

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

(институт)

Промышленная электроника

(кафедра)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленная электроника

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему **МИНИСЕРВЕР ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ**

Студент(ка)

В.Э. Бабенков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент В.А. Медведев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.А. Шевцов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«_____» _____ 20____ г.

Тольятти 2018

Аннотация

УДК 621.314.572

ББК 32 852

Бакалаврская работа Бабенкова Владислава Эдуардовича по теме «Минисервер для хранения и обработки данных, используемых в локальной вычислительной сети». Руководитель: Медведев Валерий Александрович. Защищена в Тольяттинском государственном университете в 2018 году.

Пояснительная записка: 62с., 3 разд., 37 рис., 4 табл.

Графическая часть - 6 листов формата А1.

Ключевые слова: серверная система, минисервер, постоянное запоминающее устройство, оперативное запоминающее устройство, блок питания видеокарта, материнская плата, микропроцессор, алгоритм работы, печатная плата, программа обработки прерываний.

Бакалаврская работа посвящена разработке минисервера для хранения и обработки данных, используемых в локальной вычислительной сети. В ходе проектирования минисервера разработана структурная схема, дано обоснование выбора элементной базы, разработаны принципиальная схема и печатная плата блока питания для минисервера. Выбраны средства программирования и отладки микроконтроллера. Реализована программа обработки прерываний микропроцессора PowerPC G5.

Содержание

Введение.....	5
1 Анализ типовых структур и функций серверных систем	6
1.1 Анализ типовой структуры серверных систем.....	6
1.2 Определение задач и целей создания мини сервера	10
1.3 Аналитический обзор существующих минисерверов.....	10
1.3.1 Мини сервер компании Hewlett-Packard - HP ProLiant DL380 G6 и его технические характеристики	10
1.3.2 Минисервер компании IBM x3650	13
1.3.3 Серверная стоечная платформа Intel SR1500ALR.....	14
1.4 Основные требования, предъявляемые к современным серверам	14
1.4.1. Требования к серверам	14
1.4.2. Требования к аппаратному и программному обеспечению сервера веб-доступа и расширений SharePoint.....	22
1.4.3. Требования к аппаратному и программному обеспечению сервера службы файловых хранилищ	24
2 Выбор компонентов для минисервера и разработка источника питания	26
2.1 Разработка функциональной схемы мини сервера.....	26
2.1.1. Блок питания.....	27
2.1.2. Постоянное запоминающие устройство	28
2.1.3 Оперативное запоминающее устройство.....	28
2.1.4. Видеокарта	31
2.1.5 Материнская плата	31
2.1.6 Микропроцессор.....	32
2.2 Выбор и расчет основных параметров каналов связи мини сервера	32
2.3 Выбор типа микропроцессора, используемого в мини сервере.....	32

2.4 Разработка алгоритма работы мини сервера.....	38
2.5 Разработка принципиальной схемы блока питания для мини сервера ..	38
2.6 Обоснование выбора систем автоматизированного проектирования....	46
3 Конструктивно-технологическая реализация схемы источника питания для мини сервера	48
3.1 Анализ технологий изготовления печатных плат	48
3.2 Реализация схемы источника питания для мини сервера в программе Dip Trace	49
3.3 Описание процессов тестирования и отладки блока питания мини сервера.....	50
3.4 Реализация программы обработки прерываний микропроцессора PowerPC G5	56
Заключение	62
Список используемой литературы	63

Введение

В настоящее время, проектированию серверных систем уделяется много времени. Делается большой акцент на уменьшение габаритов, без потери качества. Высокая скорость обработки данных, удобная форма представления информации, гибкий интерфейс, все эти и многие другие преимущества делают данные системы перспективными в развитии и в дальнейшем использовании во многих отраслях производства.

Тема бакалаврской работы «Минисервер для хранения и обработки данных, которые используются в локальной вычислительной сети», была выбрана, в связи с тем, что развитие компьютерных технологий и широкое применение их в разных сферах деятельности человека, является в настоящее время одним из основных направлений научно-технического прогресса.

Использование минисерверов не только приводит к уменьшению затрат на пространство, но и позволяет обеспечить безотказную работу локальных вычислительных сетей. Также минисерверы могут обеспечивать стабильную работу корпоративных сетей.

Компьютерные технологии в наши дни сделали большой шаг вперед, и все больше приближаются к разработке наилучшего устройства. Сейчас, многие компьютерные сервера имеют немалые габариты, что не всегда приводит к наибольшей производительности локальных вычислительных сетей. Разработка данного минисервера приведет к повышению производительности устройства при сохранении его небольших габаритов. Это позволит размещать его в помещениях небольшого размера.

