**Documentul de specificare a cerințelor**

**Software Requirements Specification**

**(SRS) Document**

**<Soluție inovativa pentru economisirea apei: Sistem de igienizare a mâinilor prin tehnologie uscată si monitorizare IoT >**

**<01.01.2026><V0.0.212>**

**<Pintilie Stefan>**

|  |
| --- |
| **Istoricul versiunilor** |

| Versiune | Autor(i) principali | Descriere versiune | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Revizuiri și aprobări** |

Istoric aprobări

| Aprobă | Versiune | Semnătură | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Istoric revizuiri

| Revizor | Versiune | Semnătură | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Cuprins** |

[1. Introducere 4](#_Toc190689617)

[1.1 Scopul 4](#_Toc190689618)

[1.2 Convenții ale documentului 4](#_Toc190689619)

[1.3 Audiență țintă 4](#_Toc190689620)

[1.4 Sfera de aplicare 4](#_Toc190689621)

[1.5 Referințe 4](#_Toc190689622)

[**2 Descriere generală 4**](#_Toc190689623)

[**2.1 Perspectiva produsului 4**](#_Toc190689624)

[**2.2 Caracteristici ale produsului 4**](#_Toc190689625)

[**2.3 Clase și caracteristici ale utilizatorilor 4**](#_Toc190689626)

[**2.4 Mediul de operare 5**](#_Toc190689627)

[**2.5 Constrângeri de proiectare și de implementare 5**](#_Toc190689628)

[**2.6 Presupuneri și dependențe 5**](#_Toc190689629)

[**3 Cerințele sistemului 5**](#_Toc190689630)

[**3.1 Funcționalitatea 1 5**](#_Toc190689631)

[**3.1.1 Descriere generală 5**](#_Toc190689632)

[**3.1.2 Flux de interacțiune (scenarii de utilizare) 5**](#_Toc190689633)

[**3.1.3 Condiții prealabile și constrângeri 6**](#_Toc190689634)

[**3.1.4 Detaliere cerință 6**](#_Toc190689635)

[**3.1.5 Scenarii de eroare și gestionarea excepțiilor 6**](#_Toc190689636)

[**3.1.5 Dependențe și interacțiuni cu alte funcționalități 6**](#_Toc190689637)

[**3.2 Cerința funcțională 2 6**](#_Toc190689638)

[3.3 .... 6](#_Toc190689639)

[4 Cerințe pentru interfețe 6](#_Toc190689640)

[4.1 Interfețe cu utilizatorul 6](#_Toc190689641)

[4.2 Interfețe hardware 6](#_Toc190689642)

[4.2.1 Configurații Minime Recomandate 7](#_Toc190689643)

[4.2.2 Dispozitive Externe Compatibile 7](#_Toc190689644)

[4.3 Interfețe de comunicare 7](#_Toc190689645)

[4.3.1 Protocoale și Standarde de Comunicare 7](#_Toc190689646)

[4.3.2 Cerințe de Securitate în Comunicare 7](#_Toc190689647)

[4.4 Interfețe software 7](#_Toc190689648)

[4.4.1 Tehnologii Utilizate 7](#_Toc190689649)

[4.4.2 Servicii Externe și API-uri 7](#_Toc190689650)

[5 Cerințe non-funcționale 8](#_Toc190689651)

[5.1 Cerințe de performanță 8](#_Toc190689652)

[5.2 Cerințe de siguranță 8](#_Toc190689653)

[5.3 Cerințe de securitate 8](#_Toc190689654)

[5.4 Atribute de calitate ale software-ului 8](#_Toc190689655)

[6 Alte cerințe 8](#_Toc190689656)

[7 Anexe 8](#_Toc190689657)

[7.1 Anexa A: Glosar 8](#_Toc190689658)

[7.2 Anexa B: Modele de Analiză 8](#_Toc190689659)

[7.3 Anexa C: Listă de Probleme 9](#_Toc190689660)

# Introducere

## Scopul.

Scopul acestui proiect este dezvoltarea unui sistem inteligent de igienizare a mâinilor care poate funcționa atât în mod automat, cât și manual, prin controlul unui dispozitiv mobil sau prin butoane fizice. Sistemul utilizează senzori de proximitate pentru a detecta prezența mâinilor, un senzor de nivel al lichidului pentru monitorizarea cantității de substanță igienizantă disponibilă, un ecran LCD pentru a furniza informații utilizatorului și un modul ESP8266 pentru conectivitate la internet prin platforma Blynk. Principalele obiective ale acestui sistem sunt: automatizarea procesului de igienizare, astfel încât utilizatorul să nu mai fie nevoit să apese un buton sau să interacționeze cu dispozitivul; oferirea opțiunii de control manual prin aplicația mobilă sau butoane fizice, care permit setarea duratei igienizării; monitorizarea continuă a nivelului lichidului și alertarea utilizatorului atunci când este necesar să completeze rezervorul; contorizarea utilizărilor și furnizarea de informații relevante despre utilizarea sistemului prin ecranul LCD și aplicația mobilă. În esență, proiectul își propune să îmbunătățească eficiența igienizării mâinilor și să contribuie la prevenirea răspândirii bolilor printr-un sistem modern, automatizat și ușor de utilizat.

## Convenții ale documentului

În cadrul acestui document, au fost urmate următoarele convenții tipografice pentru a asigura claritatea și consistența informațiilor prezentate:

* **Abrevieri**: Abrevierile vor fi utilizate doar după ce au fost definite la prima apariție în text. De exemplu, „Modulul ESP8266 (Wi-Fi) va fi folosit pentru conectivitate...” și ulterior se va utiliza doar „ESP8266”.
* **Îngroșat (Bold)**: Textul îngroșat va fi utilizat pentru a evidenția termenii sau conceptele cheie, denumirile de componente hardware, funcții importante ale sistemului sau sublinieri ale punctelor esențiale.
* **Cursiv (Italic)**: Cursivul va fi folosit pentru a evidenția termeni tehnici sau denumiri de aplicații software, precum și pentru referințele bibliografice sau citate din surse externe.
* **Fonturi**: Fontul standard al documentului va fi Arial, dimensiunea 11, pentru a asigura lizibilitatea și consistența. Titlurile secțiunilor vor fi scrise cu fontul Arial, dimensiunea 14, îngroșat. Subsecțiunile vor fi scrise cu fontul Arial, dimensiunea 12, îngroșat. Citările sau codurile vor fi scrise într-un font monospatiat, precum Courier New, pentru a le distinge clar de textul principal.
* **Subtitluri și Secțiuni**: Secțiunile și subsecțiunile vor fi numerotate conform unui sistem decimal (de exemplu, 1.1, 1.2, 1.2.1) pentru a facilita navigarea și referințele. Subtitlurile vor fi evidențiate prin îngroșat și vor avea dimensiuni ușor mai mari decât textul obișnuit.

Aceste convenții sunt utilizate pentru a asigura un flux clar de informații și pentru a ajuta cititorul să navigheze mai ușor prin document, având în vedere structura sa tehnică detaliată.

## Audiență țintă

Acest document este destinat unui spectru larg de cititori, fiecare având un rol specific în dezvoltarea, implementarea și utilizarea sistemului de igienizare a mâinilor. Fiecare secțiune a documentului este adaptată pentru a răspunde nevoilor și cerințelor diferitelor părți interesate ale proiectului. Dezvoltatorii vor găsi informații tehnice detaliate despre arhitectura sistemului, codul sursă, structura hardware și software, precum și implementarea componentelor hardware. Partea tehnică și detaliile de cod vor fi esențiale pentru dezvoltarea efectivă a sistemului. Managerii de proiect vor avea acces la secțiuni care prezintă scopul și obiectivele proiectului, planul de implementare, riscurile și strategia de gestionare a acestora. Documentul va oferi o viziune generală asupra progresului proiectului și va ajuta la coordonarea echipelor implicate. Testatorii vor utiliza secțiuni care detaliază scenariile de testare, fluxurile de lucru, cerințele de performanță și pașii necesari pentru verificarea corectitudinii funcționării fiecărei componente ale sistemului. Părțile interesate ale proiectului includ persoane sau organizații care sunt interesate de impactul și rezultatele proiectului. Documentul va oferi informații cu privire la beneficiile proiectului, riscurile și rezultatele așteptate. Deși documentul este tehnic, unele secțiuni vor fi utile și pentru utilizatori finali care vor interacționa cu aplicația sau dispozitivul, oferind o descriere a modului în care se folosește sistemul, ce funcționalități sunt disponibile și cum se monitorizează nivelul lichidului.

