

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Компьютерные системы и сети»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ИУ6,

д.т.н., проф.

Сюзев В.В.

“ ___ ” _____ 200_ г.

**ДИНАМИЧЕСКОЕ ОПЕРАТИВНОЕ ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО
БОРТОВОЙ ЭВМ**

Техническое задание
на дипломный проект

Листов 13

Руководитель,

к.т.н., доц. _____ И.О. Фамилия

Исполнитель,

студ.гр. ИУ6-Д4 _____ И.О. Фамилия

200_

Введение

1.1 Техническое задание направлено на подготовку и выполнение дипломного проекта на тему «Динамическое оперативное запоминающее устройство бортовой ЭВМ» (шифр разрабатываемого изделия – «ДОЗУ»).

1.2 Тема дипломного проекта посвящена системной разработке аппаратно-программных компонентов изделия, предназначенного для предоставления периферийным подсистемам бортовой цифровой ЭВМ (БЦВМ) возможности оперативно размещать свои данные в ее оперативной памяти.

1.3 Области возможного применения ДОЗУ:

1.3.1 хранение видеоизображений, генерируемых бортовым графическим контроллером;

1.3.2 хранение данных, передаваемых по сетевому интерфейсу;

1.3.3 использование в качестве системной оперативной памяти ЭВМ иного назначения, например, персональной;

1.3.4 применение в других вычислительных устройствах, предъявляющих жесткие требования к объему оперативной памяти и ее быстродействию.

2 Основание для проведения работы

2.1 ДОЗУ разрабатывается в дипломном проекте в соответствии с:

2.2 учебным планом кафедры ИУ-6 («Компьютерные системы и сети») МГТУ им. Н.Э. Баумана;

2.3 методическими указаниями по дипломному проектированию кафедры ИУ6;

2.4 промышленными разработками бортовой аппаратуры, в том числе БЦВМ, для летательного аппарата 5-го поколения.

3 Исходные данные, цели и задачи

3.1 Исходные данные

3.1.1 Задание на дипломный проект.

3.1.2 Аналитический обзор предметной области (отчет по преддипломной практике).

3.1.3 Спецификация на Синхронное Динамическое ОЗУ с удвоенной скоростью передачи данных (DDR SDRAM - Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory).

3.1.4 Документация на ПЛИС: Virtex-II Pro FPGA Handbook.

3.1.5 Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: Учебное пособие. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 528 с.

3.1.6 Перельман Б. Л., Шевелев В. И. Отечественные микросхемы и зарубежные аналоги: Справочник. – М.: НТЦ Микротех, 1998. – 378 с.

3.1.7 Чанг К.С. Синтез цифровых систем при помощи языка VHDL: Пер. с англ. – Калифорния: Компьютерное сообщество, 1999. – 621 с.

3.1.8 ГОСТ 23123-82. Техническое задание на техническое обеспечение ЭВМ. Порядок построения, изложения и оформления. Переизд. 01.01.94.-М.: Издательство стандартов, 1993. - 7с.

3.1.9 ГОСТ 19.201-78. Техническое задание на программное обеспечение ЭВМ. Требования к содержанию и оформлению. Введ.01.08.82.-М.: Издательство стандартов, 1982. - 4с.

3.2 Цели работы

3.2.1 Обоснованные рациональные принципы построения оперативной памяти повышенного быстродействия для авиационной БЦВМ.

3.2.2 Разработанные аппаратно-программные средства ДОЗУ, обеспечивающие максимальную утилизацию шины данных посредством эффективного порядка подачи управляющих команд.

3.3 Задачи, решаемые в процессе работы

3.3.1 Формулирование и системный анализ требований к частям дипломного проекта.

3.3.2 Аналитический обзор аспектов проблемной области.

3.3.3 Синтез комплекса требований к ДОЗУ и системная разработка технического задания на дипломный проект.

3.3.4 Обоснование рациональных принципов построения, структурной схемы и алгоритма функционирования ДОЗУ.

3.3.5 Разработка функциональных схем ДОЗУ.

3.3.6 Разработка принципиальных схем аппаратной части ДОЗУ.

3.3.7 Проработка и создание на основе теории графов математической модели ДОЗУ.

3.3.8 Исследование производительности ДОЗУ в зависимости от разных типов обращения к памяти (по последовательно расположенным адресам и по произвольным адресам).

3.3.9 Разработка реализации аппаратных компонентов ДОЗУ, их тестирование.

3.3.10 Разработка и тестирование программных компонентов.

3.3.11 Составление алгоритма комплексного тестирования работоспособности ДОЗУ.

3.3.12 Составление технологической схемы сборки ДОЗУ.

