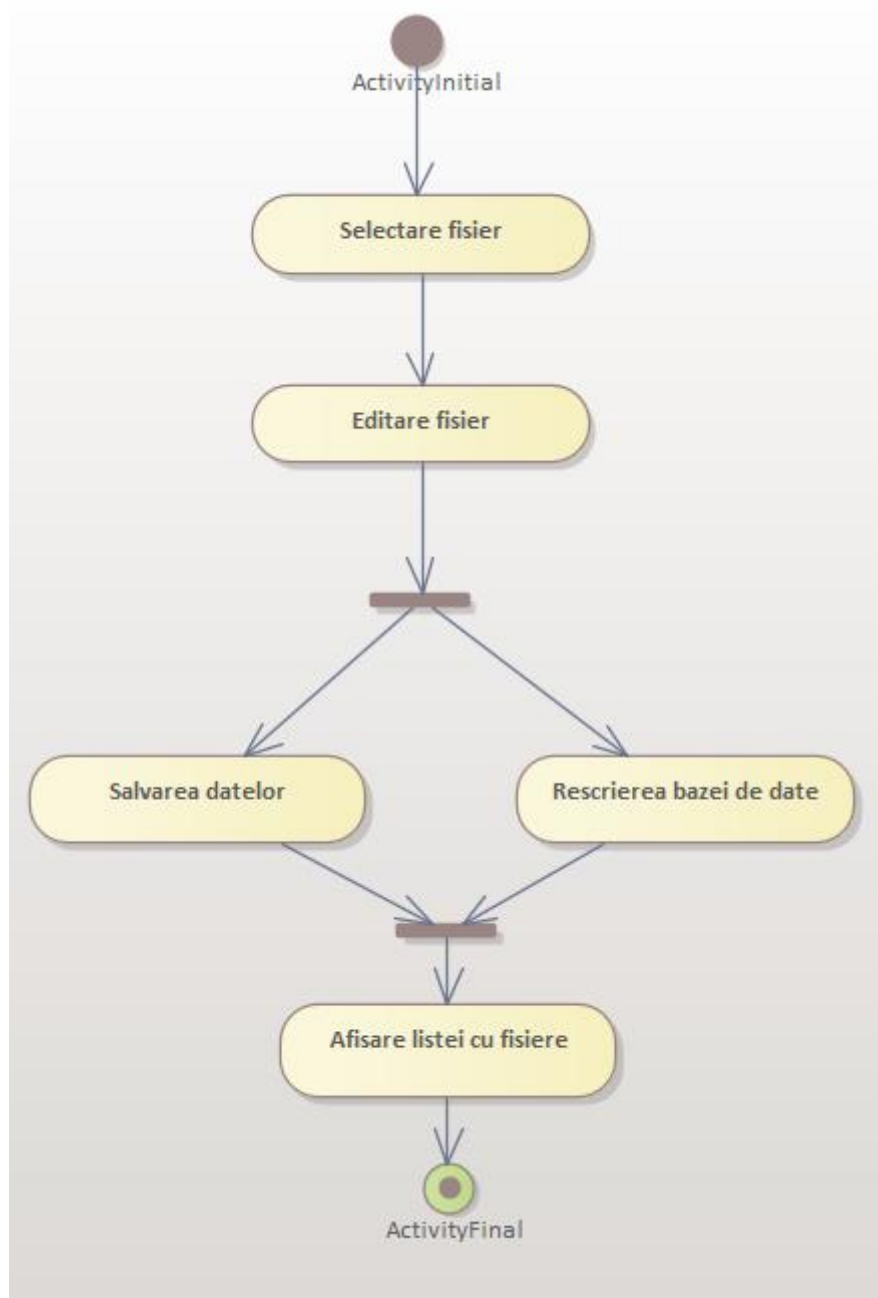


Figura 2.14 – Diagrama de activitate pentru funcția de editare



In Figura 2.15 este reprezentat cum are loc adăugarea fișierelor selectate de către utilizator si cum ele sunt procesate de către aplicația Music Player:

