Titlul lucrării

PROIECT DE DIPLOMĂ

Autor: **Ioana-Alina Hetea**

Conducător științific: **Titlu. ing. Prenume NUME**

|  |  |
| --- | --- |
| DECAN  **Prof. dr. ing. Liviu MICLEA** | Vizat,  DIRECTOR DEPARTAMENT AUTOMATICĂ  **Prof. dr. ing. Honoriu VĂLEAN** |

Autor: **Prenume NUME**

Titlul lucrării

1. **Enunțul temei:** *O scurtă descriere a temei proiectului de diplomă*
2. **Conținutul proiectului:** *(enumerarea părților componente) Pagina de prezentare, Declarație privind autenticitatea proiectului, Sinteza proiectului, Cuprins, Titlul capitolului 1, Titlul capitolului 2,… Titlul capitolului n, Bibliografie, Anexe.*
3. **Locul documentării:** *Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, alte locuri dacă este cazul*
4. **Consultanți:** *ing. Prenume Nume (dacă este cazul)*
5. **Data emiterii temei:**
6. **Data predării:**

Semnătura autorului

Semnătura conducătorului științific

**Declaraţie pe proprie răspundere privind**

**autenticitatea proiectului de diplomă**

Subsemnatul(a) **Prenume NUME**  , legitimat(ă) cu CI/BI seria nr. , CNP ,

autorul lucrării:

elaborată în vederea susținerii examenului de finalizare a studiilor de licență la **Facultatea de Automatică și Calculatoare**, specializareaChoose an item.**,** din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca, sesiunea Choose an item. a anului universitar 2022-2023, declar pe proprie răspundere, că această lucrare este rezultatul propriei activități intelectuale, pe baza cercetărilor mele și pe baza informațiilor obținute din surse care au fost citate, în textul lucrării, și în bibliografie.

Declar, că această lucrare nu conține porțiuni plagiate, iar sursele bibliografice au fost folosite cu respectarea legislației române și a convențiilor internaționale privind drepturile de autor.

Declar, de asemenea, că această lucrare nu a mai fost prezentată în fața unei alte comisii de examen de licență.

În cazul constatării ulterioare a unor declarații false, voi suporta sancțiunile administrative, respectiv, *anularea examenului de licență*.

Data Prenume NUME

(semnătura)

**SINTEZA**

proiectului de diplomă cu titlul:

Titlul lucrării

Autor: **Prenume NUME**

Conducător științific: **Titlu. ing. Prenume NUME**

1. Cerințele temei:

2. Soluții alese:

3. Rezultate obținute:

4. Testări și verificări:

5. Contribuții personale:

6. Surse de documentare:

Semnătura autorului

Semnătura conducătorului științific

Cuprins

[1 Introducere 2](#_Toc137300571)

[1.1 Context general 2](#_Toc137300572)

[1.2 Obiective 3](#_Toc137300573)

[1.3 Specificații 3](#_Toc137300574)

[2 Studiu bibliografic 5](#_Toc137300575)

[2.1 Prezentarea problemei și a contextului de dezvoltare 5](#_Toc137300576)

[2.1.1 Importanța monitorizării consumului de energie electrică în locuințe 5](#_Toc137300577)

[2.1.2 Impactul consumului de energie electrică asupra mediului și schimbărilor climatice 6](#_Toc137300578)

[2.1.3 Necesitatea unei soluții eficiente pentru monitorizarea consumului de energie electrică în l7](#_Toc137300579)

[2.2 Concepte de bază 8](#_Toc137300580)

[2.2.1 Arhitectura REST 8](#_Toc137300581)

[2.2.1 Arhitectura MVC 11](#_Toc137300582)

[3 Analiză 14](#_Toc137300583)

[3.1 Analiza publicului țintă 14](#_Toc137300584)

[3.2 Analiza concurenței 15](#_Toc137300585)

[3.3 Analiza tehnologiilor 17](#_Toc137300586)

[3.3.1 Mediu de lucru – Visual Studio Code 17](#_Toc137300587)

[3.3.2 Limbajul de programare - JavaScript 18](#_Toc137300588)

[3.3.3 Baza de date - MongoDB 19](#_Toc137300589)

[3.3.4 Node.js 22](#_Toc137300590)

[3.3.5 React 24](#_Toc137300591)

[4 Proiectare, implementare 26](#_Toc137300592)

[5 Concluzii 27](#_Toc137300593)

[5.1 Rezultate obținute 27](#_Toc137300594)

[5.2 Direcții de dezvoltare 27](#_Toc137300595)

[6 Reguli de formatare 28](#_Toc137300596)

[6.1 Formatarea paginii 28](#_Toc137300597)

[6.2 Titluri și stiluri 28](#_Toc137300598)

[6.3 Figuri, tabele și ecuații 29](#_Toc137300599)

[6.3.1 Figuri 29](#_Toc137300600)

[6.4 Tabele 29](#_Toc137300601)

[6.5 Ecuații 29](#_Toc137300602)

[6.6 Referințe bibliografice 30](#_Toc137300603)

[7 Bibliografie 31](#_Toc137300604)

# Introducere

## Context general

În ultimele decenii, conștientizarea și preocuparea pentru problemele de mediu au devenit tot mai importante în societatea contemporană. Energia electrică reprezintă un domeniu de interes major, cu o creștere semnificativă a consumului și costurilor asociate. Din acest motiv, este crucială implementarea unor soluții de monitorizare a consumului electric și de optimizare a cheltuielilor.

