



Partea I – Specificații

SISTEM PURTABIL DE SUPRAVEGHERE A STĂRII DE SĂNĂTATE

Programator-șef:

Ajutor programator-șef:

Secretar:

Programatori:

Pavel ROȘCA

Andrei POPESC

Claudia OROS

Andreea RUS

Mălina PĂIUȘAN

Denis PETRUȘE

Daniel PAȘCU

Florian-Adrian POPESCU

Baleban G. MIHAI



Cuprins

1.	Denumirea proiectului.....	3
2.	Prefață	3
3.	Nume de cod	3
4.	Introducere	3
5.	Glosar de termeni.....	4
6.	Definirea cerințelor utilizator	5
7.	Cerințe funcționale	5
8.	Cerințe nefuncționale.....	7
9.	Arhitectura sistemului	10
10.	Specificații ale cerințelor de sistem.....	10
11.	Cazuri de utilizare(User Case).....	12
12.	Diagrama de secvență (Sequence Diagram)	14
13.	Modele de stare.....	20
14.	Interfețe cu alte sisteme	23
15.	Evoluția sistemului.....	27
16.	Planificarea lucrărilor	28
17.	Interfața cu utilizatorul	30
18.	Structuri de baze de date și fișiere.....	36
19.	Tipărirea la imprimantă.....	39
20.	Anexe.....	41



MEMORIUL TEHNIC

1. Denumirea proiectului

SISTEM PURTABIL DE SUPRAVEGHERE A STĂRII DE SĂNĂTATE

2. Prefață

Prezentul proiect a demarat în data de 29.02.2024 prin prezentarea unei Teme Tehnice (vezi Anexa) la sediul companiei noastre, de către "Sănătatea Noastră", reprezentată de Pavel ROȘCA, programator șef al companiei, care cu aceasta a solicitat demararea realizării unui sistem portabil (wearable) revoluționar pentru supravegherea stării de sănătate a beneficiarilor noștri, în special a pacienților în vârstă.

Sistemul proiectat va monitoriza în timp real evoluția parametrilor fiziologici cruciali, precum ECG-ul, temperatura și pulsul, prin intermediul unor senzori avansați. În cazul în care valorile acestor parametri depășesc limitele normale pentru un anumit pacient, acesta va primi alerte imediate pe dispozitivul său Smartphone.

De asemenea, sistemul va facilita interconectarea mai multor medici la aplicație, permițându-le să introducă și să vizualizeze fișa pacientului în timp real. Astfel, medicii vor putea monitoriza și gestiona eficient un număr mai mare de pacienți simultan.

Această inovație are drept scop revoluționarea calității serviciilor medicale și a modului în care pacienții sunt monitorizați, oferind o soluție eficientă și convenabilă pentru îngrijirea sănătății individuale.

3. Nume de cod

Med4U

4. Introducere

În lumea modernă a îngrijirii medicale, necesitatea unor soluții inovatoare și eficiente devine din ce în ce mai stringentă. Cu o populație în continuă creștere și o tendință către îmbătrânirea acesteia, este imperativ să dezvoltăm tehnologii care să ofere o monitorizare precisă și constantă a stării de sănătate a pacienților, în special a celor în vârstă.

Scopul acestui sistem inovator este să ofere o modalitate eficientă și convenabilă de monitorizare a parametrilor fiziologici esențiali, cum ar fi ECG-ul, temperatura și pulsul, prin intermediul unor dispozitive portabile. Principalele obiective ale sistemului sunt să asigure o monitorizare în timp real și precisă a stării de sănătate a pacienților, să ofere alerte imediate în cazul în care sunt identificate anomalii sau valori neobișnuite ale parametrilor, și să faciliteze interconectarea cu medicii pentru intervenții și gestionarea eficientă a fiecărui pacient.

Interacțiunea acestui sistem cu alte sisteme este esențială pentru o integrare perfectă în ansamblul activității medicale. Acesta poate fi integrat cu sistemele existente de gestionare a pacienților și de înregistrare a datelor medicale pentru a asigura un flux de lucru fără întreruperi și o accesibilitate sporită la informații. De asemenea, sistemul trebuie să se alinieze cu obiectivele strategice ale organizației clientului, contribuind la

îmbunătățirea calității serviciilor medicale și la creșterea eficienței proceselor de îngrijire a sănătății.

În concluzie, acest sistem portabil de monitorizare a sănătății reprezintă o inovație semnificativă în domeniul îngrijirii medicale, cu potențialul de a transforma modul în care monitorizăm și gestionăm sănătatea pacienților. Prin integrarea sa în practica medicală curentă, putem să ne asigurăm că oferim cele mai bune servicii posibile și că ne îndeplinim misiunea de a îmbunătăți sănătatea și bunăstarea comunității noastre.

5. Glosar de termeni

- **Cloud Computing:** Modelul de furnizare a serviciilor de calcul și stocare de date printr-o rețea de servere online, în loc să fie localizate pe un dispozitiv fizic sau pe o infrastructură locală
- **Arduino:** Platformă hardware și software open-source utilizată pentru dezvoltarea prototipurilor de dispozitive electronice interactive.
- **Platformă IoT (Internet of Things):** Infrastructura de comunicație și management care permite obiectelor fizice să fie conectate și să comunice între ele și cu alte sisteme, folosind internetul.
- **ESP8266:** Microcontroler și modul de comunicație Wi-Fi integrat, frecvent utilizat pentru a conecta dispozitive la rețelele IoT.
- **Sistem Purtabil (Wearable):** Dispozitiv electronic mic și ușor de purtat, care poate monitoriza diferite aspecte ale sănătății umane sau alte funcționalități, de obicei, într-o manieră continuă și non-invazivă.
- **Interfața cu utilizatorul:** Partea sistemului software cu care utilizatorii interacționează direct. Aceasta poate include ecranele, meniurile, butoanele și alte elemente grafice sau de interfață text utilizate pentru a comunica cu sistemul și a introduce sau a extrage informații.
- **Cerințe funcționale:** Specificații care descriu comportamentul sistemului software, inclusiv funcțiile și serviciile pe care acesta trebuie să le ofere utilizatorilor sau altor sisteme. Aceste cerințe indică ce acțiuni sau operații trebuie să poată efectua sistemul.
- **Cerințe nefuncționale:** Specificații care descriu caracteristicile sistemului software, cum ar fi performanța, securitatea, fiabilitatea și altele, care nu sunt legate direct de funcțiile și serviciile oferite utilizatorilor.
- **Diagrame de secvență (Sequence Diagram):** Reprezentări grafice care arată interacțiunile și schimburile de mesaje între obiectele sau entitățile implicate într-un scenariu de utilizare sau proces. Aceste diagrame sunt folosite pentru a ilustra ordinea în care evenimentele apar și cum acestea influențează starea sistemului.
- **Modele de stare:** Reprezentări grafice sau textuale ale stării interne a sistemului software și modul în care aceasta evoluează în timp în urma interacțiunilor cu utilizatorii sau alte sisteme. Aceste modele pot fi folosite pentru a înțelege și a gestiona comportamentul sistemului în diverse situații.
- **Interfețe cu alte sisteme:** Componentele sau modulele care permit comunicarea și schimbul de informații între sistemul software și alte sisteme sau aplicații externe. Acest lucru include descrierea protocolului de comunicare, formatul datelor și alte detalii relevante pentru interoperabilitate.
- **Evoluția sistemului:** Procesul de dezvoltare și îmbunătățire continuă a sistemului software în timp, în funcție de schimbările în cerințele utilizatorilor, tehnologiilor și altor factori de mediu. Acest proces poate implica actualizări de software, extinderi de funcționalități sau alte modificări pentru a menține sau a îmbunătăți performanța și utilitatea sistemului.

6. Definirea cerințelor utilizator

Interfață Utilizator Prietenoasă:

Utilizatorii așteaptă o interfață intuitivă și plăcută, cu un design atrăgător și o navigare ușoară. Elementele de interfață ar trebui să fie clar organizate și ușor de înțeles, facilitând accesul rapid la diferitele funcționalități ale aplicației. De asemenea, interfața trebuie să fie responsivă, adaptându-se la diferitele dimensiuni de ecrane și dispozitive, pentru o experiență uniformă și convenabilă pentru utilizator.

Gestionarea Informațiilor Medicale:

Utilizatorii doresc să poată gestiona cu ușurință informațiile lor medicale, inclusiv istoricul medical, alertele și alarmele relevante pentru sănătatea lor. Aplicația ar trebui să ofere funcționalități clare și intuitive pentru introducerea, accesarea și actualizarea acestor informații, asigurând în același timp confidențialitatea și securitatea datelor.

Monitorizarea Sănătății și a Stării de Bine:

Utilizatorii doresc să poată monitoriza în timp real parametri fiziologici importanți, cum ar fi temperatura, ECG-ul, pulsul și umiditatea din mediul înconjurător. Aplicația ar trebui să ofere afișaje clare și accesibile pentru aceste date, permițând utilizatorilor să le urmărească și să le interpreteze rapid și ușor pentru a-și gestiona sănătatea și starea de bine.

Notificări și Alerte Personalizate:

Utilizatorii doresc să primească notificări și alerte personalizate legate de valori anormale ale parametrilor fiziologici, programările la medici și alte evenimente importante pentru sănătatea lor. Aplicația ar trebui să ofere opțiuni flexibile pentru configurarea acestor notificări, permițând utilizatorilor să aleagă cum și când doresc să primească alertele, în funcție de preferințele și necesitățile lor individuale.

Securitate și Confidențialitate:

Utilizatorii doresc să aibă încredere că datele lor personale și medicale sunt protejate împotriva accesului neautorizat și tratate în conformitate cu cele mai înalte standarde de securitate și confidențialitate. Aplicația ar trebui să implementeze măsuri robuste de securitate, cum ar fi criptarea datelor și autentificarea în doi pași, pentru a asigura integritatea și confidențialitatea informațiilor utilizatorilor. De asemenea, respectarea strictă a reglementărilor privind protecția datelor, cum ar fi GDPR sau HIPAA, este esențială pentru construirea încrederii utilizatorilor în sistem.

7. Cerințe funcționale

Controlul Dispozitivului: Utilizatorul poate manipula funcționarea dispozitivului prin intermediul aplicației, având opțiunea de a-l activa sau dezactiva conform necesităților.

Monitorizarea Pulsului și ECG: Sistemul colectează și afișează pulsul și activitatea electrică a inimii (ECG) a pacientului în timp real, folosind senzori specializați și transmitând datele relevante pentru o monitorizare constantă.

Măsurarea Temperaturii și Umidității: Dispozitivul detectează temperatura și umiditatea din mediul înconjurător și transmite aceste informații către sistem pentru analiza ulterioară a stării de sănătate și a confortului pacientului.

Transmiterea Datelor către Platforma IoT: Datele colectate de dispozitiv sunt trimise către o platformă IoT pentru acces și analiză de la distanță, permițând monitorizarea și intervenția promptă în situații critice.

Înregistrarea Dispozitivului Nou: Utilizatorii pot adăuga un nou dispozitiv în sistem, inițiind astfel monitorizarea parametrilor fiziologici și a condițiilor de mediu specifici pentru fiecare pacient în parte.

Citirea Datelor de la Senzori: Aplicația preia constant informațiile de la senzorii dispozitivului, asigurând astfel actualizări precise și o monitorizare eficientă a stării de sănătate și a confortului pacientului.

Transmiterea Informațiilor către Platforma IoT: Datele monitorizate sunt transmise către platforma IoT la intervale regulate, facilitând stocarea și analiza acestora într-un mediu cloud accesibil de la distanță.

Recepția și Stocarea Informațiilor în Cloud: Informațiile primite sunt stocate într-un mediu cloud securizat, asigurând accesul rapid și securizat pentru analize ulterioare și intervenții medicale prompte.

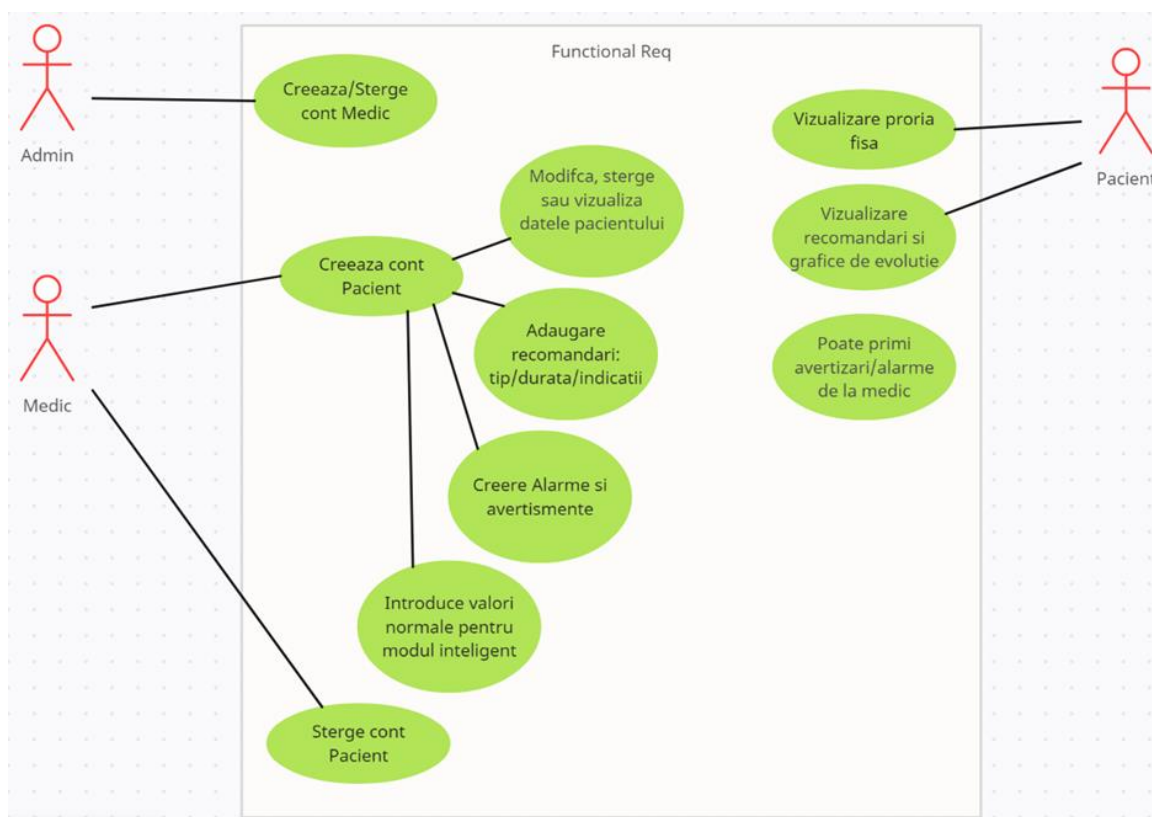


Figura 1. Recepția și Stocarea Informațiilor în Cloud



- **Admin**

- adaugă medici in baza de date
- Ștergere medic din baza de date

- **Medic**

- Adaugă, modifică și șterge pacienți
- Vizualizare fișa medicală a pacienților
- Introduce valori normale pentru modulul inteligent, personalizate per pacient
- Creează și gestionează recomandări
- Definește alarme/avertizări pentru pacienți

- **Pacient**

- Vizualizează fișa medicală
- Vizualizare recomandări și grafice de evoluție
- Poate primi avertizări/alarmele de la medic

8. Cerințe nefuncționale

Completeness (Completitudinea):

Toate informațiile relevante și necesare trebuie să fie disponibile și actualizate în sistem, asigurând astfel o acoperire completă a cerințelor și necesităților utilizatorilor.

