

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Sistem informațional de monitorizare a parametrilor vitali ai pacienților**

**Masterand:**

**Capbatut Cristian**

**Conducător:**

**conf. univ., dr. Negura V.**

**Chișinău – 2020**

## ADNOTARE

La teza de master cu tema „ Sistem informațional de monitorizare a parametrilor vitali ai pacienților ” , elaborată de masterandul Capbatut Cristian.

**Cuvinte cheie** : microcontroler, date, sistem, algoritmi, senzori, monitorizare.

**Scopul lucrării** - sistemul elaborat are ca scop de a monitoriza parametrii vitali a unui pacient.

### **Obiectivele lucrării**

- Monitorizarea mai multor parametri vitali.
- Alertarea responsabililor in cazul valorilor negative ale parametrilor.
- Vizualizarea datelor din mai multe locații ale utilizatorului.
- Posibilitatea de manipulare a sistemului prin adaugare a altor senzori.

Sistemul poate fi realizat la pacientii care sunt cu o mobilitate redusa, pacientilor care stau acasa singuri.

Efectul social în rezultatul implementării acestui proiect este foarte important deoarece va micsora numarul de incidente ce tin de sanatate (ex. AVC, atac de cord, febra) si semnalizarea acestora (ex. sunet automat la 112 sau persoana apropiata).

În urma testării sistemului s-au accentuat unele avantaje și dezavantaje. Avantajele sunt determinarea și afișarea în timp real a datelor despre starea pacientului, afișarea la ecran cât si la pagina web, posibilitatea măsurării temperaturii, pulsului si altor parametri. Posibilitatea îmbunătățirii sistemului. Un dezavantaj al dispozitivului este necesitatea conectării produsului hardware la sursa de alimentare cu curent electric și conexiunea la internet.

Teza este constituită din Introducere, trei capitole, concluzie, bibliografie cu 11 titluri, 1 anexe, 60 pagini de text de bază, 14 figuri, 5 tabele

## ANNOTATION

The master thesis with the theme “Informational system for monitorizing vital parameters of patients” developed by Capbatut Cristian

**Keywords** :microcontroler, data, system, algorithms, sensors, monitoring.

**Purpose of the paper** - the developed system aims at monitorising of the vital parameters of patients.

**Objectives of the paper.**

- Monitorising of several vital parameters.
- Alerts the responsible persons in case of bad value of parameters.
- View data from multiple user locations.
- The ability to manipulate the sistem through adding other parameters.

The system developed can be realized and implemented for patients that have mobility problem or are living alone.

The social effect resulting from the implementation of this project is very important because it will reduce number of incidents with health problem and alerting about that.

The testing of the system has highlighted some advantages and disadvantages. The advantages are the determination and real-time display of vital parameters and historical data, on display for patient use or on web for remote acces. The possibility of improving the system. A disadvantage of the device is the need to connect the hardware product to the power supply and the internet connection.

The thesis consists of Introduction, three chapters, a conclusion, a bibliography with 11 titles, 1 annexes, 60 pages of basic text, 14 figures, 5 tables

## Cuprins

<b>Introducere.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Monitorizarea parametrilor vitali .....</b>	<b>11</b>
1.1 Generalitati .....	11
1.2 Parametrii Vitali .....	12
1.3 Telemonitorizarea .....	14
<b>2. Tehnologii hardware si software folosite la proiectarea si implemetare .....</b>	<b>16</b>
2.1 Hardware.....	16
2.1.1 Raspberry Pi.....	16
2.1.2 Arduino .....	17
2.2 Sensori.....	19
2.2.1 Sensor temperatura.....	19
2.2.2 Sensor puls .....	20
2.3 Limbaje, Framework-uri si tehnologii .....	21
2.1.1 Limbajul de programare Python.....	21
2.1.2 CherryPy .....	23
2.1.3 Limbajul de marcare HTML .....	28
2.1.4 Limbajul de programare C .....	30
2.1.5 JSON .....	32
2.1.6 SSH .....	34
2.1.7 1-wire .....	34
2.1.8 UART.....	35
2.1.9 ADC .....	36
2.4 Server .....	36
2.5 Wi-Fi.....	40
2.6 Studierea temei si planul de actiune.....	47
<b>3. Implementarea sistemului de monitorizare .....</b>	<b>49</b>
3.1 Structura hardware a sistemului .....	49
3.2 Structura software a sistemului .....	51
3.2.1 Host .....	51
3.2.2 Serverul .....	54
3.3 Testarea si Analiza datelor primite .....	56
3.3.1 Testarea datelor sensor puls .....	56

