

У процесі роботи рекомендаційні системи збирають дані про користувачів, що зазвичай включають дуже багато неструктурованих багатовимірних даних, тому актуальність дослідження пов'язано з наявністю вирішення проблем у спільній фільтрації: розрідженість даних та формування принципів за якими буде проводитись групування характеристик товарів.

Література:

1. Recommender Systems Handbook, R. Francesco, R. Lior, S. Bracha, K. B. Paul. – Dordrecht: Springer, 2015. – 1009 p.
2. McLeod D. Collaborative Filtering for Information Recommendation Systems [Електронний ресурс], D. McLeod, A. Y. Chen, Research Reports.
3. Koren Y. Matrix Factorization Techniques for Recommender Systems, Y. Koren, B. Robert, V. Chris., Journal Computer.
4. Su X. A Survey of Collaborative Filtering Techniques. X. Su, T. M. Khoshgoftaar. Advances in Artificial Intelligence

ФЕТАЛЬНИЙ ПУЛЬСОМЕТР НА АРДУІНО

Сілі І. І., к.т.н., старший викладач кафедри «Біомедична інженерія»

ДВНЗ «Приазовський Державний Технічний Університет» м.Маріуполь

Серце і система кровообігу - це одні із ранніх органів, які розвиваються у плода. Перший удар серця у плода спостерігаються на 3-му тижні життя як. Існують відмінності в анатомії та фізіології серця плода та серця новонародженого. Під час вагітності, кровообіг серця плода відрізняється від кровообігу серця новонароджених. Кисень надходить до плоду лише через плаценту, тому серце виконує функцію лише перекачування кисневої крові по всьому тілу, включаючи легені. Однак легені забезпечують киснем серце новонародженого так само, як і у дорослих.

Частота серцевих скорочень плода - це дуже важливий параметр, який можна контролювати, і який виступає в якості показника для оцінки стану плода стверджує Carlotta O. [1]. Під час вагітності іншим способом дізнатись про самопочуття плода є використання контролю за рухом плода. Однак даний метод має багато недоліків. В будь якому випадку важливо проводити моніторинг плоду, оскільки на цьому етапі можна вжити превентивні заходи, у тому випадку, коли будуть виявлені порушення серцевого ритму плода, що можуть призводити до недозрівання або викидня. Інший важливий аспект це спостереження за тими майбутніми матерями, які перебувають у групі високого ризику або раніше вже перенесли викидень.

Проведений аналіз останніх досліджень свідчить, що спроби визначити серцебиття плоду в утробі матері є в більшості випадків досить успішні. В даний час основним методом оцінки стану плода під час пологів, є кардіотокографія (КТГ), детально про це описано Барашневим Ю.І. в [2]. Безперервний моніторинг серцевої діяльності плоду за допомогою розроблених в кінці 1960-х рр. скальпелектродів, які можна прикладати на головку плоду,

привів до величезної кількості досліджень по вивченню взаємовідносин між зміною частоти серцевих скорочень плода (ЧСС) і характером перебігу пологів.

Апарати на базі сучасних мікроконтролерів AVR в біонженерії знаходить все більше застосування, так нами в попередніх дослідженнях було представлено модель підігрівання імплантантів з використанням сучасних мікроконтролерів [3]. Відомий мікропроцесор ATmega 328 в платах Ардуіно свого часу здійснив революцію в цифровій електроніці, а платформа Ардуіно все частіше застосовується при розробці нових біомедичних приладів [4].

На рисунку 1 показано загальну блок-схему всієї системи для апаратної реалізації. Вона складається з п'яти етапів: збір даних, попередня обробка даних, подача на мікроконтролер, цифрова обробка та відображення.

