

Прототипирование на основе ПЛИС для верификации многоядерных микропроцессоров

Юрлин С.В.¹, Бычков И.Н.²

¹ЗАО «МЦСТ», ²ОАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»

Содержание

- Введение
- Задачи прототипирования
- Разделение RTL-описания
- Передача данных между ПЛИС
- Разработка аппаратуры
- Синхронизация работы
- Характеристики
- Заключение

Введение

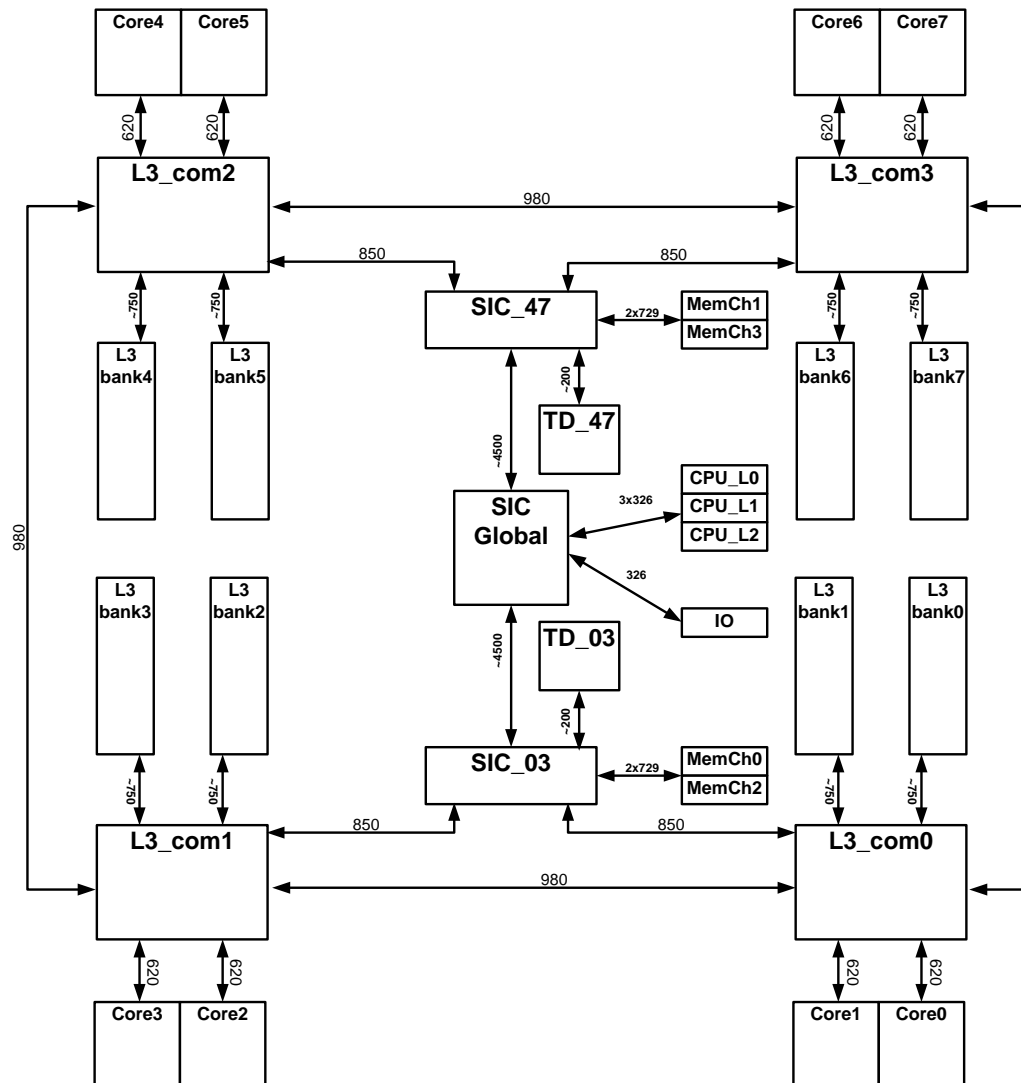
Тип	Аппаратные ускорители программного моделирования	Аппаратные эмуляторы	Прототипы общего назначения на основе ПЛИС	Структурно-зависимые прототипы на основе ПЛИС
Диагностическая информация	Полная	Подробная	Ограниченная	Ограниченная
Частота моделирования	100 кГц	1 МГц	10 МГц	20 МГц
Максимальный объём эмулируемой логики	2 BGates	1 BGates	144 MGates	750 MGates
Время подготовки аппаратуры	Среднее	Среднее	Долгое	Долгое
Габариты	Комната	2 x 2 x 3 м	0,6 x 0,4 x 0,4 м	0,6 x 0,5 x 0,2 м
Относительная стоимость необходимой комплектации	100-300	20-50	2-4	1-3

