

### *Clinica “Sănătatea noastră”*

Str. Sapienții nr. 28/A

Timișoara, cod 300555

Tel. 0356-366555, fax 0356-367555

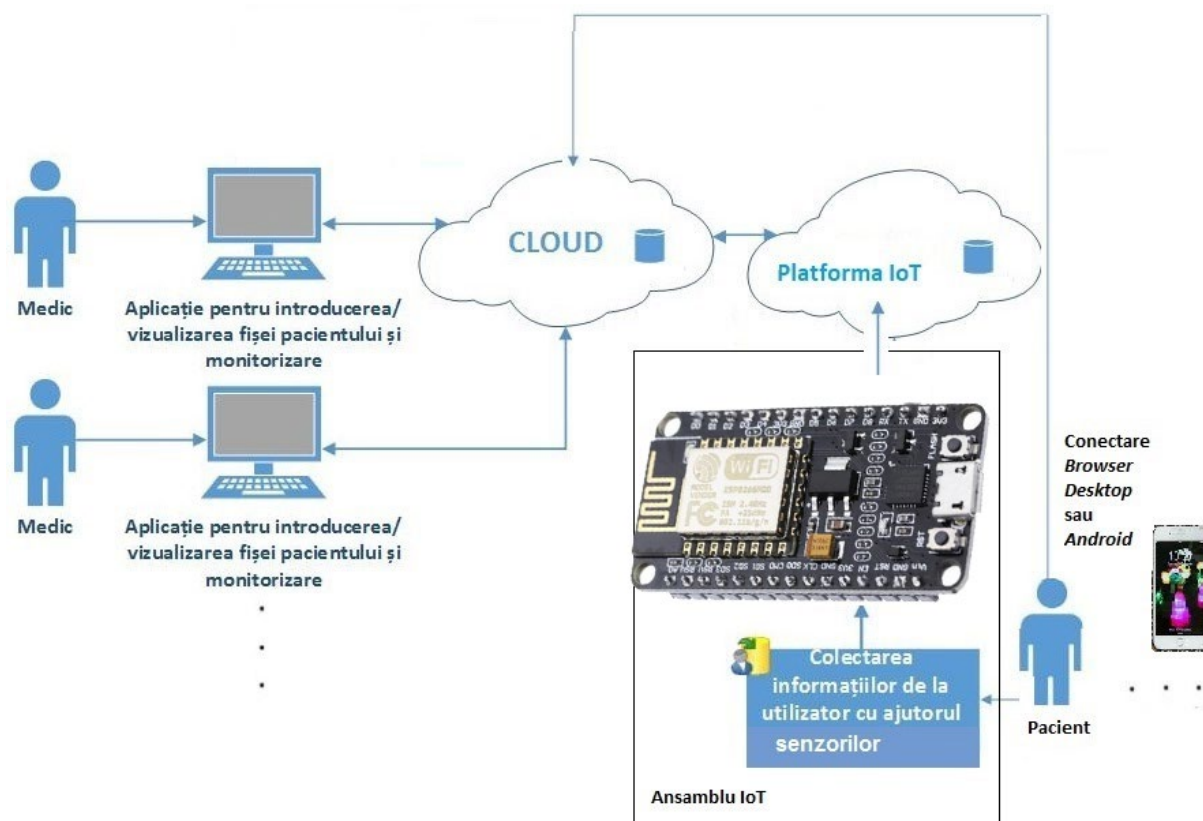
E-mail: sanatatea\_noastra@sn.ro

Nr. 1423/05.02.2020

## TEMA TEHNICĂ

### SISTEM PORTABIL DE SUPRAVEGHERE A STĂRII DE SĂNĂTATE

Se cere realizarea unui sistem portabil (*wearable*) pentru supravegherea stării de sănătate. Acesta va urmări evoluția beneficiarilor (pacienților) în vârstă. Sistemul va monitoriza prin măsurări de la senzori evoluția unor parametri fiziologici (ECG, temperatură, puls), iar dacă la un anumit pacient valorile citite nu se încadrează în valorile normale atunci va primi diferite avertizări pe *Smartphone*. Sistemul va permite conectarea mai multor medici la aplicația pentru introducerea/vizualizarea fișei pacientului și monitorizare și de asemenea a mai multor pacienți. În Figura 1 este prezentată arhitectura sistemului:



## Descrierea sistemului

Sistemul software va fi compus din 5 module:

- aplicație pentru introducerea/vizualizarea fișei pacientului și monitorizare,
- componentă *cloud*
- componentă platformă IoT
- aplicație mobilă
- modul inteligent care va colecta datele de la senzori (ECG, umiditate, temperatură, puls).