Importanța acestei lucrări de licență constă în faptul că abordează o nevoie actuală în domeniul energetic și al eficienței energetice la nivelul locuințelor. O astfel de aplicație web poate aduce beneficii semnificative, atât pentru utilizatori cât si pentru mediu. Utilizatorii vor obține o perspectivă mai clara asupra consumului lor individual de energie electrică și vor fi încurajați să adopte un comportament mai responsabil asupra consumului în exces.

Prin intermediul acestei aplicații, utilizatorii vor beneficia de o modalitate simplă și intuitivă de a monitoriza și gestiona consumul de energie electrică în propriile locuințe. Ei își vor putea înregistra locuințele și vor asocia fiecărei locuințe electrocasnicele folosite, permițând generarea unor grafice privind costul consumului electric. Astfel, aplicația oferă utilizatorului posibilitatea de a lua ulterior decizii relevante în vederea reducerii consumului aferent.

Această aplicație de monitorizare a cheltuielilor de energie electrică se remarcă prin câteva aspecte teoretice și practice. Unul dintre aspectele teoretice importante este legat de importanța monitorizării și optimizării consumului de energie electrică în locuințe. Sectorul rezidențial are o contribuție semnificativă la consumul total de energie electrică, astfel, implementarea unei aplicații de monitorizare în apartamentele individuale poate avea un impact pozitiv în reducerea consumului global de energie. Conștientizarea locatarilor în urma informării acestora, îi poate încuraja să adopte practici mai sustenabile și să reducă consumul inutil de energie.

În plus, integrarea tehnologiilor React, Node.js și Express în dezvoltarea acestei aplicații web aduce câteva avantaje practice remarcabile. Utilizarea React-ului permite crearea unei interfețe moderne care oferă utilizatorului o experiență plăcută, iar Node.js și Express asigură o performanță excelentă, cu timp de răspuns rapid. Așadar, aceste tehnologii permit dezvoltarea rapidă și flexibilă a aplicației, facilitând extinderea și adaptarea sa ulterioară.

Monitorizarea consumului de energie al electrocasnicelor facilitează identificarea aparatelor care înregistrează consumuri mai ridicate și încurajează înlocuirea lor cu modele mai eficiente. Prin urmare, prin conștientizarea și educația în domeniul energiei se poate obține o gestionare mai bună a consumului de energie și se pot promova obiceiuri mai sustenabile în rândul populației.

## Obiective

Scopul acestei lucrări de licență constă în implementarea unei soluții de monitorizare a consumului și prețului energiei electrice asociate electrocasnicelor din locuințe. Prin intermediul aplicației web, utilizatorilor li se oferă posibilitatea de a adăuga informații despre locuințele lor și despre electrocasnicele asociate acestora, iar datele colectate sunt utilizate pentru a genera un grafic informativ cu privire la prețul total al energiei consumate în locuință. Funcționalitățile implementate vizează următoarele aspecte:

* Creare cont de utilizator
* Accesare cont (Log in)
* Adăugare locuință utilizator
* Modificare locuință utilizator
* Ștergere locuință utilizator
* Vizualizarea tuturor locuințelor utilizatorului
* Adăugare electrocasnic asociat locuinței
* Calculul automat al prețului consumului de energiei în funcție de fiecare electrocasnic adăugat pe perioada selectată de către utilizator
* Modificarea electrocasnic asociat locuinței
* Ștergerea electrocasnic asociat locuinței
* Vizualizarea tuturor electrocasnicelor
* Generare grafic, vizualizare prețului total

Prin implementarea acestor funcționalități, utilizatorii vor avea posibilitatea de a monitoriza și gestiona eficient consumul și costurile de energie electrică asociate electrocasnicelor din locuințele lor.

## Specificații

Folosind această aplicație utilizatorul are opțiune de a se autentifica sau de a își crea un nou cont. În situația în care utilizatorul dorește să se înregistreze în aplicație, acesta trebuie sa completeze câmpurile necesare, iar pentru o mai bună validare a datelor, este necesară transmiterea atât a unui număr de telefon valid, cât și a CNP-ului. În urma creării contului, utilizatorul trebuie să își acceseze contul cu emailul și parola furnizată.

