

ПЛІС ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ

Серіков А.О.

Науковий керівник Ткач М. Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки,

кафедра Мікропроцесорних технологій і систем,

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14, +38 (057)702-02-29

E-mail: anton.sierikov1@nure.ua

Abstract. In this paper, we consider there are trends in the development of management information systems in the context of the acquisition of the properties of fault tolerance when used for their construction FPGA-based systems. It is investigated the benefits of FPGAs to the MP in terms of possible risks and their compliance with international standards of the industry. Examples of the use of FPGA-based in various fields of science and technology are given.

Основна частина. У зв'язку з темпами розвитку мікропроцесорної техніки стають доступними все новіші можливості реалізації багатьох, до сих пір неможливих, проектів. Не викликає сумніву те, що в підходах до проектування мікропроцесорів відбуваються великі зміни, пов'язані з організацією внутрішньої структури. Були проведені численні дослідження підходів до реалізації відмовостійких систем, як програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС) які, дозволяють втілювати складні проекти на одному кристалі і проводити багаторівневу перевірку на всіх етапах розробки, а також допускають можливість здійснювати оперативну реконфігурацію внутрішньої архітектури в процесі їх функціонування. Саме тому використання ПЛІС дає можливість по-новому підійти до вирішення питань резервування та розпаралелювання процесів управління, що забезпечують відмовостійкість інформаційно-керуючих систем (ІКС).

Аналіз основних напрямків побудови відмовостійких об'єктів ІТ-технологій демонструє, що вони спрямовані на попередження появи відмов системи засобами автоматичної їх нейтралізації та усунення всередині функціональних блоків системи, а також на запобігання ненавмисних і зловмисних вторгнень в процес роботи систем. ПЛІС-технологія виходить на передній план і стає одним з ключових елементів концепції побудови "системи на кристалі" (System on Chip-SOC), слід виділити глибоку оптимізацію внутрішньої структури і відсутність надмірності, характерних для систем, побудованих на основі універсальних компонентів. Потік даних організовується безпосередньо між контролерами, а не через мікропроцесорну шину, чим досягається зниження енергоспоживання, підвищення надійності та продуктивності, зменшення обсягу апаратного налагодження.

В процесі розробки відмовостійких систем, який починається з ретельної підготовки до проекту і закінчується багаторівневою верифікацією і

тестуванням, ключовим є момент вибору оптимальної елементної бази, яка повинна задовольняти вимоги залежно від поставлених завдань.

На даний момент ПЛІС провідних виробників відповідає одним з найбільш високих кваліфікаційних стандартів: MIL-Std 883 класу В, MIL-PRF-38535 класу Q і N, відповідно до яких мікрокристали, успішно пройшли ряд тестів: кліматичні випробування, механічні, електричні (аналогові, цифрові) і функціональні, та в результаті досягають показника надійності в 10 FIT (failure in time), що відповідає 10 відмов за 10^9 годин роботи, який порівняно вище, ніж у стандартних напівпровідникових елементів.

ПЛІС отримали застосування в системах управління військовою технікою, наприклад, авіаційних і ракетно-космічних системах управління (ARACHE, COMANCHE, B-52), системах радіоелектронної боротьби, управління запуском і наведенням ракет, системах управління радарями, системі управління танком ABRAMS, системі запуску і наведення ракет PATRIOT, TOMAHAWK, STINGER. Найбільш значущими прикладами застосування, є системи управління космічною технікою.

Висновки. Шляхом вирішення проблем побудови відмовостійких систем є використання ПЛІС-технологій. Високі показники гнучкості даної технології дозволяють досягати максимально необхідної елементарності дій, що дає можливість проектувальнику ефективно проводити структурування і розподіляти ресурси обчислювального процесу. Таким чином, з'являється додаткова можливість реалізації апаратно-керованого відновлення, часткового блокування і маскуванню відмовивших функціональних блоків, дистанційного перепрограмування і т.д. Основним доказом ефективності застосування ПЛІС-технологій при побудові відмовостійких систем є приклади їх успішного впровадження та експлуатації в різних областях науки і техніки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Обод, І. І., Заволодько, Г. Е., Свид, І. В. Математичне моделювання систем: навчальний посібник – Режим доступу: <http://openarchive.nure.ua/handle/document/9926>
2. Сравнительная характеристика ПЛИС и МК [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://we.easyelectronics.ru/plis/mk-vs-plis.html>