3.3.13 Расчет показателя технологичности модуля ДОЗУ.

3.3.14 Оценки требований охраны труда к рабочему месту разработчика.

3.3.15 Составление сетевого графика и календарного плана проведения работ по проекту.

3.3.16 Разработка и оформление (по соответствующим ГОСТ) графической документации на проект.

3.3.17 Разработка и оформление (по соответствующим ГОСТ) текстовой документации на проект.

3.3.18 Подготовка доклада по теме дипломного проекта.

3.3.19 Предзащита и доработка проекта.

3.3.20 Защита дипломного проекта.

4 Требования к выполнению работы

4.1 В процессе выполнения дипломного проекта должен быть проведен цикл теоретических и экспериментальных исследований рациональных принципов построения, технических решений и параметров аппаратных и программных компонентов динамического оперативного запоминающего устройства (ДОЗУ) повышенного быстродействия для БЦВМ летательного аппарата 5-го поколения.

4.2 Аппаратная часть ДОЗУ должна быть реализована на современной вычислительной и элементной базе (типа ПЛИС*).

4.3 Программные компоненты ДОЗУ, размещаемые в ПЛИС, должны базироваться на языке моделирования аппаратуры VHDL.

4.4 Дипломный проект заканчивается:

4.4.1 Расчетно-пояснительной запиской, содержащей обязательные разделы: конструкторский, исследовательский, технологический, организационно-экономический, промышленная экология и безопасность.

4.4.2 Графическим материалом на 9-10 листах формата А1 (и его копиями в Приложениях к расчетно-пояснительной записке).

5 Технические требования

5.1 Рекомендуемый (*) состав изделия (ДОЗУ):

5.1.1 блок памяти (БП);

5.1.2 контроллер памяти;

5.1.3 контроллер прямого доступа к памяти;

5.1.4 интерфейс на шину AMBA AXI;

5.1.5 графический контроллер;

5.1.6 интерфейс на шину PCI;

5.1.7 интерфейс на сетевой интерфейс Fiber Chanel.

5.2 Требования к функциональным характеристикам БП

5.2.1 Количество блоков, шт. 1.

5.2.2 Количество банков в одном блоке, шт. 4.

5.2.3 Объем памяти, Мб 8.

5.2.4 Количество режимов работы, шт. 2.

5.2.4.1 Первый режим:

- количество каналов доступа к БП.....2,

- ширина шины данных (ШД) одного канала, бит64.

5.2.4.2 Второй режим:

- количество каналов доступа к БП.....1,

- ширина ШД одного канала, бит128.

5.2.5 Тип сетевого интерфейса Fiber Channel.

5.2.6 Тип интерфейса с БЦВМшина PCI.

5.2.7 Тактовая частота шины PCI, МГц..... 33.

5.2.8 Тактовая частота банка памяти, МГц 100.

5.2.9 Длина пакета данных, слов 8.

5.2.10 Тип интерфейса с компонентами на том же кристалле

..... AMBA AXI.

5.2.11 Ширина шины данных AMBA AXI, бит256.

5.3 Требования к надежности

Наработка на отказ, ч, не менее 20000.

5.4 Принцип работы

Компоненты, которым необходим доступ к ДОЗУ (графический контроллер, контроллер сетевого интерфейса Fiber Channel, процессор - клиенты), контроллеры памяти (КП) и прямого доступа к памяти (КПДП) расположены на одном кристалле ПЛИС. Связь между ними осуществляется через шину AMBA AXI. Когда клиенту необходимо разместить данные в ДОЗУ или считать их оттуда, он в очередь задач КПДП помещает стартовый адрес, количество слов для передачи, тип и идентификатор передачи. КПДП разбирает свою очередь и загружает очередь задач КП, снабжая каждую запись тем же идентификатором и типом передачи, длиной передачи, не превышающей 8 слов, и начальным адресом. КП, разбирая свою очередь задач, подает команды БП, в результате чего данные могут поступать из или в БП. КП снабжает каждое слово данных соответствующим ему идентификатором и по шине AMBA AXI отправляет данные клиенту.

5.5 Технологические требования

5.5.1 Обоснование и расчет рационального типа производства ДОЗУ для заданного объема.

5.5.2 Технологичность ДОЗУ, %, не менее 80.

5.5.3 Тип технологической схемы сборки дерево.

5.5.4 Контроль работоспособности ДОЗУ

..... по последовательной операционной схеме.

5.6 Требования к программному обеспечению

5.6.1 Создание модели ДОЗУ, язык VHDL.

5.6.2 Синтез битовой маски для ПЛИС, пакет LeonardoSpectrum.