Consistency (Consistența):

Datele și informațiile prezentate în sistem trebuie să fie consistente și să ofere aceleași rezultate sau răspunsuri pentru aceleași cereri sau interacțiuni similare.

Accuracy (Precizia):

Sistemul trebuie să ofere date și informații precise, corecte și fiabile pentru a asigura luarea deciziilor corecte și o funcționare corespunzătoare a aplicației.

Error Tolerance (Toleranța la erori):

Sistemul trebuie să fie capabil să gestioneze și să recupereze în mod eficient în cazul apariției erorilor sau a situațiilor neașteptate, minimizând impactul acestora asupra utilizatorilor și asigurând continuitatea serviciilor.



Execution Efficiency (Eficiența execuției):

Sistemul trebuie să execute operațiunile și procesele sale într-un mod eficient și rapid, minimizând timpul de răspuns și consumul de resurse pentru a asigura o experiență fluentă pentru utilizatori.

Storage Efficiency (Eficiența stocării):

Sistemul trebuie să gestioneze și să stocheze datele într-un mod eficient, optimizând utilizarea resurselor de stocare și reducând spațiul necesar pentru a asigura o performanță optimă și scalabilitate.

Access Control (Controlul accesului):

Sistemul trebuie să ofere mecanisme robuste de control al accesului pentru a restricționa și a gestiona drepturile de acces la date și funcționalități, asigurând confidențialitatea și securitatea informațiilor.

Operability (Operabilitatea):

Interfața și funcționalitățile sistemului trebuie să fie proiectate și implementate într-un mod intuitiv și ușor de utilizat, permițând utilizatorilor să interacționeze cu sistemul fără dificultăți și fără a fi nevoie de instruiri prelungite.

Simplicity (Simplitatea):

Interfața și funcționalitățile sistemului trebuie să fie simplificate și să ofere o experiență de utilizare fără complicații inutile, reducând astfel efortul și timpul necesar pentru utilizare și înțelegere.

Conciseness (Concizia):

Informațiile și mesajele furnizate de sistem trebuie să fie concise și la obiect, evitând supraîncărcarea utilizatorilor cu detalii inutile și permițându-le să se concentreze pe esențial.

Instrumentation (Instrumentarea):

Sistemul trebuie să ofere instrumente și mecanisme adecvate pentru monitorizarea și evaluarea performanței, securității și integrității pentru a asigura funcționarea corespunzătoare și îndeplinirea obiectivelor stabilite.

Self-Descriptiveness (Auto-descriptivitatea):

Interfața și documentația sistemului trebuie să fie auto-explicative și să furnizeze informații clare și cuprinzătoare despre funcționalitățile și utilizarea acestuia, fără a necesita asistență externă.

Securitate și Confidențialitate:

Sistemul trebuie să asigure autentificarea și autorizarea utilizatorilor prin metode sigure, cum ar fi autentificarea cu două factori. Datele pacientului trebuie stocate într-un mediu securizat, iar comunicarea între client și server trebuie să fie criptată utilizând protocoale sigure. De asemenea, trebuie să fie respectate toate reglementările privind confidențialitatea datelor, cum ar fi GDPR sau HIPAA.

Integrabilitate și Extensibilitate:

Sistemul trebuie să fie conceput pentru a se integra cu alte sisteme și servicii, permițând extinderea și dezvoltarea ulterioară într-un mod flexibil și eficient.

Analiză de Risc pentru Sistemul Purtabil de Supraveghere a Stării de Sănătate:

Securitate și Confidențialitate:

Risc potențial: Vulnerabilitatea datelor pacientului în cazul unui atac cibernetic sau a unei breșe de securitate.

Măsuri de reducere a riscului: Implementarea unor măsuri de securitate robuste, precum autentificarea cu doi factori, criptarea datelor și actualizări regulate de securitate.

Disponibilitate și Redundanță:

Risc potențial: Întreruperi de serviciu din cauza eșecului unui server sau a unei probleme de rețea.

Măsuri de reducere a riscului: Implementarea unei arhitecturi redundante cu failover automat pentru a asigura disponibilitatea continuă a serviciului.

Testabilitate și Fiabilitate:

Risc potențial: Defecte și erori nedetectate în timpul testării, care pot duce la comportament imprevizibil al sistemului în producție.

Măsuri de reducere a riscului: Dezvoltarea unor suite extinse de teste automate și manuale pentru a valida corectitudinea și fiabilitatea sistemului în diverse scenarii.

Integrabilitate și Extensibilitate:

Risc potențial: Dificultăți în integrarea sistemului cu alte sisteme sau servicii existente, ceea ce ar putea încetini dezvoltarea și extinderea ulterioară a funcționalităților.

Măsuri de reducere a riscului: Adoptarea unor standarde de integrare bine definite și a strategiilor de dezvoltare DevOps pentru a facilita interoperabilitatea și extensibilitatea sistemului.

Monitorizare și Alertare:

Risc potențial: Lipsa unei monitorizări adecvate a performanței și a stării de sănătate a sistemului poate duce la întârzieri în detectarea și remedierea problemelor.

Măsuri de reducere a riscului: Implementarea unui sistem de monitorizare proactivă, care să genereze alerte în timp real în caz de anomalii sau probleme.

9. Arhitectura sistemului

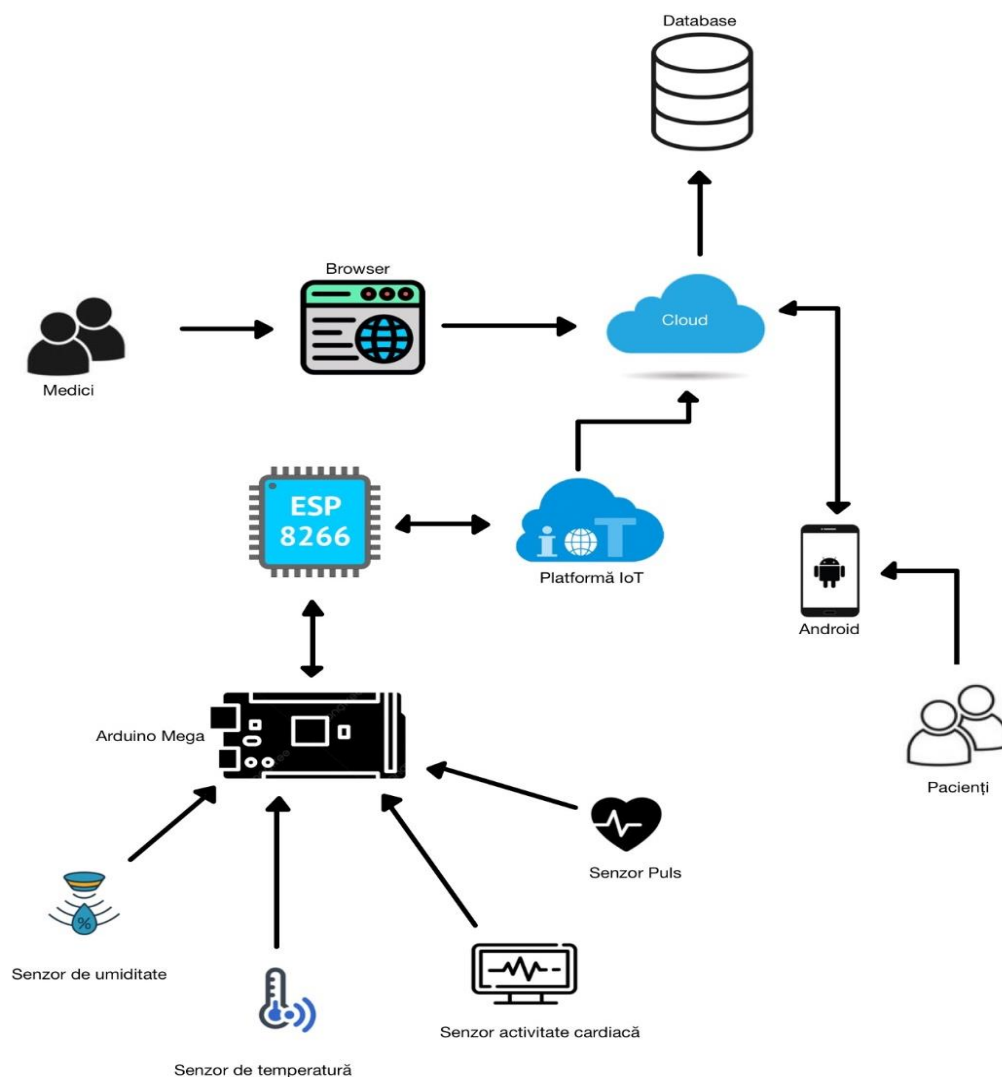


Figura 2. Arhitectura sistemului

10. Specificații ale cerințelor de sistem

1. Aplicația Web pentru Administrarea Fișei Pacientului și Monitorizare:

- **Interfață Utilizator:**
 - Interfață intuitivă și ușor de utilizat pentru medici și pacienți.
 - Design responsiv pentru acces facil de pe diverse dispozitive.
- **Funcționalități:**
 - Adăugarea, vizualizarea, modificarea și ștergerea datelor pacientului cu permisiuni adecvate pentru medici și pacienți.
 - Vizualizarea istoricului medical al pacientului și a graficelor de evoluție asociate.
 - Generarea rapoartelor personalizate pe baza datelor colectate și a recomandărilor medicale.



- **Integrare Smartphone:**

- Integrare cu smartphone-urile pentru afișarea recomandărilor medicale și a alertelor asociate fiecărui pacient.

2. Componenta Cloud:

- **Gestionarea Utilizatorilor:**

- Sistem de gestionare a utilizatorilor și asocierea lor cu medicii și pacienții în mod sigur și eficient.

- **Stocare și Acces la Date:**

- Stocare sigură și accesibilă a datelor pacientului în cloud.
- Recepționarea datelor de la platforma IoT și de la aplicația mobilă în timp real.

- **Analiză și Trimitere de Alertă:**

- Analiză a datelor pentru identificarea condițiilor de alarmă și trimiterea acestora către aplicația mobilă pentru notificare.

3. Componenta Platformă IoT:

- **Management Dispozitive:**

- Înregistrarea și gestionarea dispozitivelor IoT portabile pentru fiecare pacient în parte.

- **Colectare și Transmitere Date:**

- Colectarea datelor de la senzori și transmiterea lor către componenta cloud pentru stocare și analiză.
- Stocarea temporară a datelor înainte de transferul către cloud pentru a asigura integritatea datelor și a evita pierderile.

4. Aplicația Mobilă:

- **Compatibilitate:**

- Disponibilitate pentru smartphone-urile cu sistem de operare Android, asigurându-se că o gamă largă de utilizatori poate accesa aplicația.

- **Funcționalități:**

- Afișarea activităților programate și a recomandărilor medicale pentru fiecare pacient.
- Vizualizarea ultimelor valori citite și a alertelor primite pentru monitorizarea stării de sănătate.
- Posibilitatea de introducere de alarme și comentarii de către pacient pentru a furniza informații suplimentare medicului.

5. Aplicația IoT:

- **Management Dispozitive:**

- Înregistrarea dispozitivelor IoT în platforma IoT pentru fiecare pacient în parte.

- **Colectare și Transmitere Date:**

- Citirea valorilor de la senzori conform frecvenței specificate și transmiterea acestora către componenta cloud pentru stocare și analiză.

11. Cazuri de utilizare(User Case)

1. Aplicația web:

- Administratorul va putea adăuga un nou medic;
- Medicul se va putea autentifica în contul său;
- Medicul va putea adăuga un nou pacient; datele introduse vor fi:
 - Date demografice (nume, prenume, vârstă, CNP, adresă – despărțită pe câmpuri, număr telefon, adresa de email, profesie, loc de muncă);
 - Date medicale (istoric medical, alergii, consultații cardiologice – în format text);
- Medicul va putea modifica, șterge sau vizualiza datele pacientului, precum și istorice și grafice de evoluție ale pacientului, inclusiv ale alarmelor/avertizărilor și va introduce valorile normale pentru modulul inteligent, aceasta va fi personalizat pentru fiecare pacient;
- Pacientul se va putea autentifica și vizualiza propria fișă, recomandările date de către medic și un istoric al activităților și valorilor citite, inclusiv sub formă de grafice, respectiv un istoric al alarmelor/avertizărilor create de medic și înregistrate în cadrul monitorizării;
- Recomandările vor fi create de către medic și vor conține: tipul recomandării (ex.: bicicletă, alergat, plimbare, alte tipuri de activități fizice etc.), durata zilnică, alte indicații;
- Medicul va avea posibilitatea să definească alarme și avertizări în caz că valorile senzorilor vor depăși limite fixate de acesta, alarme condiționate și de durata de persistență și de intervalul scurs de la debutul activităților fizice.

2. Componenta cloud:

- Permite evidența utilizatorilor și asocierilor; astfel, sistemul va permite utilizarea sa de către mai mulți medici, fiecare medic având un număr de pacienți; fiecare medic va putea accesa doar informațiile propriilor pacienți; sistemul va asocia unic un pacient cu un Smartphone și cu setul de senzori;
- Stocarea și accesarea datelor din fișa pacientului, de către medicii utilizatori și de către pacienți, prin intermediul interfeței WEB descrise mai sus;
- Recepția și stocarea informațiilor primite de la platforma IoT;
- Recepția și stocarea altor informații trimise de pacient de la aplicația din Smartphone, inclusiv a alarmelor/avertizărilor activate de acesta;
- Determinarea eventualelor condiții de alarmă pe baza măsurătorilor primite și a modelelor de avertizare construite de medici respectiv trimiterea acestora către aplicația din Smartphone;
- Stocarea și transmiterea recomandărilor și alarmelor/avertizărilor definite de medic către aplicația mobilă.