## Sfera de aplicare

Obiectivele produsului se aliniază direct cu scopurile generale ale sistemului în care se integrează, având ca scop îmbunătățirea procesului de igienizare a mâinilor, într-un mod automatizat și eficient, utilizând tehnologii moderne. Acest sistem contribuie la o igienizare mai rapidă și mai precisă, eliminând nevoia de interacțiune manuală directă cu dispozitivul, ceea ce reduce riscul de contaminare. În plus, monitorizarea nivelului lichidului și contorizarea utilizărilor permite gestionarea optimă a resurselor, asigurându-se că sistemul este mereu funcțional și că nu există riscuri de utilizare a unui lichid insuficient. Sistemul este integrat într-un cadru mai larg care include atât componente hardware (senzori, pompe, etc.), cât și software (aplicația Blynk, control manual sau automat).

Beneficiile acestui proiect pentru afacere sunt multiple: îmbunătățirea eficienței operaționale prin reducerea necesității de intervenție manuală, creșterea satisfacției utilizatorilor printr-o experiență mai comodă și rapidă de igienizare, precum și economii de resurse, datorită monitorizării și gestionării precise a lichidului. De asemenea, sistemul adaugă un nivel de încredere în mediile publice sau private, având un impact direct asupra prevenirii răspândirii bolilor infecțioase și creșterii igienei generale. În ansamblu, acest produs va contribui la un mediu mai sigur și mai eficient din punct de vedere al utilizării resurselor, oferind un avantaj semnificativ în fața concurenței prin tehnologia inovativă și performanța sa ridicată.

## Referințe.

Această secțiune include o listă cu documentele și sursele externe la care face referire documentul SRS, precum și alte resurse care au fost utilizate pentru elaborarea acestuia:

1. Blynk Documentation - https://docs.blynk.io  
   Documentația oficială Blynk pentru integrarea aplicațiilor mobile și controlul IoT.
2. ESP8266 Datasheet - https://www.espressif.com/en/products/hardware/esp8266ex/overview  
   Informații tehnice detaliate despre modulul ESP8266 utilizat pentru conectivitate Wi-Fi.
3. Arduino Documentation - https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage  
   Documentație oficială Arduino pentru dezvoltarea și programarea sistemelor embedded.
4. "Embedded Systems: Introduction to ARM® Cortex™-M Microcontrollers" de Jonathan W. Valvano, 4th Edition  
   Cartea oferă informații detaliate despre microcontrolere și dezvoltarea sistemelor embedded, utilizată pentru arhitectura sistemului.
5. "Designing Embedded Systems with Arduino" de Steven F. Barrett și Daniel J. Pack  
   O resursă utilă pentru dezvoltatorii care utilizează Arduino și sisteme embedded pentru proiecte IoT.
6. "The Art of Electronics" de Paul Horowitz și Winfield Hill, 3rd Edition  
   O resursă completă pentru înțelegerea circuitelor și componentelor electronice utilizate în dezvoltarea hardware-ului.
7. "Practical Electronics for Inventors" de Paul Scherz și Simon Monk  
   Oferă un ghid practic pentru construirea și testarea circuitelor electronice, utilizat în proiectarea hardware-ului sistemului.
8. Documentația senzorilor de proximitate și senzorilor de nivel al lichidului utilizati în proiect va fi referențiată în funcție de specificațiile exacte ale componentelor achiziționate.

# Descriere generală

## Perspectiva produsului

Produsul descris în acest document face parte dintr-un sistem mai larg destinat îmbunătățirii igienei publice și private, având ca obiectiv principal automatizarea procesului de igienizare a mâinilor. În contextul actual, unde igiena personală joacă un rol esențial în prevenirea răspândirii bolilor infecțioase, soluțiile de igienizare automatizată sunt tot mai căutate, iar acest produs vine în întâmpinarea unei nevoi din ce în ce mai acute.

Originea acestui produs se află într-o combinație de necesitate socială și avansuri tehnologice, având în vedere că utilizarea lichidelor igienizante a devenit un element esențial în menținerea sănătății publice. Prin urmare, proiectul a fost inițiat pentru a oferi o soluție inteligentă, automatizată, ce îmbunătățește procesul de igienizare a mâinilor, eliminând interacțiunea manuală și asigurând o igienă corectă și eficientă.

În ceea ce privește originea tehnologică, produsul utilizează componente hardware moderne, cum ar fi senzorii de proximitate pentru detectarea mâinilor și senzorii de nivel al lichidului pentru monitorizarea resurselor, fiind controlat de un microcontroller ESP8266. Acesta reprezintă un exemplu de aplicare a tehnologiei în scopuri de sănătate publică, unde automatizarea și conectivitatea IoT se aliniază cu nevoile actuale de igienă și siguranță.

## Caracteristici ale produsului

Produsul va include funcționalitățile de detectare a mâinilor prin senzori de proximitate, activarea automată a igienizării în modul automat și control manual prin aplicație sau butoane fizice. Va dispune de un senzor de nivel al lichidului pentru a monitoriza cantitatea de lichid disponibil și pentru a alerta utilizatorul atunci când este necesar să completeze rezervorul. De asemenea, va contoriza utilizările, oferind informații despre frecvența acestora și va include un ecran LCD pentru a afișa aceste informații. Conectivitatea IoT va fi asigurată prin modulul ESP8266, permițând controlul de la distanță prin platforma Blynk.

## Clase și caracteristici ale utilizatorilor

Produsul este destinat mai multor categorii de utilizatori, fiecare având nevoi și nivele diferite de interacțiune cu sistemul:

1. **Utilizatori ocazionali**: Aceștia sunt utilizatori care folosesc produsul în mod sporadic, în principal în mod automat, fără a interacționa frecvent cu aplicația sau dispozitivul. Acești utilizatori nu necesită un nivel avansat de cunoștințe tehnice și folosesc sistemul pentru igienizare rapidă.
2. **Utilizatori frecvenți**: Utilizatori care interacționează cu sistemul regulat, având o preferință pentru utilizarea modului manual sau pentru monitorizarea nivelului lichidului prin aplicație. Aceștia pot ajusta setările și beneficiază de un control mai detaliat asupra sistemului.
3. **Administratorii**: Utilizatori cu privilegii administrative care pot accesa informații detaliate despre utilizări, niveluri de lichid și setările sistemului. Aceștia pot efectua întreținerea și ajustările necesare ale sistemului.
4. **Tehnicieni**: Utilizatori cu cunoștințe tehnice care se ocupă de instalarea, întreținerea și depanarea hardware-ului și software-ului sistemului. Acesta este un grup mai mic, cu acces avansat la setările tehnice ale dispozitivului.

## Mediul de operare

1. **Platforma hardware**:
   * **ESP8266**: Modulul Wi-Fi utilizat pentru conectivitate la internet, responsabil pentru comunicarea cu aplicația mobilă prin platforma Blynk.
   * **Senzori de proximitate**: Senzori pentru detectarea mâinilor care activează automat procesul de igienizare.
   * **Senzor de nivel al lichidului**: Permite monitorizarea cantității de lichid și furnizarea de alerte atunci când nivelul scade.
   * **Ecran LCD**: Afișează informațiile relevante despre sistem, cum ar fi nivelul lichidului și numărul de utilizări.
   * **Pompa de distribuire a lichidului**: Responsabilă pentru eliberarea lichidului igienizant.
2. **Sisteme de operare**:
   * **Sistemul de operare pentru ESP8266**: Utilizarea platformei de dezvoltare **Arduino IDE** sau **PlatformIO** pentru programarea și controlul ESP8266.
   * **Sisteme de operare mobile**: Aplicația Blynk pentru controlul și monitorizarea sistemului, disponibilă pentru **Android** și **iOS**.
3. **Componente software**:
   * **Blynk**: Platformă IoT pentru controlul și monitorizarea sistemului prin aplicație mobilă.
   * **Arduino IDE**: Folosit pentru programarea microcontroller-ului ESP8266 și integrarea senzorilor și componentelor hardware.
   * **Biblioteci software Blynk**: Biblioteci necesare pentru conectivitatea Wi-Fi și gestionarea interacțiunii între ESP8266 și aplicația mobilă.
4. **Compatibilitate software**:
   * **Aplicația Blynk** trebuie să fie compatibilă cu versiunile de Android și iOS, iar utilizatorii trebuie să aibă o conexiune stabilă la internet pentru a controla sistemul de la distanță.
   * **Conectivitatea cu rețele Wi-Fi**: Sistemul va funcționa doar în mediul unei rețele Wi-Fi disponibile pentru a asigura conectivitatea între dispozitivul fizic și aplicația mobilă.

