**Documentul de specificare a cerintelor**

**Software Requirements Specification**

**(SRS) Document**

**Dispozitiv wearable de preluare si monitorizare a parametrilor de sanatate pentru persoane cu deficiente de auz**

**20.02.2024**

**1.0.0**

**Alex SRL**

Cuprins

[1. Introducere 2](#_Toc163417963)

[1.1 Scopul 2](#_Toc163417964)

[1.2 Audiență țintă 2](#_Toc163417965)

[2 Descriere generală 3](#_Toc163417966)

[2.1 Perspectiva produsului 3](#_Toc163417967)

[2.2 Caracteristici ale produsului 3](#_Toc163417968)

[2.3 Clase și caracteristici ale utilizatorilor 4](#_Toc163417969)

[2.4 Mediul de operare 4](#_Toc163417970)

[2.5 Constrângeri de proiectare și de implementare 4](#_Toc163417971)

[3 Cerințele sistemului 4](#_Toc163417972)

[3.1 Funcționalitatea 1 4](#_Toc163417973)

[3.1.1 Descriere și Prioritate 4](#_Toc163417974)

[3.1.2 Secvențe Stimul/Răspuns 4](#_Toc163417975)

[3.1.3 Cerințe Funcționale 4](#_Toc163417976)

[3.2 Funcționalitatea 2 5](#_Toc163417977)

[3.2.1 Descriere și Prioritate 5](#_Toc163417978)

[3.2.2 Secvențe Stimul/Răspuns 5](#_Toc163417979)

[3.2.3 Cerințe Funcționale 5](#_Toc163417980)

[3.3 Funcționalitatea 3 5](#_Toc163417981)

[3.3.1 Descriere și Prioritate 5](#_Toc163417982)

[3.3.2 Secvențe Stimul/Răspuns 5](#_Toc163417983)

[3.3.3 Cerințe Funcționale 5](#_Toc163417984)

[3.4 Funcționalitatea 4 5](#_Toc163417985)

[3.4.1 Descriere și Prioritate 5](#_Toc163417986)

[3.4.2 Secvențe Stimul/Răspuns 6](#_Toc163417987)

[3.4.3 Cerințe Funcționale 6](#_Toc163417988)

[3.5 Funcționalitatea 5 6](#_Toc163417989)

[3.5.1 Descriere și Prioritate 6](#_Toc163417990)

[3.5.2 Secvențe Stimul/Răspuns 6](#_Toc163417991)

[3.5.3 Cerințe Funcționale 6](#_Toc163417992)

[4 Cerințe pentru interfețe externe 6](#_Toc163417993)

[4.1 Interfețe cu utilizatorul 6](#_Toc163417994)

[4.2 Interfețe hardware 9](#_Toc163417995)

[4.3 Interfețe de comunicare 9](#_Toc163417996)

[4.4 Interfețe software 9](#_Toc163417997)

[5 Cerințe non-funcționale 10](#_Toc163417998)

[5.1 Cerințe de siguranță 10](#_Toc163417999)

[5.2 Cerințe de securitate 10](#_Toc163418000)

[5.3 Atribute de calitate ale software-ului 10](#_Toc163418001)

# Introducere

## Scopul

Scopul acestui proiect constă în îmbunătățirea calității vieții persoanelor cu deficiențe de auz prin implementarea unui sistem de alarme care transformă sunetul în vibrații și prin crearea unei funcționalități de divertisment care convertește sunetele muzicale din orice melodie în vibrații, în situația în care puterea basului este limitată. Astfel, persoanele cu deficiențe de auz pot experimenta o integrare mai bună în societate, fiind alertate în privința evenimentelor din jurul lor și având posibilitatea de a se distra alături de prieteni.

