

РАССМАТРИВАЕТСЯ АРХИТЕКТУРА И ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ НА КРИСТАЛЛЕ

Рассматривается архитектура и проблемы проектирования систем на кристалле.

ВВЕДЕНИЕ

Стиль проектирования систем на кристалле начал применяться на этапе освоения технологических процессов производства уровня 350-250 нм, когда стало возможным осуществлять интеграцию всех основных цифровых компонентов на одной кремниевой подложке. То, что раньше являлось набором нескольких чипов, теперь благодаря совершенствованию процессов производства стало одной интегральной СнК системой[1].

I. АРХИТЕКТУРА СнК

Система на кристалле (СнК) или однокристалльная система – электронная схема, выполняющая функции целого устройства и размещенная на одной интегральной схеме.

Типичная СнК содержит (см.рис.1.):

- Один или несколько микропроцессоров, микроконтроллеров.
- Блок памяти, состоящая из ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ, кэш-память.
- Таймеры, счетчики, цепи задержки.
- Интерфейсы подключения внешних устройств: USB, FireWire, Ethernet, USART, SPI. Также могут поддерживаться протоколы беспроводной сети, такие как Wi-Fi, Bluetooth, 6LoWPAN.
- Блоки АЦП и ЦАП.

средств проектирования программного обеспечения СнК содержат компиляторы С/С++. Программное обеспечение современных СнК часто состоит из множества приложений – от систем жесткого реального времени, до систем с высокой пропускной способностью.

II. ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СнК

СнК схемы обычно потребляют меньше энергии, имеют меньшую стоимость и большую надежность, чем много кристалльные системы, которые они заменяют. Однако общая стоимость одного большого кристалла выше, нежели у нескольких маленьких схем с той же функциональностью. С переходом к «узлам» менее 130 нм в конструировании интегральных схем возникли новые проблемы, связанные с тем, что традиционная конструкция МОП-транзистора перестает работать из-за различных паразитных эффектов, проявляющихся в малоразмерных конструкциях.

Самостоятельное проектирование разработчиком СнК всех сложно-функциональных блоков (СФ-блоков) – процессоры, таймеры, АЦП, различные интерфейсные блоки (UART, SPI, CAN, Ethernet и т.д), входящих в ее состав, не всегда целесообразно. Поэтому в данный момент широкое распространение получила практика разработки отдельных СФ-блоков для их последующего представления на рынок.

III. Выводы

С появлением систем на кристалле проектирование электронных устройств вышло на новый уровень. Как результат, современные программируемые электронные модули стали меньше, быстрее, мощнее и менее энергозатратными. Однако при проектировании СнК имеются трудности с обеспечением миниатюризации и высокой стоимостью разрабатываемого устройства. Дальнейшее развитие профильных САПР и методов проектирования таких систем поможет найти оптимальное решение.

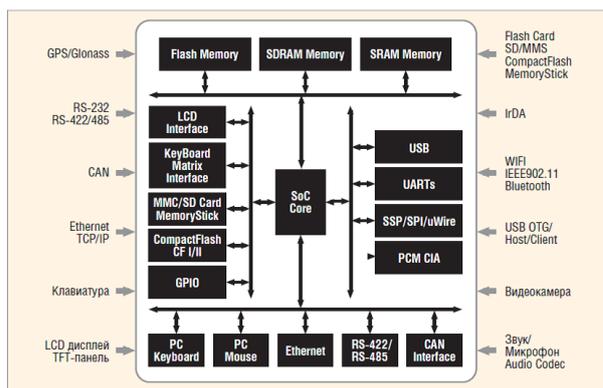


Рис. 1 – Архитектура СнК

Аппаратная часть всего проекта, так и его отдельных частей, описывается на языках Verilog, VHDL. Большинство современных

1. Немудров, В. Развитие СнК проектирования / В. Немудров, Г. Мартин // Системы на кристалле. – Москва, 2004. – Гл. 1. – С. 15–24.

Кенть Дмитрий Андреевич, студент кафедры теоретических основ электроники БГУИР, dima.kent.09@mail.ru.

Научный руководитель: Журавлев Вадим Игоревич, заведующий кафедры теоретических основ электроники БГУИР, кандидат технических наук, доцент, vadzh.@bsuir.by