Цель бакалаврской работы состоит в том, чтобы повысить производительность работы минисервера за счет использования новых технологий.

Задача бакалаврской работы – разработать минисервер на базе микропроцессора компании IBM PowerPC G5OC G5.

1 Анализ типовых структур и функций серверных систем

1.1 Анализ типовой структуры серверных систем

Сервер -это компьютер, выделяющийся из группы персональных компьютеров (или рабочих станций) с целью выполнения той или иной сервисной задачи, не требующей прямого участия человека. У сервера и рабочей станции может быть одинаковая аппаратная конфигурация, но оборудование для серверов, как правило, комплектуется элементами с повышенной надежностью (рисунок 1.1).

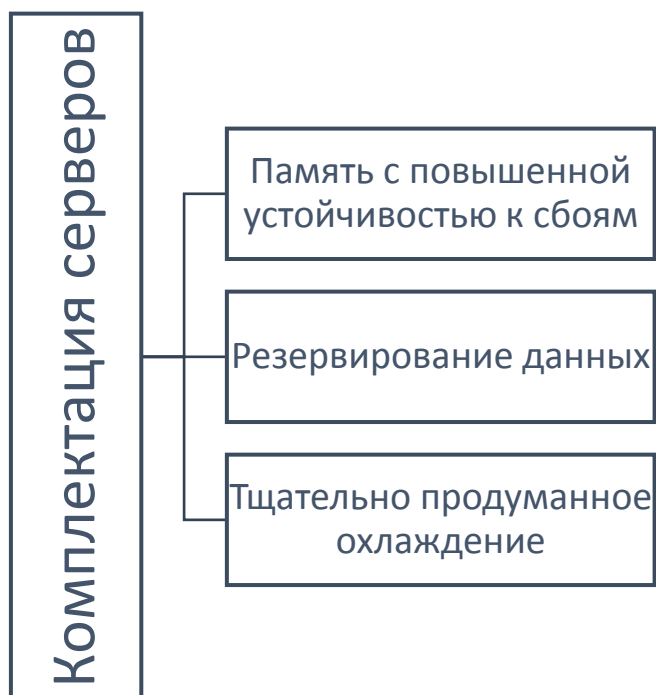


Рисунок 1.1 – Комплектация серверов.

Серверы, для которых не требуется высокая производительность и большое количество внешних устройств - можно уменьшать в размерах. Зачастую, такому приему сопутствует существенное снижение ресурсов.

Конструктивно, аппаратные серверы могут исполняться в нескольких вариантах:

- а) настольный;
- б) напольный;
- в) стоечный;

г) потолочный (реализуется для обеспечения максимальной плотности размещения вычислительных мощностей на единицу площади, а также наибольшей масштабируемости).

С точки зрения ресурсов:

- а) частота процессора;
- б) количество процессоров;
- в) объем памяти;
- г) число и производительность жестких дисков;
- д) производительность сетевых адаптеров;

Серверы выполняются в двух противоположных направлениях (рисунок 1.2.).