Етап збору даних складається з одного конденсаторного мікрофона, який діє як датчик для виявлення та отримання серцевого звуку дитини. Звук, який виробляє серце плода, не чути людським слухом. Отже, для отримання сигналу потрібен носій. Конденсаторний мікрофон, здатний реагувати на звуки всіх частот у широкому частотному діапазоні до 20 кГц. Отримані результати [5] показують, що частота серцевого звуку плода коливається в межах до 200 Гц, тому була обрана гранична частота 200 Гц.



Рисунок 1 – Блок-схема роботи фетального пульсометра

Попередня обробка даних складається з підсилювача та фільтра. Операційний підсилювач, який використовується для посилення - NE5532. Імітація схеми попереднього підсилення та фільтрації проводилася за допомогою програмного забезпечення Multisim окремо [6].

Для усунення шумів нами використано низькочастотний фільтр. За допомогою програмного забезпечення Filter Lab 2.0 було створено низькочастотний фільтр Баттерворта четвертого порядку. Ідея використання четвертого порядку є досить ефективною, тому що чим більша кількість сумарних каскадів, тим ближче фільтр до ідеальної реакції і використовує менше живлення компонентів порівняно з фільтром 8-го порядку. Операційним підсилювачем, що використовується для фільтрації, є LM741.

Оскільки частота відсічки становить 200 Гц, вихід нижче частоти відсікання дасть те саме, що і вхід. Однак у практичному випадку графік покаже максимум від 60 до 70 Гц, а вихідна потужність почне зменшуватися після 70 Гц. Поріг використовується при програмуванні для усунення ефектів від цих частот.

В проекті ми використали Arduino Uno R3, який має вбудований мікроконтролер ATmega 328 для обробки даних (рис.2). Сигнал, отриманий після етапу попередньої обробки даних, надходить у Arduino Uno R3 як вхід

для подальшої обробки. Вхід сигналу має аналогову форму, тому його можна підключити до аналогового входу на Arduino Uno (в нашому випадку A0).

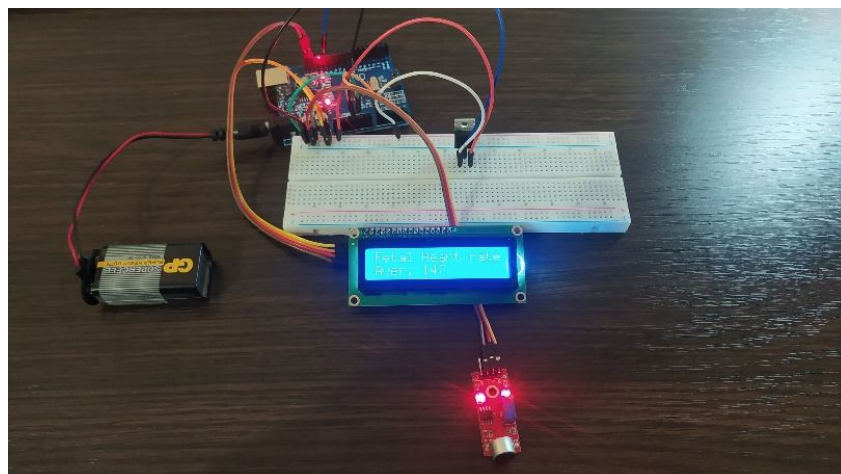


Рисунок 2 – Загальний вигляд прототипу фетального пульсометру

Комп'ютер не може прочитати аналогову форму сигналу. Отже, мікроконтролер також діє як 10 бітний АЦП, який може перетворювати аналогову форму в цифрову. Розроблена програма завантажується в Arduino Uno за допомогою програмного забезпечення Arduino IDE для подальшого процесу.

Для того, щоб отримати показники серцебиття плода, у роботі використовується постійний поріг. У цьому дослідженні було обрано поріг який дорівнює 10. Для введення цього вимірювання був наданий відфільтрований сигнал і алгоритм виявлення піків був використаний для виявлення піку від сигналу

На останньому етапі показники частоти серцевих скорочень плода відобразатимуться на LCD-дисплеї 16x2 з вбудованим модулем I2C. LCD-дисплей підключений до мікроконтролера і повинен бути запрограмований. Результат також можна контролювати через послідовний монітор.