3.3.2 Testarea datelor sensor temperatura.....	57
<b>Concluzie .....</b>	<b>58</b>
<b>Bibliografie .....</b>	<b>59</b>
<b>Anexa 1 .....</b>	<b>60</b>

## **Introducere**

În mediul medical, studiul clinic al celor mai elementare semne vitale ale unui pacient reprezintă cel mai simplu și mai eficient mod de a detecta și monitoriza problemele de sănătate. Există multe boli care pot fi diagnosticate și controlate prin monitorizarea regulată a acestor date medicale.

Există un grup mare de persoane care suferă de un anumit tip de boală cronică, cum ar fi diabetul sau bolile cardiovasculare, acestea trebuie să meargă regulat la centrele de sănătate pentru a li se verifica semnele vitale și pentru a determina dacă se încadrează în parametrii normali sau indică o anomalie. În multe cazuri, acest proces implică costuri ridicate și timp inevitabil petrecut transportând pacienții de la casele lor la centrele medicale, generând cozi lungi, deoarece personalul medical ar trebui să verifice manual semnele vitale și să se asigure că se încadrează într-un interval normal. În plus, ar fi benefic să monitorizăm anumiți măsurători pe o perioadă de timp. De exemplu, pe o perioadă de o săptămână, o electrocardiogramă poate colecta informații despre comportamentul inimii în timpul activității fizice zilnice a pacientului, care altfel nu ar fi reproduse într-un studiu clinic la centrul medical.

Scopul acestui studiu este de a dezvolta un sistem de monitorizare și urmărire pentru diferitele semne vitale ale unui pacient. În special, această lucrare se concentrează pe proiectarea unei arhitecturi multi-agent compuse din organizații virtuale cu capacități de a integra diferiți senzori medicali pe o platformă hardware deschisă, cu costuri reduse. Acest sistem integrează elemente hardware și software necesare pentru măsurarea de rutină a semnelor vitale, efectuate de pacient sau îngrijitor fără a fi nevoie să meargă la un centru medical

În capitolul 1 sa efectuat analiza sistemelor de monitorizare a parametrilor vitali, s-au studiat componentele acestor sisteme, evoluții tehnologice și moduri de utilizare a acestora.

În capitolul 2 se prezintă analiza tehnologiilor și tehnicilor aplicate la elaborarea proiectului.

În capitolul 3 se efectuează proiectarea și implementarea sistemului de monitorizare a parametrilor vitali. S-au elaborat schemele de structură, algoritmi de funcționare.

În concluzii sunt specificate principalele rezultate obținute în procesul de proiectare a tezei de master.

## Bibliografie

1. <https://docs.cherrypy.org/en/latest/tutorials.html>
2. <https://docplayer.net/53887992-Rw1820-datasheet-rayway-international-single-line-digital-temperature-sensor-rw1820-single-line-ic-temperature-sensor-digital.html>
3. [https://subscription.packtpub.com/book/application\\_development/9781789134803/9/ch09lv11sec81/creating-our-dashboard-using-cherrypy](https://subscription.packtpub.com/book/application_development/9781789134803/9/ch09lv11sec81/creating-our-dashboard-using-cherrypy)
4. <https://vsee.com/what-is-telemedicine/>
5. <https://www.electronicshub.org/heartbeat-sensor-using-arduino-heart-rate-monitor/>
6. <https://docs.python.org/3/library/json.html>
7. [https://en.wikipedia.org/wiki/Vital\\_signs](https://en.wikipedia.org/wiki/Vital_signs)
8. [https://www.researchgate.net/figure/Vital-parameter-comparison-Findings-show-significant-vital-sign-differences-between\\_fig4\\_337656971](https://www.researchgate.net/figure/Vital-parameter-comparison-Findings-show-significant-vital-sign-differences-between_fig4_337656971)
9. <https://www.udemy.com/course/curs-html-invata-cum-se-poate-construi-o-pagina-web-de-la-0/>
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>
11. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino\\_IDE](https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino_IDE)