

КОМПОНЕНТ ВЕБ-СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТИ ДИСКРИТИЗАЦІЇ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА У СКЛАДІ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. У компоненті веб-системи було визначено частоту дискритизації АЦП у складі АЦ системи, розраховано час перетворення між каналами та реальний час перетворення АЦП.

Ключові слова: АЦП, частота дискритизації, час перетворення між каналами.

Abstract. In the component of the web system, the discretization frequency of the ADC as part of the AC system was determined, the conversion time between channels and the real time of the ADC conversion were calculated.

Keywords: ADC, sampling frequency, conversion time between channels.

Вступ

За допомогою сучасних технологій ми можемо полегшити методи самостійного навчання. На разі це є актуально через ситуацію в країні студенти можуть самостійно навчатись: вивчати як і теорію, так і розвивати практичні знання. Це дозволяє здобути якісну освіту, розвивати самодисципліну, здобувати потрібну інформацію, фільтрувати її та значно спрощує роботу педагогам. Застосування сучасних технологій також допомагає підвищити продуктивність та ефективність роботи в різних галузях, забезпечують більш швидкий та ефективний обмін інформацією, зменшення витрат часу та ресурсів, збільшення швидкості та точності обробки інформації, та розвитку нових можливостей.

Побудова компонента веб-системи дозволить отримати інформацію про характеристики сигналу, що обробляється аналого-цифровим перетворювачем, яка може бути використана для подальшої оптимізації роботи електронних пристроїв.

Результати дослідження

Постановка задачі

Проектування структури аналого-цифрового інтерфейсу розпочинається з визначення параметрів та вибору аналого-цифрового перетворювача. Розв'язувальна спроможність визначається виходячи з емпіричного виразу:

$$n > D_x(t)/G, \text{ де } G = 20 \lg 2 = 6, \quad n = \frac{D_x}{6}$$

де D_x - динамічний діапазон вхідного сигналу. Коефіцієнт 6 визначається зміною розрядності перетворювача на один двійковий розряд (тобто у два рази). Тоді для даного варіанту:

$$n = 20/6 \geq 4$$

Вибираємо $n = 4$ двійкових розрядів.

Частота дискретизації по кожному з ПП (вхідному каналу) обирається згідно з теоремою Котельникова із співвідношення:

$$f_d \geq 2f_B$$

де f_B - верхня частота в спектрі сигналу, що перетворюється. З урахуванням введення аналогового фільтра низьких частот значення f_d збільшується на величину $2 f_{cn}$ (де f_{cn} - смуга спаду частотної характеристики фільтра від 0 Дб до значення мінус D_x).^[1]

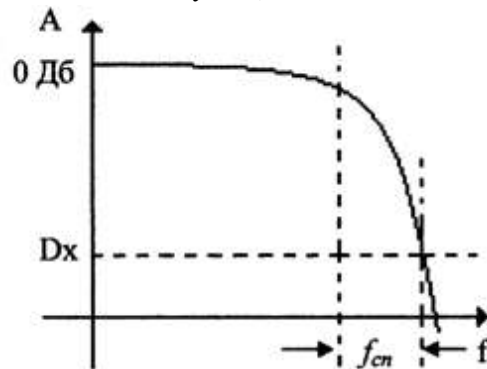


Рис.1. АЧХ аналогового фільтра НЧ

Користуючись практичними даними, які свідчать, що порівняно просто реалізуються фільтри із $f_{cn} = f_s$ на октаву (тобто у два рази) з затуханням $D_{cp} > -100$ ДБ (при цьому реалізується порядок фільтра $R = 10$, тобто, при 1 - Дб на порядок $10 \cdot R = 100$ ДБ), одержимо емпіричний вираз:

$$f_{cc} = f_B \frac{D_x}{D_{cc}}$$

Проте ці співвідношення не враховують реального динамічного діапазону сигналу, а тому більш практичним буде вираз:

$$f_d \geq 2f_B \left(1 + \frac{D_x}{D_{cc}}\right)$$

Задавшись значенням порядку аналогового фільтра $R=10$, що дасть значення $D_{cc} = 10 \cdot 10 = 100$ Дб.