## Constrângeri de proiectare și de implementare

Proiectul se confruntă cu următoarele constrângeri:

1. **Limitări hardware**: Resursele hardware ale ESP8266 sunt limitate în ceea ce privește memorie și procesare, ceea ce poate impune limitări în complexitatea funcționalităților.
2. **Conectivitate la internet**: Sistemul depinde de o conexiune stabilă la rețea Wi-Fi, ceea ce poate afecta performanța în locații cu semnal slab.
3. **Limitări de securitate**: Comunicarea prin Wi-Fi trebuie să fie securizată corespunzător pentru a preveni accesul neautorizat.
4. **Politeci interne**: Conform cerințelor companiei, utilizarea anumitor tehnologii și standarde de programare este obligatorie.
5. **Cerinte legislative**: Trebuie respectate reglementările privind utilizarea dispozitivelor electronice în domeniul sănătății publice.

## Presupuneri și dependențe

 **Presupuneri**:

* Utilizatorii vor avea acces la o rețea Wi-Fi stabilă pentru conectarea sistemului.
* Senzorii și componentele hardware vor funcționa conform specificațiilor și vor fi disponibile pentru integrare.
* Aplicația Blynk va fi compatibilă cu versiunile actuale ale sistemelor de operare Android și iOS.
* Utilizatorii vor folosi aplicația Blynk pentru monitorizarea și controlul dispozitivului.

 **Dependențe externe**:

* Dependența de conectivitatea Wi-Fi poate afecta performanța și funcționarea sistemului.
* Utilizarea platformei Blynk presupune un cont activ și o conexiune stabilă la internet.
* Dependența de biblioteci externe și de instrumentele de dezvoltare (Arduino IDE și PlatformIO).

# Cerințele sistemului

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

*Acest șablon ilustrează organizarea cerințelor funcționale pentru produs în funcție de caracteristicile sistemului, principalele servicii furnizate de produs. Poți prefera să organizezi această secțiune în funcție de cazul de utilizare, modul de operare, clasă de utilizatori, clasă de obiecte, ierarhie funcțională sau combinații ale acestora, orice ar face cel mai mult sens logic pentru produsul tău.*

## Funcționalitatea 1-Identificarea prezentei utilizatorului

Această funcționalitate are rolul de a detecta prezența mâinilor prin intermediul senzorilor de proximitate și de a activa automat procesul de igienizare. Când senzorii detectează mâinile la o distanță apropiată de dispozitiv, acesta va porni automat eliberarea lichidului igienizant. Acest proces se va desfășura în mod automat atunci când sistemul este setat pe modul automat. Funcționalitatea va asigura o igienizare rapidă și eficientă, fără a necesita intervenția utilizatorului.

Sistemul va utiliza senzori de proximitate capabili să detecteze mâinile la o distanță de aproximativ 10-15 cm, activând mecanismul de eliberare a lichidului igienizant. După detectarea mâinilor, pompa va elibera lichidul pentru o perioadă prestabilită sau până când senzorul va observa că mâinile au fost îndepărtate. Această funcționalitate este crucială pentru utilizarea în medii publice sau comerciale, unde interacțiunile fizice limitate sunt esențiale pentru prevenirea contaminării.

Este important ca senzorii să funcționeze corect pentru a asigura detectarea adecvată a mâinilor, iar în cazul unui eșec al senzorilor sau al unei defecțiuni hardware, igienizarea nu va porni. De asemenea, conectivitatea Wi-Fi va permite monitorizarea și controlul procesului de igienizare de la distanță, prin aplicația mobilă, asigurându-se astfel o utilizare eficientă și centralizată a resurselor.

### Descriere generală

Scopul general al funcționalității de detectare și activare a igienizării mâinilor este de a oferi o soluție automatizată pentru igienizarea eficientă a mâinilor utilizatorilor, fără a necesita intervenție manuală. Aceasta îmbunătățește igiena publică și reduce riscurile de contaminare, asigurând un flux continuu și rapid de lichid igienizant atunci când este necesar.

Funcționalitatea este destinată utilizatorilor din medii publice sau comerciale, precum birouri, spitale, restaurante sau centre comerciale, unde igienizarea rapidă și eficientă a mâinilor este esențială. Acești utilizatori nu trebuie să interacționeze direct cu dispozitivul, fiind suficient doar să apropie mâinile de senzorii de proximitate pentru a activa sistemul.

Această funcționalitate se integrează perfect în sistemul general al produsului, comunicând cu senzorii de proximitate, pompa de lichid și platforma IoT pentru a asigura un proces de igienizare automat și controlat. În plus, integrarea cu aplicația mobilă permite monitorizarea

### Flux de interacțiune (scenarii de utilizare)

**Secvența tipică de acțiuni ale utilizatorului**:

1. Utilizatorul se apropie de dispozitivul de igienizare a mâinilor, plasând mâinile la o distanță de aproximativ 10-15 cm de senzorul de proximitate.
2. Sistemul detectează prezența mâinilor și, dacă este în modul automat, activează pompa pentru a elibera lichidul igienizant.
3. Lichidul este eliberat pentru o perioadă presetată, suficientă pentru o igienizare completă.
4. După finalizarea igienizării, sistemul oprește automat fluxul de lichid și se pregătește pentru o următoare utilizare.

**Răspunsurile așteptate din partea sistemului**:

1. La apropierea mâinilor de senzorul de proximitate, sistemul va detecta prezența și va porni automat procesul de igienizare.
2. Pompa va elibera lichidul igienizant conform setărilor implicite sau ajustabile.
3. Sistemul va opri eliberarea lichidului după un anumit interval sau după ce senzorul nu detectează mai multă prezență a mâinilor.
4. În cazul în care senzorul nu detectează mâinile corect, igienizarea nu va porni, iar utilizatorul va trebui să repete acțiunea.

**Diagrama fluxului de evenimente (opțional)**:

1. **Începere**: Utilizatorul se apropie de dispozitiv.
2. **Detectarea mâinilor**: Senzorii de proximitate detectează mâinile.
3. **Modul automat activat**: Dacă sistemul este în modul automat, pompa este activată.
4. **Eliberare lichid**: Pompa eliberează lichidul igienizant.
5. **Oprire flux lichid**: După perioada presetată sau după retragerea mâinilor, fluxul de lichid este oprit.
6. **Finalizare**: Sistemul se pregătește pentru următoarea utilizare.

### Condiții prealabile și constrângeri

**Condiții prealabile:**

1. **Acces la o rețea Wi-Fi stabilă**: Sistemul necesită o conexiune activă la internet pentru a permite monitorizarea și controlul de la distanță prin aplicația Blynk.
2. **Senzori instalați corect**: Senzorii de proximitate și cei de nivel al lichidului trebuie instalați corespunzător și calibrați pentru a funcționa eficient.
3. **Disponibilitatea lichidului igienizant**: Rezervorul de lichid trebuie să fie completat înainte de utilizarea sistemului.
4. **Aplicația Blynk instalată**: Utilizatorul trebuie să aibă aplicația Blynk instalată pe dispozitivul mobil (Android sau iOS) pentru a monitoriza și controla sistemul.

**Constrângeri:**

1. **Limitări hardware**: Capacitatea microcontroller-ului ESP8266 poate impune limitări în ceea ce privește numărul de funcționalități adăugate sau complexitatea procesării datelor.
2. **Distanța de detectare a senzorilor**: Senzorii de proximitate au o distanță limitată de detecție (10-15 cm), iar orice abatere de la aceasta poate duce la o funcționare incorectă a sistemului.
3. **Consumul de energie**: Sistemul depinde de o sursă de alimentare constantă, iar întreruperile de curent pot afecta performanța.
4. **Probleme de conectivitate Wi-Fi**: Dacă semnalul Wi-Fi este instabil sau absent, sistemul nu va funcționa corect sau nu va putea comunica cu aplicația mobilă.
5. **Limitări de securitate**: Trebuie implementate măsuri de protecție adecvate pentru a preveni accesul neautorizat la sistemul de control prin Blynk.

### Detaliere cerință

Aceasta este lista cerințelor care definesc exact comportamentul funcționalității. Fiecare cerință trebuie să fie:

* **Clară** (fără ambiguități)
* **Testabilă** (poate fi verificată printr-un test).

