ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ З МЕТОЮ ВИВЧЕННЯ МЕТОДІВ МУЛЬТИПРОЦЕСОРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Ткаченко Д. О., Єрьоміна Н. С.
Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

На сьогоднішній день тема мультипроцесорних (МП) обчислень досить добре розкрита в навчальній літературі і наукових статтях, але при цьому, вивчаючи цю тему, студенти зустрічаються з проблемою відсутності можливості застосувати отримані знання на практиці через відсутність дешевих варіантів створення системи з декількох процесорних модулів на основі архітектури x86 яка використовується повсюдно. Один з варіантів вирішення цієї проблеми стали вкрай дешеві мікроконтролерні (МК) системи, як приклад МК родин STM32 і Atmega.

Метою доповіді є опис переваг використання сучасних МК в навчанні студентів та створенню МП систем на їх основі, враховуючи їх доступність і дешевизну, як приклад родини МК STM32 та Atmega.

Створюючи систему з кількох МК, з'являється можливість застосувати і протестувати вивчені парадигми МП обчислень, в тому числі і асинхронна робота з паралельними шинами, поділ обчислень, поділ на кластери і, в принципі, застосування майже будь-якої парадигми в межах запропонованої обчислювальної потужності. Вивчаючи роботу з подібними системами, можна отримати практичний досвід в роботі МП систем, а також досвід усунення типових проблем в подібних системах, таких як гонки, взаємні блокування і блокування шин.У більшості МК реалізована робота з досить великою кількістю шин, такі як I²C, I3C, UART, CAN, 1Wire, SPI і т.д. Також ніхто не забороняє емулювати інші протоколи при наявності достатньої кількості входів / виходів. Великий вибір шин дозволяє з різних сторін підійти до вивчення роботи МП систем з різними шинами. Також, такі МК як STM32 підтримують операційні системи реального часу, такі як FreeRTOS, такі ОС мають можливість поділу, моніторингу та пріоритезації задач, це дозволяє експериментувати в створенні мультизадачних систем з розподілом обчислень і краще зрозуміти на практиці всі складнощі роботи з такими системами. Отримані навички студенти зможуть застосувати для створення більш складних і спеціалізованих МП систем, процесорних архітектур і мікроархитектур, а також поліпшать розуміння вивченого теоретичного матеріалу.

Список літератури

1. Victor Wilson Gonçalves Azevedo, João Dionísio Barros. «Distributed Parallel Computing with Low Cost Microcontrollers for High Performance Electric Vehicles». 2015. DOI: 10.1109/DSD.2015.86

2. Andrew S. Tanenbaum., Todd Austin. «Structured Computer Organization (6th Edition)». – 2013.