Задачи прототипирования

Для эмуляции многоядерных микропроцессоров
необходим набор ПЛИС

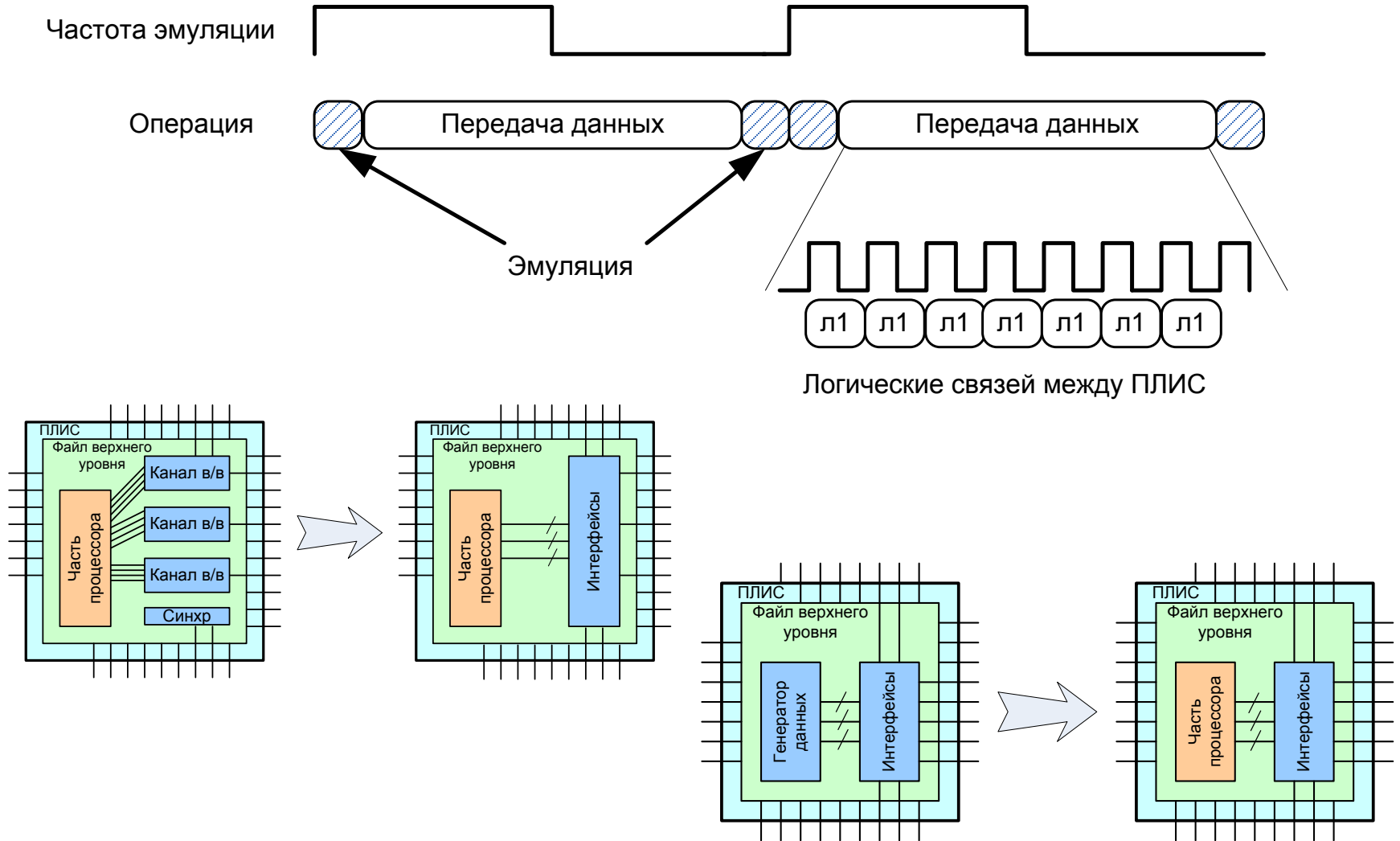
- **Разделение RTL-описания на блоки и их адаптация для ПЛИС**
- **Передача данных между ПЛИС**
- **Разработка сложной специфичной аппаратуры**
- **Синхронизация RTL-описания во всех ПЛИС прототипа**