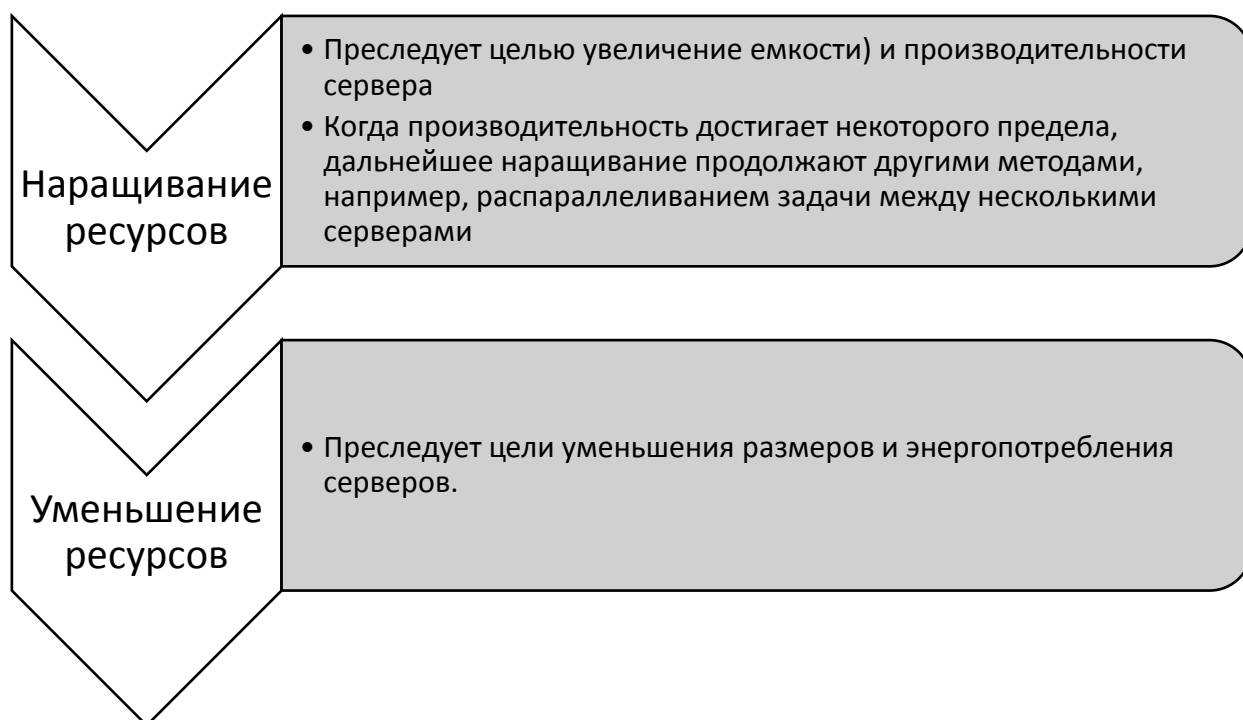


Рисунок 1.2 – Основные направления реализации серверов с точки зрения ресурсов.

Еще одним направлением специализации серверов являются аппаратные решения (аппаратные роутеры, сетевые дисковые массивы, аппаратные терминалы и т. п.). Аппаратное обеспечение таких решений создается «с нуля» или переделывается из уже имеющейся компьютерной

платформы без учета совместимости, что делает невозможным использование устройства со стандартным программным обеспечением.

Программное обеспечение в аппаратных решениях загружается в постоянную и/или энергонезависимую память сразу производителем.

Аппаратные решения являются более надежными в работе, в отличие от обычных серверов, но также они менее гибкие и универсальные.

В состав типового сервера входят следующие компоненты:

- а) блок питания;
- б) жесткий диск;
- в) материнская плата;
- г) процессор;
- д) видео карта;
- е) оперативная память.

Схема типового сервера изображена на рисунке 1.3.

В создаваемом мини сервере уменьшение размера не приведет к значительному уменьшению ресурсов и производительности.

Типовой сервер состоит из следующих компонентов:

1. Модуль питания Hot-Swap. Главное назначение модулей питания - преобразование электрической энергии, поступающей от сети переменного тока, в энергию, пригодную для питания узлов компьютера.

Модуль Hot-Swap служит для преобразования сетевого переменного напряжения 220 В, 50 Гц (120 В, 60 Гц) в постоянные напряжения +5 и +12 В, а иногда, и в +3,3 В.

Можно сказать, что компьютер функционирует надежно только когда значения напряжения питания для цифровых схем и для двигателей в его цепях не выходят за установленные пределы.

2. Вычислительный модуль. Вычислительный модуль выполняет пассивные инструкции компьютерной программы на процессоре ЭВМ.