După conectarea acestuia în aplicație, utilizatorul va avea posibilitatea atât de a adăuga propriile locuințe cu detaliile aferente, cât și de a le modifica sau șterge din baza de date. În urma adăugării locuințelor, pentru a adăuga un electrocasnic asociat oricărei locuințe, va trebui să insereze: consumul electrocasnicului măsurat în watt, timpul exprimat în ore al funcționării acestuia și să selecteze perioada determinată folosirii lui. În urma completării acestor câmpuri, prețul consumatorului se calculează automat cu prețul implicit de KWH de 0.81 lei după formula:

Formula de calcul al prețului final al electrocasnicului:

pret\_total = (consum \* nr\_ore)/1000 \* nr\_zile \* 0.81

În cazul introducerii greșite sau al nefolosirii unui electrocasnic, acesta are opțiunea de a șterge sau modifica consumatorul respectiv. Aplicația oferă posibilitatea de afișare a tuturor locuințelor înregistrate și a tuturor consumatorilor de energie electrică asociați acestora sub formă de tabel asigurând astfel o vizualizare clară și structurată.

Pe pagina principală utilizatorul va putea vizualiza un grafic care prezintă prețul total al consumului de energie electrică pentru fiecare locuință, oferind astfel o perspectivă asupra consumului electrocasnicelor. Tot pe pagina principală, utilizatorul poate observa și locuințele acestuia, cât și electrocasnicele asociate locuinței.

Interfața este intuitivă și prietenoasă cu utilizatorul, aceasta permite utilizatorului să navigheze cu ușurință prin diversele funcționalități și să acceseze informațiile relevante. Aplicația oferă o performanță rapidă și fără întârzieri, astfel încât datele sunt actualizate în timp real. Răspunsul la acțiunile utilizatorului sunt optimizate pentru a asigura o experiență plăcută și fluidă. Aplicația asigură securitatea datelor utilizatorilor, precum autentificarea acestora și criptarea parolei.

# Studiu bibliografic

## Prezentarea problemei și a contextului de dezvoltare

### Importanța monitorizării consumului de energie electrică în locuințe

Monitorizarea consumului de energie electrică din locuințe joacă un rol important în promovarea economisirii costurilor și în conștientizarea utilizatorilor asupra reducerii impactului acesteia asupra mediului. Prin gestionarea și evaluarea adecvată a consumului de energie electrică, utilizatorii pot contribui la crearea unei societăți mai durabile și la promovarea unei utilizări responsabile a resurselor energetice.

Prin colectarea datelor precise privind consumul de energie electrică la nivelul aparatelor electrocasnice, utilizatorii pot identifica sursele principale de consum și pot lua măsuri specifice pentru a îmbunătăți eficiența electrică. Acesta poate implica înlocuirea aparatelor vechi și ineficiente cu unele mai performante energetic, ajustarea programelor de utilizare sau adoptarea unor practici mai responsabile în utilizarea energiei.

Un aspect important legat de monitorizarea consumului de energie electrică în locuințe este economisirea costurilor. Prin identificarea aparatelor care consumă în mod excesiv sau care prezintă defecțiuni, utilizatorii pot lua măsuri pentru a reduce facturile lunare de energie electrică. Astfel, aceasta permite utilizatorilor să fie mai informați și să ia decizii bine fundamentate în ceea ce privește consumul și costurile asociate. Prin vizualizarea și analiza datelor, utilizatorii devin conștienți de cantitatea de energie consumată de diferitele aparate și pot identifica zonele în care pot face schimbări. Conștientizarea aceasta poate încuraja adoptarea unui comportament mai responsabil și sustenabil în ceea ce privește consumul de energie.

Articolul intitulat “Determinants with Impact on Romanian Consumers’ Energy-Saving Habits” [1] este concentrat pe analiza și identificarea factorilor care influențează comportamentul de economisire a energiei electrice al românilor. Acesta investighează mai multe aspecte, inclusiv nivelul de conștientizare a consumatorilor în ceea ce privește importanța economisirii energiei, influența factorilor socio-demografici și a percepțiilor referitoare la măsurile de eficiență energetică. Concluziile studiului subliniază importanța informării și educației în promovarea comportamentului de economisire a energiei, necesitatea de a oferi măsuri concrete și accesibile pentru eficiența energetică în locuințe și importanța implicării tuturor părților interesate, inclusiv guvernul, organizațiile non-guvernamentale și furnizorii de energie, în promovarea unei culturi a economisirii energetice în România. Toate acestea afectează in mod pozitiv indivizii în încurajarea implementării acestui obicei de economisire a energiei în viața lor. Monitorizarea este un aspect important, deoarece furnizează informații valoroase, iar acest lucru permite utilizatorului să identifice și să înțeleagă modul în care energia este utilizată într-o locuință.