3. Componenta IoT:

- Înregistrează /dezinstalează ansamblurile IoT wearable;
- Preia datele de la ansamblurile IoT wearable;
- Stocheză temporar datele preluate prin Internet de la ansamblurile IoT wearable;
- Transferul datelor temporare către baza de date din Cloud.

4. Aplicația mobilă:

- Permite autentificarea pacienților;

- Afișează fișa medicală pentru fiecare pacient;
- Afișează activitățile pe care pacientul va trebui să le realizeze și calendarul acestora;
- Afișează recomandările medicului;
- Afișează ultimele valori citite, inclusiv posibilitatea de a afișa ultimul fragment ECG;
- Semnalează avertizările primite din Cloud;
- Permite introducerea de alarme/comentarii de către pacient.

5. Aplicația din ansamblul lot:

- Permite înregistrarea în platforma IoT ca dispozitiv nou;
- Citește valorile de la senzori; valorile ECG vor cuprinde măsurători pentru 10 secunde, la fiecare 30 secunde;
- Transmite valorile citite către platforma IoT, prin intermediul modului ESP8266; trimiterea datelor se va realiza o dată pe minut și pentru temperatură și puls vor reprezenta media măsurărilor la 5 secunde.



Figura 3. Aplicația din ansamblul IoT

12. Diagrama de secvență (Sequence Diagram)

a. Scheme de secvență Web:

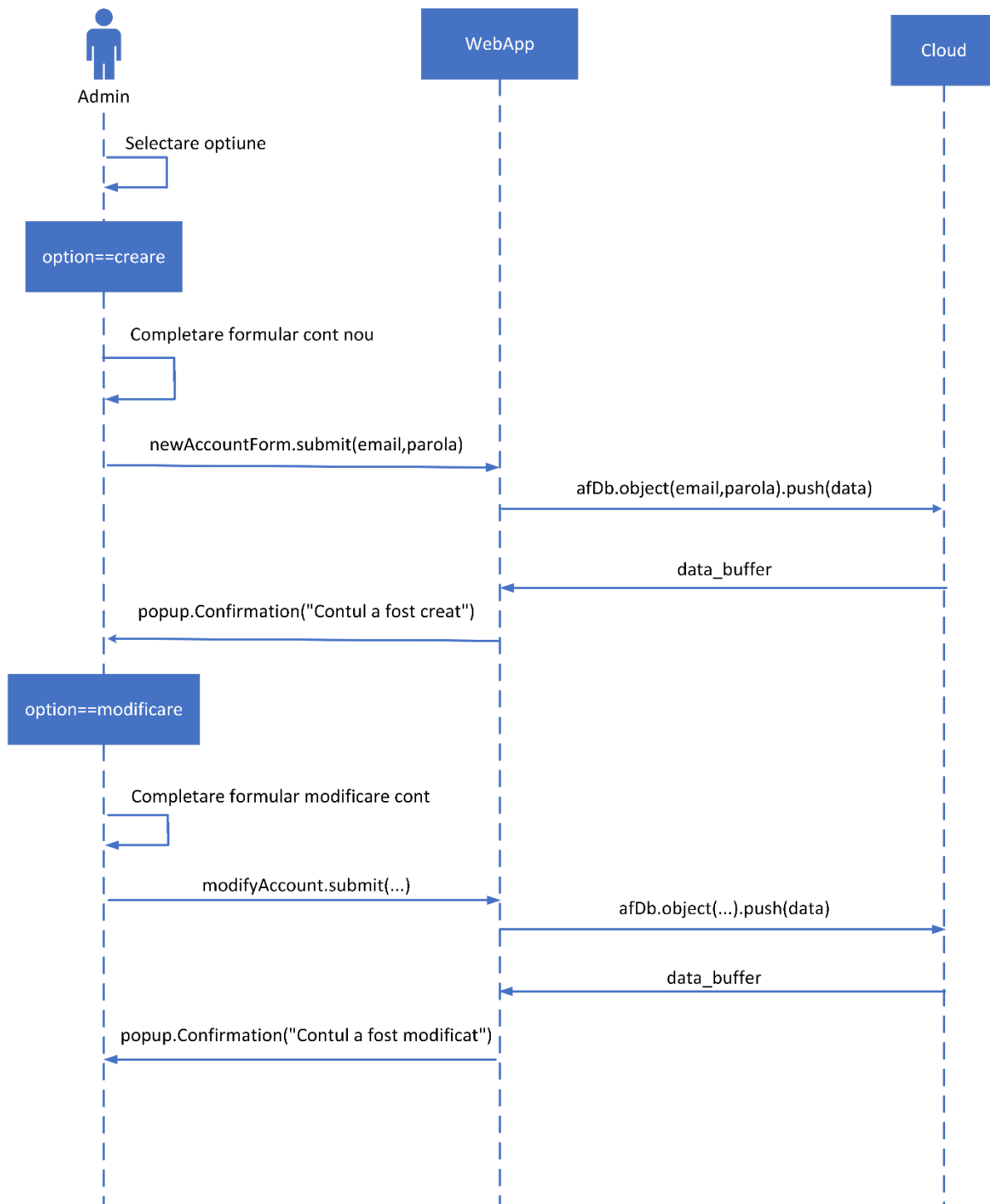


Figura 4.

Diagrama de secvență prezintă acțiunile unui administrator în procesul de adăugare a unui nou medic în sistem. Administratorul accesează aplicația web de administrare și completează un formular cu detaliile medicului, inclusiv informații demografice și medicale. După finalizarea

formularului, datele sunt validate și trimise către baza de date pentru stocare. Dacă înregistrarea este reușită, se afișează un mesaj de confirmare către administrator.

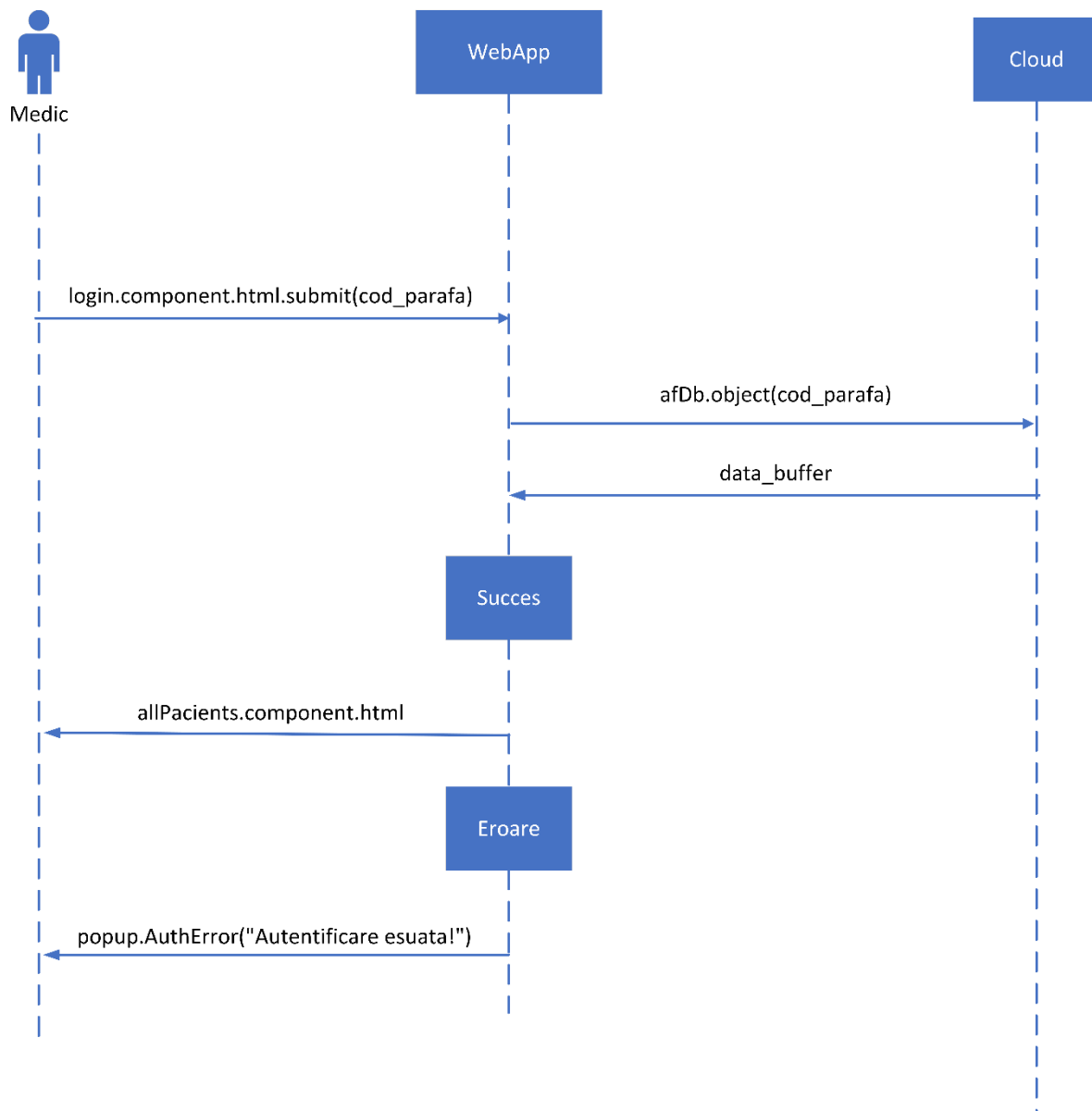


Figura 4.1

Diagrama de secvență pentru autentificarea medicului prezintă procesul prin care medicul introduce datele de autentificare în aplicație, acestea fiind validate pentru accesul la funcționalitățile sistemului. Dacă datele sunt corecte, medicul poate accesa fișele pacienților și alte funcționalități; în caz contrar, se afișează un mesaj de eroare și se cere reintroducerea datelor de autentificare.

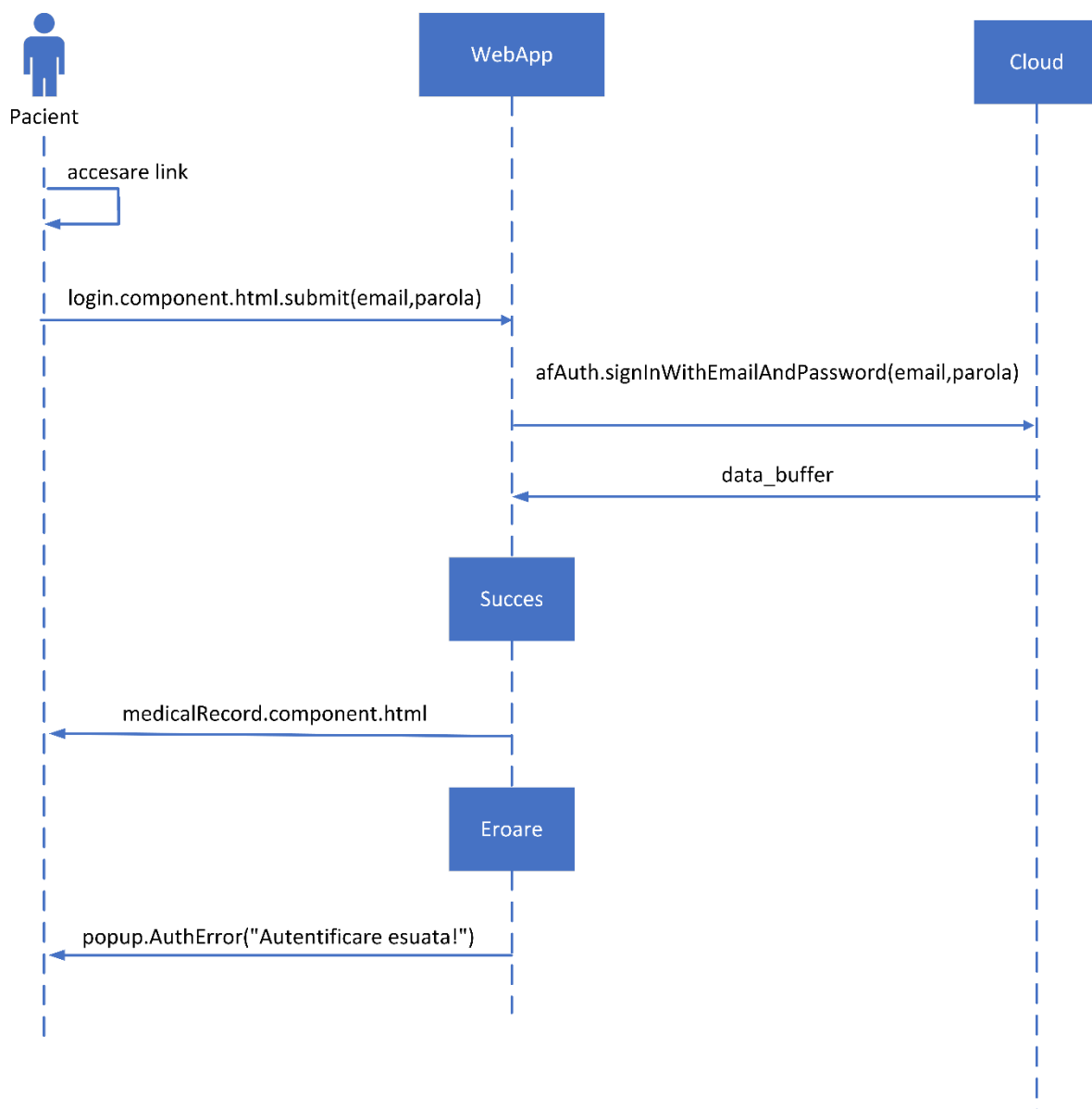


Figura 4.2

Diagrama de secvență pentru autentificarea pacientului prezintă procesul în care pacientul introduce datele de autentificare în aplicație, acestea fiind apoi validate pentru accesul la datele și funcționalitățile sale de sănătate. Dacă datele sunt corecte, pacientul poate accesa informațiile și funcționalitățile disponibile; în caz contrar, se afișează un mesaj de eroare și se cere reintroducerea datelor de autentificare.