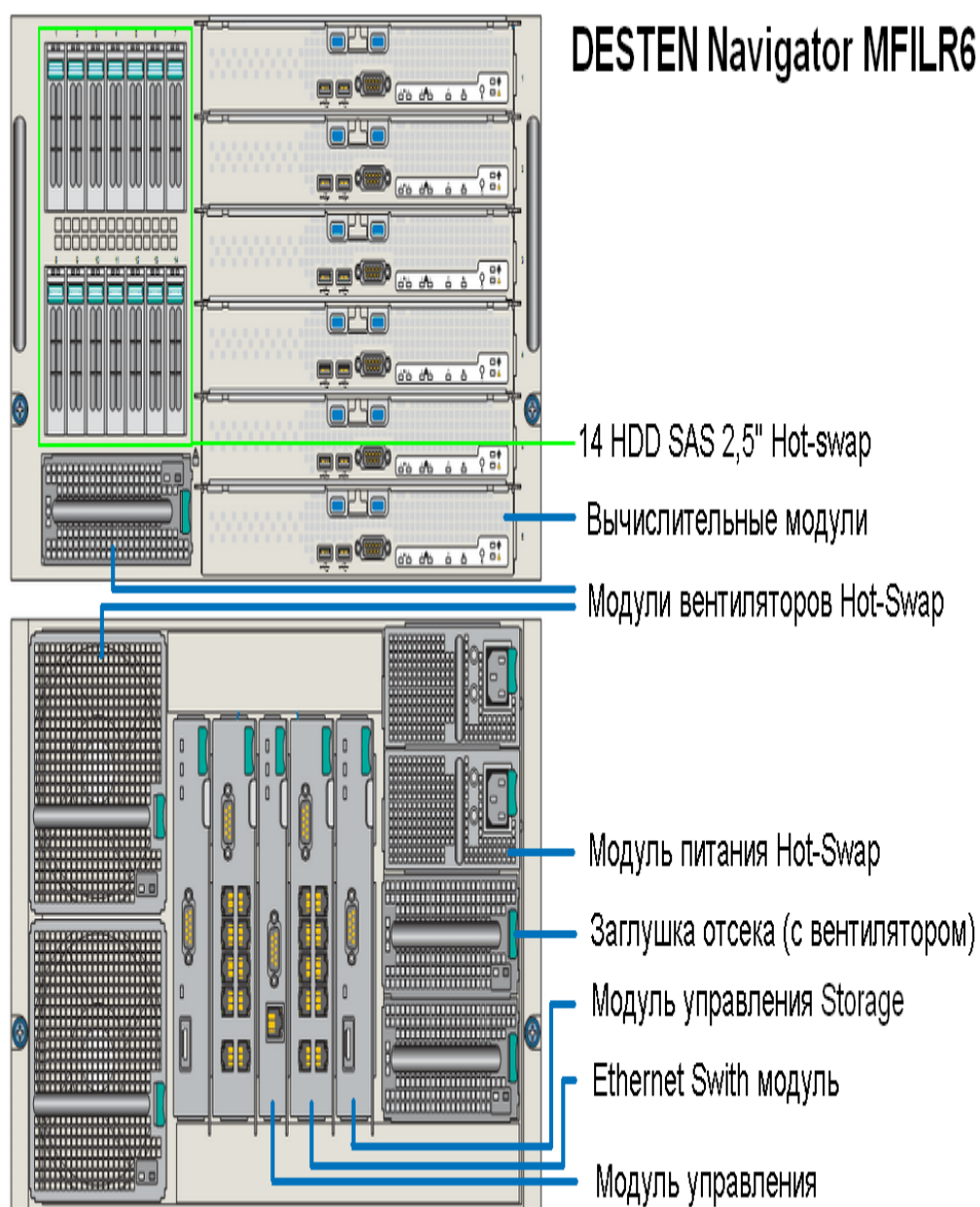


Рисунок 1.3 – Типовые компоненты – составляющие сервера.

3. Модули вентиляторов Hot Swap. Производят охлаждение компьютера и всех его составляющих при помощи вентиляторов.

4. Модуль управления. Это модуль подключения средств управления сервером, такие как монитор или сетевой кабель, для удаленного управления сервером.

5. Ethernet switch модуль. Стандарты Ethernet определяют проводные соединения и электрические сигналы на физическом уровне, формат кадров и протоколы управления доступом к среде — на канальном уровне модели OSI.

1.2 Определение задач и целей создания мини сервера

Цель создания данного мини сервера состоит в том, что существует необходимость уменьшить размер серверной станции и при этом обеспечить максимальную производительность. При уменьшении размеров происходит уменьшение потребления энергии, а также уменьшается содержание опасных токсинов в воздухе.

Уменьшение габаритов происходит, от уменьшения составляющих самого сервера, а именно:

- а) использования материнской платы типа miniATX, с уменьшенным количеством портов для подключения внешних устройств;
- б) использования вместо жесткого диска flash-памяти, которая имеет значительно меньшие габариты, либо использования портативного жесткого диска предназначенный для Notebook;
- в) использования системы охлаждения, которая имеет большую эффективность, но не большой размер.

1.3 Аналитический обзор существующих минисерверов

1.3.1 Мини сервер компании Hewlett-Packard - HP ProLiant DL380 G6 и его технические характеристики

Производительность и надежность hp proliant dl380 g6 незаменима для ресурсоемких масштабируемых приложений. Сервер hp proliant dl380 g6 имеет большой объем памяти и ресурсов хранения данных. Кроме того, hp proliant dl380 g6 оснащены новыми встроенными контроллерами Smart Array, работающими в два раза быстрее, чем модели предыдущего поколения. Сервер hp proliant dl380 g6 способен поддерживать больше виртуальных машин, пользователей и операций, чем предшествующие модели.

Сервер имеет интеллектуальные гибкие системы для работы в сложных динамических средах, конфигурируемые для максимально полного соответствия вашим требованиям, полноценные инструменты управления и контроль всех аспектов динамической среды.

Мини сервер содержит серию высокоэффективных блоков питания, которые позволяют расходовать минимум энергии без ущерба для производительности. Поддерживает как один процессор, так и два. При этом имеет возможность поддержки двух- или четырех ядерных процессоров.

