



ДИНАМИЧЕСКИ РЕКОНФИГУРИРУЕМЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ НА КРИСТАЛЛЕ В ASIC НА 2D-3D ТЕХНОЛОГИЯХ

DYNAMICALLY RECONFIGURABLE SYSTEMS AND NETWORKS ON A CHIP IN ASIC IN 2D-3D TECHNOLOGIES

УДК 004.2

СУВОРОВА ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА
suvorova@aenet.ru

РОЗАНОВ ВАЛЕНТИН ВЛАДИМИРОВИЧ
valentin.rozanov@guap.ru

ШЕЙНИН ЮРИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ
sheynin@aenet.ru

*Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения (ГУАП)*

SUVOROVA ELENA A.
suvorova@aenet.ru

ROZANOV VALENTIN V.
valentin.rozanov@guap.ru

SHEYNNIN YURIY E.
sheynin@aenet.ru

*Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
(SUAI)*

Реконфигурирование СнК может быть использовано для адаптации характеристик системы в соответствии с текущим набором решаемых задач, и расширения области применения. В данном докладе мы рассмотрим возможности по динамическому реконфигурированию систем и сетей на кристалле (SoC и NoC), реализуемых по технологии ASIC, в том числе по технологиям 2,5D и 3D.

Ключевые слова: СнК; реконфигурируемая СнК; 2,5D технология; 3D технология.

Reconfigurable SoC may be applied to adapt system characteristics to new functionality, or new application domain. The report considers capabilities of SoC and NoC dynamic reconfiguration implemented in ASIC with 2.5D and 3D technologies.

Keywords: SoC; reconfigurable SoC; 2.5D technology; 3D technology.

Реконфигурирование СнК может быть использовано для адаптации характеристик системы в соответствии с текущим набором решаемых задач, для реализации большего набора функциональности, расширения области применения.

Реконфигурация может осуществляться статически и динамически. При динамической реконфигурации существует возможность изменения поведения в ходе функционирования изделия как в начале работы, при выходе СнК из состояния сброса, так и в процессе функционирования.

Динамически реконфигурируемые СнК могут быть реализованы с использованием технологии FPGA и с использованием технологии ASIC. Технология FPGA по своей внутренней организации изначально ориентирована на процесс конфигурирования, в общем случае весь кристалл является динамически реконфигурируемым. Однако ее возможности существенно ограничиваются особенностями технологии: динамически реконфигурируемые FPGA обладают низкой радиационной стойкостью, возможности по динамической реконфигурации связаны с дополнительными аппаратными затратами, дополнительным энергопотреблением. При использовании же технологии ASIC динамически реконфигурируемыми можно делать только отдельные зоны, в которых это необходимо в соответствии с решаемыми задачами. Это позволяет существенно снизить накладные расходы на реализацию [1].

В данном докладе мы рассмотрим возможности по динамическому реконфигурированию систем и сетей на кристалле (SoC и NoC), реализуемых по технологии ASIC. Динамическая реконфигурация в ASIC может быть обеспечена за счет:

- включения/отключения отдельных элементов, в этом случае используется избыточность на уровне компонентов и связей;

- использования библиотек логических элементов, допускающих возможность конфигурирования (логический элемент в зависимости от конфигурации может выполнять различные функции, например NAND, NOR, NOT).

Динамическая реконфигурация в SoC и NoC может быть в форме реконфигурации связей между компонентами и в форме реконфигурации самих компонентов.

Динамическая реконфигурация в NoC может осуществляться на различных уровнях иерархии. На верхнем уровне иерархии за счет динамической реконфигурации может меняться структура связей между компонентами сети (на физическом и/или логическом уровне). На следующих уровнях иерархии может меняться структура или поведение этих компонентов и блоков, входящих в их состав.

Рассматривается также динамическая реконфигурация при использовании 2,5D- и 3D-технологий как в рамках одного слоя, так и в рамках каналов между слоями [2, 3]. В данном докладе в качестве примера будет рассмотрена динамическая реконфигурация канала между слоями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суворова Е.А., Матвеева Н.А., Шейнин Ю.Е. Разработка динамически реконфигурируемых систем и сетей на кристалле: Учебное пособие. — СПб, 2016. — 75 с.
2. Методы проектирования реконфигурируемых коммуникационных систем для сетей на кристалле, разрабатываемых по 3D-технологии / Суворова Е.А., Шейнин Ю.Е., Матвеева Н.А. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2014. — Т. 16. — № 6(2). — С. 605–611.
3. Суворова Е.А. Проектирование систем на кристалле с технологиями 2,5D и 3D: Учебное пособие. — СПб.: ГУАП, 2014. — 64 с.