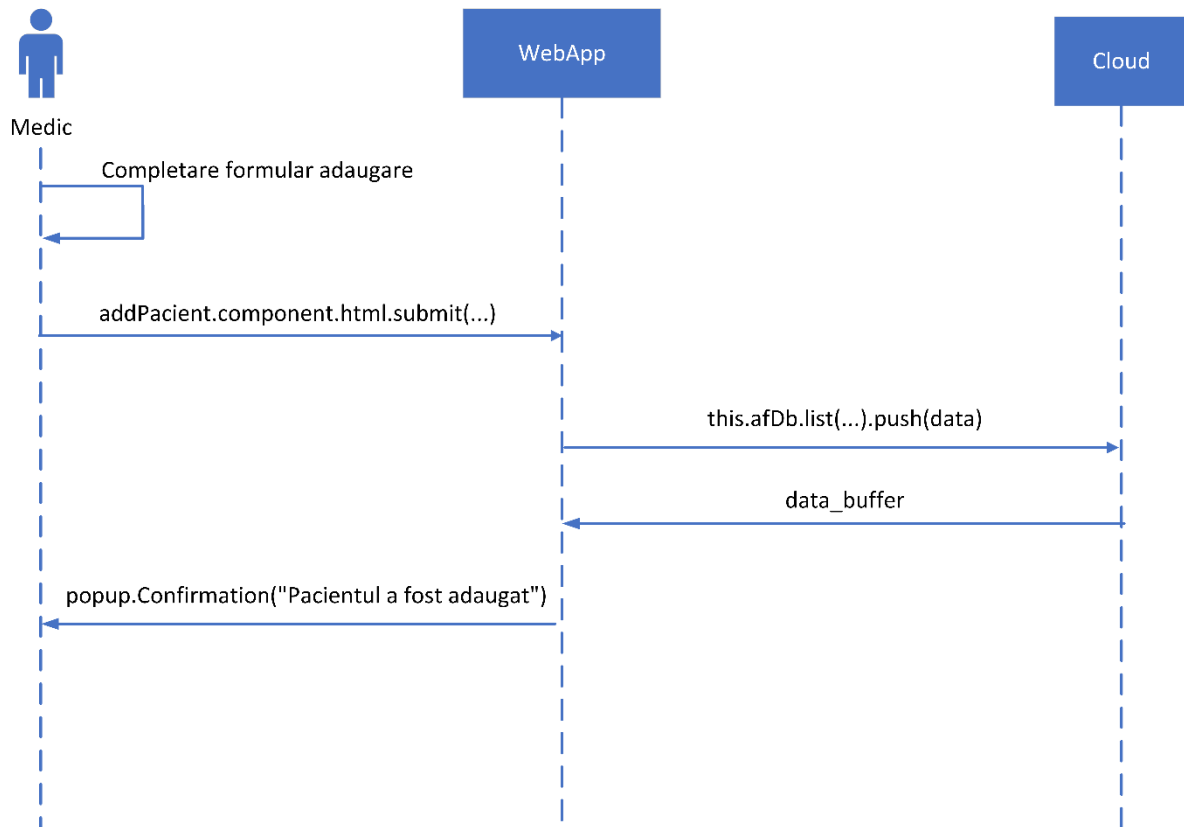


Figura 4.3

Diagrama de secvență pentru adăugarea unui pacient nou de către medic ilustrează procesul în care medicul utilizează aplicația web sau mobilă pentru a introduce detaliile unui nou pacient în sistemul de monitorizare a sănătății. Medicul completează un formular cu informațiile necesare, cum ar fi numele, prenumele, dată de naștere și alte informații medicale relevante, iar aceste date sunt apoi validate și stocate în baza de date a sistemului. În cazul în care informațiile sunt corecte, sistemul confirmă înregistrarea noului pacient și afișează un mesaj de succes către medic.

b. Scheme de secventa Mobil:

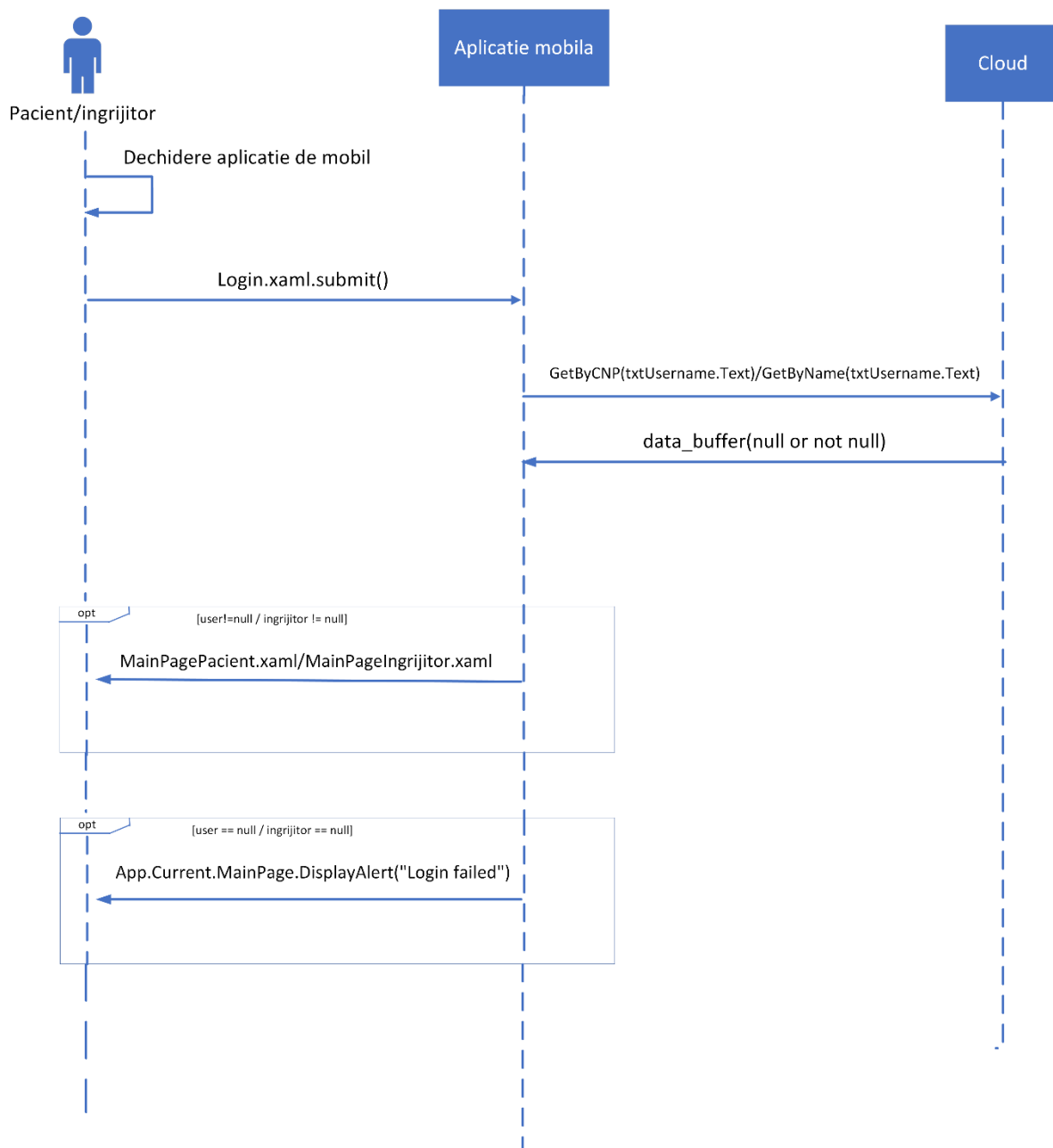


Figura 4.4

Diagrama de secvență pentru logarea utilizatorului de pe dispozitivul mobil ilustrează procesul prin care utilizatorul accesează aplicația mobilă și introduce datele sale de autentificare, cum ar fi numele de utilizator și parola. Aplicația validează aceste date și, în cazul în care sunt corecte, permite utilizatorului accesul la funcționalitățile sistemului de monitorizare a stării de sănătate. Dacă datele de autentificare sunt incorecte, aplicația afișează un mesaj de eroare și solicită reintroducerea acestora.

c. Scheme de secvență Hardware

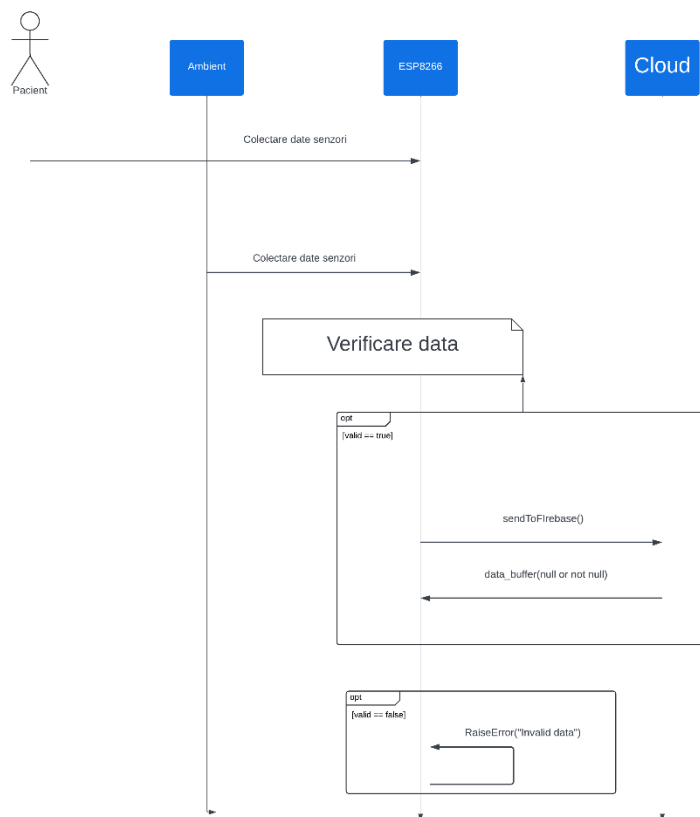


Figura 5. Scheme de secvență Hardware

Diagrama de secvență pentru colectarea și trimiterea valorilor citite de senzori către cloud evidențiază procesul în care modulul inteligent inițiază colectarea datelor de la senzorii fizici, cum ar fi ECG, temperatură și puls. După măsurarea acestor valori, modulul inteligent le formatează și le trimite către componenta cloud folosind protocoale de comunicare adecvate. Acolo, datele sunt recepționate și stocate în baza de date a sistemului pentru ulterioară procesare și analiză. Această diagramă oferă o imagine simplificată a fluxului de date din cadrul sistemului de monitorizare a sănătății.

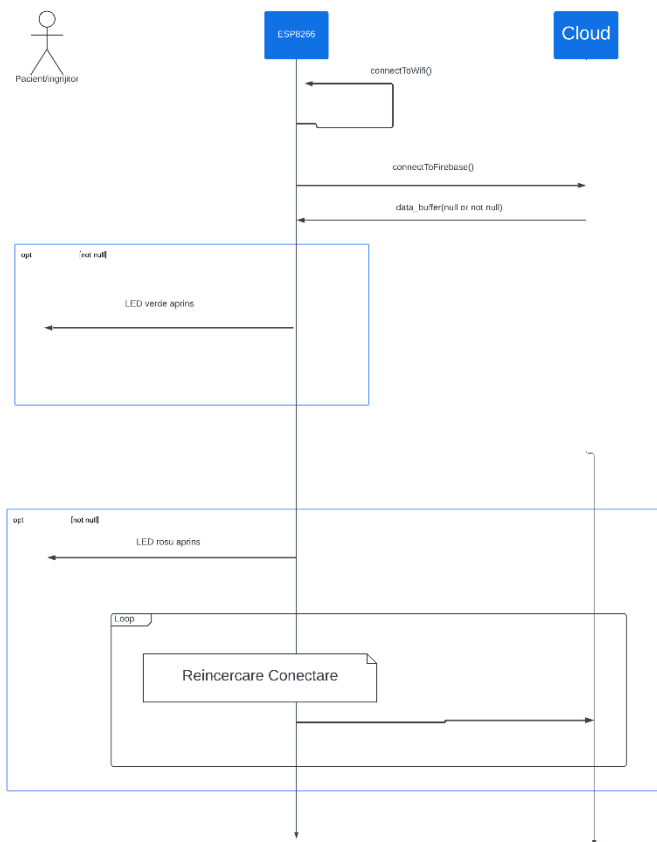


Figura 5.1

Diagrama de secvență pentru conectarea aparatului la pornire la cloud ilustrează modul în care aparatul de monitorizare inițiază procesul de conectare la serviciul de cloud în momentul pornirii. Aparatul trimite o cerere de conectare către cloud, iar serviciul de cloud răspunde prin stabilirea unei conexiuni și alocarea resurselor necesare pentru transmiterea datelor.

13. Modele de stare

1. Model de Stare pentru Aplicatia Web:

Diagrama de stare pentru aplicația web cuprinde următoarele stări și tranziții:

- **Starea Inițială:** Interfața web încărcată, utilizatorul poate începe să interacționeze.
- **Starea de Navigare:** Utilizatorul navighează prin diferitele pagini și funcționalități ale aplicației.
- **Starea de Modificare:** Utilizatorul adaugă, modifică sau șterge datele pacientului.
- **Starea de Vizualizare:** Utilizatorul vizualizează informațiile despre pacient și istoricul medical.
- **Starea de Alertă:** Utilizatorul primește notificări și alerte în cazul unor evenimente importante sau condiții de alarmă.