Удобство обслуживания сервера заключается в том, что существует система быстрого развертывания (Quick Deploy Rail System), которая включает в себя универсальные направляющие, мобильный кронштейн для прокладки кабелей и специальные рычаги для быстрого и удобного обслуживания. Доступ ко всем компонентам системы без инструментов обеспечивает простоту обслуживания в стойке.

Внешний вид минисервера Hewlett-Packard - HP ProLiant DL380 G6 изображен на рисунке 1.4. Основные технические характеристики мини сервера HP ProLiant DL380 G6 представлены на рисунке 1.5.



Рисунок 1.4 – Минисервер Hewlett-Packard - HP ProLiant DL380 G6.

Процессор	• Intel® Xeon® Processor E5504 (2.00 GHz, 4MB L3 Cache, 80W, DDR3-800)
Кэш-память	• 4MB L3 cache
Оперативная память	• 4 GB (2 x 2 GB) PC3-10600R (DDR3-1333) Registered DIMMs
Сетевой адаптер	• Two HP NC382i Dual Port Multifunction Gigabit Server Adapters
Контроллер RAID	• HP Smart Array P410i/Zero Memory Controller
Дисковая подсистема	• Up to 8(16 - w/optional 8SFF upgrade) Hot-plug SFF SAS/SATA HDD
Стандартный жесткий диск	• Отсутствует
Оптический привод	• Не входит в стандартную комплектацию моделей начального уровня, высокопроизводительных и базовых моделей
Охлаждение	• N+1 redundancy standard
Габариты	• 44,54 x 69,98 x 8,59 см., 20,41 кг
Внешние порты ввода-вывода	• Последовательный – 1 • Мышь – 1 • Графический – 1 • Клавиатура – 1 • vga – 2 • Сетевые разъёмы RJ-45 – 2 • Порт удаленного управления ilo 2 – 1 • Слот SD – 1 • Порты USB 2.0 – 5
Сетевой интерфейс	• Два многофункциональных двухпортовых гигабитных серверных адаптера HP NC382i с технологией TCP/IP Offload Engine и поддержкой Accelerated iSCSI
Управление безопасностью	• Пароль на включение питания • Пароль клавиатуры • Контроль дисководов гибких дисков • Контроль загрузки с дискеты. QuickLock, режим сетевого сервера • Контроль параллельного и последовательного интерфейса • Пароль администратора

Рисунок 1.5 - Основные технические характеристики мини сервера HP ProLiant DL380 G6.

1.3.2 Минисервер компании IBM x3650

Минисервер IBM x3650 оснащён 12 разъёмами DIMM, открывающими возможность масштабируемости. При максимальной комплектации, машина x3650 позволяет интеграцию 49 ГБ высокопроизводительной памяти нового поколения. А резервирование памяти гарантирует надёжность в работе систем и приложений, позволяя системе продолжать работу даже при сбоях модулей памяти DIMM. При сбоях какого-либо из модулей DIMM в сервере IBM System x3650, он отключается и используется резервный банк памяти до момента смены вышедшего из строя модуля.

В стандартной конфигурации сервер System x3650 может быть оснащён до шести 3,5-дюймовыми жесткими дисками SAS/ SATA (до 1,8 ТБ памяти на шести 3,5-дюймовых жестких дисках SAS, до 1,2 ТБ памяти на четырех 3,5-дюймовых жестких дисках SAS и до 6,0 ТБ на дисках SATA), или до восьми 2,5-дюймовыми дисками SAS. Интегрированные в сервер IBM x3650 RAID контроллеры позволяют по необходимости расширить систему, обеспечивая резервное копирование и увеличение работоспособности машины x3650 в целом.

Как и большинство других серверов линейки IBM, сервер System x3650 оснащён усовершенствованной энергосберегающей системой (Calibrated Vectored Cooling), обеспечивающей целесообразное потребление электроэнергии сервером IBM x3650. Экономия потребления осуществляется это за счёт регулирования температурного баланса сервера, а также уникальным программным обеспечением «IBM Systems Director Active Energy Manager», обеспечивающим распределение электроэнергии на куллеры машины x3650.

Модель IBM System x3650 оснащена раскрывающейся панелью Light Path Diagnostics, которая оповещает о вышедшем из строя компоненте без остановки работы сервера, обеспечивает световую индикацию пути к вышедшей из строя детали в системном блоке.

Интегрированный в сервер System x3650 процессор системного управления позволяет круглосуточное управление в удалённом режиме, обеспечивая тем самым постоянный мониторинг системы администратором.

