

ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ВИКОНАННЯ ДІЛЯНКУ КОДУ У МІКРОКОНТРОЛЕРІ STM-32

Полтавець І.О., Кривошеєв С.Ю., Єресько О.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Мікроконтролери набули широкого поширення для управління електронними пристроями - вбудовуваний системами, які, як правило, працюють в реальному масштабі часу. Це накладає ряд обмежень на програмний код, що використовується у пристроях. Процес аналізу програмного продукту також потребує врахування специфіки структури конкретної програми та її алгоритмів.

Іноді, в процесі написання коду, можна зіткнутися з ситуаціями, коли немає ясності, яка з двох функцій виявиться ефективнішою (передбачається, що кінцевий результат у обох функцій однаковий). Ефективність виконання функції можна розглядати з декількох точок зору: по-перше – час виконання, по-друге – мінімальне споживання енергії мікроконтролером під час виконання функції.

Бажано на етапі програмування точно знати скільки часу (або кількість тактів процесора) займає виконання окремого циклу, функції та ін. що дозволить знайти самі повільні місця, виявити похибки (вразливі місця), прискорити процес розробки за рахунок виявлення несумісності на ранньому етапі програмування. Основна задача роботи полягає в вимірюванні часу виконання ділянки коду в програмі, використовуючи, як програмні можливості середовища розробника, можливості відлагоджувальних інтерфейсів так і апаратні можливості мікроконтролерів ARM Cortex-M виробництва STMicroelectronics:

- використати можливості IDE при трасування програми з використанням симулятора; Не завжди може бути реалізовано при очікуванні зовнішніх подій.
- використати можливості стандартного JTAG, що швидше, або SWD, що зменшує швидкість обміну. Можна покращити функціонал SWD якщо використовувати необов'язковий вивід SWO.
- використати лічильники таймера загального призначення, за допомогою якого можна вимірювати великі інтервали часу;
- використати системний таймер, що дозволить вимірювати інтервали декілька мікросекунд;
- використати DWT реєстр, що оперує тактами ядра;
- використати зовнішні прилади – осцилограф та аналізатори, для тестування безпосередньо на фізичному макеті.

Виробники МК випускають спеціальні аналізатори, які дозволяють програмісту раціонально формувати код з урахуванням енергозбереження.

Отримані результати дослідження дозволяють сформулювати рекомендації спрямовані на покращення можливостей вимірювання часових інтервалів, що характеризують алгоритми фрагменти коду програми.