На LCD-дисплеї він відобразатиме середній пульс плода. Частоту плоду усереднювали протягом 1 хвилини, а оптимізований час усереднення класифікують у подальших дослідженнях. Живлення пристрою передбачено від акумулятора напругою 9В. Це дозволить побудувати прилад на умовах автономності та портативності.

Література:

1. Carlotta O., Po G., Rose C. H., Saccone G., McCurdy R., Berghella V. Intraoperative fetal heart monitoring for non-obstetric surgery: A systematic review. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2019. Volume 238. Pages 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2019.04.033>.
2. Барашнев Ю.И. Гипоксическая энцефалопатия: гипотезы патогенеза церебральных расстройств и поиск методов лекарственной терапии. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2002. № 1. С. 6-9.
3. Сілі І.І., Азархов О.Ю. Модель безструмового апарату підігрівання імплантантів

Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (Мелітополь, 01-24 квітня 2020 р.). ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. с. 417 – 419.

4. Волошин В. С., Азархов О.Ю., Сілі І.І.осушувач повітря на базі елемента Пельтьє та Ардуіно. Медична інформатика та інженерія, 2020. Вип. (2). с. 90-95. <https://doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2020.2.11180>.

5. Сілі І. І., Азархов О. Ю. Розробка моделі цифрового фетального пульсометру. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2021-vypusk-11-tom-1.pdf>. DOI: 10.31388/2220-8674-2021-1-35

6. Сілі І.І., О.Ю. Азархов, Ю.М. Федюшко, Р.В. Головаха Фетальний пульсометр з мікропроцесорним управлінням. Наука та виробництво: міжвуз. темат. зб. наук. пр. Вип. 23 / ДВНЗ «ПДТУ». Маріуполь, ПДТУ, 2020. 173 – 181 с. DOI: <https://doi.org/10.31498/2522-9990232020240827>

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПІДВОДНОГО РОЗМІНУВАННЯ

Соловйов І. І., ад'юнкт 2 курсу наукового відділу з проблем цивільного захисту та техногенно-екологічної безпеки науково-дослідного центру (спеціальність 263 – «Цивільна безпека»)

Стрілець В. М., д.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник наукового відділу проблем цивільного захисту та техногенно-екологічної безпеки

Національний університет цивільного захисту України

У Херсонській області за даними «Журналів бойових дій» в центральному Херсонському архіві, військові частини, які під час Другої світової війни обороняли острів Тендра, за період з 16 вересня по 20 жовтня 1941 р. збили в акваторії острова до 27 одиниць ворожих бомбардувальників із повним боекомплектom. Крім цього там загинули 13 радянських літаків, а німецькі літаки за цей же період знищили 11 кораблів та плавзасобів радянського флоту [1]. На даний час на території області в акваторії Чорного моря розміновано два судна часів минулих війн, а саме: в Ягорлицькій затоці Голопристанського району – «Монітор Ударний», на якому знаходились артилерійські снаряди головного калібру – 130 мм та артилерійські снаряди до зенітних напівавтоматів калібру 45 мм; та ескадрений міноносець «Фрунзе» в районі Тендеровської коси Голопристанського району, на борту якого знаходились артилерійські снаряди калібрів 102 мм, 76 мм, 45 мм, ручні гранати та міни КБ «Краб».

Якщо щодо ліквідації наслідків вибухів на суходолі в нашій державі накопичений величезний досвід, то питання підвищення ефективності розвідки та розмінування водного середовища потребують подальшої розробки, оскільки кількість вибухонебезпечних предметів, які забруднюють мирні водні акваторії, у тому разі в результаті агресії Росії, суттєво не зменшуються [2], незважаючи на створення в окремих ГУ ДСНС України спеціалізованих відділень