*<Fiecare cerință ar trebui identificată în mod unic printr-un număr de secvență sau o etichetă semnificativă:>* REQ-1, REQ-2, etc.

REQ-2:

*Exemplu:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cerință** | **Descriere** | **Prioritate** | **Criterii de acceptanță** |
| **REQ-1** | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Senzorii de proximitate trebuie să detecteze mâinile utilizatorului la o distanță de 10-15 cm | | Ridicată | Senzorii trebuie să activeze pompa de igienizare atunci când mâinile sunt la o distanță corectă (10-15 cm). |
| **REQ-2**  **REQ-3**  **REQ-4**  **REQ-5** | Sistemul trebuie să pornească automat pompa pentru eliberarea lichidului igienizant pentru 5 secunde, după detectarea mâinilor.  Sistemul trebuie să oprească automat fluxul de lichid igienizant imediat ce mâinile sunt retrase sau după 5 secunde de funcționare continuă.  Utilizatorul trebuie să poată vizualiza nivelul lichidului igienizant în aplicația Blynk și să primească notificări când nivelul scade sub 10%.  Sistemul trebuie să funcționeze corect chiar și cu o conexiune Wi-Fi instabilă, având un mecanism de reconectare automată. | Ridicată  Ridicată  Medie  Medie | Pompa va elibera lichidul igienizant pentru 5 secunde imediat ce mâinile sunt detectate  Pompa va opri fluxul de lichid atunci când mâinile nu sunt detectate sau după 5 secunde de funcționare continuă.  Aplicația Blynk va afișa nivelul lichidului și va trimite o notificare utilizatorului când nivelul este sub 10%.  Dacă conexiunea Wi-Fi este pierdută, sistemul va încerca reconectarea automată în decurs de 30 de secunde. Dacă reconectarea nu este posibilă, se va trimite o alertă prin aplicație |

### ****Scenarii de eroare și gestionarea excepțiilor****

**1. Ce se întâmplă dacă utilizatorul introduce date invalide?**

* **Cazul 1:** Dacă utilizatorul încearcă să inițieze igienizarea manuală din aplicație Blynk, dar introduce o durată de igienizare mai mică decât valoarea minimă acceptată sau mai mare decât valoarea maximă, aplicația va afișa un mesaj de eroare specific, care va solicita corectarea valorii introduse.
* **Cazul 2:** Dacă utilizatorul încearcă să pornească igienizarea fără a selecta modul corespunzător (automat sau manual), aplicația va afișa un mesaj care să informeze utilizatorul că trebuie să aleagă un mod de operare valid.
* **Gestionare:** În ambele cazuri, sistemul va preveni activarea procesului de igienizare până când utilizatorul corectează datele introduse.

**2. Ce se întâmplă dacă serverul nu răspunde?**

* **Cazul 1:** Dacă serverul Blynk nu răspunde la cererea de conectare sau de control al dispozitivului (de exemplu, la comenzi de activare a igienizării), sistemul va încerca reconectarea automată la serverul Blynk de 3 ori, cu intervale de 5 secunde între încercări. Dacă reconectarea nu reușește, aplicația va trimite o notificare utilizatorului, informându-l despre imposibilitatea de a se conecta la server.
* **Cazul 2:** În cazul în care serverul este inaccesibil pentru o perioadă prelungită, sistemul va comuta la un mod offline limitat, permițând totuși utilizarea funcționalităților de bază (ex: detectarea mâinilor și activarea manuală a igienizării prin buton fizic).
* **Gestionare:** Utilizatorul va fi informat în mod clar cu privire la statusul serverului și la eventualele limitări ale funcționalității disponibile.

**3. Ce erori sunt prevăzute și cum sunt gestionate?**

* **Eroare 1: Defecțiune senzor de proximitate.**  
  Dacă senzorul de proximitate nu detectează corect mâinile, va fi afișat un mesaj de eroare pe ecranul LCD al dispozitivului sau pe aplicația mobilă, solicitând utilizatorului să repete acțiunea sau să verifice dacă senzorul este curat și montat corect. Dacă eroarea persistă, utilizatorul va fi înștiințat că sistemul necesită întreținere.
  + **Gestionare:** Senzorul defect va fi semnalizat ca o eroare în aplicație, iar funcționalitatea de igienizare automată nu va porni până la remedierea problemei.
* **Eroare 2: Deficit de lichid igienizant.**  
  Dacă nivelul lichidului scade sub valoarea critică (10%), sistemul va trimite o alertă către utilizator prin aplicație și va afișa un mesaj pe ecranul LCD pentru a semnala necesitatea completării rezervorului de lichid.
  + **Gestionare:** Igienizarea nu va fi activată până la completarea rezervorului, iar utilizatorul va fi instruit să efectueze această acțiune pentru a putea continua utilizarea sistemului.
* **Eroare 3: Pierdere conexiune Wi-Fi.**  
  Dacă sistemul pierde conexiunea Wi-Fi și nu poate trimite date la server sau nu poate primi comenzi, va încerca reconectarea automată de 3 ori. Dacă reconectarea eșuează, sistemul va trece în modul offline, iar utilizatorul va fi informat de acest lucru printr-o notificare vizibilă pe ecranul LCD sau în aplicația mobilă.
  + **Gestionare:** Utilizatorul va fi informat în legătură cu eroarea de conexiune și i se va permite să folosească sistemul în mod limitat, până la restabilirea conexiunii Wi-Fi.

**Măsuri generale de protecție:**

1. **Mesaje clare de eroare:** Fiecare eroare va fi însoțită de un mesaj de eroare detaliat, care va oferi informații utile pentru rezolvarea problemei.
2. **Comunicare cu utilizatorul:** Aplicația și dispozitivul vor comunica clar statusul sistemului, informând utilizatorul despre problemele apărute și pașii necesari pentru remediere.
3. **Backup local:** În caz de defecțiuni majore (de exemplu, eroare hardware), sistemul va continua să funcționeze într-un mod limitat (ex: prin butoane fizice), pentru a asigura continuitatea utilizării.

### ****Dependențe și interacțiuni cu alte funcționalități****

**Dependențe ale funcționalității de alte componente:**

1. **Senzori de proximitate și senzor de nivel al lichidului:**  
   Funcționalitatea de detectare a mâinilor depinde de senzorii de proximitate, care trebuie să fie calibrați corect pentru a asigura detectarea corectă a mâinilor utilizatorului. În plus, sistemul necesită un senzor de nivel al lichidului pentru a monitoriza cantitatea de lichid rămasă în rezervor și pentru a trimite alerte utilizatorului când nivelul este scăzut.
2. **Aplicația mobilă Blynk:**  
   Funcționalitatea de monitorizare a sistemului (nivelul lichidului, conectivitate, setarea duratei igienizării manuale) depinde de interacțiunea cu aplicația Blynk. Aceasta permite utilizatorului să controleze și să vizualizeze starea sistemului de la distanță. De asemenea, aplicația oferă notificări în cazul unui nivel scăzut de lichid sau al altor erori.
3. **Microcontroller ESP8266:**  
   Funcționalitatea de conectivitate la internet și de control al sistemului depinde de modulul ESP8266, care gestionează comunicarea între dispozitiv și aplicația Blynk. Acesta asigură schimbul de date și comenzi în timp real, iar orice problemă legată de conexiunea Wi-Fi va afecta interacțiunea cu aplicația.
4. **Modulul de alimentare cu energie:**  
   Funcționarea continuă a sistemului depinde de alimentarea constantă cu energie electrică. O întrerupere a alimentării va opri complet funcționalitatea sistemului, inclusiv detecția și eliberarea lichidului igienizant.
5. **Butoane fizice (în mod manual):**  
   Atunci când sistemul este utilizat în mod manual, utilizatorul interacționează cu butoanele fizice pentru a seta durata igienizării. Acest mod de operare depinde de hardware-ul butoanelor și de funcționarea corectă a acestora, fiind o alternativă la controlul prin aplicația mobilă.