Разделение RTL-описания

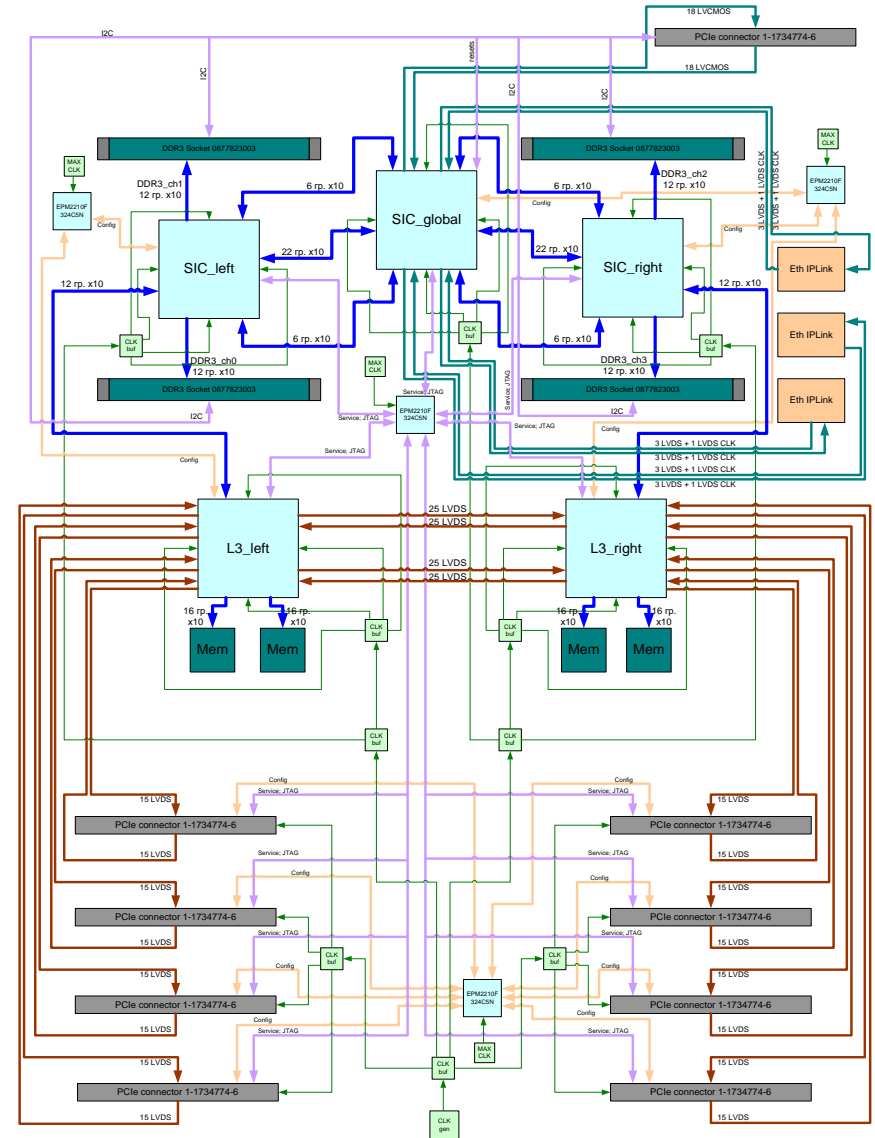
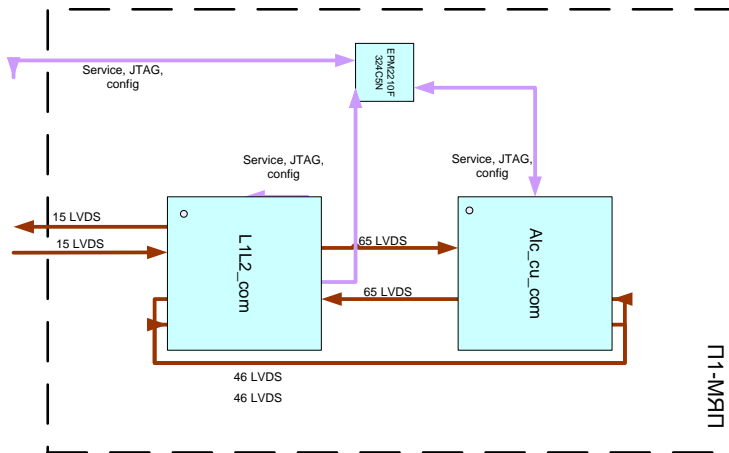


Блок схема
восьмиядерного
Микропроцессора
«Эльбрус-8С».