Obiectivul principal al dispozitivului este colectarea constantă a datelor vitale, incluzând pulsul, nivelul de oxigen din sânge, temperatura pielii și concentrația de CO2 din aer, cu scopul fundamental de a evalua și monitoriza în mod continuu starea de sănătate a utilizatorului. Prin efectuarea acestei colectări constante și precise a informațiilor de sănătate, dispozitivul oferă o perspectivă detaliată asupra aspectelor sănătății, permițând identificarea potențialelor probleme sau schimbări semnificative în parametrii vitali.

Un alt obiectiv semnificativ al dispozitivului este transformarea sunetelor din mediul încobjurător în vibrații. Dispozitivul dispune de două moduri: Mod petrece și Mod mers. Modul mers se activează de utilizator în momentul în care acesta se deplasează singur. Cu ajutorul acestui mod, uttilizatorul este informat de posibilele sunete puternice din jur, prin vibratii (exemple: semnale sonore echipe de intervenții, claxoane). Modul petrecer se activează la dorința utilizatorului când în jurul acestuia este muzicca lipsită de un bas puternic. Cu ajutor acestei funcționalități, utilizatorul poate simti ritmul muzicii în vibrații.

Un ultim obiectiv este stocarea datelor istorice ale parametrilor de sănătate, pentru a putea fi vizualizate ulterior. Aceste valori pot ajuta utilizatorul să își înteleagă mai bine stările zilnice și momentele în care simte că se petrece o problemă.

## Audiență țintă

Descrie care parte a documentului SRS este destinată fiecărui cititor. Include o listă a tuturor părților interesate ale proiectului, dezvoltatorilor, managerilor de proiect și testerilor pentru o mai bună claritate.

Persoanele cu deficiențe de auz: Acești utilizatori finali sunt principalul grup interesat de acest dispozitiv. Ei sunt cei care vor beneficia direct de funcționalitatea sa, deoarece acesta le va permite să primească informații importante despre sănătate și să interacționeze cu mediul înconjurător prin intermediul vibrațiilor.

Acestei categorii de persoane îi sunt destinate capitolele 1, 2 și 3. Astfel, acestea pot înțelege

Dezvoltatori: Dezvoltatorii sunt responsabili pentru construirea și implementarea dispozitivului. Ei sunt interesați de toate aspectele tehnice și funcționale ale proiectului.

Pentru dezvoltatori capitolele de importanta sunt 1,2,3 și 4.

Managerii de proiect: Managerii de proiect coordonează eforturile de dezvoltare a dispozitivului. Ei sunt interesați de progresul proiectului, de alocarea resurselor și de îndeplinirea obiectivelor stabilite.

Pentru managerii de proiect capitolele de importanță sunt 3 și 4.

Testeri: Testatorii sunt responsabili pentru asigurarea calității și corectitudinii dispozitivului. Ei testează funcționalitatea, performanța și fiabilitatea acestuia pentru a identifica și remedia eventualele probleme.

Pentru testeri capitolele d eimportanță sunt 1,2,3 și 4.

# Descriere generală

## Perspectiva produsului

Contextul și originea produsului provin din necesitatea de a îmbunătăți calitatea vieții persoanelor cu deficiențe de auz și de a le oferi un mod mai eficient și plăcut de a interacționa cu mediul înconjurător. Ideea proiectului a luat naștere din observația că persoanele cu deficiențe de auz se confruntă cu dificultăți în a percepe și a reacționa la sunetele din jurul lor, inclusiv alarme sau sunete de divertisment.