**Interacțiuni cu alte funcționalități:**

1. **Modul automat vs. manual:**  
   Funcționalitatea de igienizare automată interacționează cu modul manual, deoarece utilizatorul poate schimba între cele două moduri în funcție de preferințele sale. În modul automat, senzorii de proximitate și software-ul controlează automat igienizarea, în timp ce în modul manual utilizatorul controlează durata procesului din aplicație sau prin butoanele fizice.
2. **Alerta de nivel scăzut de lichid:**  
   Funcționalitatea de monitorizare a nivelului lichidului igienizant este strâns legată de funcționalitatea de notificare din aplicația Blynk. Când nivelul lichidului scade sub pragul critic, sistemul trimite o notificare către utilizator pentru a-l informa că trebuie să completeze lichidul. Aceasta poate influența utilizarea continuă a funcționalității de igienizare.
3. **Conectivitate și actualizări de software:**  
   Sistemul de monitorizare și control al igienizării depinde de actualizările de software realizate prin aplicația Blynk și conexiunea la rețea. Eventualele actualizări de software ale sistemului vor fi transmise prin intermediul modulelor ESP8266, iar orice schimbare în infrastructura rețelei va putea afecta funcționarea normală a sistemului.

# Cerințe pentru interfețe

Această secțiune descrie modul în care sistemul interacționează cu utilizatorii, hardware-ul, alte sisteme software și rețele de comunicație.

## Interfețe cu utilizatorul

Această secțiune descrie interfața grafică sau text-based a sistemului, incluzând **aspecte de design și cerințe de accesibilitate**. Aici se pot include ecrane demonstrative (funcționalitățile care ar apărea pe fiecare ecran, mesajele care urmează să fie afișate pe fiecare ecran și ghidurile de stil care urmează să fie utilizate). Detaliile designului interfeței utilizatorului ar trebui să fie documentate într-o specificație separată a interfeței utilizatorului.

**4.1 Interfețe cu utilizatorul**

Această secțiune descrie interacțiunile utilizatorului cu sistemul prin intermediul interfețelor sale, având în vedere aspecte de design, accesibilitate și funcționalitate.

**1. Ecranul principal al aplicației mobile (Blynk):**

* **Aspect:** Aplicația va avea un design simplu și intuitiv, cu un meniu principal ce va conține butoane pentru selectarea modului de operare (automat/manual), vizualizarea nivelului lichidului, istoricul utilizărilor și notificările de eroare.
* **Funcționalitate:**
  + **Modul automat/manual:** Utilizatorul poate alege între modul automat (unde igienizarea se face automat la detectarea mâinilor) și modul manual (unde utilizatorul controlează durata igienizării).
  + **Nivelul lichidului:** Pe ecran va apărea o bară de progres care indică nivelul lichidului igienizant. Dacă nivelul scade sub 10%, va apărea un mesaj de alertă.
  + **Controlul igienizării manuale:** În modul manual, utilizatorul va putea selecta durata de igienizare dorită și va apăsa un buton pentru a iniția procesul.
  + **Mesaje de alertă:** Aplicația va afișa mesaje pentru orice eroare (ex: „Nivelul lichidului este scăzut” sau „Sistemul nu poate detecta mâinile”).
  + **Design simplu:** Utilizarea culorilor pentru a indica statusul (verde pentru funcționare corectă, roșu pentru erori sau probleme).

**2. Ecranul LCD al dispozitivului fizic:**

* **Aspect:** Ecranul va fi mic și va afișa informații esențiale pentru utilizator.
* **Funcționalitate:**
  + **Mesaje clare și concise:** Ecranul LCD va arăta informații despre statusul sistemului, cum ar fi „Detectare mâini activată”, „Nivel lichid scăzut” sau „Mod manual activ”.
  + **Indicator al nivelului lichidului:** Un barometru vizual va arăta nivelul de lichid în rezervor, iar utilizatorul va fi avertizat printr-un mesaj „Nivel scăzut” atunci când lichidul este aproape de epuizare.
  + **Afișarea modului de operare:** Va fi vizibil pe ecran dacă sistemul este în modul automat sau manual.

**3. Butoane fizice:**

* **Aspect:** Butoanele fizice vor fi integrate pe dispozitivul hardware și vor permite utilizatorului să activeze și să dezactiveze funcțiile de igienizare manuală.
* **Funcționalitate:**
  + **Buton de activare a igienizării manuale:** Utilizatorul va apăsa acest buton pentru a activa igienizarea în modul manual. Durata va fi setată din aplicație.
  + **Buton de resetare:** Utilizatorul va putea reseta sistemul sau va opri temporar procesul de igienizare.

**4. Ghiduri de stil și accesibilitate:**

* **Ghiduri de stil:** Interfața va respecta un set uniform de ghiduri vizuale (culoare, fonturi, dimensiuni de butoane) pentru a asigura coerență și ușurință în utilizare. Culorile vor fi selectate astfel încât să fie vizibile și accesibile pentru persoanele cu deficiențe de vedere (de exemplu, folosind un contrast puternic între text și fundal).
* **Accesibilitate:** Aplicația va include funcții pentru a sprijini utilizatorii cu dizabilități:
  + **Voice-over și citirea ecranului:** Aplicația va fi compatibilă cu tehnologiile de accesibilitate care permit citirea textului ecranului pentru persoanele cu deficiențe de vedere.
  + **Personalizare dimensiune text:** Utilizatorii vor putea modifica dimensiunea textului pentru o vizualizare mai confortabilă.

**5. Exemple de mesaje afișate pe ecrane:**

* **Ecranul principal al aplicației Blynk:**
  + „Mod automat activat. Lichid igienizant disponibil: 85%”
  + „Nivel lichid scăzut! Completați rezervorul.”
  + „Detectare mâini: activă. Așteptați 5 secunde pentru igienizare.”
* **Ecranul LCD al dispozitivului:**
  + „Detectare mâini în curs…”
  + „Nivel scăzut! Lichid epuizat”
  + „Mod manual activat. Apăsați butonul pentru igienizare.”

## Interfețe hardware.

Această secțiune descrie cerințele hardware necesare pentru funcționarea corectă a sistemului. Sistemul se bazează pe mai multe componente hardware, fiecare având cerințele sale specifice. Dispozitivele externe care sunt compatibile cu sistemul includ senzorii de proximitate, senzorul de nivel al lichidului, ecranul LCD, butoanele fizice și modulul ESP8266 pentru conectivitate la internet. Senzorii trebuie să fie capabili să detecteze corect prezența mâinilor la o distanță specifică, iar senzorul de nivel al lichidului trebuie să poată măsura cu precizie cantitatea de lichid rămas. Ecranul LCD trebuie să aibă un contrast suficient de mare pentru a fi vizibil în diverse condiții de iluminare. Bateria sau sursa de alimentare trebuie să fie suficient de puternică pentru a susține funcționarea continuă a întregului sistem, inclusiv senzorii și modulul Wi-Fi. Toate componentele hardware trebuie să fie integrate într-o unitate compactă și să funcționeze fără interferențe între ele.

### ****Configurații Minime Recomandate****

* **PC/Laptop:** [Specificații minime – CPU, RAM, spațiu de stocare]
* **Dispozitive mobile:** [Specificații minime – procesor, versiune OS, RAM]

**PC/Laptop:**  
Pentru a asigura o performanță optimă în utilizarea aplicației mobile Blynk și a monitorizării sistemului, configurațiile minime recomandate pentru un PC sau laptop sunt:

* **CPU:** Procesor dual-core de 2.0 GHz sau mai rapid
* **RAM:** 4 GB
* **Spațiu de stocare:** 2 GB liberi pe hard disk
* **Sistem de operare:** Windows 10 sau versiuni mai noi / macOS 10.14 sau mai noi

**Dispozitive mobile:**  
Aplicația mobilă Blynk necesită un dispozitiv mobil care să susțină conexiuni Wi-Fi stabile și interacțiuni simple. Configurațiile minime recomandate sunt:

* **Procesor:** Quad-core 1.5 GHz sau mai rapid
* **RAM:** 2 GB
* **Sistem de operare:** Android 5.0 (Lollipop) sau iOS 11 sau versiuni mai noi

### ****Dispozitive Externe Compatibile****

* **senzor de proximitate** – Senzorul de proximitate este utilizat pentru a detecta prezența mâinilor utilizatorului și pentru a activa automat procesul de igienizare atunci când acesta este în modul automat.
* **Senzor de nivel al lichidului** – Dispozitivul monitorizează nivelul lichidului din rezervor și trimite alerte atunci când nivelul scade sub un prag critic, asigurând astfel că utilizatorul este informat când trebuie să completeze lichidul.
* **Modul Wi-Fi ESP8266** – Permite conectivitatea la internet a sistemului, facilitând comunicarea cu aplicația mobilă Blynk pentru control de la distanță și monitorizarea sistemului în timp real.
* **Ecran LCD** – Afișează informațiile esențiale despre statusul sistemului, nivelul lichidului și eventualele alerte, oferind utilizatorului un feedback vizual rapid.
* **Butoane fizice** – Permite utilizatorului să interacționeze cu sistemul în modul manual, setând durata de igienizare și controlând procesul de igienizare fără a folosi aplicația mobilă.