Un alt studiu subliniază importanța înțelegerii factorilor care influențează comportamentul consumatorilor casnici de energie electrică într-un context de piață în schimbare. Aceste constatări pot fi utilizate pentru a dezvolta strategii și politici mai eficiente în promovarea unui consum responsabil și eficient de energie electrică în gospodării. Prin creșterea conștientizării și oferirea de informații relevante, se poate încuraja adoptarea unor practici sustenabile și economisirea de energie în rândul consumatorilor casnici din România, contribuind astfel la reducerea impactului asupra mediului și la promovarea unei dezvoltări durabile. [2]

### Impactul consumului de energie electrică asupra mediului și schimbărilor climatice

Impactul consumului de energie electrică asupra mediului și schimbărilor climatice este un subiect de mare relevanță în contextul preocupărilor globale privind durabilitatea și protecția mediului înconjurător. Consumul de energie electrică contribuie în mod semnificativ la emisiile de gaze cu efect de seră, care sunt responsabile de încălzirea globală și schimbările climatice.

În primul rând, producția de energie electrică utilizând surse tradiționale precum combustibilii fosili generează emisii semnificative de dioxid de carbon (CO2) și alte gaze cu efect de seră. Aceste emisii contribuie la creșterea concentrației acestor gaze în atmosferă, ceea ce duce la creșterea temperaturilor globale și la fenomene climatice extreme precum furtuni puternice, secete sau inundații.

În al doilea rând, utilizarea intensivă a energiei electrice în diverse sectoare, cum ar fi transportul, industria și locuințele, necesită o producție crescută de energie, care în mare parte provine din surse neregenerabile. Aceasta poate duce la exploatarea excesivă a resurselor naturale și la impactul negativ asupra ecosistemelor.

De asemenea, consumul excesiv de energie electrică poate contribui la creșterea cererii de energie, ceea ce poate duce la construcția de noi centrale energetice și infrastructură asociată, generând impacturi adiționale asupra mediului, precum defrișări și poluare.

Monitorizarea și reducerea consumului de energie electrică într-o locuință au un impact semnificativ în reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și a amprentei de carbon. Prin intermediul tehnologiilor eficiente și a practicilor de utilizare responsabilă a energiei, utilizatorii pot reduce consumul de energie electrică, promovând astfel o dezvoltare mai sustenabilă.

Impactul consumului de energie electrică asupra mediului și schimbărilor climatice este un aspect crucial în contextul preocupărilor globale privind sustenabilitatea și protecția mediului înconjurător. Monitorizarea și reducerea consumului de energie electrică în locuințe reprezintă o măsură importantă în lupta împotriva schimbărilor climatice și în promovarea unei dezvoltări durabile.

Prin reducerea consumului de energie electrică în locuințe, demonstrăm o

atitudine responsabilă față de mediu și o preocupare pentru viitorul sustenabil al planetei. Ne implicăm activ în eforturile de protecție a mediului și de construire a unei societăți durabile.

Având grijă de mediu și reducând consumul de energie electrică în locuințe, contribuim la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, conservarea resurselor naturale, economisirea financiară, îmbunătățirea calității aerului și manifestăm responsabilitate civică în promovarea durabilității și protecției mediului înconjurător.

Raportul “Energy Efficiency 2021: Analysis and Outlooks to 2040” [3] oferă o analiză detaliată a eficienței energetice în domeniul electrocasnicelor. Studiul evidențiază importanța reducerii consumului de energie electrică al electrocasnicelor în gospodării și identifică o serie de oportunități și provocări în acest domeniu. Raportul subliniază că electrocasnicele reprezintă o parte semnificativă a consumului de energie în gospodării și că îmbunătățirea eficienței lor energetice poate aduce beneficii semnificative în reducerea consumului total de energie și a emisiilor de gaze cu efect de seră. Studiul evidențiază că există o gamă largă de electrocasnice disponibile pe piață, de la frigidere și mașini de spălat până la televizoare și computere, iar eficiența energetică variază considerabil între acestea. Astfel, se remarcă necesitatea promovării și adoptării de către consumatori a electrocasnicelor cu un consum redus de energie, precum și necesitatea dezvoltării și implementării standardelor și etichetelor energetice pentru a furniza informații clare și comparative consumatorilor.

În concluzie, raportul evidențiază că eficiența energetică a electrocasnicelor este un aspect crucial în reducerea consumului de energie electrică și a impactului asupra mediului. Adoptarea de electrocasnice eficiente din punct de vedere energetic și promovarea unui comportament responsabil în ceea ce privește utilizarea lor pot contribui semnificativ la atingerea obiectivelor de sustenabilitate și reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră.

### Necesitatea unei soluții eficiente pentru monitorizarea consumului de energie electrică în locuințe

Necesitatea unei soluții eficiente pentru monitorizarea consumului de energie electrică în locuințe este evidențiată în contextul creșterii importanței eficienței energetice și a sustenabilității. Această secțiune examinează motivele și beneficiile unei astfel de soluții, precum și implicarea sa practică în promovarea utilizării responsabile a energiei.