## Caracteristici ale produsului

Software-ul propus va îndeplini o serie de funcții și va include caracteristici cheie pentru a îmbunătăți experiența utilizatorului:

* Transformarea sunetelor în vibrații: Software-ul va permite transformarea sunetelor din mediul înconjurător în vibrații, permițând utilizatorului să perceapă informațiile sonore prin intermediul senzațiilor tactile.
* Colectarea datelor vitale: Software-ul va colecta constant date vitale precum pulsul, nivelul de oxigen din sânge, temperatura pielii și calitata aerului înconjurător, oferind utilizatorului o perspectivă detaliată asupra stării sale de sănătate.
* Moduri personalizate de vibrații: Software-ul va include moduri personalizate, cum ar fi "Mod petrecere" și "Mod mers", pentru a adapta vibrațiile în funcție de situația și preferințele utilizatorului.
* Stocarea datelor istorice: Software-ul va permite stocarea datelor istorice ale parametrilor de sănătate, oferind utilizatorului posibilitatea de a urmări evoluția stării sale de sănătate în timp.
* Interfață intuitivă și ușor de utilizat: Software-ul va include o interfață simplă și intuitivă, care va permite utilizatorului să interacționeze ușor cu dispozitivul și să acceseze informațiile și setările relevante.

## Clase și caracteristici ale utilizatorilor

Există două mari clase de utilizatori cărora li se adreseaza dispozitivul și aplicația software. În funcție de frecveța de utilizare, cei mai frecvenți utilizatori sunt persoane cu dizabilități de auz, iar cei care utilizează mai puțin ar fi îngrijitorii acestora, care pot vizualiza datele istorice de sănătate ale persoanelor cu deficiențe, pentru a le monitoriza starea de sănătate. Ambele clase de utilizatori au aceleași drepturi și aceleași privilegii de securitate.

## Mediul de operare

Mediul în care este proiectat dispozitivul sa funcționeze este mediul uscat, zona încheieturii mâinii. Softwareul este proiectat sa ruleze pe orice dispozitiv care are cel puțin Android 10. Aplicația nu intră în conflict cu nicio altă aplicație software.

## Constrângeri de proiectare și de implementare

Constrângerea hardware a proiectului a fost refacerea schemei electrice a senzorului de puls. Acesta dispunea de 3 rezistențe de tip pull-up. Aceste rezistențe nu perimiteau curentului să treacă către elementul sensibil pentru a realiza citirea pulsului si a nivelului de oxigen din sânge.

Constrângerea software a proiectului a fost realizarea unei aplicații ușor de realizat și intuitive care să nu ceară utilizatorului date persoanle pentru a respecta prevederile GDPR.

# Cerințele sistemului

Toate cerințele din cadrul sistemului sau sub-sistemului pentru a determina rezultatul pe care se așteaptă să-l ofere software-ul în raport cu intrarea dată. Acestea constau în cerințe de design, cerințe grafice, cerințe de sistem de operare.

## Funcționalitatea 1

Conectare dispozitivului prin Bluetooth.

### Descriere și Prioritate

Se afișează dispozitivele disponibile cu care se poate asocia prin Bluetooth. Se realizeaza conexiunea cu dispozitivul.

### Secvențe Stimul/Răspuns

Utilizatorul apasă un buton care arată dispozitivele disponibile de tipul HealthKit la care se poate conecta prin Bluetooth. Din aceasta listă poate alege un dispozitiv cu care dorește să se asocieze. Utilizatorul apăsă pe dispozitivul cu care dorește să se asocize apoi primeste răspuns dacă conexiunea a fost realizată cu succes sau nu.

### Cerințe Funcționale

REQ-1: Scanarea dispozitivelor Bluetooth;

REQ-2: Conectarea la dispozitivul selectat.

## Funcționalitatea 2

Monitorizarea parametrilor de sănătate

### Descriere și Prioritate

La un interval de 15 minute, datele sunt citite de la senzorii de temperatură, puls-oximetrie și calitatea aerului și sunt stocate într-o bază de date. Pentru fiecare interval, senzorii sunt activați în mod alternativ pentru a efectua citiri. Se efectuează 15 citiri pentru fiecare parametru, eliminându-se datele care nu se încadrează în limitele normale ale parametrului respectiv, iar apoi se stochează media celorlalte valori citite.

### Secvențe Stimul/Răspuns

Citirea este realizată de echipamentul hardware care trimite datele către aplicația software.