## Interfețe de comunicare

**1. Conectivitate Wi-Fi (ESP8266):**  
Modulul ESP8266 permite conectarea sistemului la rețeaua Wi-Fi locală, astfel încât sistemul să poată comunica cu aplicația mobilă Blynk prin internet. Protocolele utilizate pentru aceasta includ TCP/IP și HTTP pentru transferul de date între serverul Blynk și dispozitivul de igienizare.

**2. Protocole de comunicație între aplicația mobilă și sistem:**  
Aplicația Blynk utilizează un protocol bazat pe HTTP sau MQTT pentru a trimite comenzi către dispozitivul de igienizare și pentru a primi date de la acesta. Comunicarea este securizată prin criptarea datelor pentru a proteja informațiile utilizatorilor și pentru a preveni accesul neautorizat.

**3. Senzori și dispozitive de intrare:**  
Senzorii de proximitate și senzorii de nivel al lichidului comunică cu microcontrollerul prin protocoale precum I2C sau GPIO (General Purpose Input/Output) pentru a transmite date despre starea mâinilor utilizatorului și nivelul lichidului în rezervor.

**4. Interfața utilizatorului fizic (butoane):**  
Comunicarea dintre butoanele fizice și microcontrollerul sistemului se face prin interfețe de tip digital (GPIO). Butoanele permit utilizatorului să controleze sistemul în mod manual, iar semnalele de la butoane sunt procesate în timp real pentru a iniția acțiuni corespunzătoare.

**5. Ecranul LCD:**  
Ecranul LCD comunică cu microcontrollerul folosind interfețe precum I2C sau SPI pentru a transmite informațiile către utilizator, inclusiv statusul sistemului și nivelul lichidului.

Aceste metode de comunicare asigură o integrare eficientă între componentele hardware și software ale sistemului, facilitând controlul ușor și eficient al procesului de igienizare.

### ****Protocoale și Standarde de Comunicare****

* **HTTP/HTTPS** – Protocolul HTTP (HyperText Transfer Protocol) sau HTTPS (varianta securizată) este folosit pentru comunicarea între aplicația mobilă Blynk și modulul ESP8266 al sistemului. Acesta permite trimiterea de comenzi de la utilizator către sistem și colectarea datelor de la dispozitiv, precum nivelul lichidului sau statusul de funcționare.
* **MQTT** – Protocolul MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) este utilizat pentru integrarea cu dispozitivele IoT. Acesta asigură o comunicare eficientă și de înaltă performanță între dispozitivele conectate la rețea, permițând schimbul rapid de date între aplicația mobilă și sistemul de igienizare.
* **I2C** – Protocolul I2C (Inter-Integrated Circuit) este utilizat pentru comunicarea între senzorii de proximitate și microcontrollerul sistemului. Acest protocol permite o transferare rapidă a datelor, esențiale pentru detectarea prezenței mâinilor utilizatorului.
* **SPI** – Protocolul SPI (Serial Peripheral Interface) este folosit pentru comunicarea dintre microcontroller și ecranul LCD, permițând un transfer rapid de date vizuale, astfel încât utilizatorul să poată vizualiza în timp real informațiile despre statusul sistemului.
* **GPIO** – Interfețele GPIO (General Purpose Input/Output) sunt folosite pentru comunicarea semnalelor de la butoanele fizice, permițând utilizatorului să controleze manual funcționarea sistemului de igienizare. Aceste semnale sunt procesate de microcontroller în timp real.

### ****Cerințe de Securitate în Comunicare****

* Toate datele transmise între aplicația mobilă Blynk și sistemul de igienizare trebuie să fie criptate pentru a proteja confidențialitatea și integritatea acestora. Se va utiliza criptarea TLS 1.2 sau o versiune superioară pentru asigurarea unui canal de comunicație securizat între client și server.
* În plus, autentificarea utilizatorilor în sistem va fi realizată printr-un protocol standardizat, cum ar fi OAuth 2.0. Acesta va asigura că doar utilizatorii autorizați pot accesa și controla sistemul, protejându-l astfel de accesul neautorizat.
* Toate comunicațiile între dispozitivele hardware (de exemplu, ESP8266) și serverul central vor respecta aceste protocoale de securitate pentru a preveni interceptarea datelor și a proteja confidențialitatea utilizatorilor și integritatea sistemului.

## Interfețe software

Această secțiune detaliază modul în care sistemul de igienizare interacționează cu alte aplicații, servicii externe și module software pentru a asigura funcționarea corectă și integrarea eficientă a întregului ecosistem.

**1. Aplicația Blynk**  
Sistemul utilizează aplicația mobilă Blynk pentru interacțiunea utilizatorului cu dispozitivul. Aplicația permite controlul de la distanță al procesului de igienizare, setarea modului automat sau manual, monitorizarea nivelului lichidului și vizualizarea altor informații relevante. Blynk folosește un server cloud pentru a trimite comenzi și a primi date de la dispozitivele conectate prin protocolul MQTT sau HTTP.

**2. Serverul cloud Blynk**  
Serverul Blynk acționează ca intermediar între aplicația mobilă și sistemul de igienizare, gestionând fluxul de date și comenzi. Acesta oferă un mediu sigur pentru stocarea informațiilor și gestionarea utilizatorilor. Serverul cloud permite actualizarea în timp real a statusului sistemului și permite controlul centralizat al dispozitivelor IoT.

**3. Microcontroller și platforma de dezvoltare**  
Sistemul de igienizare este controlat de un microcontroller (ex. ESP8266 sau ESP32), care este programat să gestioneze interacțiunile dintre senzori, butoanele fizice și ecranul LCD. Platformele de dezvoltare folosite pentru programarea acestui microcontroller includ Arduino IDE sau PlatformIO, care facilitează implementarea logicii de control și comunicarea cu aplicațiile externe.

**4. Servicii externe de notificare**  
Pentru a asigura notificări proactive către utilizatori, sistemul poate interacționa cu servicii externe de notificare, cum ar fi Firebase Cloud Messaging (FCM) pentru a trimite alerte și notificări push utilizatorilor atunci când nivelul lichidului este scăzut sau când sunt necesare alte intervenții.

**5. Interfețe de baze de date**  
În cazul în care este necesar, datele generate de utilizatori (precum istoricul utilizării sau statistici despre consumul de lichid) pot fi stocate într-o bază de date externă. Această bază de date poate fi gestionată printr-o interfață API RESTful sau similară, care permite aplicației să acceseze și să actualizeze informațiile într-un mod eficient.

### Tehnologii Utilizate

* **Backend:**  
  Pentru backend-ul sistemului, se va utiliza **Node.js**, care permite construirea unui server performant și scalabil, capabil să gestioneze cerințele de comunicare între dispozitivul de igienizare, aplicația Blynk și alte servicii externe. Node.js este ideal pentru aplicațiile în timp real, cum ar fi acest sistem de igienizare, datorită gestionării eficiente a conexiunilor concurente.
* **Frontend:**  
  Aplicația mobilă Blynk, folosită pentru interacțiunea utilizatorilor cu sistemul, este construită utilizând **React Native**. Această tehnologie permite dezvoltarea de aplicații mobile cross-platform, atât pentru iOS cât și pentru Android, oferind o experiență rapidă și interactivă utilizatorilor.
* **Bază de date:**  
  Pentru stocarea datelor utilizatorilor și istoricului interacțiunilor cu sistemul, se va utiliza **MongoDB**. Aceasta este o bază de date NoSQL, scalabilă și flexibilă, care poate gestiona eficient date semi-structurate sau nestructurate, cum ar fi informațiile despre utilizatori, alertele și statisticile de utilizare.