1. Aplicația pentru introducerea/vizualizarea fișei pacientului și monitorizare va fi accesibilă pe web. În cadrul acesteia, un medic poate introduce/vizualiza fișa pacientului și monitoriza ulterior evoluția acestuia iar pacientul va putea să își vizualizeze datele. Medicul sau pacientul vor putea vizualiza diferite informații preluate de la senzori sub formă de grafice și să genereze diferite rapoarte. De asemenea medicul va putea introduce recomandări pe care pacientul va trebui să le urmeze (ex. mers pe bicicletă, alergat, plimbare, exerciții fizice anumite, etc.). Pe baza recomandărilor medicului, sistemul va trebui să asigure afișarea acestora pe *Smartphone*. Aplicația *web* va putea realiza următoarele:

- a. 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)
- b. 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.
- c. Pacientul va putea 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.
- d. 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.
- e. 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* va permite:

- a. 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;
- b. Stocarea și accesarea datelor din fișa pacientului, de către medicii utilizatori și de către pacienți, prin intermediul interfeței WEB descrise mai sus;

- b. Recepția și stocarea informațiilor primite de la platforma IoT;
  - c. Recepția și stocarea altor informații trimise de pacient de la aplicația din *Smartphone*, inclusiv a alarmelor/avertizărilor activate de acesta;
  - d. Determinarea eventualelor condiții de alarmă pe baza măsurătorilor primite și a modelelor de avertizare construite de medici respectiv trimiterea acestora către aplicația din *Smartphone*;
  - c. Stocarea și transmiterea recomandărilor și alarmelor/avertizărilor definite de medic către aplicația mobilă.
3. Componenta de pe platforma IoT va permite
- a. Înregistrarea /dezinstalarea ansamblurilor IoT *wearable*;
  - b. Preluarea datelor de la ansamblurile IoT *wearable*;
  - c. Stocarea temporară a datelor preluate prin Internet de la ansamblurile IoT *wearable*;
  - d. Transferul datelor temporare către baza de date din *Cloud*.
4. Aplicația mobilă va fi realizată pentru *Smartphone* cu *Android* și va avea posibilitatea de a:
- a. Afișa activitățile pe care pacientul va trebui să le realizeze și calendarul acestora;
  - b. Afișa recomandările medicului;
  - c. Afișa ultimele valori citite, inclusiv posibilitatea de a afișa ultimul fragment ECG;
  - d. Semnala avertizările primite din *Cloud* ;
  - e. Permite introducerea de alarme/comentarii de către pacient.
5. Aplicația din ansamblu IoT va permite
- a. Înregistrarea în platforma IoT ca dispozitiv nou;
  - b. Citirea valorilor de la senzori; valorile ECG vor cuprinde măsurători pentru 10 secunde, la fiecare 30 secunde;
  - c. Transmiterea valorilor citite către platforma IoT, prin intermediul modulului ESP8266; trimiterea datelor se va realiza o dată pe minut și pentru temperatură și puls vor reprezenta media măsurătorilor la 5 secunde;

Întocmit: dr. Ionescu Gheorghe  
04.02.2020

Semnătură

## Aspecte tehnice

Acestea nu fac parte din tema tehnică: aceasta este întocmită de client, care nu este interesat și de altfel nici nu știe cum poate fi realizat sistemul. Această pagină este o indicație “internă”, didactică.

Pentru a realiza un **model experimental** (un model care apoi poate fi perfecționat și apoi reprodus la o scară comercială) al acestui sistem portabil, evident modulul inteligent ar trebui să fie miniaturizat, mascat în haine (de aceea este portabil – *wearable*). Spre exemplu, pentru aceasta se poate folosi modulul *Arduino Mega*, senzorii potriviți, respectiv un modul *ESP8266* care permite conectarea la Internet. Pentru referință, a se studia

### *Arduino Mega*

<https://www.optimusdigital.ro/ro/compatibile-cu-arduino-mega/471-placa-de-dezvoltare-compatibila-cu-arduino-mega-2560-atmega2560-ch340.html>

respectiv

### *ESP8266*

<https://www.esp8266.comGSM>

Pentru senzori se vor studia

- 1 modul *Senzor puls* [https://www.robofun.ro/senzori/biometric/senzor\\_puls](https://www.robofun.ro/senzori/biometric/senzor_puls)
- 1 modul *Monitor activitatea cardiacă*  
<https://www.robofun.ro/senzori/biometric/ad8232-monitor-activitatea-cardiaca>  
plus cablu și electrozi medicali
- 1 modul *Senzori umiditate și temperatură*  
<https://www.robofun.ro/senzori/vreme/senzor-umiditate-htu21d>
- mediu de dezvoltare Arduino IDE

*Pentru utilizarea corectă și descărcarea mediilor de dezvoltare necesare, a se consulta furnizorul componentelor utilizate (<http://www.robofun.ro>).*

b. Pentru *Smartphone* se va utiliza un telefon pus la dispoziție pentru experimente și demonstrație, de unul din studenți; telefonul va fi cu sistem de operare *Android* (se va utiliza limbajul *JAVA* sau mediul de dezvoltare *Xamarin* pentru *C#*).

c. Pentru *Cloud* se va utiliza o platformă de cloud la alegere.

d. Pentru platforma IoT se va utiliza platforma Mosquitto de la Eclipse.

**E binevenită realizarea unui model de sistem portabil, măcar improvizat.**