

СЕКЦІЯ XVI. ЕЛЕКТРОНІКА ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ

АНАЛОГОВІ ТА ЦИФРОВІ СИТЕМИ: АНАЛІЗ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Тимощук Віталій Дмитрович

здобувач вищої освіти факультету прикладних
інформаційних технологій та електроінженерії

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Козуб Максим Володимирович

здобувач вищої освіти факультету прикладних
інформаційних технологій та електроінженерії

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Науковий керівник: Тимощук Дмитро Іванович

старший викладач кафедри кібербезпеки

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Аналогові та цифрові системи – це два основних типи електронних систем, що використовуються для обробки та передачі сигналів. Хоча вони виконують подібні функції, вони мають деякі відмінності в своїх принципах роботи, що робить їх придатними для різних завдань.

Аналогові системи працюють з неперервними сигналами, тоді як цифрові системи працюють з дискретними сигналами. Аналогові сигнали можуть приймати будь-яке значення в заданому діапазоні, тоді як цифрові сигнали можуть приймати лише певні дискретні значення. Це означає, що аналогові системи мають вищу точність вимірювання, але цифрові системи мають більшу стійкість до шумів та інших перешкод.

Однією з переваг цифрових систем є їхній високий рівень компактності та легкості обробки даних. Цифрові сигнали можна легко зберігати та передавати в цифровому форматі, що дозволяє зменшити обсяг зберігання і забезпечити швидку передачу. Цифрові сигнали зазвичай кодуються за допомогою двійкових чисел (бітів), що дозволяє легко зберігати, обробляти та передавати дані. Крім того, цифрові системи забезпечують більш високий рівень безпеки та захисту інформації, оскільки цифрові дані можна зашифрувати та захистити від несанкціонованого доступу.

Розглянемо приклад аналогового сигналу. Візьмемо звичайний потенціометр на 5 кОм, та підключимо його до аналогового піна A0 мікроконтролера Arduino Uno. Запустивши функцію “Serial Plotter Tool”, можна побачити графік, який змінюється відносно поставленого положення на потенціометрі, у межах 0-1023 (рис.1). Arduino має вбудований аналого-цифровий перетворювач (ADC), який дозволяє вимірювати аналогові сигнали, такі як напруга на потенціометрі, і перетворювати їх на цифрові значення, які можуть бути оброблені мікроконтролером.

ADC на Arduino може вимірювати напругу від 0 до 5 В, яка подається на

аналоговий пін. Для перетворення аналогового сигналу на цифрове значення ADC використовує принцип дискретизації. Для цього вхідна напруга збільшується поступово з 0 до максимальної висоти, і на кожному кроці вимірюється значення напруги, яке потім пропорційно перетворюється на цифрове значення. У випадку Arduino це значення буде від 0 до 1023, оскільки внутрішній ADC має 10-бітний розрядність, що дозволяє розділити діапазон від 0 до 5 В на 1024 рівні.

На тому ж Arduino Uno можна розглянути цифровий сигнал, наприклад звичайної кнопки, підключеної до цифрового піна D2, яка видає сигнал 0 або 1, подаючи струм 0 або 5 В, таким чином можна побачити графік, який змінюється відносно положення кнопки (рис. 2).



Рис.1



Рис.2

Аналогові системи мають свої переваги. Вони можуть бути більш ефективні для обробки сигналів в реальному часі, особливо в задачах, пов'язаних з обробкою звуку та відео. Крім того, аналогові системи можуть мати менший рівень складності та бути менш вимогливими до обладнання, що робить їх більш доступними та менш витратними для виробництва та експлуатації.

Аналогові системи широко використовуються в музичній технології, телевізійній техніці, радіо та інших пристроях, які працюють зі звуком та зображенням. У свою чергу, цифрові системи використовуються в телекомунікаціях, комп'ютерах, мобільних пристроях, системах безпеки та інших галузях, де необхідно передавати та обробляти інформацію швидко та надійно.

Отже, відмінність між аналоговими та цифровими системами полягає у способі обробки сигналів. Кожен з цих типів систем має свої переваги та недоліки, і вибір між ними залежить від потреб та вимог конкретної ситуації.