Передача данных между ПЛИС



Разработка аппаратуры



Синхронизация работы

Частота синхронизации



ПЛИС[1]

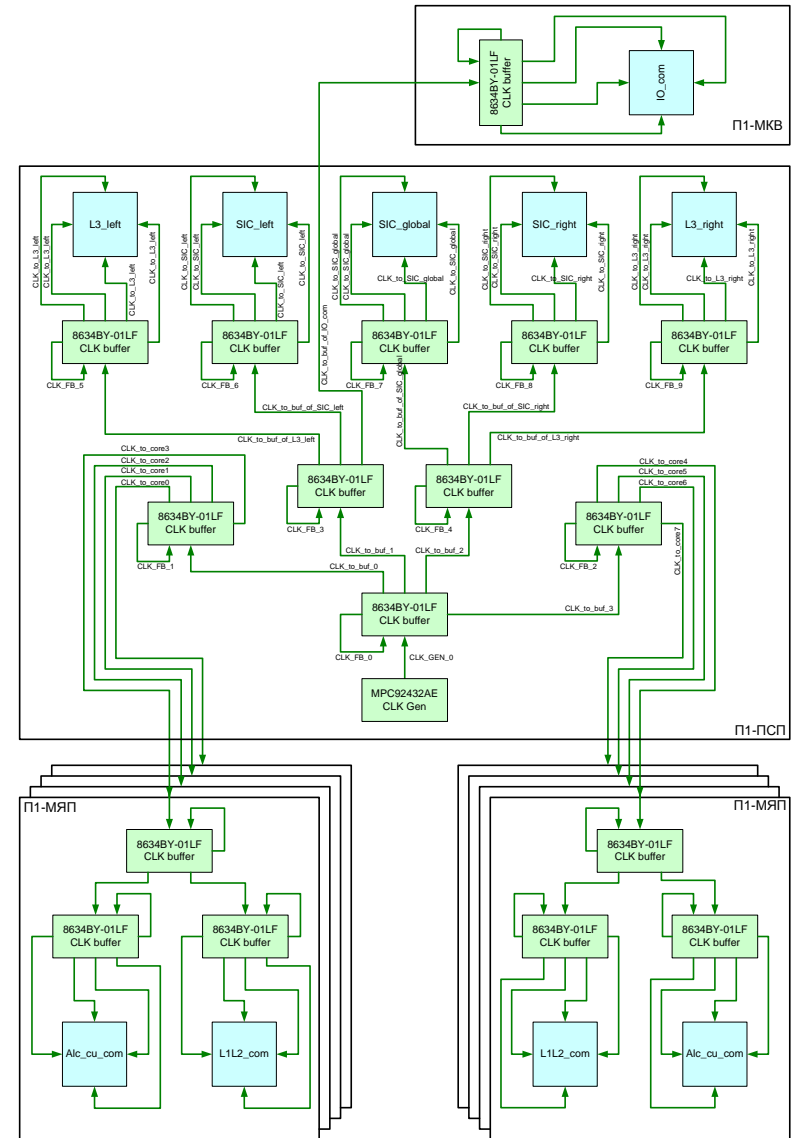


Частота эмуляции

ПЛИС[2]



ПЛИС[i]



Готовое изделие



Характеристики

Параметр	Прототип «Эльбрус-2S»	Прототип «Эльбрус-8С»	Прототип «Эльбрус-2С+»	Intel MCEM	IBM Twinstar FPGA system
Количество логических элементов микропроцессора, MGates	~250	~750	~92	~320 -UnCore	~360
Количество процессорных ядер, шт.	4	8	2	4	16
Частота эмуляции, МГц	8,3	9	3	10	4
Количество ПЛИС	10	21	11	45	28 - 60
Количество доступных логических элементов ПЛИС, млн. шт.	8,1	17	3,7	8	5,8 - 13

Заключение

В данной статье:

- **Рассмотрены основные способы аппаратного ускорения этапа функциональной верификации многоядерных микропроцессоров.**
- **Описаны задачи, возникающие при создании структурно-зависимых прототипов на основе ПЛИС.**
- **Приведены характеристики, полученные при практической реализации прототипов четырёх и восьмиядерного микропроцессоров.**

Спасибо за внимание