

ВПЛИВ ЗМІНИ ЧАСТОТИ ПУЛЬСУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЦИФРОВИХ ФІЛЬТРІВ СИСТЕМИ ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ ПЕРЕДІНФАРКТНИХ СТАНІВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ФБМЕ

Сьогодні актуальним додатком для мобільних технологій є створення систем ранньої діагностики станів серця. Для цього було розроблено систему вибірки інформативних ознак на основі цифрової фільтрації, яку виконано на мікроконтролері AVR ATmega8. В якості головного критерію розпізнавання інфаркту міокарда були використані дані першої гармоніки електрокардіосигналу (ЕКС). При цьому дані нульової та другої гармоніки застосовувались у якості допоміжних в розпізнаванні критичного стану електрокардіограми. Також було розроблено програмне забезпечення, що керує АЦП мікроконтролера та реалізує цифровий смуговий рекурсивний фільтр другого ступеня за допомогою алгоритму Баттерворта [1].

Відомо [2], що частота пульсу людини залежить від її віку, статі, фізичного стану, рухової активності та інш. і може змінюватися протягом часу. Тому актуальним є дослідження впливу зміни частоти пульсу на ефективність виділення ознак розпізнавання у системі віддаленого моніторингу передінфарктних станів.

З цією метою було проведено структурне моделювання раніш розробленої системи цифрової фільтрації ЕКС у середовищі VisSim [3]. Завдання для моделювання містить джерело, що імітує ЕКС на вході фільтра (Norm EKG); джерело шумових коливань (Noise), суматор, який формує з сигналів перших двох джерел адитивну суміш інформаційної складової та випадкового шуму; блок формування системи із заданим коефіцієнтом передачі (TransferFunction) та блок вимірювання спектральної щільності потужності сигналу на виході фільтра.

Результати моделювання показують, що при збільшенні частоти пульсу на 2 Гц вихідний сигнал фільтра першої гармоніки ЕКС послабляється на -12,5 дБ, а для фільтра другої гармоніки - на -9,2 дБ порівняно з нормальною ЕКГ. Це призводить до того, що блок прийняття рішень системи отримує занижені значення, щодо амплитуд перших гармонік ЕКС, значення яких знаходяться нижче порога порівняння. Т.ч., проведенні дослідження показали, що для надійного функціонування розробленої системи моніторингу передінфарктних станів необхідно передбачити спеціальні заходи, які можуть бути пов'язані або з адаптивною зміною значень розпізнавання або зі зміною центральних частот смугових цифрових фільтрів блоку виділення ознак розпізнавання в залежності від зміни частоти пульсу.

Подальші дослідження системи віддаленого моніторингу направлено на розробку блоку незалежного вимірювання частоти пульсу і її узгодження із цифровими фільтрами. При цьому апаратна реалізація блоку потребує використання такої ж елементної бази, що було використано при створенні цифрових фільтрів.

Література

1. Кісельов, Є. М. Дослідження цифрових фільтрів системи віддаленого моніторингу передінфарктних станів [Текст] / Є. М. Кісельов, О. О. Ярошенко // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Радіотехнічні поля, сигнали, апарати та системи», 11-15 березня 2013 р. – Київ, 2013. – С. 166-167.
2. Мурашко В.В. Электрокардиография / В.В. Мурашко, А.В. Струтынский // Учебное пособие – М.: Медицина, 2001. – С. 246-267
3. Карлашук, В. И. Электронная лаборатория на IBM PC: в 3 т. Т. 2. Моделирование элементов телекоммуникационных и цифровых систем на VisSim и Electronics Workbench [Текст] / В. И. Карлашук . - 6-е изд., пер. и доп. – М. : Солон-Пресс, 2006. – 640 с.