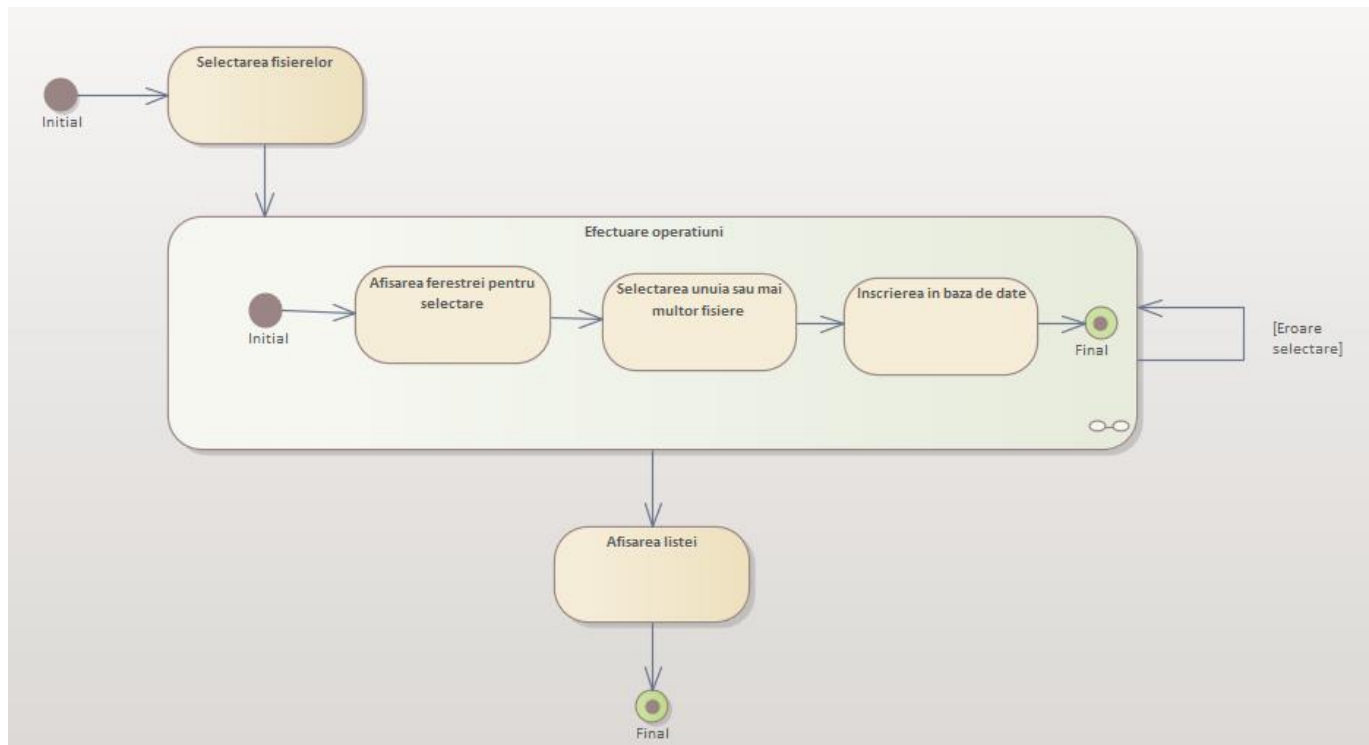


Figura 2.15 – Diagrama de activitate pentru funcția de adăugare a fișierelor din directorii diferite

In Figura 2.16 reprezintă cum are loc acțiunea de ștergere a unui fișier din lista aplicației si de asemenea din baza de date locala:

