

УДК 621.391

ПЛАТИ СЕРІЇ TINYFPGA ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОЧАТКІВЦІВ

Білоцерківець О.Г.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Свид І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МТС,

м. Харків, Україна

тел. +38(050) 702-02-29, e-mail: oleksii.bilotserkivets@nure.ua.

Quite often, users start learning and working with FPGAs after mastering microcontrollers. One of the obstacles to quickly start working with FPGAs is their price, usually compared to microcontrollers, the price is several times higher, since FPGAs provide a higher level of customization, FPGAs are more expensive and more difficult to program. In contrast, microcontrollers are cost-effective but much less adaptable. But analyzing the market, it is possible to find interesting and relatively inexpensive solutions for a beginner. One such solution is the TinyFPGA series.

Досить часто користувачі розпочинають вивчення та роботу з ПЛІС після опанування мікроконтролерів. ПЛІС (FPGA) і мікроконтролер мають певні схожі риси, але вони не однакові. По суті, ПЛІС є інтегральними схемами, вбудованими в інші пристрої та продукти. Користувачі можуть програмувати апаратне забезпечення ПЛІС після виготовлення, роблячи їх «програмованими в полі», тоді як мікроконтролери можна налаштовувати лише на більш поверхневому рівні. Крім того, ПЛІС можуть обробляти паралельні входи, тоді як мікроконтролери читають один рядок коду за раз тобто виконують команди послідовно.

Однією з перешкод для швидкого старту роботи з ПЛІС це їхня ціна, зазвичай в порівнянні з мікроконтролерами ціна в декілька разів вище, оскільки ПЛІС забезпечують вищий рівень персоналізації[1], FPGA є дорожчими та складнішими для програмування. Навпаки, мікроконтролери є економічно ефективними, але набагато менш адаптованими. Але аналізуючи ринок можливо знайти цікаві та відносно недорогі рішення для початківця. Одним з таких рішень є серія TinyFPGA .

Серія TinyFPGA зараз налічує чотири варіанти для продажу, всі вони засновані на малих FPGA від Lattice Semiconductor. TinyFPGA A1 пропонує XO2-256, що містить 256 логічних елементів; A2 має XO2-1200 із 1200 логічними елементами, а B2 на чіпі ICE40LP8K із 7680 логічними елементами, також найновіша це EX яка включає в себе 24288 логічних елементів, що досить багато для такої відносно маленької та недорогої плати .

Для A1 і A2 потрібен програматор Luke TinyFPGA, тоді як для B2 та EX програмується через USB і не потребує окремого програматора. Завантажувач у B2 та EX реалізовано всередині FPGA-матриці, таким чином зберігається малий розмір друкованої плати та низька вартість.

Реалізуючи проекти з деякими дуже потужними платами розробки FPGA, наприклад на базі мікросхем Xilinx, стає зрозуміло, що для початківця буде цілком достатньо 256 логічних елементів плати TinyFPGA A1. Даної кількості логічних елементів цілком вистачить щоб освоїти апаратні та програмні принципи роботи з ПЛІС.

FPGA на платах A1 і A2 можуть використовувати інструменти та програмне забезпечення Lattice Diamond, тоді як FPGA B2 та EX використовує інструменти програмне забезпечення Lattice ICE. Обидва ці варіанта доступні з безкоштовною ліцензією. На веб-сайті TinyFPGA є досить хороший набір документації з інструкціями та посиланнями, що допоможе початківцю швидко та легко з усім розібратися. Плати TinyFPGA серії A не мають вбудованого регулятора, а також не приймають живлення 3,3 В від програматора. Це лише невелика незручність під час роботи саме з цією ПЛІС. Для реального використання тримати джерела живлення окремо має сенс, оскільки це дозволяє зменшити розміри й знизити ціну .

Одна з цікавих речей, це те, що плати серії TinyFPGA A мають лише одну мікросхему та кілька пасивних компонентів на борді. FLASH знаходиться всередині FPGA. Для порівняння, плати серії B та EX мають на борді вже кілька додаткових чіпів для підключення живлення, FLASH і USB. Плати TinyFPGA B-Series продовжують філософію плат A1 і A2, але з більшими ресурсами FPGA та інтегрованими функціями на платі. На відміну від серії A, серія B містить тактовий сигнал 16 МГц, регулятори напруги, флеш-пам'ять SPI 4 Мбіт і програмування через USB. Наявність вбудованого програматора в даній серії створює переваги зручності при використанні початківцями.

Виробник при створенні даних плат намагався дотримуватися принципів «компактно», «доступно» та «просто». Компактність допомагає знизити вартість і спрощує адаптацію та вбудовування плати вже до реалізованих проектів. Низька вартість дає змогу випробувати плату FPGA в більшому колі користувачів, а комусь і розпочати роботу з ПЛІС. Саме дані принципи виробника дають можливість вивчення та роботи з ПЛІС початківцям. А вже в міру того, як вони освоюють головні принципи по роботі з ПЛІС, вони зможуть спробувати складніші проекти та більш потужні FPGA.

Список використаних джерел:

1. Білоцерківець О.Г., Воргуль О.В. Програмовані логічні інтегральні схеми—на службу суспільству. Молодь у світі сучасних технологій за тематикою: Використання інформаційних та комунікаційних технологій в сучасному цифровому суспільстві : матеріали міжнар. наук.-практ. конф, м. Херсон. 2020. С. 30–31.