

УДК 681.324

А.А. Ельцов (5-й курс, кафедра АиВТ), А.С. Филиппов, к.т.н, доц.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОЦЕССОРА NIOS ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Раскрываются задачи проектирования многопроцессорных высоконадежных систем с высоким уровнем интеграции. Рассматриваются свойства многопроцессорных систем, интегрированных в один кристалл. Основной акцент ставится на стадию верификации подобных систем. Указывается значение систем-прототипов для выполнения верификации в реальном системном окружении в реальном масштабе времени. Сравняются два подхода к построению прототипов заказных систем – универсальный и узкоспециализированный. Рассматриваются преимущества и недостатки обоих подходов.

В исследовании в качестве одного из возможных решений для построения универсальных настраиваемых прототипов предложены "Системы на кристалле". Проведено позиционирование этих устройств на современном рынке средств цифровой электроники. Рассмотрены состав производителей решений данного класса и их продукция. Основное внимание уделено проекту Excalibur фирмы Altera.

Произведено сравнение "Систем на кристалле" с программным ядром и аппаратным ядром. Выделены их отличительные особенности и возможные области применения. Раскрыты тенденции развития проекта Excalibur.

Проведено исследование возможностей "Системы на кристалле" с программным ядром Nios фирмы Altera. При проведении исследования использован отладочный комплект Excalibur Development Kit, являющийся комплексом программных и аппаратных средств. Рассмотрены архитектура и программная модель центрального процессора Nios. Раскрыты возможности аппаратной платформы Nios Development Board. Изучен комплекс средств поддержки программирования для "Систем на кристалле" с ядром Nios. В процессе исследования рассмотрен полный цикл разработки системы при использовании "Системы на кристалле" с ядром Nios вплоть до создания программных приложений.

При построении прототипов для многопроцессорных систем с использованием ядра Nios могут быть рассмотрены такие вопросы, как: работа процессоров с общей периферией, синхронизация процессоров, мажорирование шин, формирование реакции на отказ одного из процессоров, восстановление состояния отказавшего процессора.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что "система на кристалле" с программным ядром Nios фирмы Altera может быть использована для построения универсального прототипа с высокой степенью гибкости, предназначенного для верификации цифровых вычислительных систем, в том числе и многопроцессорных. Прототип может быть построен как с использованием готовой аппаратной платформы – отладочной платы Nios Development Board, так и путем разработки новой аппаратной платформы.

Кроме построения прототипов "система на кристалле" с ядром Nios может быть использована для построения конечных цифровых устройств. Рассмотренные возможности процессора Nios позволяют применять его в широком диапазоне приложений.

На основе проделанной работы может быть построена методика разработки программных приложений для систем с встроенным процессором Nios.

Исследования проведены на базе лаборатории Проектирования цифровых устройств СПбГТУ.