

Технічні науки

УДК 004

Пустовий Дмитро Павлович

студент

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Пустовой Дмитрий Павлович

студент

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Pustovyi Dmytro

Student of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

СИСТЕМА ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ НІЧНОЇ СИНКОПЕ

СИСТЕМА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НОЧНОЙ СИНКОПЕ

NIGHT SYNCOPES DIAGNOSTIC SYSTEM

Анотація. Створено макет системи для діагностування нічної синкопе на базі апаратно-обчислювальної платформи Arduino Uno. Експериментально підтверджена можливість використання апаратно-обчислювальної платформи Arduino в клінічній практиці.

Ключові слова: синкопальні стани, діагностування нічної синкопе, скрінінгова система діагностики, апаратно-обчислювальна платформа Arduino.

Аннотация. Создан макет системы для диагностирования ночной синкопе на базе аппаратно-вычислительной платформы Arduino Uno.

Експериментально підтверджена можливість використання апаратно-вычислительной платформи Arduino в клінічній практиці.

Ключевые слова: синкопальные состояния, диагностирование ночной синкопе, скрининговая система диагностики, аппаратно-вычислительная платформа Arduino.

Summary. A system model for diagnosing night-time syncope based on the Arduino Uno hardware platform are created. The possibility of using Arduino hardware-computing platform in clinical practice are experimentally confirmed.

Key words: syncope states, diagnosing of night syncope, screening system for diagnosing, Arduino hardware - computer platform.

Вступ. Система для діагностування нічної синкопе – медичне обладнання, призначене для контролю серцево-судинної та дихальної систем пацієнта під час сну і вчасного попередження про ризик виникнення синкопального стану.

Існуючі методи діагностування синкопе [1] потребують громіздкого та дорогого обладнання та не дають можливості попереджати випадки нічної синкопе, а лише реєструють її. Використання мікропроцесора дає змогу проводити збір необхідної інформації про стан пацієнта, проводити розрахунки і з високою точністю попереджати про можливі приступи.

Алгоритм роботи системи діагностування нічної синкопе

Алгоритм роботи системи можна розділити на 3 програмні частини, які є взаємопов'язаними між собою та потребують відповідних розрахункових потужностей з боку комп'ютера (рис. 1).

Перший програмний блок відповідає за опитування датчиків системи та завантажується безпосередньо на апаратно-обчислювальну платформу Arduino [2]. Другий блок містить алгоритм обробки отриманих за допомогою датчиків даних [3, 4]. Він порівнює виміряні значення з граничними і, якщо отримані з датчиків дані не відповідають нормі,

відбувається реєстрація синкопе та в автоматичному режимі робиться відповідний запис в окремий файл. Третій програмний блок використовує цей файл для розрахунку можливих приступів у подальшому. Далі відбувається порівняння отриманих значень з мінімальними граничними значеннями, попередньо записаними в системі.