### Cerințe Funcționale

REQ-4: La fiecare interval de 15 minute, valorile parametrilor sunt citire și se stochează media valorilor în limitele permise. În cazul în care unul dintre senzori nu este disponibil, se afișează permanent o eroare în meniul principal, indicând indisponibilitatea senzorului.

## Funcționalitatea 3

Afisare grafice pe date istorice.

### Descriere și Prioritate

Utilizatorului i se afișează câte un grafic pentru fiecare parametru de sănătate. Acesta poate selecta modul de vizualizare: pe zi, pe săptămână sau pe an. Implicit, se afișează media pe zi pentru o săptămână. În cazul în care utilizatorul apasă asupra unei zile a săptămânii, vor fi afișate valoarea medie, valoarea maximă și un grafic cu evoluția parametrului pe parcursul acelei zile.

### Secvențe Stimul/Răspuns

Dacă afișarea graficului este selectată pentru o zi, se vor arăta valorile citite pe parcursul acelei zile. În cazul în care utilizatorul optează pentru afișarea pe săptămână, se vor afișa 7 bar grafice cu valoarea medie pe zi, iar același principiu se aplică și pentru afișarea pe lună.

### Cerințe Funcționale

REQ-5: Dacă valorile interogate de utilizator sunt disponibile pe perioada selectată, aceste se afisează sub forma cerută de utilizator, din cele precizat mai sus. Dacă valorile istorice nu sunt disponibile pentru perioada selectată de către utilizator, se va afișa un mesaj de eroare.

## Funcționalitatea 4

Pornirea/Pauza/Oprirea achiziției datelor.

### Descriere și Prioritate

Utilizatorul are posibilitatea de a porni, opri sau pune pauză achiziției de date pentru citirea pulsului și a oxigenului din sânge.

### Secvențe Stimul/Răspuns

Utilizatorul apasă un buton care deschide un meniu de unde poate selecta, prin intermediul altor butoane, ce parametru de sănătate să fie citit (Temperatura, Puls și Oxigenul din sânge). După alegerea unui parametru de sănătate și apăsarea butonului corespunzător, se deschide un meniu cu butonul de interogare al acelui senzor. În timpul citirii, când este apăsat butonul de interogare, apar două butoane noi: Oprire și Pauză.

### Cerințe Funcționale

REQ-6: Datele citite cu succes sunt salvate într-o bază de date; în cazul în care salvarea nu a fost efectuată, se afișează un mesaj că ultima citire nu a putut fi salvată.

REQ-7: Dacă un senzor nu răspunde la apelul utilizatorului prin apăsarea butonului, se afișează un mesaj de eroare legat de conexiunea cu senzorul.

## Funcționalitatea 5

Transformarea

### Descriere și Prioritate

Utilizatorul are posibilitatea de a selecta modul în care sunetele să fie transpuse în vibrații. Fie modul de alerte, cănd doar sunetele puternice sunt transmise ca vibrații puternice, fie modul de divertisment, unde sunetele muzicale sunt transformate în vibrații după intensitatea acestora.

### Secvențe Stimul/Răspuns

Utilizatorul apasă un buton care deschide un meniu de unde poate selecta modul de transformare a suntelor dorit. De asemenea, din acest meniu si poate opri transformarea sunetelor.

### Cerințe Funcționale

REQ-6: Sunetele mediului înconjurător sunt transformare în alerte.

REQ-7: Sunetele muzicale sunt transformate în vibrații de intensitate diferită, în funcție de intensitatea suntelui recepționat.