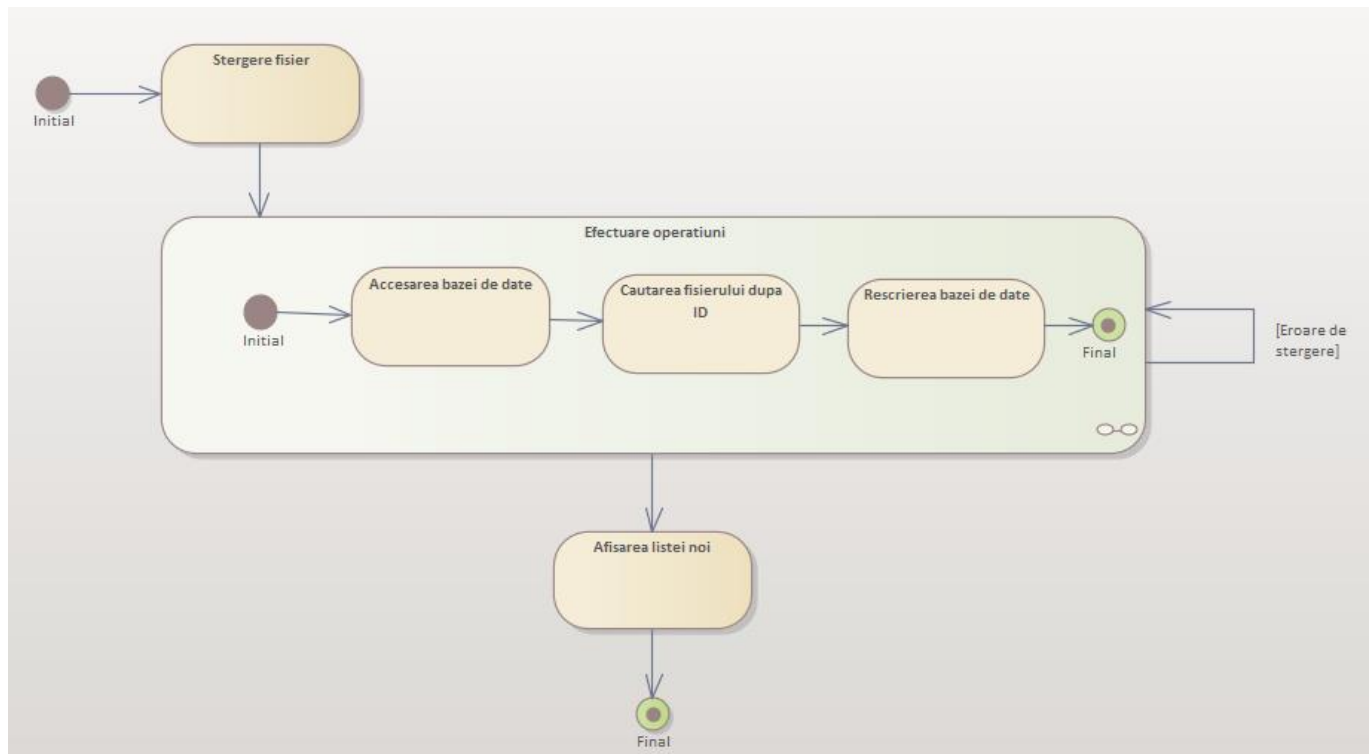


Figura 2.16 – Diagrama de activitate pentru funcția de ștergere a fișierului din baza de date

### 3. Estimarea costurilor unui proiect

Tema aleasa spre implementare are ca scop crearea unei aplicații ce va permite prelucrarea si redarea fișierelor multimedia de tip MP3 pentru utilizatorii de rând, fiind o aplicație open-source și absolut gratuita.

Din cheltuielile necesare poate fi doar serverul unde va fi stocata aplicația web, unde utilizatorii vor putea sa descarce aplicația data. Costul arendarea unui server va depinde de regiunea unde se afla si calitatea lui. Cel mai ieftin si decent hosting găsit este de la compania „Hostinger” si va costa 2\$ pe luna. Toate abonamentele acestei companii putem sa le găsim in figura 3.1.

Single Shared Hosting	Premium Shared Hosting (MOST POPULAR)	Business Shared Hosting
Ideal solution for beginners	Perfect package for personal websites	Optimized for small businesses
<del>\$9.99</del> <b>SAVE 80%</b> <b>\$1.99</b> /mo USD	<del>\$12.49</del> <b>SAVE 80%</b> <b>\$2.49</b> /mo USD	<del>\$16.99</del> <b>SAVE 77%</b> <b>\$3.99</b> /mo USD
<b>Select</b>	<b>Select</b>	<b>Select</b>
\$3.99/mo when you renew	\$6.99/mo when you renew	\$8.99/mo when you renew
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 1 Website</li><li>✓ 50 GB SSD Storage</li><li>✓ ~10 000 Visits Monthly</li><li>✓ 1 Email Account</li><li>✓ Unlimited Free SSL</li><li>✗ Free Domain</li><li>✓ 100 GB Bandwidth</li><li>✓ Managed WordPress</li><li>✓ WordPress Acceleration</li><li>✗ WordPress Staging Tool</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 100 Websites</li><li>✓ 100 GB SSD Storage</li><li>✓ ~25 000 Visits Monthly</li><li>✓ Free Email</li><li>✓ Unlimited Free SSL</li><li>✓ Free Domain (\$9.99 value)</li><li>✓ Unlimited Bandwidth</li><li>✓ Managed WordPress</li><li>✓ WordPress Acceleration</li><li>✗ WordPress Staging Tool</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 100 Websites</li><li>✓ 200 GB SSD Storage</li><li>✓ ~100 000 Visits Monthly</li><li>✓ Free Email</li><li>✓ Unlimited Free SSL</li><li>✓ Free Domain (\$9.99 value)</li><li>✓ Unlimited Bandwidth</li><li>✓ Managed WordPress</li><li>✓ WordPress Acceleration</li><li>✓ WordPress Staging Tool</li></ul>

Figura 3.1 - Pachetul de abonamente a companiei „Hostinger”

După arendarea server-ului, următorul pas va fi arendarea unei baze de date unde se va stoca toata informația necesara. Eu folosesc o baza de date nerelaționala, mai exact baza

de date mongoDB. Pachetele cu preturi pentru întreținerea acestei baze de date putem sa le găsim in figura 3.2.

The image shows three pricing cards for MongoDB. The 'Dedicated' card is highlighted with a dark header and a green border, and is labeled 'Recommended'. Each card includes a 'Sign Up' or 'Try for Free' button, a description of the use case, a list of features, and a 'View pricing' link.