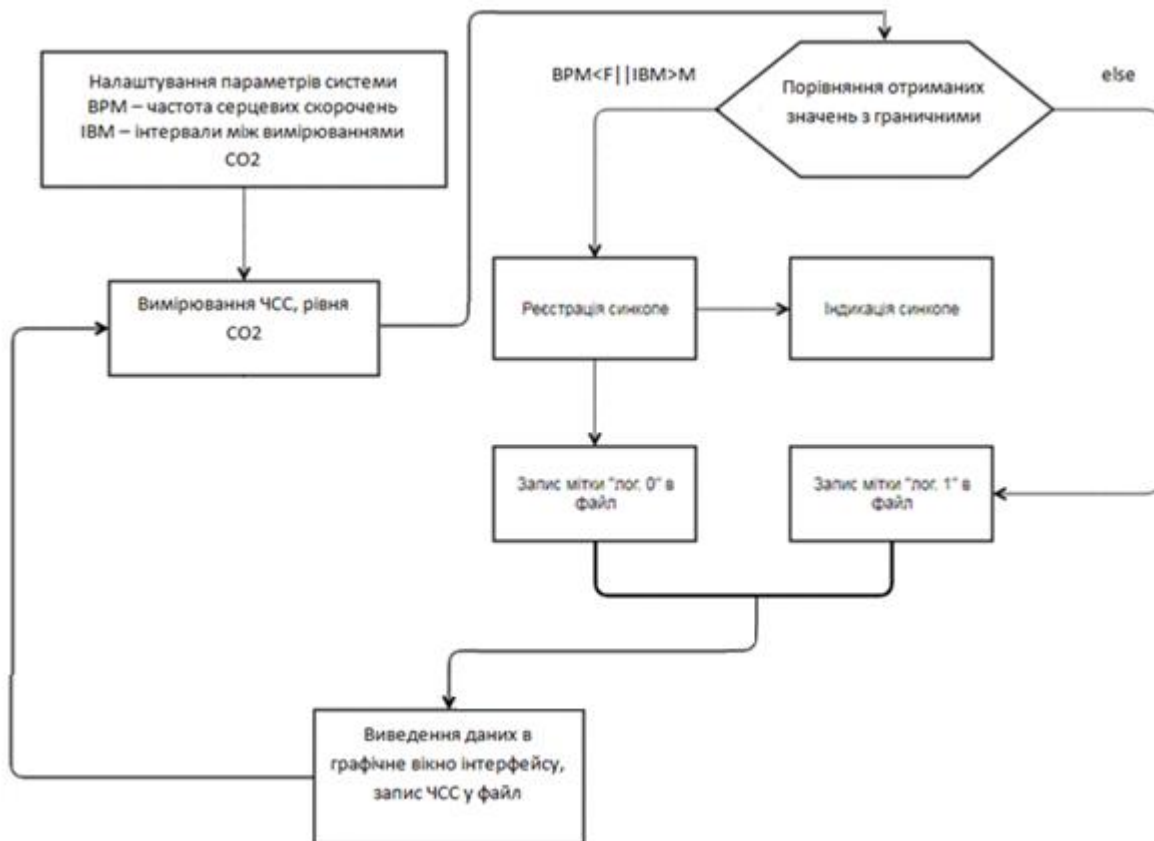


Рис. 1. Алгоритм роботи системи діагностування нічної синкопе

Якщо виміряне значення частоти серцевих скорочень менше ніж граничне або затримка між різкими підвищеннями рівня вуглекислого газу перевищує допустиме значення, то відбувається реєстрація синкопе з виведенням у вікно інтерфейсу відповідного повідомлення.

Функціональна схема системи діагностування нічної синкопе

Система для діагностування нічної синкопе складається з чотирьох частин, як показано на рис. 2.

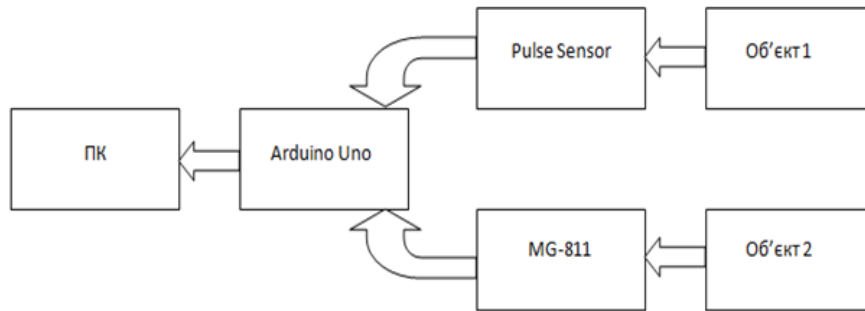


Рис. 2. Схема системи на базі апаратно – обчислювальної платформи Arduino

Платформа Arduino є основною ланкою системи, яка опитує датчики та передає зібрані дані на персональний комп'ютер. Зв'язок між комп'ютером та платформою Arduino встановлюється через USB. У розробленій системі використані датчики: Pulse Sensor – датчик пульсу контактного типу на основі мікросхеми [3], MG – 811 – аналоговий датчик рівня CO₂ [4]. Система вимірює частоту пульсу і контролює роботу легень за наявності повітря, що видихається: об'єкт 1 – фаланга пальця, до якої прикладається датчик для проведення вимірів пульсу, об'єкт 2 – повітря, яке видихає пацієнт.