Машина x3650 поддерживает следующие операционные системы: Microsoft® Windows® Server 2003, Windows 2000/Advanced Server, Red Hat Linux®, SUSE Linux, Novell NetWare, VMware ESX Server, Solaris 10.

Недостатками вышеупомянутых технических решений является их достаточно габаритные размеры.

Внешний вид вышеуказанного сервера изображен на рисунке 1.6.

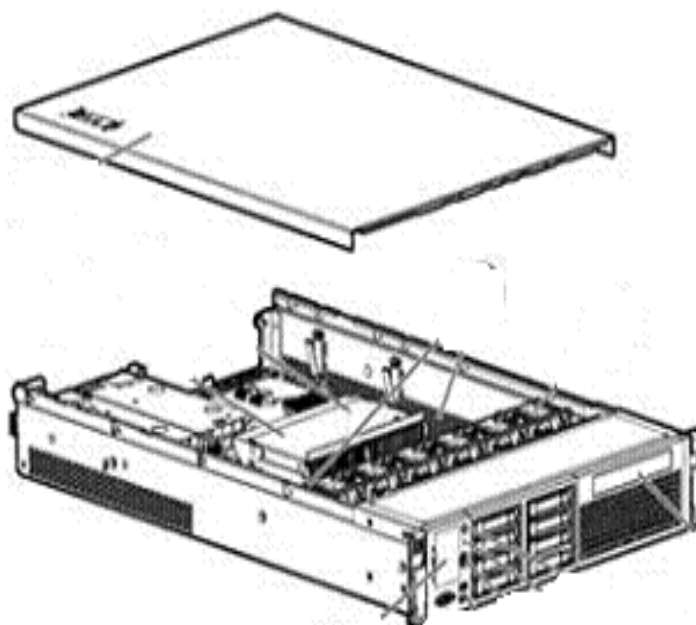


Рисунок 1.6 – Мини сервер компании IBM System x3650.

1.3.3 Серверная стоечная платформа Intel SR1500ALR

Основные технические характеристики серверной стоечной платформы Intel SR1500ALR приведены на рисунке 1.7. Внешний вид серверной стоечной платформы Intel SR1500ALR изображен на рисунке 1.8.

1.4 Основные требования, предъявляемые к современным серверам

1.4.1. Требования к серверам

Могут изменяться в зависимости от количества одновременно работающих пользователей и объема обрабатываемых данных.

Гнездо процессора: Socket LGA771 x2

Поддержка типов процессоров: 1 или 2 процессора Intel Xeon серии 50xx, поддерживаются процессоры Xeon серии 53xx (Clovertwon) начиная с версии MM# 885480 или PCB D13607-801 и выше (на плате)

Чипсет: Intel 5000P + 6321ESB2;

Видео интегрировано (ATI ES1000, видеопамять 16 Мб)

Мощность блока питания 600 ватт

Частота шины 1066 МГц

Индикаторы: PowerPC G5, HDD, 2 индикатора активности сетевых контроллеров, индикатор системной ошибки

3 отсека для SATA HDD с возможностью горячей замены

Количество разъемов PCI Express: 2 слота 8x

Количество разъемов FBD DDRII: 8 (четырёхканальный контроллер памяти)

Тип поддерживаемой памяти: FB-DIMM (Fully Buffered DIMM) DDR667 (PC5300), DDR533 (PC4200) с поддержкой ECC

Максимальный объем оперативной памяти: 32Gb

Оптический привод: Возможна установка низкопрофильного привода DVD-ROM AXXDVDROM или DVD-CDRW AXXDVDCDR или CD-ROM AXXSCD

Охлаждение: 5 вентиляторов (двухроторных) 40x40x58 мм в середине корпуса, 2 вентилятора 40x40x28 мм в блоке питания

FDD: возможна установка низкопрофильного привода FDD AXXUSBFLOPPY

Рисунок 1.7 - Основные технические характеристики серверной стоечной платформы Intel SR1500ALR (начало)

