

# CONTROLUL CU DIRIJAREA AUTOMATĂ ȘI CU POSIBILITATEA DE AVERTIZARE A UTILIZATORULUI LA MODIFICAREA PARAMETRILOR FIZIOLOGICI

Valeriu ȚUGULEA

Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală, Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Valeriu TUGULEA, [valeriu.tugulea@mib.utm.md](mailto:valeriu.tugulea@mib.utm.md)

**Rezumat.** Monitorizarea parametrilor fiziologici cu evidența (detașarea) parametrilor patologici și cu transmiterea parametrilor patologici la un alt dispozitiv pentru dozarea soluțiilor medicamentoase (infuzomat) care va stopa sau delimita esențial dozarea soluțiilor medicamentoase spre pacient. În cazul în care parametrii patologici vor tinde spre normalizare acest dispozitiv (infuzomatul) își va relua activitatea (dozarea) soluțiilor medicamentoase către pacient.

**Cuvinte cheie:** ECG, SpO<sub>2</sub>, RR, Puls, T/A, ESP 8266, HC-05, Infuzomat

## Introducere

Bolile cronice în stare de acutizare prezintă la nivel național cât și la nivel global întodeauna o prioritate de o importanță majoră pentru cercetători și pentru toți cei implicați în domeniul medical mai ales acei din domeniul bioingineriei medicale [1].

Actualitatea temei este crearea unui sistem de monitorizare umană care ar rezolva trei sarcini importante din punct de vedere social și medical:

- asigurarea monitorizării pacienților în secțiile de terapie intensivă supra încărcate în condițiile de pandemie
- disponibilitatea parametrilor fiziologici și patologici pentru analiza ulterioară sau în caz de neclaritate de diagnostic sau tratament
- sistemul va da posibilitatea de a monitoriza și transmite datele parametrilor fiziologici a pacientului, care vor fi transmise și la un alt centru pentru intervenția rapidă în caz de înrăutățirea bruscă a sănătății pacientului.

Deasemenea actualitatea temei este caracterizată prin necesarul și acuitatea, insuficiența a lucrătorilor medicali adică reducerea forței de muncă în instituțiile medicale cât la nivel național cât și la nivel internațional mai ales în cazul de pandemie de nivel global.

O altă esențială problemă care poate fi rezolvată cu ajutorul sistemului (dispozitivelor implementate), este multitudinea de echipamente în secțiile de terapie intensivă (fig. 1) cât și reducerea zgomotului și alarmele pentru compensarea stresului la pacienți, deasemenea compensarea vizuală și acustică a stresului în rândul rudelor și vizitatorilor.

Cu introducerea acestei sisteme putem rezolva o altă problemă cu totalitatea firelor care sunt conectate diverse echipamente din secția de terapie intensivă cât și o mare probabilitate de uzură și defectare ulterioară a acestora ceea ce poate cauza un disconfort continuu cât pentru pacient atât și pentru lucrătorii medicali din secția respectivă.



Fig.1 Sectia de Terapie Intensiva

Reducerea forței de muncă

Reducerea zgomotului și alarmele pentru compensarea stresului la pacienți

Compensarea vizuală și acustică a stresului în rândul rudelor și vizitatorilor

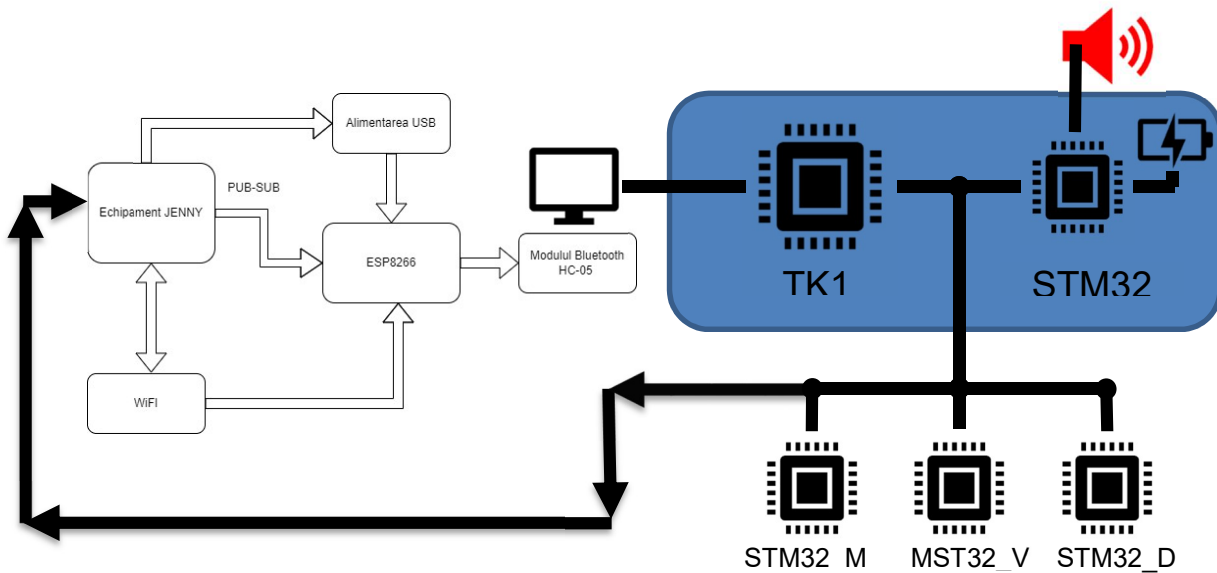


Fig.2 Schema de conectare a echipamentului Jenny Sistemul Modular

Schema de conectare a echipamentului Jenny Sistemul Modular De Îngrijire Critică cu conectarea la schema de transmitere a parametrilor fiziologici vitali ESP8266 cu modulul Bluetooth HC-05 prin metoda de transmitere Bluetooth către echipamentul de dozare a substantelor medicamentoase în cazul nostru (Infuzomat CODAN Argus), realizarea transmiterii datelor de la echipament spre ESP8266 se va efectua prin limbajul de comunicare PUB-SUB.