Plan	Price	Use Case	Key Features
Serverless	from \$0.10/million reads	For serverless applications with variable or infrequent traffic. Minimal configuration required.	<ul style="list-style-type: none"><li>Up to 1TB of storage</li><li>Resources scale seamlessly to meet your workload</li><li>Pay only for the operations you run</li><li>Always-on security and backups</li></ul>
Dedicated (Recommended)	from \$57/month	For production applications with sophisticated workload requirements. Advanced configuration controls.	<ul style="list-style-type: none"><li>10GB to 4TB of storage</li><li>2GB to 768GB RAM</li><li>Network isolation and fine-grained access controls</li><li>Multi-region and multi-cloud options available</li></ul>
Shared	from \$0/month	For learning and exploring MongoDB in a cloud environment. Basic configuration options.	<ul style="list-style-type: none"><li>512MB to 5GB of storage</li><li>Shared RAM</li><li>Upgrade to dedicated clusters for full functionality</li><li>No credit card required to start</li></ul>

Figura 3.2 - Pachetele valabile pentru baza de date mongoDB

O alta categorie vor fi cheltuielile de baza, adică plata pentru folosirea luminii, conexiunii la internet si altor produse ce necesita device-ul care este folosit pentru crearea aplicației. Pe lângă necesitățile device-ul, pot fi si necesitățile programatorului. Fiecare parte a aplicației necesita un anumit timp de ore. La general, cele mai importante părți pot fi împărțite in 3 grupuri majore: backend, frontend si testarea manuala. Prin urmare, toate aceste cheltuieli se vor suprapune una peste alta si rezultatul va fi aproximativ 326\$ pe luna.

### Prețurile reglementate de furnizare a energiei electrice

Punctele de delimitare / locurile de consum	Preț fără TVA (bani/kWh)
<b>Furnizarea energiei electrice de către Î.C.S. „Premier Energy” S.R.L.</b>	
- la punctele de intrare în rețelele electrice de transport	413
- la punctele de ieșire din rețelele electrice de transport	428
- consumatorilor finali, ale căror instalații sunt racordate la rețelele electrice de distribuție de înaltă tensiune (35; 110 kV)	430
- consumatorilor finali, ale căror instalații sunt racordate la rețelele electrice de distribuție de medie tensiune (6; 10 kV)	443
- consumatorilor finali, ale căror instalații sunt racordate la rețelele electrice de distribuție de joasă tensiune (0,4 kV)	477

Figura 3.3 - Prețul energiei electrice în Republica Moldova

Dacă nu luăm în considerare cu toate acestea se ocupa doar o persoana, atunci prețul final se va mai ridica, deoarece vor fi angajate persoane speciala care se vor ocupa cu specialitatea sa (Backend developer, frontend developer etc.). Salariu minim în Republica Moldova este de 184\$, prin urmare trebuie sa angajam 5 persoane:

1. Backend Developer
2. Frontend Developer
3. Tester
4. DevOps
5. Business Analyst

Prin urmare, dacă luăm în considerare ca vom plăti salariu minim pentru 5 persoane, apoi cheltuieli necesare pentru crearea aplicației, hostingul și baza de date, în final va ieși o sumă aproximativ de 1305\$ pe luna.

## **Concluzie**

In concluzie pentru elaborarea unei aplicații de acest tip obținem suma necesara de ~1305\$. Aceasta estimare este preventiva, deoarece pot apărea alte cheltuieli neprevăzute care ar schimba prețul total a aplicației. Deși aplicația este open-source si absolut gratis si nu necesita nici-o plata pentru întreținerea ei pe parcurs din parte utilizatorului, prin urmare toate cheltuielile vor fi achitate de către developer, din cauza ca aplicația nu este creata pentru generarea unei anumite surse de câștigare a banilor din parte utilizatorilor ce vor folosi aplicația data.

## Bibliografie

1. [Resursa electronica] – Regim de acces:  
<https://skobelevservg.jimdofree.com/>
2. Adriana Bogdan - ISTORIA PRIN APLICAȚII MULTIMEDIA [Resursa electronica]  
– Regim de acces:  
<http://www.historica-cluj.ro/anuare/AnuarHistorica2014/24.pdf>
3. [Resursa electronica] – Regim de acces:  
<https://www.tutorialspoint.com/>
4. [Resursa electronica] – Regim de acces:  
<https://v2cloud.com/glossary/what-is-a-desktop-app>
5. METODE DE EVALUARE A COSTURILOR ÎN PROCESUL DE ELABORARE A  
SOFTURILOR [Resursa electronica] – Regim de acces:
6. [https://utm.md/meridian/2015/MI\\_1\\_2015/22\\_Turcanu\\_T\\_METODE\\_DE\\_EVALUARE.pdf](https://utm.md/meridian/2015/MI_1_2015/22_Turcanu_T_METODE_DE_EVALUARE.pdf)