# Cerințe pentru interfețe externe

## Interfețe cu utilizatorul

Pe pagina principală a interfeței aplicației mobile, utilizatorul poate iniția conexiunea cu dispozitivul prin Bluetooth folosind butonul "On". Acest lucru va conecta telefonul mobil la dispozitivul său. În schimb, butonul "Off" poate fi utilizat pentru a închide conexiunea între cele două dispozitive. Pe pagina principală, utilizatorul poate observa orele la care au fost preluate parametrii de sănătate și ultimele valori măsurate. Notificările privind valori extreme sau eronate apar sub formă de popup-uri în bara de notificări a utilizatorului. Dacă utilizatorul apasă pe pictograma sau titlul unui parametru, se deschide o nouă fereastră în care pot fi vizualizate valorile istorice ale acelui parametru. Aplicația rulează în fundalul telefonului, astfel încât utilizatorul nu trebuie să o mențină deschisă în permanență și o poate părăsi fără a o închide forțat, pentru a utiliza alte aplicații.

A screenshot of a device

Description automatically generated

Fig. 1 – Interfața meniului principal

Interfețele pentru monitorizarea nivelului de dioxid de carbon din aer (Figura 2), nivelul de oxigen din sânge (Figura 3), pulsul (Figura 4) și temperatura pielii (Figura 5) afișează cea mai recentă valoare citită de senzorul corespunzător, precum și grafice care prezintă evoluția în ultimele ore sau zile și media pe ultimele 24 de ore. Pe fiecare interfață se găsesc butoane care permit utilizatorului să solicite o nouă citire a parametrului de sănătate.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fig. 2 – Interfața valorilor dioxidului de carbon | | Fig. 3 – Interfața nivelului de oxigen din sânge |
| Fig. 4 – Interfața bătăilor pe minut | Fig. 5 – Interfața temperaturii pielii |

## Interfețe hardware

Dispozitivele acceptate sunt toate dispozitivele cu sistem de operare cel puțin Android 10 și conexiune Bluetooth.

A diagram of a software application

Description automatically generated with medium confidence

## Interfețe de comunicare

Bluetooth 2.0 utilizează protocolul de comunicație Bluetooth standard, care este un set de specificații și protocoale dezvoltate de Bluetooth Special Interest Group (SIG). Acest protocol definește modul în care dispozitivele Bluetooth comunică între ele, inclusiv formatele de date, metodele de sincronizare și modalitățile de gestionare a conexiunilor. Bluetooth 2.0 a introdus, de asemenea, tehnologia Enhanced Data Rate (EDR), care a îmbunătățit viteza și eficiența transferului de date între dispozitive.

## Interfețe software

Pentru interacțiunea software-ului cu alte componente, inclusiv aplicația mobilă dezvoltată în MIT App Inventor, vom adopta o abordare integrată și colaborativă. Aplicația mobilă dezvoltată în MIT App Inventor va servi ca frontend pentru utilizator, oferind o interfață intuitivă și ușor de utilizat.

În ceea ce privește sistemul de gestionare a bazelor de date, putem utiliza soluții integrate oferite de serviciile cloud menționate anterior sau putem opta pentru integrarea cu o bază de date locală, cum ar fi SQLite, care poate fi utilizată împreună cu aplicația mobilă dezvoltată în MIT App Inventor.

# Cerințe non-funcționale

## Cerințe de siguranță

Asigurarea siguranței aplicației prin implementarea unei modalități de conectare pe baza de pin sau parolă pentru vizualizarea datelor istorice ale utilizatorului și interogarea dispozitivului hardware.

## Cerințe de securitate

Cirptarea datelor din baza de date pentru a spori secuitatea acesteia în cazul în care telefonul mobil al utilizatorului este asupra unui atac cibernetic.

## Atribute de calitate ale software-ului

Ușurința:Aplicația dispune de o interfață prietenoasă și simplă pentru a nu complica experiența utilizatorului. Informația este afișată succint, prezentând doar informație de interes pentru utilizator.

Adaptabilă:Aplicația se adaptează în funcție de dimensiunea ecranelor dispozitivelor pe care aceasta rulează. Astfel, se utilizează întreg spațiul ecranului.