Monitorizarea consumului de energie electrică în locuințe devine esențială pentru mai multe motive. În primul rând, permite conștientizarea consumului individual și colectiv de energie, oferind informații relevante despre modul în care sunt utilizate resursele energetice. Astfel, utilizatorii pot identifica și înțelege modelele de consum și pot lua măsuri pentru a-l optimiza și reduce.

În al doilea rând, o soluție eficientă de monitorizare poate servi ca instrument de gestionare a energiei, ajutând utilizatorii să-și urmărească și să-și controleze consumul în timp real. Aceasta permite identificarea consumatorilor energetici ineficienți sau

comportamentelor de utilizare a energiei care pot fi îmbunătățite. Utilizatorii pot lua decizii informate și pot implementa strategii de economisire a energiei pentru a reduce facturile de utilități și a contribui la conservarea resurselor.

În plus, monitorizarea consumului de energie electrică în locuințe este importantă și în contextul schimbărilor climatice. Prin conștientizarea și reducerea consumului de energie, se poate contribui la scăderea emisiilor de gaze cu efect de seră și la protejarea mediului înconjurător. De asemenea, promovarea unei utilizări eficiente a energiei poate stimula adoptarea surselor de energie regenerabilă și a practicilor sustenabile în cadrul locuințelor.

Implementarea unei soluții eficiente pentru monitorizarea consumului de energie electrică în locuințe are implicații practice semnificative. Aceasta presupune dezvoltarea și implementarea unor tehnologii avansate de măsurare și monitorizare a consumului, precum și furnizarea de instrumente și aplicații accesibile utilizatorilor pentru a-și gestiona și controla consumul de energie. De asemenea, implică educația și conștientizarea utilizatorilor cu privire la importanța și beneficiile utilizării responsabile a energiei în locuințe.

Necesitatea unei soluții eficiente pentru monitorizarea consumului de energie electrică în locuințe este justificată de importanța eficienței energetice, sustenabilității și responsabilității față de mediul înconjurător. Aceasta oferă utilizatorilor posibilitatea de a conștientiza, gestiona și reduce consumul de energie electrică într-un mod practic și eficient, contribuind la atingerea obiectivelor de economisire a energiei și protejare a mediului.

Articolul [4] evidențiază că monitoarele de energie oferă informații în timp real și vizualizări intuitive ale consumului de energie, ceea ce permite gospodăriilor să-și monitorizeze și să-și înțeleagă mai bine modelele de consum. Acest lucru duce la o mai mare conștientizare a impactului lor asupra mediului și motivează utilizatorii să adopte comportamente mai eficiente din punct de vedere energetic.

În concluzie, articolul evidențiază importanța feedback-ului în timp real privind consumul de energie oferit de monitoarele inteligente și impactul acestuia asupra comportamentului de consum de energie în gospodării. Studiul sugerează că astfel de tehnologii pot juca un rol crucial în încurajarea consumului sustenabil de energie și în reducerea impactului asupra mediului.

## Concepte de bază

### Arhitectura REST

REST (Representational State Transfer) este un stil de arhitectură pentru a dezvolta servicii web, care utilizează protocolul HTTP ca interfață de comunicație pentru a transfera date prin metode HTTP [5]. Este un concept important în dezvoltarea aplicațiilor web moderne care facilitează construirea lor eficient și scalabil.



Figura 2‑1 Diagramă arhitectură REST

REST a fost propus inițial ca stil arhitectural software pentru sisteme distribuite în teza de doctorat a lui Roy Fielding (Fielding, 2000) [6]. Se poate obține o arhitectură robustă și ușor de întreținut, prin respectarea următoarelor constrângeri fundamentale:

* Modelul client-server: această constrângere presupune delimitarea evidentă dintre client și server. Responsabilitatea serverului este de a gestiona resursele, în timp ce clientul interacționează cu acestea prin intermediul cererilor și al răspunsurilor. Toate acestea facilitând dezvoltarea independentă a acestor componente.
* Fără stare(stateless): această abordare favorizează scalabilitatea și flexibilitatea serviciilor web prin faptul că serverul nu păstrează starea între cererile consecutive provenite de la același client.
* Cache: reprezintă utilizarea mecanismelor de stocare temporară a răspunsurilor de la server la nivelul clientului sau serverului, cu scopul de a reduce traficul de rețea și a îmbunătăți performanța sistemului
* Interfață uniformă: prin aplicarea acestei constrângeri, se facilitează interoperabilitatea, dezvoltarea independentă a componentelor client și server, precum și evitarea dependențelor strânse între acestea prin faptul că implică definirea unei interfețe standardizate între client și server
* Stratificare(layered system): permite adăugarea de straturi intermediare între server și client fără afectarea comunicării dintre cele două
* Cod la cerere: posibilitatea clientului de a trimite cod sau funcții personalizate către server pentru a fi executate

Scopul arhitecturii REST este de a oferi un model simplu și scalabil pentru dezvoltarea aplicațiilor și serviciilor web. Prin promovarea principiilor bazate pe resurse, operațiuni HTTP și transferul de stare reprezentativă, REST facilitează dezvoltarea eficientă și interoperabilitatea între diferite aplicații și platforme, oferind în același timp flexibilitate și scalabilitate necesare în mediul web.