5.7 Конструктивные требования к ДОЗУ

- 5.7.1 Тип платы двухсторонняя.
- 5.7.2 Способ присоединения разъёмный.
- 5.7.3 Тип разъёма PCI.
- 5.7.4 Габаритные размеры платы, мм, не более.....200x300.
- 5.7.5 Масса, кг, не более 0,5.
- 5.7.6 Питание, В +5±10%.
- 5.7.7 Потребляемая мощность, Вт, не более 20.

5.8 Требования к уровню помех, создаваемых изделием

Требования к уровню помех, создаваемых изделием, не предъявляются.

5.9 Эргономические требования

Должен быть разработан технологический переходник-удлиннитель для крепления платы в БЦВМ и последующего контроля ее функционирования.

5.10 Требования технической эстетики

Требования технической эстетики не предъявляются.

5.11 Требования по эксплуатации изделия

5.11.1 Условия эксплуатации ДОЗУ
.....в соответствии с требованиям по эксплуатации БЦВМ (*).

5.11.2 Допустимые воздействия климатических условий

- 5.11.2.1 Рабочий температурный режим, °С.....- 40÷+80.
- 5.11.2.2 Атмосферное давление, мм.рт.ст, не более 850.
- 5.11.2.3 Влажность, при +25 °С, %, не более80.

5.11.3 Безопасность эксплуатации – должна быть оценена по результатам анализа воздействующих опасных и вредных факторов.

5.11.4 Требования по охране труда и к рабочему месту разработчика – определяются по результатам оценки стандартных требований.

5.11.5 Электробезопасность – определяется по результатам расчета, исходя из типовых требований безопасности работы с низковольтной аппаратурой.

5.12 Механические нагрузки

Требования к механическим нагрузкам определяются по нормам для аппаратуры летательных аппаратов (*).

5.13 Воздействие электромагнитных волн на изделие

Требования к воздействию электромагнитных волн на изделие не предъявляются (*).

5.14 Виды обслуживания

Тип обслуживания периодическое.

5.15 Требования к транспортированию и хранению

5.15.1 Транспортирование в составе БЦВМ (*).

5.15.2 Хранение по условиям п. 5.11.1÷5.11.2.

5.16 Требования к маркировке и упаковке

Требования к маркировке и упаковке не предъявляются.

5.17 Требования к патентной чистоте

Требования к патентной чистоте не предъявляются.

5.18 Специальные требования (к исследовательским аспектам)

5.18.1 Разработать на языке VHDL математическую модель ДОЗУ.

5.18.2 Исследование зависимости производительности ДОЗУ от альтернативных типов адресации БП.

5.18.3 Обосновать рациональный порядок (временные диаграммы) подачи управляющих команд.

6 Этапы работы

Таблица 1 - Этапы проекта

Наименование этапа. Содержание работ	Срок, неделя	Выполнение, %	Отчетность
1	2	3	4
1 Анализ и уточнение задания на дипломный проект. Обзор проблемной области. Подбор необходимых материалов	2	5	Аналитический обзор, реферат
2 Составление и утверждение технического задания	3	10	Техническое задание на проект
3 Выбор и обоснование структурной схемы ДОЗУ	4	15	Структурная схема ДОЗУ
4 Проработка алгоритма функционирования, синтез функциональной схемы	5	25	Функциональная схема ДОЗУ
5 Разработка принципиальных схем ДОЗУ	6	40	Принципиальная схема ДОЗУ
6 Разработка программных компонентов ДОЗУ, размещаемых в ПЛИС	7	35	Цифровые автоматы и другие компоненты
7 Выполнение исследовательской части проекта	9	50	Математическая модель ДОЗУ. Временные диаграммы. Численные оценки быстродействия

**

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
8 Выполнение расчетов и разработка конструкции платы и модуля ДОЗУ. Комплексная отладка ДОЗУ	10	60	Чертеж платы. Сборочный чертеж модуля
9 Выполнение технологического раздела проекта	11	70	Технологическая схема сборки модуля ДОЗУ. Показатель технологичности модуля. Алгоритм контроля работоспособности ДОЗУ
10 Выполнение раздела проекта по охране труда	12	75	Требования к рабочему месту разработчика
11 Выполнение организационно-экономического раздела проекта	13	85	Сетевой график и календарный план проведения работ по проекту
12 Оформление графической части проекта	13-14	90	Графическая часть проекта
13 Оформление расчетно-пояснительной записки	14-15	95	Расчетно-пояснительная записка
14 Подготовка доклада и рецензирование проекта	15-16	97	Доклад, рецензия
15 Защита дипломного проекта на ГАК	16-17	100	Защита проекта

**

7 Требования к разрабатываемой документации

7.1 Дипломный проект должен состоять из двух частей: графической (листов) и расчетно-пояснительной (текстовой), оформленных согласно требований ЕСКД, ЕСПД и методических указаний по выполнению дипломного проекта кафедры ИУ6.