Структура компонента веб-системи, який допомагає визначити частоту дискретизації АЦП у складі АЦ системи



Рис. 2 Структура компонента веб-системи, який обраховує частоту дискретизації

Опис основних функцій та інтерфейсу веб-сайту.

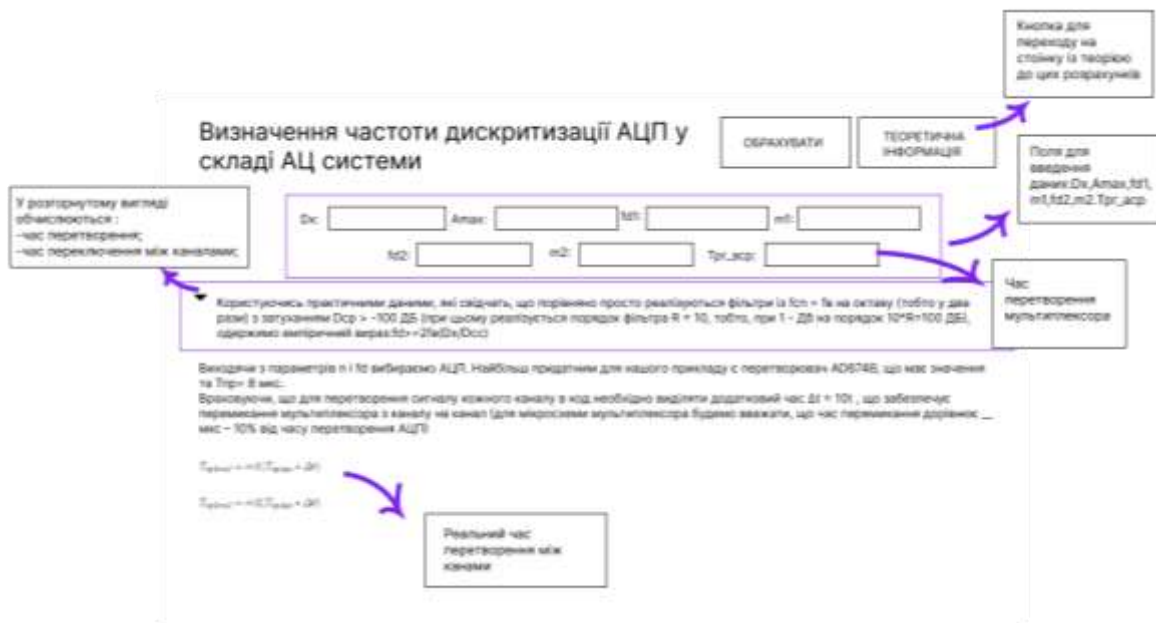


Рис.3 Макет та функціонал майбутнього сайту

Компонент веб-системи створений для студентів, щоб допомогти виконати лабораторну роботу та за потреби ознайомитись з теоретичною частиною. При повному завантаженні сторінки ми бачимо:

поля введення даних, у правому кутку дві кнопки, невелику частину теорії та формули, які будуть використані.

Після введення динамічного діапазону (D_x), амплітуди (A_{max}), смуги частоти спектру ($fd1, fd2$), кількості первинної перетворюваної інформації ($m1, m2$) і часу перетворення АЦП ($T_{pr_аср}$). При натиску кнопки «ОБРАХУВАТИ» у опис загальних формул підставляються дані введені користувачем та виводяться у кінцеву формулу реального часу перетворення. При натиску на кнопку «ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА» відбувається перехід на іншу сторінку, де розміщена теорія до лабораторної роботи. (див.рис.4):