### ****Servicii Externe și API-uri****

| **Serviciu/Interfață** | **Utilizare** |
| --- | --- |
| **[Serviciu/API 1]** | [Ex. Google Maps API pentru localizare] |
| **[Serviciu/API 2]** | [Ex. Stripe API pentru procesare plăți] |
| **[Serviciu/API 3]** | [Ex. Firebase pentru autentificare] |

# Cerințe non-funcționale

Această secțiune descrie cerințele referitoare la calitatea, performanța, siguranța și securitatea sistemului, fără a se concentra pe funcționalitățile directe ale acestuia. Sistemul trebuie să aibă un timp de răspuns rapid, sub 1 secundă pentru orice acțiune realizată de utilizator. Performanța trebuie să fie suficientă pentru a suporta până la 1000 de utilizatori simultan fără scăderea calității serviciilor. În ceea ce privește securitatea, toate datele transmise vor fi criptate utilizând protocoale de securitate precum TLS 1.2 sau mai sus, iar autentificarea utilizatorilor se va face prin OAuth 2.0. Sistemul va asigura o disponibilitate de 99.9% din timp, cu un maximum de 1 oră de nefuncționare planificată pe lună. De asemenea, aplicația va fi accesibilă pentru utilizatorii cu dizabilități, respectând standardele WCAG 2.1 pentru accesibilitate.

## Cerințe de performanță

Sistemul trebuie să îndeplinească următoarele cerințe de performanță pentru a asigura o utilizare fluidă și eficientă:

1. **Timp de răspuns:**  
   Orice comandă trimisă de utilizator prin aplicația mobilă trebuie să fie procesată în maxim 1 secundă. Acest lucru se aplică atât pentru comenzi de început/oprire igienizare, cât și pentru actualizările de stare.
2. **Comunicare în timp real:**  
   Sistemul trebuie să ofere răspunsuri în timp real la interacțiunile utilizatorilor. De exemplu, dacă un utilizator alege să activeze modul automat sau manual, sistemul va răspunde în maximum 2 secunde.
3. **Scalabilitate:**  
   Sistemul trebuie să suporte până la 1000 de utilizatori simultani fără a afecta performanța sau disponibilitatea serviciilor. Acest lucru este important mai ales în medii cu trafic mare, cum ar fi instituțiile publice sau companiile mari.
4. **Sistem în timp real:**  
   Datele de la senzorii de proximitate trebuie să fie procesate și transmise către utilizator în maxim 0.5 secunde pentru a asigura o detecție corectă și rapidă a mâinilor. Aceasta este esențială pentru un sistem care se dorește să fie eficient și să răspundă instantaneu la nevoile utilizatorilor.
5. **Consumul de resurse:**  
   Sistemul trebuie să funcționeze eficient din punct de vedere al consumului de resurse, având un consum redus de memorie și procesor, pentru a nu afecta performanța dispozitivelor hardware, în special pentru dispozitivele mobile care sunt utilizate pentru controlul sistemului.

## Cerințe de siguranță

Enumerați toate măsurile de precauție care trebuie incluse pentru a preveni orice posibile prejudicii pe care utilizarea aplicației software le-ar putea cauza.

Pentru a preveni orice posibile prejudicii utilizatorilor și pentru a asigura siguranța sistemului de igienizare, sunt necesare următoarele măsuri de precauție:

1. **Protecția datelor personale:**  
   Toate datele utilizatorilor, inclusiv informațiile de autentificare și istoricul interacțiunilor, vor fi criptate utilizând protocoale de securitate standard (TLS 1.2+). Acest lucru asigură protecția confidențialității utilizatorilor și previne accesul neautorizat.
2. **Autentificare și autorizare securizată:**  
   Utilizatorii vor trebui să se autentifice printr-un sistem de autentificare securizat, utilizând protocoale precum OAuth 2.0. Accesul la funcțiile critice ale sistemului (precum pornirea sau oprirea igienizării) va fi limitat în funcție de nivelurile de autorizare ale utilizatorului.
3. **Măsuri de protecție împotriva erorilor hardware:**  
   În cazul în care sistemul detectează o defecțiune hardware (ex. senzor de proximitate defect sau nivel scăzut de lichid), va emite un avertisment vizual și va întrerupe procesul de igienizare pentru a preveni orice risc de funcționare incorectă sau inutilă.
4. **Control al accesului fizic:**  
   Butoanele fizice ale dispozitivului vor fi protejate de eventuale manipulări accidentale sau de copii prin utilizarea unor mecanisme de siguranță (de exemplu, carcase sigilate sau protecție fizică pentru componentele critice).
5. **Alerte în caz de erori:**  
   Sistemul va genera alerte de siguranță atunci când detectează anomalii, cum ar fi niveluri scăzute de lichid sau un senzor de proximitate care nu funcționează corect, informând utilizatorii despre riscurile potențiale. De asemenea, va exista o alertă în aplicație sau pe ecranul LCD în cazul unor probleme de securitate sau erori.
6. **Prevenirea atacurilor cibernetice:**  
   Sistemul va include măsuri de protecție împotriva atacurilor cibernetice (de exemplu, atacuri de tip DDoS, injectări SQL sau phishing). Acestea vor fi implementate prin criptare a comunicării și verificarea constantă a integrității datelor transmise între dispozitive și server.

## Cerințe de securitate

Reglementările privind confidențialitatea și protecția datelor care trebuie respectate în timpul proiectării produsului.

 R**espectarea GDPR (Regulamentul General privind Protecția Datelor):**  
Toate datele personale ale utilizatorilor (precum numele, datele de contact și istoricul interacțiunilor) vor fi colectate, stocate și prelucrate conform normelor GDPR, pentru a asigura protecția acestora. Utilizatorii vor avea dreptul de a accesa, modifica sau șterge datele lor personale în orice moment.

 **Minimizarea datelor colectate:**  
Se vor colecta doar datele strict necesare pentru funcționarea sistemului. Informațiile inutile sau sensibile, care nu sunt necesare pentru operarea aplicației, nu vor fi colectate.

 **Criptarea datelor:**  
Toate datele sensibile transmise între utilizatori și servere vor fi criptate folosind protocoale de criptare avansate, cum ar fi **TLS 1.2+** pentru a preveni interceptarea și accesul neautorizat.

 **Autentificare și autorizare securizată:**  
Procesul de autentificare va respecta standardele de securitate moderne, cum ar fi **OAuth 2.0**, pentru a garanta că doar utilizatorii autorizați au acces la datele și funcționalitățile aplicației.

 **Controlul accesului și protecția utilizatorilor:**  
Accesul la datele sensibile și funcțiile critice ale sistemului va fi reglementat prin sisteme de autorizare bazate pe roluri, asigurându-se că doar utilizatorii cu privilegii corespunzătoare pot efectua modificări importante.

 **Audit și monitorizare:**  
Sistemul va implementa măsuri de audit și monitorizare a accesului la date și a activităților utilizatorilor pentru a detecta eventualele accesuri neautorizate și a preveni utilizarea frauduloasă a sistemului.

 **Răspuns la incidente de securitate:**  
În cazul în care se identifică o breșă de securitate sau o vulnerabilitate, va fi activat un plan de răspuns la incidente, care va include notificarea rapidă a utilizatorilor afectați și remedierea rapidă a problemei.

## Atribute de calitate ale software-ului

Pentru a asigura o experiență optimă pentru utilizatori și a sprijini dezvoltarea continuă a sistemului, produsul va trebui să îndeplinească următoarele atribute de calitate:

1. **Ușurința în întreținere:**  
   Software-ul va fi proiectat astfel încât să fie ușor de întreținut și de actualizat. Codul va fi modular, bine comentat și va respecta bunele practici de dezvoltare pentru a facilita actualizările ulterioare și remedierea rapidă a erorilor.
2. **Adaptabilitate:**  
   Sistemul va fi conceput pentru a fi ușor adaptabil la schimbările viitoare ale cerințelor sau ale mediului de operare. Va permite integrarea facilă cu noi tehnologii și platforme, precum și modificări ale funcționalităților existente.
3. **Flexibilitate:**  
   Aplicația va oferi opțiuni configurabile pentru utilizatori, inclusiv setări personalizabile pentru modurile de operare (automat/manual) și pentru notificările de avertizare. Acest lucru va spori satisfacția utilizatorilor și va permite personalizarea în funcție de nevoile fiecărei organizații.
4. **Utilizabilitate:**  
   Interfața utilizatorului va fi intuitivă și ușor de utilizat. Designul va fi simplu, cu un flux logic de interacțiuni, iar utilizatorii nu vor avea nevoie de instruire extensivă pentru a folosi aplicația eficient.
5. **Fiabilitate:**  
   Sistemul va fi fiabil, cu un timp de funcționare maxim de 99.9%, garantând că utilizatorii pot depinde de acesta pentru igienizarea corectă și eficientă a mâinilor. Orice erori vor fi gestionate prompt, iar datele critice vor fi protejate pentru a preveni pierderile.
6. **Portabilitate:**  
   Sistemul va fi proiectat să funcționeze pe o varietate de platforme hardware și software, inclusiv dispozitive mobile cu diverse versiuni ale sistemelor de operare, pentru a asigura o experiență uniformă pentru toți utilizatorii, indiferent de dispozitivul utilizat.