7.2 Расчетно-пояснительная записка (РПЗ) должна быть оформлена на ~100 листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, 2.105-95 и 2.106-96, требований ЕСКД и ЕСПД.

7.3 Графическая документация проекта оформляется по ЕСКД и ЕСПД на 9-10 листах формата А1 и их копиях на листах формата А4 (А3) в приложениях к РПЗ:

- 7.3.1 Схема электрическая структурная БЦВМ..... 1 лист.
- 7.3.2 Схема электрическая структурная ДОЗУ 0,5 листа.
- 7.3.3 Схема электрическая функциональная канала ДОЗУ..... 1 лист.
- 7.3.4 Граф состояний цифрового автомата (ЦА) команд.... 0,5 листа.
- 7.3.5 Граф состояний инициализирующего ЦА 0,5 листа.
- 7.3.6 Граф состояний ЦА данных0,5 листа.
- 7.3.7 Схема электрическая принципиальная платы ДОЗУ1 лист.
- 7.3.8 Схемы соединений платы 1 лист.
- 7.3.9 Чертеж модуля сборочный..... 1 лист.
- 7.3.10 Диаграммы временные управляющих команд1 лист.
- 7.3.11 Технологическая схема сборки ДОЗУ..... 0,5 листа.
- 7.3.12 Схема алгоритма контроля работоспособности 0,5 листа.
- 7.3.13 Сметы затрат и календарный график разработки 1 лист.

8 Технико-экономические показатели

8.1 Технико-экономические требования

8.1.1 Провести обоснование этапности работ по созданию ДОЗУ.

8.1.2 Оценить численную потребность разработчиков ДОЗУ.

8.1.3 Разработать сетевой график и календарный план проведения работ по проекту.

8.2 Применение принципов построения и создания аппаратно-программных компонентов разработанного ДОЗУ обеспечит следующие технико-экономические эффекты:

8.2.1 максимальная утилизация шины данных, достигаемая путем рационального порядка подачи управляющих команд;

8.2.2 снижение риска создания сугубо специальной (узкого спектра использования) БЦВМ отечественного производства;

8.2.3 относительная универсальность характеристик и эксплуатационных параметров ДОЗУ и, как результат, возможность применения концепций его построения и реализации в различных ЭВМ.

9 Порядок рассмотрения и приемки дипломного проекта

9.1 Срок готовности дипломного проекта – 10 июня 200_ г.

9.2 Предзащита проекта производится 13-14 июня 200_ г. на кафедре ИУ6.

9.3 Защита дипломного проекта осуществляется на ГАК 15-25 июня 200_ г.

10 Примечание

В процессе выполнения дипломного проекта возможна корректировка отдельных требований Технического задания по взаимной договоренности Заказчика (руководителя проекта) и Исполнителя (студента).

ПОЯСНЕНИЯ

(в текст ТЗ - не входят)

1 Правила оформления и рекомендуемое содержание ТЗ на дипломный проект аппаратно-программного изделия – результат системного обобщения информации ГОСТов 25132-82 (техническое обеспечение ЭВМ), 19.201-78 (программное обеспечение ЭВМ), 2.105-95 и 2.106-96 (текстовые документы) и Методических указаний к дипломному проектированию кафедры ИУ6.

2 Требования с * носят рекомендательный (ориентировочный) характер (при директивном типе требований - * отсутствуют).

3 Строки, отмеченные **, с номерами столбцов 1÷n вводятся только при большом размере таблицы и ее переносе на следующую страницу (см. Таблицу 1 и ее продолжение в разделе 6). Разбиение и перенос строк этапов – не рекомендуются.

4 Заголовки в конце страниц (без текста за ними: хотя бы 2-3 строки) не допускаются.

5 Терминология должна быть стандартной и единой по всему ТЗ (например, наименование разработки: блок, или устройство, или изделие – во всех его разделах).

6 Части проекта (по пунктам требований ТЗ):

5.1-5.4, 5.6-5.11.1, 5.12-5.17 – конструкторская,

5.5 – технологическая,

5.11.2-5.11.5 – промышленная экология и безопасность,

5.18 – исследовательская,

8.1, 8.2 – организационно-экономическая.

к.т.н., с.н.с., доц.

В.С. Маслов

Рекомендуемый пример ТЗ на дипломный проект утвержден на заседании кафедры ИУ6 14.02.05.

Техническая редакция – январь 2010 года.