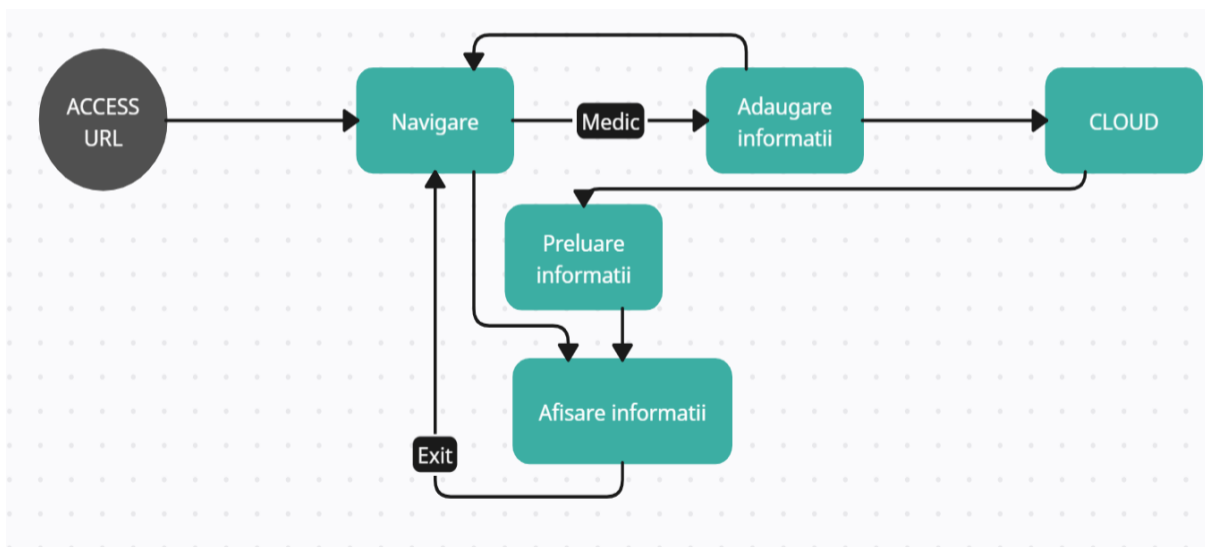


Figura 6. Model de stare pentru aplicatia WEB

2. Model de Stare pentru Componenta IoT:

Diagrama de stare pentru componenta IoT include următoarele stări și tranziții:

- **Starea Inițială:** Dispozitivele IoT sunt pornite și se conectează la rețeaua Wi-Fi.
- **Starea de Colectare a Datelor:** Dispozitivele IoT colectează date de la senzori conform programului stabilit.
- **Starea de Transmitere a Datelor:** Datele sunt transmise către componenta cloud pentru stocare și analiză.
- **Starea de Așteptare:** Dispozitivele IoT sunt inactive și așteaptă instrucțiuni sau evenimente noi.

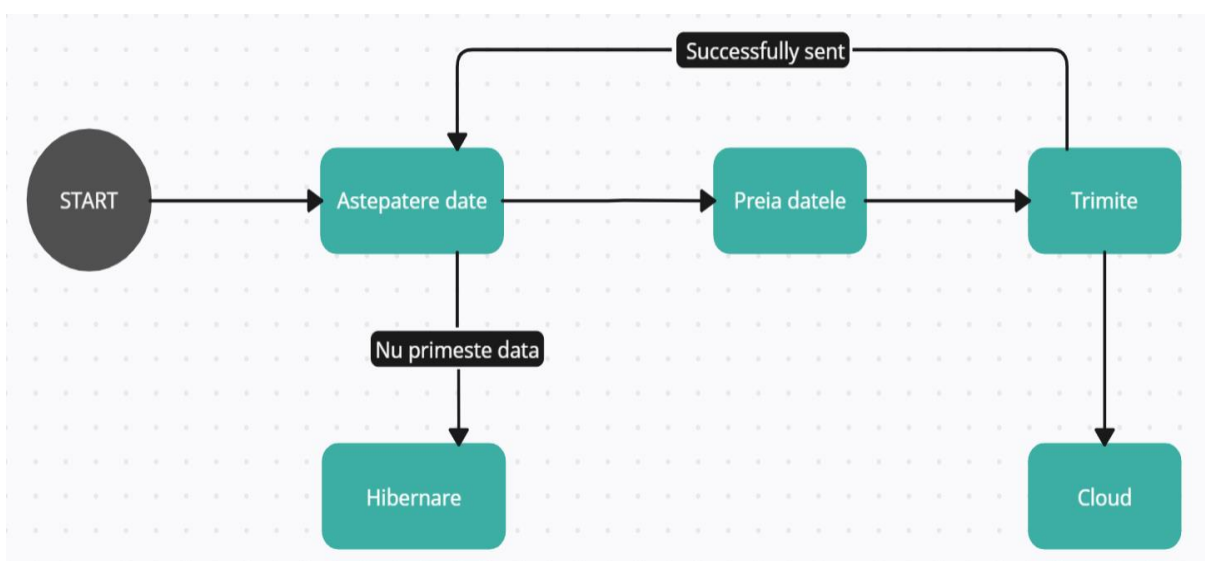


Figura 7. Model de stare pentru componenta IoT

3. Model de Stare pentru Componenta Cloud:

Diagrama de stare pentru componenta cloud ar putea include următoarele stări și tranziții:

- **Starea Inițială:** Serviciile cloud sunt pornite și așteaptă conexiuni de la dispozitivele IoT și aplicația web.
- **Starea de Recepționare a Datelor:** Datele sunt recepționate de la dispozitivele IoT și aplicația web și sunt stocate în baza de date.
- **Starea de Analiză:** Datele sunt procesate și analizate pentru a identifica condiții de alarmă sau trenduri.
- **Starea de Transmitere a Alertelor:** Alertele sunt trimise către aplicația web și aplicația mobilă pentru notificare utilizatorilor.

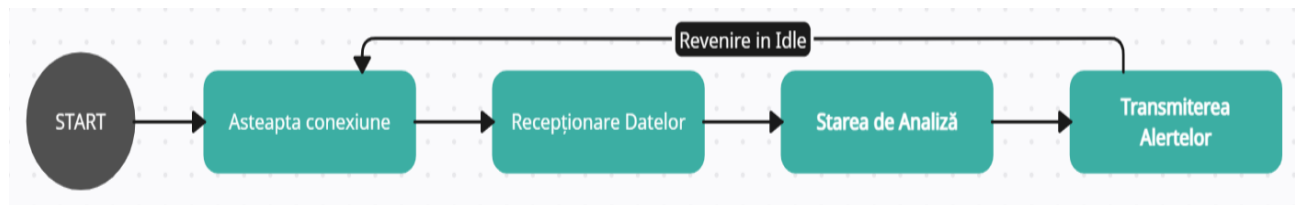


Figura 8. Model de stare pentru componenta Cloud

4. Model de Stare pentru Dispozitivul Wearable (Arduino Mega):

Diagrama de stare pentru dispozitivul portabil include următoarele stări și tranziții:

- **Starea Inițială:** Dispozitivul portabil este pornit și inițializează senzorii și modulele de comunicare.
- **Starea de Monitorizare:** Dispozitivul monitorizează constant parametri fiziologici și colectează datele de la senzori.
- **Starea de Transmitere a Datelor:** Datele sunt transmise către componenta IoT pentru procesare și stocare.
- **Starea de Așteptare:** Dispozitivul portabil este activ, dar nu colectează sau nu transmite date pentru o anumită perioadă de timp.

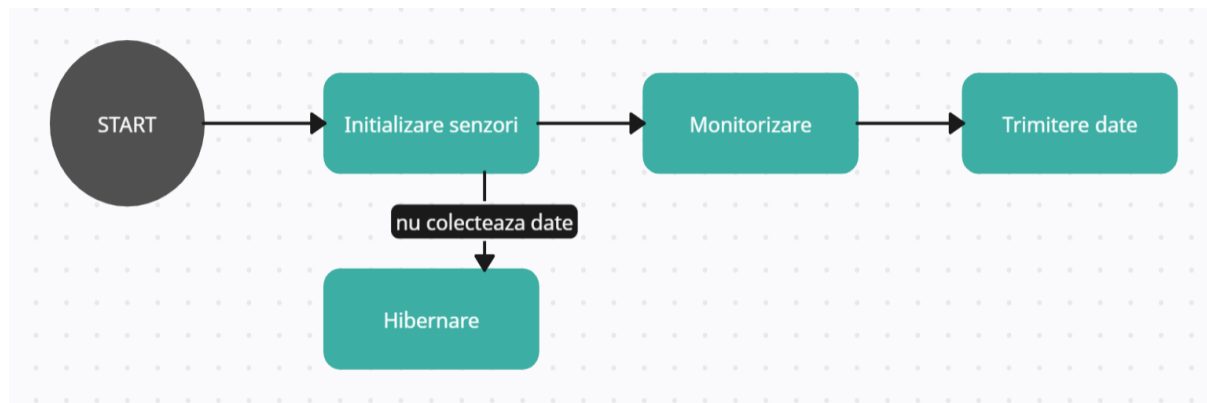


Figura 9. Model de stare pentru dispozitivul Wearable (Arduino Mega)

14. Interfețe cu alte sisteme

Prin intermediul unei arhitecturi tehnologice inovatoare, sistemul propus integrează diferite componente și interfețe care permit colectarea, stocarea, procesarea și interpretarea datelor de la senzori medicali, precum și interacțiunea cu medicii și pacienții. Această interfață complexă este proiectată pentru a fi ușor de utilizat, scalabilă și adaptabilă la nevoile individuale ale utilizatorilor.

Principalele componente și interfețe ale sistemului includ:

1. Aplicația web pentru introducerea/vizualizarea fișei pacientului și monitorizare:

Acest modul permite medicilor să introducă și să vizualizeze informațiile pacientului, să monitorizeze evoluția acestuia și să ofere recomandări personalizate. De asemenea, pacienții au acces la propriile lor date și pot vizualiza recomandările medicale și istoricul activităților lor de sănătate.

2. Componenta cloud:

Această componentă asigură stocarea și gestionarea datelor pacienților, inclusiv datele primite de la platforma IoT și informațiile trimise de pacienți prin intermediul aplicației mobile. De asemenea, facilitează comunicarea între diferitele module și interfețe ale sistemului.

3. Componenta platformei IoT:

Platforma IoT este responsabilă pentru preluarea datelor de la ansamblurile wearable și transmiterea lor către componenta cloud pentru stocare și procesare ulterioară.

4. Acces convenient smartphone:

Această aplicație este concepută pentru smartphone-uri și permite utilizatorilor să acceseze și să monitorizeze datele lor de sănătate în timp real, prin adaptarea responsivă a website-ului la ecranele dispozitivelor smartphone.

5. Modul inteligent de colectare a datelor de la senzori:

Acest modul utilizează tehnologii avansate pentru a colecta și transmite datele de la senzori medicali, inclusiv ECG, temperatură, umiditate și puls.

În continuare, vom explora în detaliu modul în care aceste componente și interfețe interacționează între ele pentru a asigura funcționarea corespunzătoare a sistemului portabil de supraveghere a stării de sănătate.

Interacțiunea dintre Interfața Utilizatorului și Interfețele pentru Senzori și Dispozitive Wearable:

- Utilizatorul interacționează cu interfața utilizatorului pentru a solicita date de la senzori sau dispozitive wearable.
- Interfața utilizatorului transmite cererile utilizatorului către interfețele corespunzătoare pentru senzori și dispozitive wearable.
- Interfețele pentru senzori și dispozitive wearable colectează datele solicitate și le returnează înapoi către interfața utilizatorului.

- Interfața utilizatorului afișează apoi aceste date utilizatorului într-un mod comprehensibil și poate permite interacțiunea cu aceste date sau dispozitive.

Interacțiunea dintre Interfața Utilizatorului și Interfața pentru Platforme IoT:

- Utilizatorul poate solicita anumite acțiuni sau informații legate de dispozitivele IoT prin intermediul interfeței utilizatorului.
- Interfața utilizatorului transmite solicitările utilizatorului către interfața pentru platforme IoT.
- Interfața pentru platforme IoT gestionează solicitările și comunica cu dispozitivele IoT corespunzătoare pentru a efectua acțiunile solicitate.
- Rezultatele acțiunilor sau informațiile solicitate sunt returnate către interfața utilizatorului și afișate utilizatorului.

Interacțiunea dintre Interfața Utilizatorului și Interfața pentru Bază de Date:

- Utilizatorul poate accesa sau modifica datele stocate în baza de date prin intermediul interfeței utilizatorului.
- Interfața utilizatorului transmite cererile utilizatorului către interfața pentru baza de date.
- Interfața pentru baza de date efectuează operațiile solicitate asupra datelor și returnează rezultatele către interfața utilizatorului pentru afișare sau confirmare.

Interacțiunea dintre Interfața pentru Senzori și Interfața pentru Dispozitive Wearable:

- Interfața pentru senzori poate trimite și primi date către și de la interfața pentru dispozitive wearable.
- Această interacțiune poate fi utilă, de exemplu, în cazul în care datele colectate de la senzori sunt necesare pentru a completa sau contextualiza datele provenite de la dispozitivele wearable, sau invers.
- Interfețele pot comunica pentru a asigura că datele colectate sunt corelate și utilizate în mod eficient pentru a furniza informații utile utilizatorului sau pentru a susține funcționalitățile sistemului.

Pentru comunicarea externă a sistemului propus pentru supravegherea stării de sănătate, în afară de interacțiunile interne dintre componentele și interfețele descrise în documentația anterioară, ar putea fi utilizate și alte interfețe pentru comunicarea cu alte sisteme sau servicii externe. Iată câteva exemple de astfel de interfețe și protocoale:

1. **Interfața de interoperabilitate cu sistemele de sănătate externe:** Pentru a permite integrarea cu alte sisteme de sănătate externe, cum ar fi sistemele de înregistrare electronică a sănătății (EHR), ar putea fi utilizate protocoale și standarde precum HL7 (Health Level Seven) sau FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources). Aceste protocoale facilitează schimbul de informații medicale între diferite sisteme de sănătate.
2. **Interfața de integrare cu servicii de telemedicină sau terțe părți:** Pentru a permite comunicarea cu servicii de telemedicină sau alte aplicații terțe, ar putea fi utilizate interfețe bazate pe protocoalele standard de comunicare web, precum HTTP/HTTPS.

De asemenea, API-uri specifice pot fi dezvoltate pentru a permite integrarea cu serviciile externe.

3. **Interfața de notificare și comunicare cu utilizatorii:** Pentru a trimite notificări și mesaje către utilizatori, ar putea fi utilizate servicii de push notification, precum Firebase Cloud Messaging sau Apple Push Notification Service. Aceste interfețe permit trimiterea de notificări în timp real către dispozitivele mobile ale utilizatorilor.
4. **Interfața de integrare cu sisteme de asigurare medicală:** Pentru a permite accesul la informații de asigurare medicală sau pentru a facilita plățile asociate cu serviciile de sănătate, ar putea fi dezvoltate interfețe pentru integrarea cu sistemele de asigurare medicală sau cu platformele de plăți online.
5. **Interfața de analiză și raportare a datelor:** Pentru a permite analiza și raportarea datelor colectate de sistemul de supraveghere a stării de sănătate, ar putea fi utilizate interfețe și API-uri specifice pentru sistemele de analiză de date sau de business intelligence (BI). Aceste interfețe ar putea permite exportul datelor în formate compatibile cu instrumentele de analiză și raportare existente.