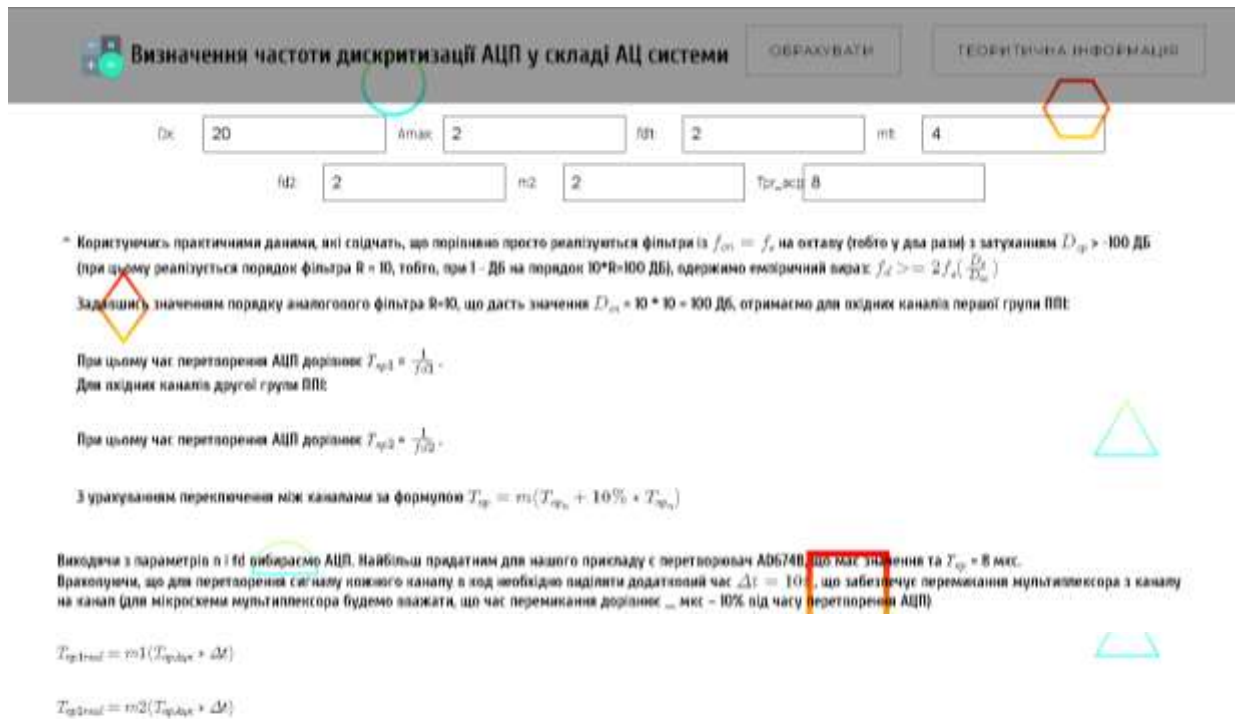


Рис. 5. Інтерфейс робочого сайту

Тестування реалізованого веб-сайту

У ході тестування програми було перевірено:

- достовірність теоретичної інформації;
- правильність обрахунку формул;
- зрозумілість використання програми.

Отож після тестування можемо зробити такий висновок: введені дані правильно підставляються у формули та розраховуються згідно них, коректно працюють всі кнопки, перехід на сторінку з теорією працює вірно та її наповнення є достовірним.

Висновки

У результаті було створено веб-сайт, який допоможе студентам у виконанні лабораторної роботи, ознайомленні з теоретичною частиною та успішним виконанням навчального плану із дисципліни “Теорія інформації та кодування”.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Discrete Mathematics Tutorial – Tutorial spoint [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.tutorialspoint.com/discrete_mathematics/index.htm (дата звернення: 2019-10-27).
2. Basicsignals - MyClassBook.org [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://myclassbook.org/basic-signals/> (дата звернення: 2019-10-27). – Назва з екрана.
3. Coding theory: the first 50 years | plus.maths.org [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://plus.maths.org/content/coding-theory-first-50-years> (дата звернення: 2019-10-27). – Назва з екрана.

Снігур Анатолій Васильович - к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Поташина Каріна Ярославівна - студент групи ІСП-206, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: p.karina5555@gmail.com

Степанчук Дмитро Валерійович - студент групи ІСП-206, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Stepanchukdima13@gmail.com

Гуменюк Олексій Юрійович - студент групи ІСП-206, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alexejgumenjuk@gmail.com

Snigur Anatolii Vasylovych - PhD, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

Potashna Karina Yaroslavivna - a student of group 1SP-20B, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya, e - mail: p.karina5555@gmail.com

Stepanchuk Dmytro Valeriyovych - a student of group 1SP-20B, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya, e - mail: Stepanchukdima13@gmail.com

Humeniuk Oleksii Yuriyovych - a student of group 1SP-20B, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya, e - mail: alexejgumenjuk@gmail.com