Serial ATA-II: 6 каналов с возможностью подключения би устройств
Поддержка UDMA/100: один канал с возможностью подключения одного IDE устройства
Интегрированный RAID-контроллер: встроен в чипсет, возможно построение RAID массивов уровней 0, 1, 0+1 из Serial ATA устройств
Кнопки: PowerPC G5, Reset, ID led
Сеть: двух канальный интегрированный в чипсет контроллер плюс интерфейс физического уровня Intel 82563EB 10/100/1000 Мбит/с
Установка в стойку 19": возможна установка корпуса на продающиеся отдельно телескопические рельсы AXXHERAIL, AXXBASICRAIL или скобы AXXBRACKETS при этом кабели можно уложить на раскладную опору AXXRACKCARM
Управление: поддерживается Intelligent Platform Management Interface v.2.1 при установке приобретаемого отдельно модуля AXXRMM
Клавиатура/Мышь: порт PS/2
Порты: задняя панель: один PS/2 клавиатура, один PS/2 мышь, два USB, один VGA под монитор, два RJ-45 LAN, один RJ-45 COM, передняя: один USB порт, один разъем для подключения VGA монитора
Безопасность: датчик вскрытия корпуса, запирающаяся на замок передняя панель
Блок питания: SSI, 24+8 pin мощностью 400 Вт
Формат платы: Extended ATX (305 x 330 мм). SSI TEB 2.1
Размеры (ширина x высота x глубина): 430 x 43.25 x 692 мм
Вес: 18.14 кг
Рабочая температура: 10 - 35°C

Продолжение рисунка 1.7 - Основные технические характеристики серверной стоечной платформы Intel SR1500ALR (продолжение).



Рисунок 1.8 - Серверная стоечная платформа Intel SR1500ALR.

Внешний вид.

Стандартные требования к серверу (аппаратная и программная составляющие) приведены на рисунке 1.9. Требования приведены для усредненных условий работы.

При этом:

а) число пользователей – число пользователей, работающих с сервером в одно и то же время. Число зарегистрированных пользователей системы – в 2-3 раза больше;

б) для конфигурации №1 (до 50 пользователей) возможно использование IDE или SATA дисков. В остальных конфигурациях необходимо использование SCSI или FC дисков. Частота вращения для старших конфигураций (3, 4) рекомендуется 15000 rpm;

в) для конфигурации №3 (100-350 пользователей) сервисные службы рекомендуется устанавливать на выделенный сервер. Для конфигурации №4 (350-500 пользователей) - сервисные службы необходимо устанавливать на выделенный сервер;

Количество пользователей 50	Количество пользователей 51-100	Количество пользователей 101-350	Количество пользователей 351-500
Процессор • Xeon 3GHz	Процессор • 2 x Xeon 3GHz	Процессор • 4 x Xeon 3GHz	Процессор • 4 x Xeon 3GHz Dual Core • 2(4) Itanium 2
ОЗУ • 2Gb – 4Gb	ОЗУ • 4Gb – 6Gb	ОЗУ • 6Gb – 8Gb	ОЗУ • 8Gb – 16Gb
Дисковая система • ОС: RAID-1 • Данные: 4xRAID-10 • Размер массива для данных - ~300Gb	Дисковая система • ОС: 2xRAID-1 • Данные: 6xRAID-10 • Размер массива для данных – ~500Gb.	Дисковая система • ОС: 2xRAID-1 • Данные: 8(12)xRAID-10 • Журнал транзакций: 4xRAID-10 • Размер массива для данных – ~0.5-1 TB	Дисковая система • ОС: 2xRAID-1 • Данные: 12(20)xRAID-10 • Журнал транзакций: 4(8)xRAID-10 • Размер массива для данных – ~1-2 TB.
Кластер • Нет	Кластер • Опционально	Кластер • Необходим	Кластер • Необходим
Системное ПО • Одна из операционных систем • Windows Server 2000 SP2 или SP4 • Windows Server 2003 • Один из серверов БД Microsoft SQL • SQL Server 2000 Standard Edition SP3a или SP4 • SQL Server 2005 Express Edition SP2 • SQL Server 2005 Standard Edition SP1 или SP2	Системное ПО • Одна из операционных систем • Windows Server 2000 SP2 или SP4 • Windows Server 2003 • Один из серверов БД Microsoft SQL • SQL Server 2000 Standard Edition SP3a или SP4 • SQL Server 2005 Standard Edition SP1 или SP2	Системное ПО • Одна из операционных систем • Windows 2000 Advanced Server SP2 или SP3 • Windows Server 2003 Enterprise Edition • Один из серверов БД Microsoft SQL • SQL Server 2000 Enterprise Edition SP3a или SP4 • SQL Server 2005 Enterprise Edition SP1 или SP2	Системное ПО • Одна из операционных систем • Windows 2000 Advanced Server SP2 или SP3 • Windows Server 2003 Enterprise Edition • Один из серверов БД Microsoft SQL • SQL Server 2000 Enterprise Edition SP3a или SP4 • SQL Server 2005 Enterprise Edition SP1 или SP2

Рисунок 1.9 - Стандартные требования к серверу (аппаратная и программная составляющие).

г) в случае использования кластера сервисные службы можно развернуть на кластере как кластерную группу;

д) для конфигурации №3 рекомендуется, а для конфигурации №4 необходимо использовать архивные файловые хранилища для уменьшения размера оперативной БД.