Protocolul HTTP este un protocol fundamental în arhitectura WWW și servește ca mecanism de bază pentru comunicarea între client și server în transferul resurselor web. Acesta definește și diversele coduri de stare pentru a indica rezultatul cererii, precum 200 (OK), 404 (Not Found), 500 (Internal Server Error) etc. HTTP este bazat pe principiile arhitecturale REST și utilizează metodele de solicitare GET, POST, PUT, DELETE pentru a manipula resursele web. Clientul inițiază o cerere HTTP către server, specificând metoda de solicitare, URL-ul resursei și alte antete opționale care pot conține informații suplimentare despre cerere. Serverul procesează cererea și returnează un răspuns HTTP

care conține codul de stare, antetele și, opțional, un conținut asociat.

Metodele de solicitare ale HTTP-ului prin intermediul cărora un client interacționează cu serverul:

* GET: metodă folosită pentru a solicita resurse de la server (obținerea informațiilor)
* POST: această metodă este folosită pentru trimiterea datelor către server pentru a fi procesate. Este utilizată de obicei pentru crearea unei noi resurse.
* PATCH: aceasta permite modificarea parțială a resursei existente. Prin intermediul acestei metode, clientul poate trimite o reprezentare a modificărilor dorite, iar serverul va aplica acele modificări asupra resursei.
* DELETE: metodă utilizată pentru a șterge o resursă existentă de pe server. Prin intermediul acestei metode, clientul poate solicita ștergerea resursei specificate.

API-urile RESTful (Interfețele de Programare a Aplicațiilor) respectă principiile REST și utilizează HTTP ca protocol de comunicare. Prin intermediul API-urilor, dezvoltatorii pot accesa și utiliza funcționalități și resurse din alte aplicații sau servicii, fără a fi nevoie să dezvolte acele funcționalități de la zero. API-urile permit transmiterea și primirea de date între diferite aplicații, oferind astfel posibilitatea de a integra și interconecta diverse sisteme și servicii.

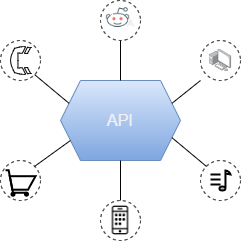


Figura 2‑2 Structura API

API-urile pot fi de diferite tipuri, cum ar fi API-uri web, API-uri de sistem de operare, API-uri de baze de date etc. API-urile web sunt printre cele mai comune și sunt folosite pentru a permite comunicația între aplicații web și alte aplicații sau servicii web. Ele sunt bazate pe protocoale precum HTTP și permit transferul de date în formate standardizate precum JSON sau XML.

Arhitectura REST promovează separarea clară a responsabilităților între client și server, facilitând dezvoltarea aplicațiilor web distribuite, orientate pe resurse și adaptate la nevoile schimbătoare ale pieței și ale utilizatorilor.

### Arhitectura MVC

Arhitectura Model-View-Controller (MVC) este un model arhitectural utilizat în dezvoltarea aplicațiilor software, care urmărește separarea clară a responsabilităților între diferitele componente ale sistemului. Prin utilizarea acestei arhitecturi, se urmărește obținerea unei structuri modulare, ușor de întreținut și reutilizabilă.

Arhitectura MVC este alcătuită din trei componente principale: Model, View și Controller.

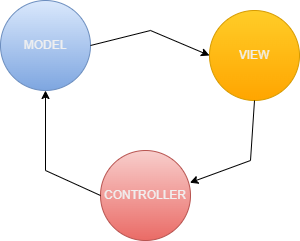


Figura 2‑3 Arhitectura MVC

Modelul este componenta centrală a arhitecturii MVC și reprezintă partea responsabilă de logica de afaceri a aplicației și gestionarea datelor. Aceasta implică manipularea datelor, inclusiv extragerea, salvarea, actualizarea și ștergerea acestora. Modelul implementează, de asemenea, regulile de afaceri specifice aplicației, asigurând validarea și consistența datelor. Vizualizarea este componenta care se ocupă de prezentarea datelor utilizatorului și de interfața grafică a aplicației. Aceasta primește datele de la controller și le afișează într-un mod adecvat utilizatorului. Vizualizarea poate fi o pagină HTML, o interfață grafică sau un șablon de afișare.