Aceste atribute vor asigura că software-ul rămâne sustenabil, eficient și ușor de utilizat pe termen lung, adaptându-se nevoilor utilizatorilor și ale pieței.

# Alte cerințe

În această secțiune se definesc cerințele care nu au fost acoperite anterior în documentul SRS, dar care sunt esențiale pentru proiect:

1. **Cerințe de baze de date:**  
   Sistemul va necesita o bază de date relațională pentru stocarea informațiilor utilizatorilor, istoricului utilizării și configurărilor aplicației. Baza de date trebuie să fie scalabilă și să suporte operațiuni de citire și scriere rapide. Se va opta pentru o soluție fiabilă, precum PostgreSQL sau MySQL, care să permită gestionarea eficientă a datelor.
2. **Cerințe de internaționalizare:**  
   Sistemul va fi conceput pentru a fi ușor de localizat și tradus în mai multe limbi. Interfața utilizatorului va permite schimbarea limbii în funcție de preferințele utilizatorului, iar toate mesajele și etichetele vor fi stocate în fișiere externe pentru a facilita traducerea.
3. **Cerințe legale:**  
   Sistemul va respecta reglementările și legile relevante privind protecția datelor și confidențialitatea utilizatorilor, inclusiv GDPR (Regulamentul General privind Protecția Datelor) pentru utilizatorii din Uniunea Europeană. De asemenea, va respecta cerințele legale locale pentru securitatea aplicațiilor software și protecția datelor personale.
4. **Obiective de reutilizare:**  
   Codul sursă va fi scris astfel încât să fie reutilizabil în proiecte viitoare sau în alte părți ale sistemului. Se va pune accent pe modularitatea și separarea funcționalităților pentru a facilita actualizările și îmbunătățirile ulterioare. Bibliotecile și componentele utilizate vor fi open-source, acolo unde este posibil, pentru a asigura transparența și reutilizarea eficientă a acestora.

# Anexe

## Anexa A: Glosar

 **SRS** – *Software Requirements Specification* (Specificația Cerințelor Software)  
Document care detaliază cerințele funcționale și non-funcționale ale unui sistem software.

 **API** – *Application Programming Interface* (Interfață de Programare a Aplicațiilor)  
Set de reguli și protocoale care permit diferitelor aplicații software să comunice între ele.

 **UI** – *User Interface* (Interfața Utilizatorului)  
Partea vizibilă și interactivă a unei aplicații cu care utilizatorii interacționează direct.

 **UX** – *User Experience* (Experiența Utilizatorului)  
Ansamblul de percepții și reacții ale utilizatorilor față de utilizarea unui produs sau serviciu.

 **IoT** – *Internet of Things* (Internetul Lucrurilor)  
Conceptul de a conecta obiecte fizice la internet pentru a le monitoriza și controla de la distanță.

 **GDPR** – *General Data Protection Regulation* (Regulamentul General privind Protecția Datelor)  
Reglementare europeană privind protecția datelor personale ale cetățenilor din Uniunea Europeană.

 **TLS** – *Transport Layer Security* (Securitate a Stratului de Transport)  
Protocol de criptare utilizat pentru securizarea comunicațiilor pe internet.

 **OAuth 2.0** – Protocol de autorizare utilizat pentru a permite accesul securizat la aplicații de terță parte fără a partaja parole.

 **PostgreSQL** – Sistem de gestionare a bazelor de date relaționale open-source.

 **API RESTful** – Interfață de programare a aplicațiilor care urmează principiile arhitecturale ale unui serviciu REST (Representational State Transfer).

 **ESP8266** – Modul Wi-Fi utilizat pentru integrarea dispozitivelor hardware în rețele wireless.

 **MQTT** – *Message Queuing Telemetry Transport*  
Protocol de mesagerie utilizat în special în aplicațiile IoT pentru a trimite și primi date între dispozitive.

 **HTTPS** – *HyperText Transfer Protocol Secure*  
Protocolul de comunicație securizat folosit pe internet pentru transferul de date între client și server.

## Anexa B: Modele de Analiză

Această secțiune include modelele de analiză relevante pentru proiect, care pot include diagramele de flux de date, diagramele de clasă, diagramele de tranziție de stare sau diagramele de relații entitate-asociere. Modelele vor ajuta la vizualizarea structurii și funcționării sistemului, fiind utile pentru dezvoltatori și pentru înțelegerea detaliată a proceselor implicate.

## Anexa C: Listă de Probleme

Această secțiune conține o listă dinamică a problemelor de cerințe nerezolvate, care includ aspecte ce urmează a fi decise în viitor. Acestea pot include decizii în așteptare, informații necesare pentru continuarea dezvoltării, conflicte ce trebuie rezolvate sau alte aspecte neclare care trebuie abordate înainte de finalizarea proiectului.

# Exemplu (parțial) de completare

## ****Funcționalitate: Autentificare Utilizator****

### ****3.1.1 Descriere Generală****

Această funcționalitate permite utilizatorilor să se autentifice în sistem folosind o adresă de email și o parolă. Este o funcționalitate esențială pentru gestionarea accesului utilizatorilor.

### ****3.1.2 Flux de Interacțiune****

1. Utilizatorul introduce email-ul și parola
2. Sistemul validează datele
3. Dacă datele sunt corecte → utilizatorul este autentificat
4. Dacă datele sunt greșite → apare un mesaj de eroare

### ****3.1.3 Condiții Prealabile și Constrângeri****

* Utilizatorul trebuie să aibă un cont activ
* Sistemul trebuie să fie conectat la baza de date pentru validarea acreditărilor

### ****3.1.4 Cerințe Funcționale Detaliate****

| **Cerință** | **Descriere** | **Prioritate** | **Criterii de acceptanță** |
| --- | --- | --- | --- |
| **REQ-1** | Constrangere caractere speciale destinate introducerii unui format corect de email | Mediu | Campul accepta doar date introduce ce respecta formatul email@test.ro |
| **REQ-2** | Verificarea in baza de date a existentei datelor introduse pentru autentificare | Ridicata | Se verifica daca in baza de date exista inregistrari specifice numelui si parolei din campurile de logare |

### ****3.1.5 Scenarii de Eroare și Gestionare a Excepțiilor****

* Dacă utilizatorul introduce o parolă greșită de 5 ori → cont blocat temporar
* Dacă baza de date nu este accesibilă → mesaj de eroare „Serviciu indisponibil”

### ****3.1.6 Dependențe și Interacțiuni cu Alte Funcționalități****

* Depinde de sistemul de gestionare a utilizatorilor
* Se integrează cu sistemul de recuperare a parolei

**4.1 Interfețe cu utilizatorul**

* Sistemul trebuie să ofere o interfață grafică intuitivă, optimizată pentru utilizare pe desktop și mobil.
* Ecranele principale trebuie să includă:
  + **Ecran de autentificare:** câmp pentru email/parolă, buton „Login”
  + **Ecran principal:** navigare prin meniul aplicației
  + **Ecran de setări:** opțiuni de personalizare a contului

**4.2 Interfețe Hardware**

* Aplicația trebuie să ruleze pe următoarele configurații minime:
  + **PC/Laptop:** Procesor minim Intel i5, 8GB RAM, Windows 10/Linux
  + **Smartphone:** Android 9+ sau iOS 14+
* Dispozitive externe compatibile: cititoare de amprente, module NFC

**4.3 Interfețe de Comunicare**

* Aplicația va folosi următoarele protocoale:
  + **HTTP/HTTPS** pentru interacțiunea client-server
  + **WebSockets** pentru notificări în timp real
  + **MQTT** pentru transmiterea datelor IoT
* Datele trebuie să fie criptate utilizând **TLS 1.2+** pentru a asigura securitatea comunicațiilor.

**4.4 Interfețe Software**

* Backend-ul aplicației se va baza pe **Django + MySQL**.
* Aplicația va interacționa cu următoarele API-uri externe:
  + **Google Maps API** pentru localizare
  + **Stripe API** pentru procesarea plăților
  + **Firebase Authentication** pentru gestionarea conturilor de utilizatori