Schema de conectare a echipamentului Jenny Sistemul Modular este prezentată în (fig. 2). Modulul Bluetooth HC-05 este un modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) ușor de utilizat, conceput pentru configurarea transparentă a conexiunii seriale fără fir. Comunicarea sa se face prin comunicare serială, ceea ce face o modalitate ușoară de interfață cu controlerul sau PC-ul. Modulul Bluetooth HC-05 oferă modul de comutare între modul master și modul slave, ceea ce înseamnă că nu poate utiliza nici primirea, nici transmiterea datelor.

Tabelul 1

**Frecvența cardiacă normală în repaus, în bătăi pe minut (bpm)**

<b>Sugari de la 0 la 3 luni</b>	99-149 bpm
<b>Copii de la 3 la 6 ani</b>	89-119 bpm
<b>Copii de la 6 la 12 ani</b>	79-119 bpm
<b>Copii de la 1 la 10 ani</b>	69-129 bpm
<b>Copii peste 10 ani și insulte</b>	59-99 bpm
<b>Adulți sportivi, bine antrenati</b>	39-59 bpm

Frecvența cardiacă bazală sau de repaus (HR<sub>rest</sub>) este definită ca frecvența cardiacă a unei persoane care este trează, plasată într-un mediu neutru și care nu este supusă unor eforturi sau stimulări recente, cum ar fi stresul sau frica. Intervalul normal este de 60-100 de bătăi pe minut. HR de repaus este adesea legată de mortalitate. De exemplu, mortalitatea de orice cauză crește cu 1,22 (raportul de risc) atunci când ritmul cardiac depășește 90 bpm. Rata mortalității pacienților cu infarct miocardic crește de la 15% la 41% dacă frecvența cardiacă depășește 90 bpm [2,3].

Acest modul va fi conectat a sistemul modular critic Jenny, parametrii patologici care vor fi depistati in cadrul comparatiei cu parametrii fiziologici normali vor fi transmisi spre pompa de infuzie care va stopa sau limita infuzia medicamentelor catre pacient.

In acest context se va descrie sistemele de infuzie in cazul nostru am selectat din multitudinea de pompe de infuzie una din cele mai avansate si de ultima generatie care. Respectiv aceasta pompa de infuzie CODAN Argus va primi semnalele parametrilor prin Atmega 2560 cu ESP8266 conectata la modulul Bluetooth HC-05.

### **Concluzii**

In rezultatul realizării proiectului dat au fost obținute următoarele rezultate.

1. Cercetarea, analizarea diferitor metode, tehnici care monitorizează unii parametri fiziologici importanți în starea de sănătate a pacienților, ca parametri sunt: Ritmul Cardiac, Rata Respirației, Electrocardiograma, (ECG), Saturația Oxigenului (SpO<sub>2</sub>) s.a.
2. In cadrul acestui proiect au fost deasemenea cercetate diferite metodele și tehnici a monitorizării parametrilor fiziologici vitali la distanță .
3. Elaborarea etapelor de dezvoltare ale sistemului de monitorizare a parametrilor fiziologici.
4. Elaborarea sistemului de monitorizare a parametrilor fiziologici și patologici ale corpului uman cu transmiterea datelor la distanță.
5. Determinarea biosenzorilor și traductoarelor necesari pentru elaborarea dispozitivului de captare a datelor (parametrilor fiziologici).
6. A fost proiectat și realizat un sistem de monitorizare la distanță pentru secția de reanimare intensive, care este foarte actuală, luând în considerare numărul mare de pacienți infectați cu covid-19.

Cercetând diferite sisteme de monitorizare, metode de captare ale parametrilor fiziologici și patologici ale pacientului la distanță, respectiv au fost cercetați deasemenea și parametrii fiziologici și cei patologici ai corpului uman în dependență de vîrstă necesari în acest proiect pentru monitorizarea la distanță și modalitățile de transmitere a datelor la distanță, elaborând sistemul de monitorizare a parametrilor fiziologici și patologici a pacientului la distanță, deasemenea au fost dezvoltate metodele de monitorizare a parametrilor fiziologici și patologici cu transmiterea datelor

la distanță prin metode fără fir și determinarea metodelor de culegere a parametrilor, sunt determinate traductoarele și biosenzorii care realizează scopul propus elaborând prototipul dispozitivului de culegere a parametrilor și transmiterea acestora.

Studiu realizat cu suportul proiectului 20.80009.8007.26 „Pilotarea aplicării principiilor medicinei personalizate în conduita pacienților cu boli cronice netransmisibile” din cadrul Programului de Stat (2020-2023), autoritatea contractantă: Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare

#### **BLIOGRAFIE**

1. IAVORSCHI, A.; Corciova C.P.; ȘONTEA, V. Biomedical instrumentation (rom) Chișinău: Pontos, 2017, Europress, 300 p. ISBN 978-9975-51-866-
2. ROTARIU, C. Sisteme de telemonitorizare a parametrilor vitali, În: Editura „Gr. T Popa” UMF Iași, 2009.
3. EDERLE J., BLANCHARD S., BRONZINO J.D., (2005), *Introduction to Biomedical Engineering*, Elsevier Academic Press.