Електрична схема датчика (Рис. 3) влаштована так, щоб реєструвати тільки динамічну зміну інтенсивності світлового потоку [5]. При незмінному світловому потоці (незалежно від його інтенсивності), напруга на виході датчика знаходиться в районі половини напруги живлення. При зміні інтенсивності світлового потоку, напруга на виході датчика відхиляється від середнього значення, в сторону зменшення або збільшення, пропорційно зміні світлового потоку. Таким чином датчик не потребує підстроювання під кожну людину.

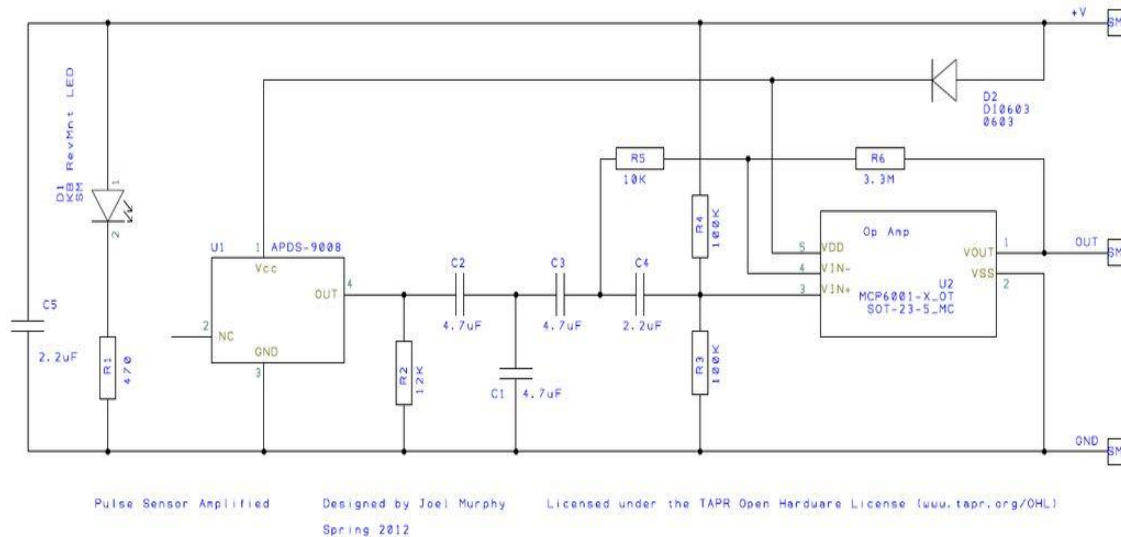


Рис. 3. Електрична схема датчика Pulse Sensor

Система для діагностування нічних синкопальних станів, що розроблено в даній роботі, побудована з використанням мікропроцесора та складається з 4 основних компонентів, які за необхідності можуть бути замінені.

Висновки. Розроблена система для діагностування нічної синкопе дозволяє вирішити ряд таких задач:

- контроль роботи серцево-судинної та дихальної систем пацієнта під час сну;
- попередження про можливі випадки синкопе уві сні;
- збір інформації, необхідної для встановлення причини синкопе та методів лікування.

Під час створення прототипу робочого макету системи була експериментально підтверджена можливість використання апаратно – обчислювальної платформи Arduino в клінічній практиці. Висока швидкість та точність роботи при доволі мізерних фінансових витратах робить дану платформу конкурентоспроможною на ринку комплектуючих частин для медичного обладнання.

Література

1. Конопльова Л.Ф. Синкопальні стани: ключі до діагнозу [Електронний ресурс] / Л.Ф. Конопльова, І .І. Горда. – 2015. – Режим доступу: <https://medprosvita.com.ua/sinkopalni-stani-klyuchi-do-diagnozu-3/>
2. Arduino Uno [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу: https://arduino.ua/prod32-Arduino_Uno
3. Датчик серцевого ритма Pulse Sensor [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <https://arduino.ua/prod1513-datchik-serdechnogo-ritma-pulsesensor>
4. Датчик CO2 (Arduino-совместимый) от DFRobot [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <https://arduino.ua/prod775-datchik-co2>
5. Pulse Sensor with Arduino [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: <http://www.theorycircuit.com/pulse-sensor-arduino/>