Modelul este conceput pentru a fi independent de interfața utilizatorului și de modulul de afișare, concentrându-se exclusiv pe procesarea datelor și interacțiunea cu baza de date sau alte sisteme externe. Acesta utilizează adesea tehnologii specifice, cum ar fi ORM (Object-Relational Mapping) pentru interacțiunea cu baza de date, servicii web pentru comunicarea cu alte sisteme sau biblioteci și framework-uri pentru gestionarea datelor și logicii de afaceri.

Modelul poate include, de asemenea, componente suplimentare, cum ar fi clase de acces la date, care facilitează interacțiunea cu baza de date și gestionarea operațiilor CRUD (Create, Read, Update, Delete), și clase de servicii care encapsulează logica de afaceri complexă și funcționalitățile specifice aplicației.

Controlorul gestionează interacțiunea dintre utilizator și sistem, precum și fluxul de date între model și vizualizare. Acesta primește solicitările utilizatorului, apelează metodele corespunzătoare în model pentru a obține și manipula datele necesare, apoi pregătește datele pentru a fi afișate în vizualizare. Un aspect important al controlorului este rutarea solicitărilor. Acesta determină care acțiuni trebuie executate în funcție de solicitarea primită, direcționând fluxul de control către metodele relevante din model. Controlorul gestionează, de asemenea, aspecte cum ar fi validarea datelor introduse de utilizator și gestionarea erorilor sau excepțiilor care pot apărea în timpul procesării.

Prin intermediul controlorului, se realizează separarea clară între logica de afaceri și interfața utilizatorului. Controlorul nu conține logică de afișare, ci se concentrează exclusiv pe gestionarea datelor și interacțiunea cu modelul și vizualizarea. Această separare permite o dezvoltare modulară a aplicației, facilitând testarea unitară și reutilizarea componentelor.

Vizualizarea în arhitectura MVC reprezintă partea responsabilă de prezentarea datelor utilizatorului și interacțiunea cu acesta. Aceasta este responsabilă pentru afișarea informațiilor și interfața grafică a aplicației, oferind utilizatorului posibilitatea de a interacționa cu datele și de a transmite comenzi către controlor și model.

Un aspect important al vizualizării este faptul că aceasta nu conține logica de afaceri sau manipularea datelor. În schimb, vizualizarea se concentrează pe prezentarea coerentă și estetică a informațiilor utilizatorului. Aceasta poate include elemente grafice, interfețe intuitive și funcționalități specifice pentru a facilita interacțiunea și înțelegerea datelor.

Deși vizualizarea primește datele de la controlor, aceasta nu interacționează direct cu modelul. Vizualizarea este o componentă pasivă a arhitecturii MVC, care primește datele și le afișează într-un mod corespunzător, dar nu le modifică sau le manipulează direct. Orice acțiune sau modificare a datelor se face prin intermediul controlorului.

Prin adoptarea arhitecturii MVC, dezvoltatorii pot beneficia de o structură mai organizată a aplicațiilor, ușurând procesul de dezvoltare, întreținere și extindere a acestora. Arhitectura MVC promovează dezvoltarea paralelă a componentelor și permite echipei de dezvoltare să lucreze independent asupra fiecărei părți a sistemului, optimizând astfel eficiența și calitatea dezvoltării software.

# Analiză, proiectare, implementare

Aceasta parte a lucrării este flexibilă și depinde foarte mult de natura lucrării, poate fi organizată în mai multe capitole și conține contribuțiile personale ale autorului.

Includeți:

* + Detalii referitoare la analiză și proiectare:
    - descrierea metodelor pe care le-ați aplicat pentru rezolvarea problemei,
    - descrierea materialelor, procedurilor
    - calcule, tehnici, descrierea echipamentelor
    - metodologia de proiectare
    - informațiile necesare pentru ca cineva să poată reface lucrarea
  + Implementare :
    - Descrieți detaliile tehnice ale implementării aplicației: mediul de implementare, modul de prezentare, modul de utilizare al aplicației, etc.
  + Testare si validare :
    - Descrieți metodologia de testare a aplicației și rezultatele
    - Includeți experimentele pe care le-ați realizat, analiza rezultatelor pe care le-ați obținut.

# Concluzii

## Rezultate obținute

Evidențiați toate rezultatele pe care le-ați obținut și trageți concluzii din ele. Puteți prezenta o analiză critică a ceea ce ați realizat comparativ cu alte lucrări/studii anterioare.

Includeți o listă a contribuțiilor pe care le-ați avut în domeniul temei abordate.

## Direcții de dezvoltare

Descrieți direcțiile posibile de dezvoltare.

# Reguli de formatare

## Formatarea paginii

* + Dimensiunea paginii: A4
  + Margini: 2.5 cm (sus, jos, stânga, dreapta)
  + Antet și subsol: 1.27 cm de la marginea paginii
  + În antetul paginii (header): titlul capitolului, centrat, stil: Header\_style
  + În subsolul paginii: numărul paginii, centrat

## Titluri și stiluri

Titlurile capitolelor și subcapitolelor se marchează cu stilurile Heading 1 – 4, conform documentului model anexat în format Word. Descrierea stilurilor utilizate în document este prezentată în Tabelul 5.1.