HTTP/HTTPS (Hypertext Transfer Protocol / Hypertext Transfer Protocol Secure):

Rol: Protocoalele HTTP și HTTPS sunt utilizate pentru comunicarea între client (browser, aplicații mobile) și server. Aceste protocoale permit transmiterea de cereri și răspunsuri între aplicațiile web și componenta cloud a sistemului.

Utilizare: Aplicația web pentru introducerea/vizualizarea fișei pacientului și monitorizare comunică cu componenta cloud prin intermediul protocolului HTTPS pentru a asigura securitatea și confidențialitatea datelor transmise.

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport):

Rol: Acest protocol este folosit pentru transmiterea datelor de la ansamblurile IoT wearable către platforma IoT și apoi către componenta cloud.

Utilizare: Senzorii de pe dispozitivele portabile vor trimite datele lor către platforma IoT folosind protocolul MQTT. Platforma IoT va prelua aceste date și le va transmite către componenta cloud pentru stocare și procesare ulterioară.

TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol):

Rol: Protocoalele TCP/IP sunt fundamentale pentru comunicarea și transferul de date între dispozitive conectate la internet.

Utilizare: TCP/IP este utilizat pe tot parcursul sistemului pentru a asigura conectivitatea între diferitele componente și interfețe. De exemplu, comunicarea între aplicația mobilă și componenta cloud se realizează prin intermediul TCP/IP.

JSON (JavaScript Object Notation):

Rol: JSON este un format ușor de citit și de generat pentru schimbul de date între client și server.

Utilizare: Datele transmise între aplicațiile web, aplicația mobilă și componenta cloud sunt adesea serializate în format JSON pentru a asigura o comunicare eficientă și ușor de înțeles între diferitele componente ale sistemului.

RESTful API (Representational State Transfer):

Rol: RESTful API este un protocol de comunicare între server și client, bazat pe operațiuni HTTP standard (GET, POST, PUT, DELETE).

Utilizare: Componenta cloud poate oferi un API RESTful pentru a permite comunicarea între aplicația mobilă și baza de date. Prin intermediul acestui API, aplicația mobilă poate trimite cereri de acces sau modificare a datelor pacientului, iar serverul va răspunde în consecință.

OAuth (Open Authorization): (sau similar)

Rol: OAuth este un protocol de autorizare deschis, folosit pentru securizarea accesului la resurse protejate pe internet.

Utilizare: Protocolul OAuth poate fi utilizat pentru autentificarea și autorizarea utilizatorilor în aplicația mobilă sau în aplicația web. Acest lucru permite accesul controlat la datele pacienților și asigurarea securității informațiilor medicale sensibile.

WebSockets:

Rol: WebSockets este un protocol care permite comunicarea full-duplex (bidirecțională) între client și server.

Utilizare: Protocolul WebSockets poate fi folosit pentru transmiterea datelor în timp real între aplicația mobilă și componenta cloud. Această comunicație bidirecțională permite actualizarea instantanee a informațiilor și notificarea utilizatorilor despre evenimente importante legate de sănătatea lor.

WiFi (Wireless Fidelity):

Rol: Protocolul WiFi este folosit pentru conectarea dispozitivelor mobile, cum ar fi smartphone-urile, la internet sau la rețele locale fără fir.

Utilizare: Dispozitivele portabile (wearables) pot comunica cu aplicația mobilă a utilizatorului prin intermediul unei conexiuni WiFi. Acest lucru permite transmiterea datelor colectate de la senzori către smartphone și, ulterior, către componenta cloud pentru stocare și analiză. De asemenea, dispozitivele portabile pot primi actualizări sau comenzi de la aplicația mobilă prin intermediul conexiunii WiFi.

Ethernet:

Rol: Protocolul Ethernet este utilizat pentru conectarea dispozitivelor la o rețea locală prin cabluri.

Utilizare: În unele cazuri, componente ale sistemului, cum ar fi gateway-ul IoT sau serverul cloud, pot fi conectate la rețeaua locală prin intermediul unei conexiuni Ethernet. Aceasta poate fi utilă pentru transmiterea datelor într-un mediu în care conectivitatea WiFi este limitată sau pentru asigurarea unei conexiuni mai stabile și mai rapide între dispozitive. Aceste interfețe externe ar completa funcționalitatea sistemului propus, permițând comunicarea și integrarea cu alte sisteme și servicii externe relevante pentru managementul

sănătății și îngrijirea pacienților. Utilizarea protocoalelor și standardelor adecvate ar asigura interoperabilitatea și securitatea comunicării între sistemul propus și alte entități externe.

15. Evoluția sistemului

În viitor, avansurile în tehnologia senzorilor pot duce la apariția de dispozitive mai mici, mai precise și mai eficiente, lucru care ar putea permite integrarea unor noi tipuri de senzori sau îmbunătățirea performanței și a acurateții măsurărilor fiziologice a sistemului.

De asemenea, datorită utilizării unui standard IoT larg folosit, schimbarea sau actualizarea senzorilor va fi mult mai ușoară și prin urmare sistemul poate beneficia de o adoptare rapidă de noi tehnologii și de compatibilitate crescută între dispozitivele existente și cele noi.

Analiza SWOT

Puncte tari	Puncte slabe
<ul style="list-style-type: none"> monitorizarea mai multor parametri fiziologici (ECG, temperatură, puls, umiditate); recomandări personalizate făcute de către medic în funcție de nevoile și condițiile fiecărui pacient; interfață intuitivă și ușor de utilizat atât pentru medici, cât și pentru pacienți. 	<ul style="list-style-type: none"> costuri mari de implementare și întreținere; dependență de componenta și aplicația IoT, orice eșec al acestora afectând datele a celorlalte module; dependență de o conexiune de internet stabilă și de disponibilitatea serviciilor cloud, fără acestea nefiind posibilă stocarea datelor și monitorizarea acestora de către medic.
Oportunități	Amenințări
<ul style="list-style-type: none"> creșterea digitalizării și a încorporării tehnologiei în viața de zi cu zi, dar și a conștientizării sănătății, care pot duce la creșterea numărului de utilizatori; dezvoltarea și inovarea continuă a tehnologiei, care poate permite funcționarea cât mai eficientă a sistemului; colaborarea cu diverse instituții de sănătate, care poate duce la o distribuire mai mare a sistemului. 	<ul style="list-style-type: none"> pot apărea vulnerabilități la atacuri cibernetice și riscul de furt de date; concurența: domeniul tehnologic în general este foarte competitiv, lucru ce poate duce la apariția rapidă a competitorilor și în domeniul tehnologiilor de sănătate; schimbări legislative sau reglementări privind protecția datelor, care pot afecta modul în care sistemul colectează și stochează informațiile pacienților.

16. Planificarea lucrărilor

Pentru a gestiona eficient proiectul nostru de dezvoltare a sistemului portabil de supraveghere a stării de sănătate, utilizăm o combinație de instrumente și platforme. Diagrama GANTT ne oferă o vizualizare clară a etapelor și a eșalonării lucrărilor pe parcursul proiectului.

Pentru gestionarea sarcinilor și a fluxului de lucru, folosim Trello, care ne permite să organizăm activitățile în panouri și liste, să asignăm sarcini și să monitorizăm progresul în timp real. În plus, utilizăm platforma GitHub pentru gestionarea codului sursă, controlul versiunilor și colaborarea în echipă, asigurându-ne că toți membrii au acces la codul actualizat și că schimbările sunt monitorizate și validate corespunzător.

Prin integrarea acestor instrumente, ne asigurăm că proiectul este gestionat eficient și că comunicarea și colaborarea în echipă sunt streamline și transparente.

Diagrama Gantt:

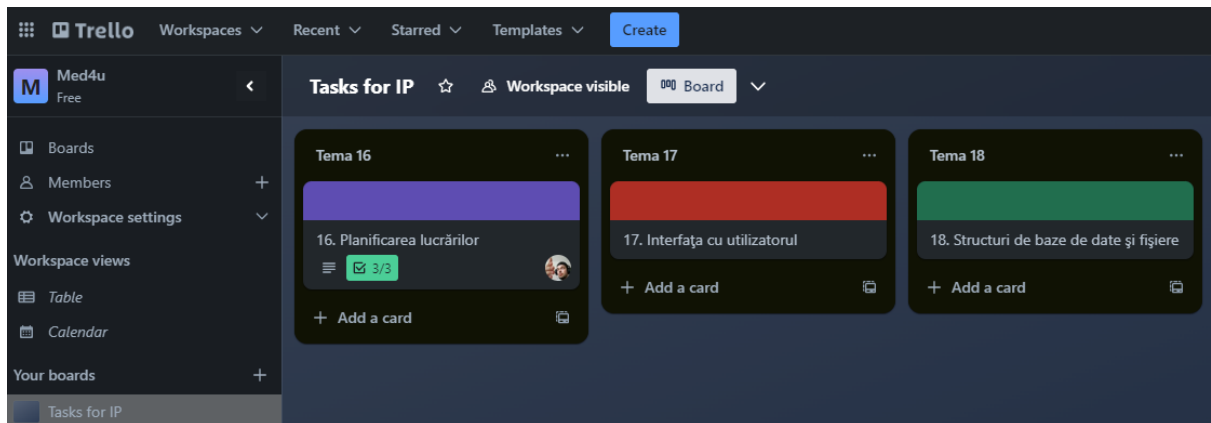
Task	Assigned to	Start	End
Phase 1 Specificatii			
Intelegerea temei	Echipa	14-Mar	14-Mar
Creere logo, nume	Andrei Popesc	13-Mar	18-Mar
Documentatie	Echipa	20-Mar	1-Apr
Impartinrea sarcinilor	Pavel Rosca, Andreea Rus	14-Mar	30-Mar
Phase 2 Proiectarea			
Arhitectura programului	Echipa	14-Mar	14-Mar
Componente	Echipa	13-Mar	18-Mar
Baze de date	Adi Popescu	20-Mar	1-Apr
Phase 2 Implementare			
Modulul WEB	Echipa, Adi POPESCU - Andrei POPESC	25-Apr	23-May
Modulul Cloud	Echipa, Denis PETRUȘE - Daniel PAȘCU	25-Apr	23-May
Modulul Iot	Echipa, Pavel ROSCA - Malina PAIUȘAN	25-Apr	23-May
Modulul Wearable	Echipa, Andreea RUS	25-Apr	23-May

Project Planner

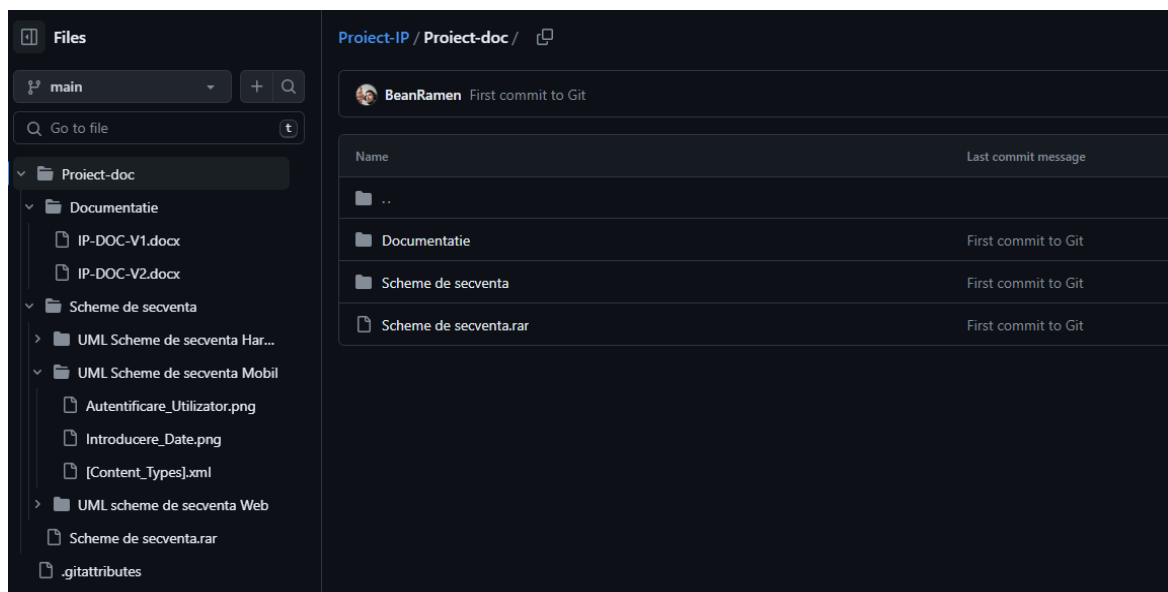
ACTIVITY	PLAN START	PLAN DURATION	ACTUAL START	ACTUAL DURATION	PERCENT COMPLETE	PERIODS											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stabilirea denumirii proiectului	1	1	1	2	100%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Redactarea prefeței	2	2	2	2	100%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alegerea numelui de cod	2	2	2	3	100%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaborarea introducerii	4	4	4	3	100%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Crearea glosarului de termeni	4	2	4	3	100%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definirea cerințelor utilizatorului	4	3	4	6	100%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Specificarea cerințelor funcționale	5	2	6	4	100%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stabilirea cerințelor nefuncționale	5	2	6	4	60%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proiectarea arhitecturii sistemului	5	2	1	3	100%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



Aplicatia Trello:



GitHub Repo:





17. Interfața cu utilizatorul

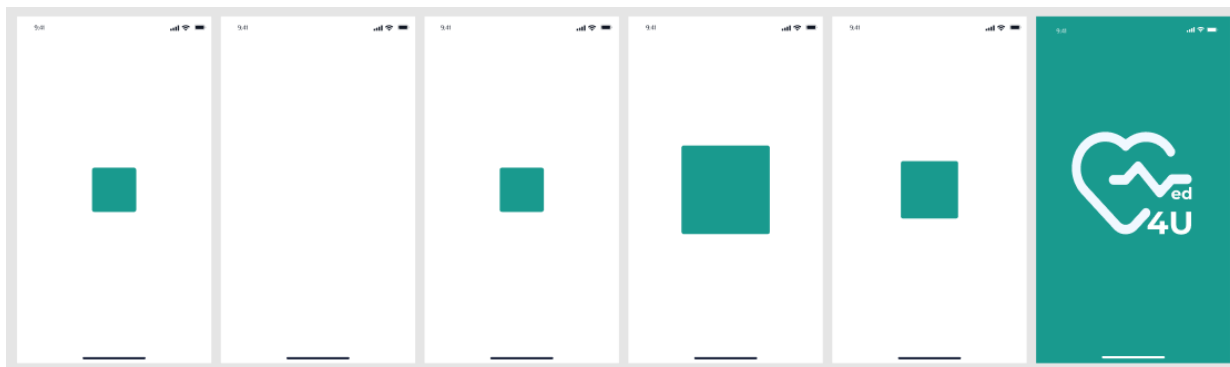


Figura 1 – încărcare ecran

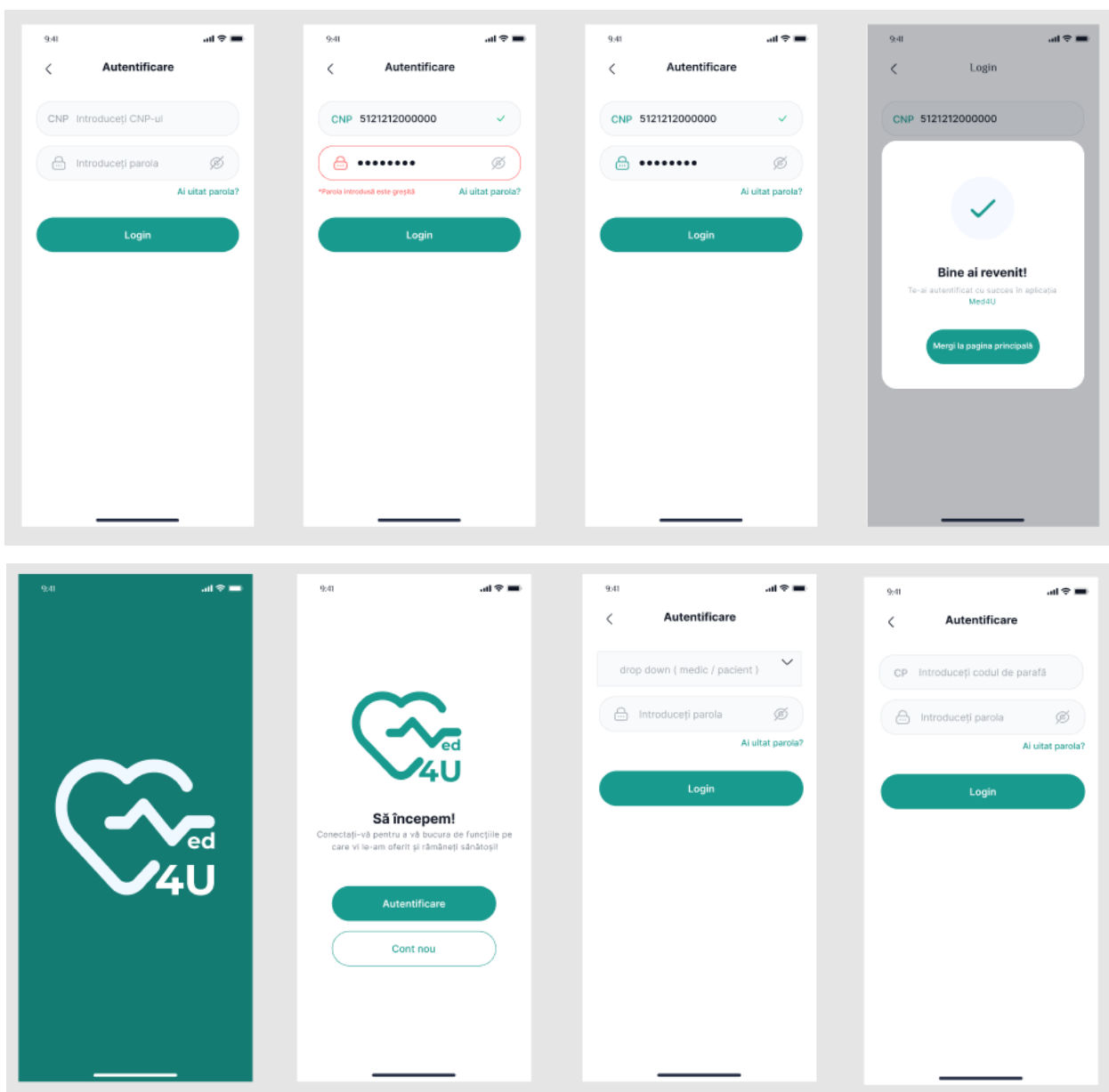


Figura 2 – Autentificare în funcție de tipul utilizatorului (pacienți și medici)

Prima interfață este o pagină de Login, unde atât medicii cât și pacienții se vor conecta pe baza unor conturi existente. În cazul în care persoana logată este de tip „medic”, următoarea pagină îi va permite să vizualizeze toți utilizatorii (Figura 3), să creeze un cont nou pentru pacient (Figura 4), să acceseze meniul aplicației în funcție de pacientul selectat (Figura 6).

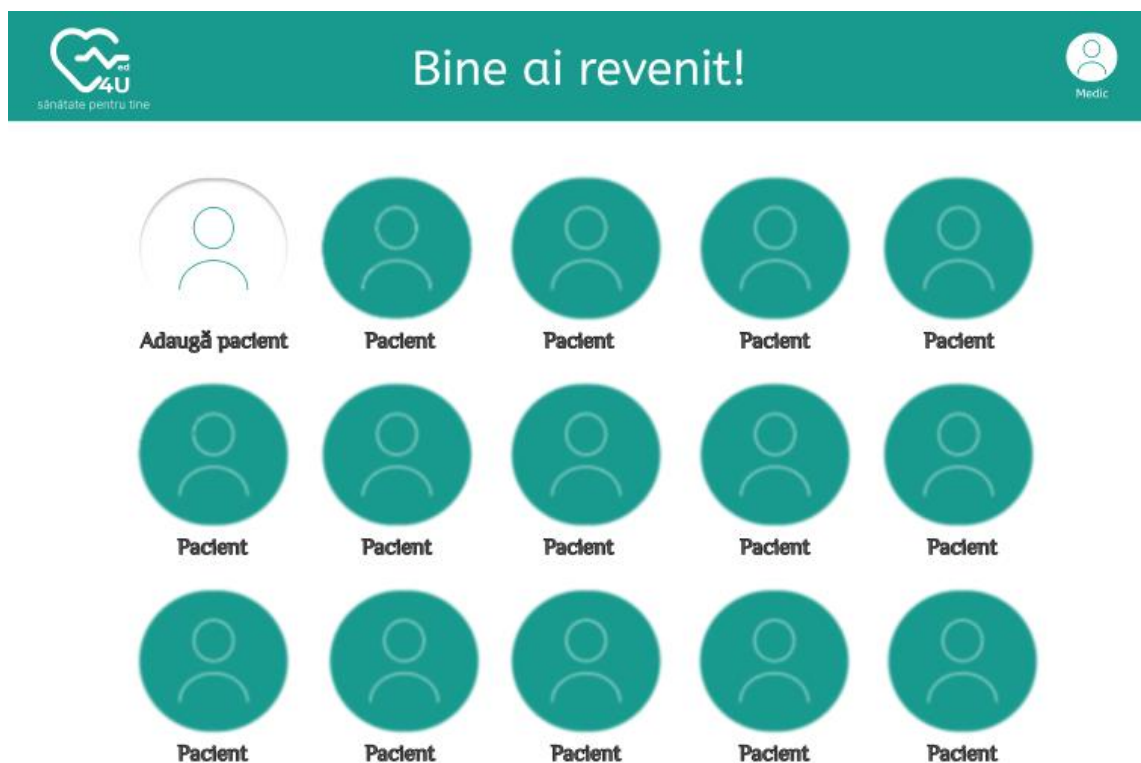


Figura 3 – vizualizare pacienti utilizand un cont de „medic”

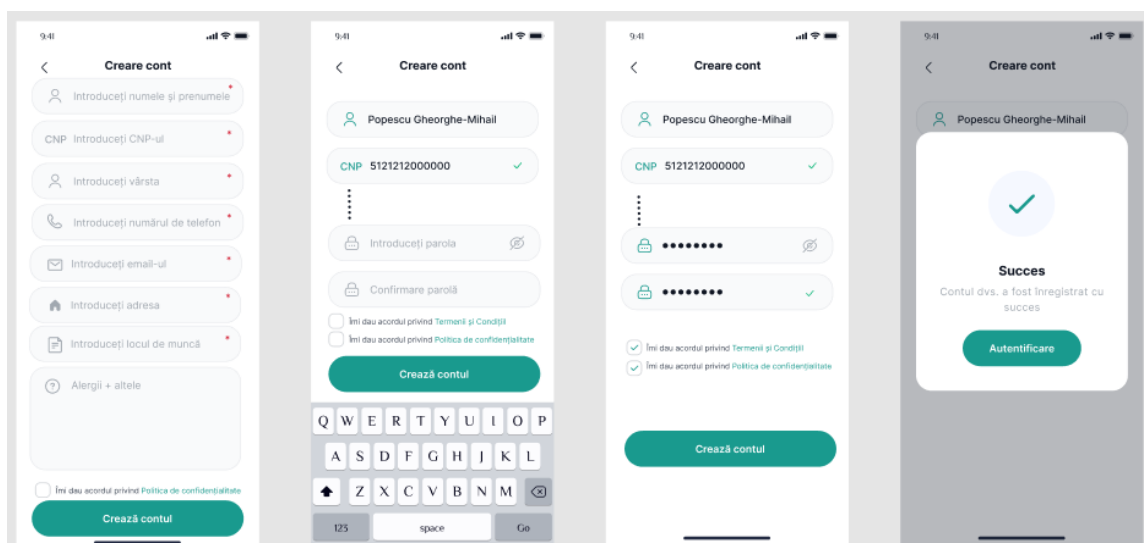


Figura 4 – cum crează utilizatorul de tip „medic” contul pacientului

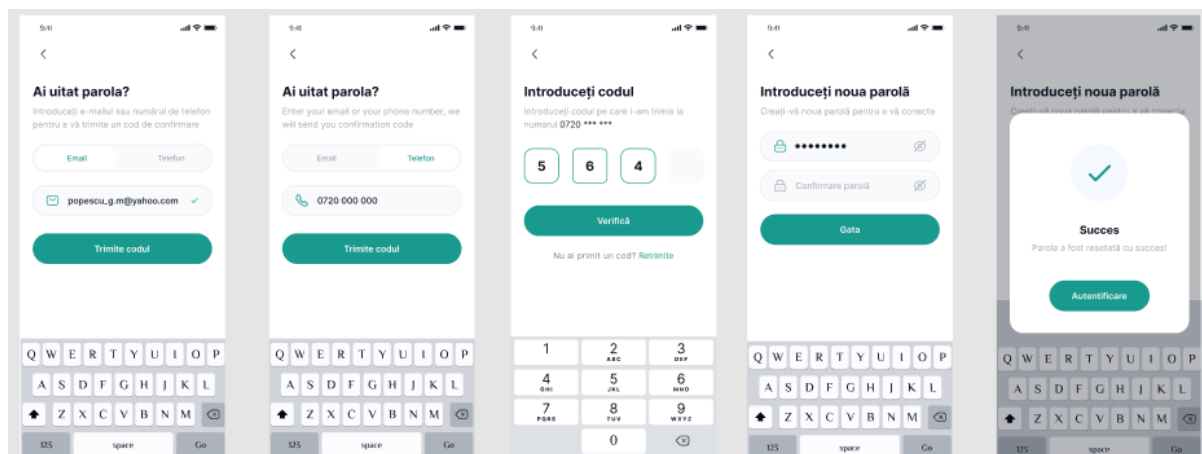


Figura 5 – resetare parolă pacient de către utilizatorul de tip „pacient”

Pacientul își va putea reseta parola în funcție de preferință, parola inițială primită în urma creării contului de către utilizatorul de tip „medic” fiind una generată.



Figura 6 – pagina principală a aplicației

De la această interfață (*Figura 6*) este posibilă deconectarea de la cont prin apăsarea pe iconița din dreapta, navigarea printre funcțiile aplicației prin partea de „header” (temperatura, puls, ECG, fișă medicală, recomandări, istoric). Fiecare categorie are o pagină separată, unde este posibilă interacționarea cu sistemul respectiv, și unde este afișat statusul actual al sistemului.

Pagina principală va afișa statusul măsurătorilor care se vor face în timp real pe baza senzorilor de pe placa de arduino, alertele date în funcție de cum oscilează fiecare măsurătoare (temperatura, umiditate, bataile inimii, ECG) și recomandările medicului.

RECOMANDĂRI

Ultima recomandare

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Consequat bibendum sit felis, sollicitudin et. Nulla aliquet integer hac ac morbi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Consequat bibendum sit felis, sollicitudin et. Nulla aliquet integer hac ac morbi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Consequat bibendum sit felis, sollicitudin et. Nulla aliquet integer hac ac morbi.

Penultima recomandare

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam.

Figura 6.1 – recomandările lăsate de medic în funcție de pacient

Această interfață (*Figura 6.1*) va afișa atât ultima cât și penultima recomandare lăsată de medic pentru a îmbunătăți starea pacientului.

Pacientul va fi notificat printr-o alertă atunci când va primi o recomandare nouă.

ISTORIC

27.03.2024	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam.
22.03.2024	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam.
29.02.2024	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Blandit viverra porta tortor, elementum ultrices. Blandit quam nec aliquam.

Figura 6.2 – istoricul tuturor recomandărilor lăsate de medic în funcție de pacient

Această interfață (*Figura 6.2*) va afișa toate recomandările lăsată de medic pentru pacientul în cauză, putând fi doar vizualizată de către pacient și actualizată doar de către medic.

FIȘA MEDICALĂ

Județul
Localitatea
Unitatea sanitară

**FIȘĂ DE CONSULTAȚII MEDICALE
- ADULȚI -**

Numele Prenumele Sexul M/F
Data nașterii 19: luna ziua Starea civilă
Domiciliul: localitatea strada nr.
Ocupația Întrep.(inst.)

Schimbări de:

Domiciliu	Loc de muncă (întrep., inst.)
.....
.....

Antecedente: heredo-colaterale
personale

Condiții de muncă:

CONSULTAȚII, INVESTIGAȚII

Data anului luna ziua	Locul *) consultației	Simptome	Diagnostic	Cod	Prescripții **) Recomandări	Nr. ale codului medical Nr. certificat
1	2	3	4	5	6	7

*) C = Cabinet; D = Domiciliu; A = alte locuri
**) Se trece semnătura și parafă medicului după fiecare consultație

Figura 6.3 – exemplu de fișă medicală care va corespunde pacientului în cauză

Această interfață (*Figura 6.3*) va afișa fișa medicală a fiecărui pacient în cauză, putând fi doar vizualizată de către pacient și actualizată doar de către medic.