Tabelul 5.1. Stiluri utilizate în acest document

| Nr. | Stil | Utilizat pentru | Format |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Normal | Text normal | Font: (Default) Cambria, 12 pt, Justified, Line spacing: Multiple 1.1 li, Space After: 6 pt |
| 2 | Titlu | Titlul proiectului, prima pagină | Font: 24 pt, Small caps, Centered Line spacing: single, Space Before: 126pt, After: 0 pt, |
| 3 | Titlu2 | Titlul proiectului, pagina de prezentare | Font:14pt, Bold, Centered |
| 4 | Heading 1 | Titlurile capitolelor (nivel 1) | Font: 24 pt, Indent: Left: 0 cm Hanging: 0.76 cm, Space Before: 24pt, After: 12pt |
| 5 | Heading 2 | Titlurile subcapitolelor (nivel 2) | Font: 14 pt, Bold, Indent: Left: 0 cm  Hanging: 1.02 cm, Space Before: 18pt, After: 12pt |
| 6 | Heading 3 | Titlurile secțiunilor (nivel 3) | Font: Bold, Indent: Left: 0 cm Hanging: 1.27 cm, Space Before: 6 pt, After: 6pt |
| 7 | Heading 4 | Titlurile secțiunilor (nivel 4) | Font: Italic, Indent: Left: 0 cm Hanging: 1.52 cm, Space Before: 2 pt, After: 0 pt |
| 8 | Caption | Legenda figurilor și tabelelor | Font: Italic, Font color: Text 1, Line spacing: single, Space After: 10 pt, |
| 9 | Header\_style | Antetul paginii | Font: 10 pt, Italic, Centered, Border: Bottom: (Single solid line, Background 1, 0.5 pt Line width) |

## Figuri, tabele și ecuații

### Figuri

Figurile se inserează în text centrate, cu etichetă de numerotare și legendă (Caption) în partea de jos a figurii. Numărul figurii include și numărul capitolului, după exemplul prezentat în Figura 5.1.



Figura 5‑1. Figură exemplu, stil: Caption

## Tabele

Tabelele se inserează în text centrate, cu etichetă și legendă (Caption) în partea de sus a tabelului, aliniată la stânga. Numărul tabelului include și numărul capitolului, după cum este prezentat, de exemplu, în Tabelul 5.1.

## Ecuații

Ecuațiile se inserează în text centrate, cu numerotare în partea dreaptă. Numărul ecuației include și numărul capitolului, conform exemplului din relația (5.1).

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.1) |

## Referințe bibliografice

Se recomandă ca citarea referințelor bibliografice să fie făcută în formatul IEEE.

În secțiunea Bibliografie sunt prezentate exemple pentru: o citare a unui capitol dintr-o carte [5], un articol publicat într-o revistă [6] și un articol publicat la o conferință [7].

Detalii cu privire la formatul citării diverselor tipuri de referințe pot fi găsite în [8] sau [9].

Referințele bibliografice se pot insera în text utilizând facilitățile Word de a adăuga surse și bibliografie unui document (References -> Citations & Bibliography). Dacă formatul IEEE pentru bibliografie nu este instalat implicit în Word, se poate descărca gratuit de la:

<https://bibword.codeplex.com/wikipage?title=Styles&referringTitle=Home>

Instrucțiunile de instalare pentru diferite versiuni de Word se pot obține de la aceeași adresă.

# Bibliografie

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | M. V. Dincă, M. Busu și Z. Nagy-Bege, „Determinants with Impact on Romanian Consumers’”. |
| [2] | A. Maxim, „Explaining the behavior of Romanian household electricity”. |
| [3] | I. E. A. (IEA), „Energy Efficiency 2021: Analysis and Outlooks to 2040,” 2021. |
| [4] | H.M. Røpke, M.J. Howarth și E. Heiskanen, „Making energy visible: A qualitative field study of how householders interact with feedback from smart energy monitors”. |
| [5] | P. Nume, „Titlul capitolului,” în *Titlul cartii*, Oras, Editura, 2016, pp. 1-24. |
| [6] | P. Nume, „Titlul articolului,” *Titlul revistei,* vol. 1, nr. 2, pp. 22-30, 2016. |
| [7] | P. Nume, „Titlul articolului,” în *Numele conferintei*, Oras, 2015. |
| [8] | „IEEE Citation Reference,” 2009. [Interactiv]. Available: https://www.ieee.org/documents/ieeecitationref.pdf. |
| [9] | „IEEE Editorial Style Manual,” 2016. [Interactiv]. Available: https://www.ieee.org/documents/style\_manual.pdf. |
| [10] | „"Making energy visible: A qualitative field study of how householders interact with feedback from smart energy monitors”. |