Mențiune: Fișa medicală de mai sus reprezintă un exemplu de interfață, dar nu va fi implementată în totalitate ca în exemplu. Va fi actualizată imaginea aferentă figurii în urma finalizării paginii „Fișa medicală”.



Aplicația va fi una responsive (web – mobile).

- Link design UI/UX

18. Structuri de baze de date și fișiere

Scopul Sistemului:

Sistemul medical propus este proiectat pentru a gestiona informațiile legate de pacienți, medici și datele fiziologice asociate.

Acesta oferă funcționalități de înregistrare, monitorizare și gestionare a datelor medicale relevante pentru fiecare pacient în parte, facilitând comunicarea între medici și pacienți și asigurând o gestionare eficientă a informațiilor medicale.

Structura Bazei de Date

Baza de date din cadrul proiectului nostru este compusă din 7 tabele interconectate, fiecare conținând informații specifice despre diferite aspecte ale sistemului medical:

1.Tabela de utilizatori:

Contine detalii pentru autentificarea și gestionarea utilizatorilor din cadrul sistemului medical propus.

Aceasta conține informații generale despre toți utilizatorii, inclusiv adminii, medicii și pacienții, și este utilizat pentru a controla accesul și permisiunile în sistem.

2.Tabela de pacienți:

Conține detalii personale ale pacienților, cum ar fi nume, prenume, CNP, adresă, număr de telefon, adresă de email, profesie, loc de muncă și alte informații medicale relevante.

3.Tabela de medici:

Conține informații despre medici, inclusiv nume, prenume, specializare, număr de telefon și adresă de email.

4.Tabela de DateFiziologice:

Stochează datele fiziologice măsurate ale pacienților, precum pulsul, temperatura, etc., împreună cu data și timpul citirii și tipul de măsurătoare.

5.Tabela de RecomandăriMedicale:

Păstrează recomandările medicale date de medici pacienților, inclusiv tipul recomandării, descrierea, durata și alte informații relevante.

6.Tabela de Alarme:

Utilizat pentru a înregistra alarmele generate de sistem, inclusiv tipul alarmei, descrierea, data și timpul activării.

7.Tabela de Wearable:

Este destinat stocării informațiilor transmise de dispozitivele purtabile prin platforma IoT. Aceasta va conține detalii despre datele fiziologice măsurate de dispozitivul purtabil, precum și informații despre pacienții asociați.



Tabelul "Utilizatori":

- IdAdmin (PK): Un identificator unic pentru fiecare administrator, folosit drept cheie primară în tabel.
- Nume: Numele administratorului.
- Prenume: Prenumele administratorului.
- Adresă de email: Adresa de email a administratorului.

Tabelul "Pacienți":

- IdPacient (PK): Un identificator unic pentru fiecare pacient, folosit drept cheie primară în tabel.
- Nume: Numele pacientului.
- Prenume: Prenumele pacientului.
- CNP: Codul Numeric Personal al pacientului.
- Adresă: Adresa pacientului.
- Număr de telefon: Numărul de telefon al pacientului.
- Adresă de email: Adresa de email a pacientului.
- Profesie: Profesia pacientului.
- Loc de muncă: Locul de muncă al pacientului.
- Alte informații medicale relevante: Orice alte informații medicale relevante despre pacient.

Tabelul Medici:

- IdMedic (PK): Un identificator unic pentru fiecare medic, folosit drept cheie primară în tabel.
- Nume: Numele medicului.
- Prenume: Prenumele medicului.
- Specializare: Specializarea medicului.
- Număr de telefon: Numărul de telefon al medicului.
- Adresă de email: Adresa de email a medicului.

Tabelul RecomandăriMedicale:

- IdRecomandare (PK): Un identificator unic pentru fiecare recomandare, folosit drept cheie primară în tabel.
- IdPacient (FK): Cheie externă către tabela "Pacienți", indicând pacientul asociat acestei recomandări.
- IdMedic (FK): Cheie externă către tabela "Medici", indicând medicul care a emis această recomandare.
- TipRecomandare: Tipul de recomandare emisă.
- DescriereRecomandare: Descrierea detaliată a recomandării medicale.
- DurataRecomandare: Durata pentru care este valabilă recomandarea.
- Alte informații relevante: Orice alte informații relevante despre recomandare.

Tabelul Alarmer:

- IdAlarmă (PK): Un identificator unic pentru fiecare alarmă, folosit drept cheie primară în tabel.
- IdPacient (FK): Cheie externă către tabela "Pacienți", indicând pacientul asociat acestei alarme.
- TipAlarmă: Tipul de alarmă generată, cum ar fi "puls prea mare", "temperatură ridicată", etc.



- **DescriereAlarmă:** Descrierea detaliată a alarmei sau a situației care a generat-o.
- **Data și timpul activării alarmei:** Momentul exact când a fost activată alarma.

Tabelul Wearable:

- **ID_Wearable (PK):** Un identificator unic pentru fiecare dispozitiv purtabil, folosit drept cheie primară în tabel.
- **ID_Pacient (FK):** Cheie externă către tabela "Pacienți", indicând pacientul asociat dispozitivului purtabil.
- **Data_Și_Timpul_Măsurării:** Momentul exact când au fost efectuate măsurările fiziologice.
- **Valoarea_Măsurată:** Valoarea măsurată de către dispozitivul purtabil (de exemplu, pulsul, temperatura, etc).
- **Tipul_Măsurării:** Tipul măsurării efectuate de către dispozitivul purtabil (de exemplu, ECG, temperatură, puls, etc).

Relațiile dintre Tabele:

1.Tabela "Utilizatori" și Tabela "Pacienți":

Tabela "Utilizatori" și Tabela "Pacienți" sunt legate prin intermediul cheii primare-externă IdPacient. Fiecare înregistrare din Tabela "Utilizatori" care reprezintă un pacient va avea un IdPacient asociat, care va fi utilizat ca cheie primară în Tabela "Pacienți".

2.Tabela "Utilizatori" și Tabela "Medici":

Similar, Tabela "Utilizatori" și Tabela "Medici" sunt legate prin intermediul cheii primare-externe IdMedic. Fiecare înregistrare din Tabela "Utilizatori" care reprezintă un medic va avea un IdMedic asociat, care va fi utilizat ca cheie primară în Tabela "Medici".

3.Tabela "RecomandăriMedicale" și Tabela "Pacienți":

Tabela "RecomandăriMedicale" este legată de Tabela "Pacienți" prin intermediul cheii primare-externe IdPacient. Această relație indică faptul că fiecare recomandare medicală din Tabela "RecomandăriMedicale" este asociată cu un pacient specific din Tabela "Pacienți".

4.Tabela "RecomandăriMedicale" și Tabela "Medici":

De asemenea, Tabela "RecomandăriMedicale" este legată de Tabela "Medici" prin intermediul cheii primare-externe IdMedic. Această relație indică medicul care a emis fiecare recomandare medicală.

5.Tabela "Alarmer" și Tabela "Pacienți":

Tabela "Alarmer" este legată de Tabela "Pacienți" prin intermediul cheii primare-externe IdPacient. Fiecare înregistrare din Tabela "Alarmer" este asociată cu un pacient specific din Tabela "Pacienți".

6. Tabela "Wearable" și Tabela "Pacienți":

Tabela "Wearable" este legată de Tabela "Pacienți" prin intermediul cheii primare-externe IdPacient. Această relație indică faptul că fiecare înregistrare din Tabela "Wearable" este asociată cu un pacient specific din Tabela "Pacienți", permitând monitorizarea datelor fiziologice pentru fiecare pacient în parte.

Aceste relații asigură coerența și integritatea datelor din baza de date, permitând asocierea corectă a informațiilor și realizarea operațiilor de interogare și actualizare într-un mod eficient și precis.

Integrarea Bazei de Date cu Serviciul Cloud pentru Gestionarea Datelor Medicale

Pentru a asigura o gestionare eficientă a datelor medicale și pentru a facilita accesul la informații de oriunde și oricând, proiectul va integra baza de date existentă cu un serviciu cloud, cum ar fi Amazon Web Services (AWS) sau Microsoft Azure.

Acest serviciu cloud va oferi o infrastructură scalabilă și sigură pentru stocarea și gestionarea datelor, precum și pentru procesarea acestora în timp real.

Componente ale Integrării cu Serviciul Cloud:

1. Serviciu Cloud pentru Bază de Date:

- Se va utiliza un serviciu cloud, cum ar fi Amazon RDS sau Azure SQL Database, pentru a găzdui și gestiona baza de date relațională.
- Acest serviciu va oferi o bază de date complet administrată, cu funcții de scalare automată și backup-uri regulate pentru asigurarea disponibilității și durabilității datelor.

2. Stocare și Gestionare Fișiere în Cloud:

- Pentru a gestiona documente și fișiere asociate pacienților sau medicilor, se va utiliza un serviciu cloud de stocare, cum ar fi Amazon S3 sau Azure Blob Storage.
- Acest serviciu va oferi capacitatea de a încărca, descărca și gestiona fișiere în cloud, asigurând securitatea și disponibilitatea acestora.

3. Securitate și Acces Controlat:

- Se vor implementa măsuri de securitate avansate pentru a proteja datele sensibile stocate în cloud.
- Accesul la date va fi controlat și restricționat în funcție de rolurile și permisiunile definite pentru utilizatori, asigurând confidențialitatea și integritatea informațiilor medicale.

Prin integrarea cu un serviciu cloud, proiectul va beneficia de o infrastructură modernă și scalabilă pentru gestionarea datelor medicale, facilitând colaborarea între medici și pacienți și asigurând livrarea de servicii medicale de calitate și personalizate.

19. Tipărirea la imprimantă

Export în Format Electronic în Loc de Tipărire la Imprimantă

În cadrul aplicației web pentru administrarea fișei pacientului și monitorizare, utilizatorii beneficiază de opțiunea de export în format electronic în loc de tipărirea la imprimantă. Această funcționalitate permite utilizatorilor să salveze și să distribuie rapoartele și mesajele generate de

sistem sub formă de documente digitale, adaptate ecranului dispozitivelor și ușor de partajat prin e-mail sau alte canale electronice.

1. Generarea Rapoartelor Personalizate:

Sistemul permite generarea rapoartelor personalizate pe baza datelor colectate și a recomandărilor medicale. Aceste rapoarte sunt afișate pe ecranul aplicației web și pot fi exportate într-un format electronic. Exemple de rapoarte care pot fi generate includ:

- Rapoarte de evoluție a stării de sănătate a pacientului într-un anumit interval de timp.
- Rapoarte cu valorile măsurate ale parametrilor fiziologici (ECG, temperatură, puls) și grafice de evoluție asociate.
- Rapoarte de recomandări medicale pentru activități fizice și alte indicații.

2. Export în Format Electronic:

Utilizatorii au posibilitatea să exporte rapoartele și mesajele în format electronic, adaptat ecranului dispozitivelor lor. Această opțiune permite salvarea rapoartelor sub formă de fișiere PDF sau documente text, care pot fi apoi partajate cu alți utilizatori sau integrate în sistemele de gestionare a pacienților. De asemenea, utilizatorii pot opta pentru trimiterea directă a rapoartelor prin e-mail sau alte canale electronice.

3. Exemple de Mesaje pentru Export în Format Electronic:

Sistemul poate transmite diverse mesaje importante către utilizatori, care pot fi exportate și distribuite în format electronic. Exemple de mesaje care pot fi exportate includ:

- Alerte și avertizări generate de sistem în cazul depășirii limitelor stabilite pentru parametrii fiziologici ai pacientului.
- Notificări pentru programări la consultații sau alte evenimente relevante pentru pacient.
- Confirmări de introducere sau modificare a datelor în fișa pacientului.

Implementare în Aplicația Web Responsive:

1. Interfață Utilizator: Adaugă un buton de export în format electronic în interfața aplicației web, pentru acces ușor la funcționalitatea de export.

2. Generare Rapoarte: Asigură ca sistemul să poată genera rapoartele personalizate și să le afișeze în cadrul aplicației web.

3. Export în Format Electronic: Atașează un eveniment de clic la butonul de export pentru a iniția procesul de generare și export al rapoartelor în format electronic.

4. Mesaje pentru Export: Asigură-te că mesajele importante sunt prezentate utilizatorilor și pot fi exportate în format electronic în cadrul aplicației web.

5. Testare și Îmbunătățiri: Testează și colectează feedback pentru a îmbunătăți experiența de export în format electronic în aplicația web responsive.

Prin urmare, această adaptare a funcționalității de tipărire la imprimantă la un sistem de export în format electronic într-o aplicație web responsive va oferi utilizatorilor o experiență mai flexibilă și mai adaptată mediului digital.

20. Anexe

- [1]. <https://creately.com> (1.04.2024)
- [2]. <https://github.com> (1.04.2024)
- [3]. <https://trello.com> (1.04.2024)
- [4]. www.figma.com (1.04.2024)
- [5]. <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing> (1.04.2024)
- [6]. <https://learn.sparkfun.com/tutorials/what-is-an-arduino/all> (1.04.2024)
- [7]. <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT> (1.04.2024)
- [8]. <https://www.instructables.com/Getting-Started-With-the-ESP8266-ESP-01/> (1.04.2024)
- [9]. <https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/wearable-technology> (1.04.2024)
- [10]. <https://www.figma.com/file/58ehMOcOVbKTdPPoLsK9NK/ReMed4U?type=design&node-id=0-1&mode=design&t=p2il5dWhigYgGrvd-0> (1.04.2024)
- [11]. <https://www.netify.com/learning/what-is-the-difference-between-microsoft-azure-vs-amazon-aws> (1.04.2024)
- [12]. <https://www.cms.gov/outreach-and-education/medicare-learning-network-mln/mlnproducts/downloads/hipaaprivacyandsecurity.pdf> (1.04.2024)
- [13]. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/data-protection/data-protection-regulation/#:~:text=The%20GDPR%20lists%20the%20rights,his%20or%20her%20personal%20data> (1.04.2024)
- [14]. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP> (1.04.2024)
- [15]. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Overview> (1.04.2024)
- [16]. <https://mqtt.org/> (1.04.2024)
- [17]. https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_protocol_suite (1.04.2024)
- [18]. <https://www.restapitutorial.com/> (1.04.2024)
- [19]. <https://oauth.net/> (1.04.2024)
- [20]. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSockets_API (1.04.2024)
- [21]. <https://www.wi-fi.org/> (1.04.2024)
- [22]. [Tema Tehnică](#) (2.04.2024)