При выборе объема дисковой системы следует учитывать следующее:

а) при 100 одновременно работающих пользователях ожидаемый прирост БД – 10-30Gb в год;

б) при 500 одновременно работающих пользователях ожидаемый прирост БД – 60-100 Gb в год;

в) при 1000 одновременно работающих пользователях ожидаемый прирост БД – 100-150 Gb в год.

Минимальные требования к клиентскому рабочему месту:

а) процессор: 1600 MHz или более мощный;

б) ОЗУ: 256 Mb и более;

в) не менее 150 Mb свободного места на жестком диске;

г) струйный или лазерный принтер (возможно сетевой).

Рекомендуемые требования к клиентскому рабочему месту:

а) процессор: 2400 MHz или более мощный;

б) ОЗУ: 1 Gb и более;

в) не менее 150 Mb свободного места на жестком диске;

г) струйный или лазерный принтер (возможно сетевой).

Для работы интеграции DIRECTUM с программой Microsoft Office требуется установить .NET Framework 2.0 и выше.

Работа с веб-доступом DIRECTUM поддерживается в следующих браузерах:

а) Internet Explorer 5.5 и выше;

б) Firefox 2.0 и выше;

в) Opera 9.0 и выше.

Одно из основных требований к минисерверу это возможность его использования в качестве DNS сервера.

Первоначально преобразование доменных имен в IP-адреса происходило с помощью специального файла hosts. В то время данный файл составлялся централизованно и обновлялся на каждой из машин сети вручную. На смену этой неудобной и немасштабируемой системе пришла автоматизированная распределенная система доменных имен DNS.

DNS (Domain Name System) — это распределенная система преобразования имен хостов в IP-адреса. DNS обладает следующими характеристиками (рисунок 1.10).

Распределенность хранения информации	• Каждый узел сети в обязательном порядке должен хранить только те данные, которые входят в так называемую зону ответственности, и иногда, возможно, адреса корневых DNS-серверов
Кеширование информации	• Узел может хранить некоторое количество данных не из своей зоны ответственности для уменьшения нагрузки на сеть
Иерархическая структура	• Все узлы объединены в виде дерева, и каждый узел может или самостоятельно определять работу нижестоящих узлов, или же передавать (делегировать) их другим узлам
Резервирование	• Сохранность данных и продолжение работы даже в случае сбоя одного из узлов

Рисунок 1.10 – Основные характеристики сервера DNS.

DNS-система содержит иерархию DNS-серверов, которая соответствует иерархии зон. Каждая из зон поддерживается как минимум одним авторитетным сервером DNS, где расположена информация о домене.

Так как имя и IP-адрес являются нетождественными, то один IP-адрес может иметь множество имен, что позволяет поддерживать на одном компьютере множество веб-сайтов (виртуальный хостинг).

Существует также и обратный процесс, когда одному имени может быть сопоставлено множество IP-адресов. Это позволяет создавать балансировку нагрузки для посещаемых веб-ресурсов.

Рассмотрим на реальном примере работу DNS системы. Когда мы набираем адрес `www.hacker.ru`, наш браузер спрашивает у ближайшего DNS-сервера IP-адрес запрошенного сайта.

Если сервер находит у себя запись об IP-адресе `www.hacker.ru`, то он возвращает нам ее значение. Если запись отсутствует, ближайший DNS начинает спрашивать IP-адрес у своего авторитетного DNS: при удаче к нам возвращается нужный IP, а в случае неудачи авторитетный сервер отправляет запрос к DNS-серверу, ответственному уже за всю за доменную зону RU. Таким образом, к нам по цепочке возвращается IP-адрес запрошенного сайта, при этом каждый из DNS-серверов, на котором не была найдена эта запись, пытается записать полученную информацию в свой кеш для ускорения ответов при повторном обращении клиентов. Время жизни хранения ответов в кеше приходит вместе с ними в поле TTL (Time to Live) рекурсивной записи. Записи в DNS (они же ресурсные записи, RR) — это единицы хранения и передачи информации в DNS. Каждая ресурсная запись состоит из следующих полей (рисунок 1.11).

1.4.2. Требования к аппаратному и программному обеспечению сервера веб-доступа и расширений SharePoint

Минисервер может быть так же использован в качестве web-сервера.

Сервер веб-доступа допускается располагать на одной аппаратной платформе с сервисными службами, если число пользователей, одновременно работающих с системой через веб-доступ, не превышает 50-100 человек (в зависимости от активности пользователей).

NAME — доменное имя, которому принадлежит данная ресурсная запись	TTL — время хранения данной ресурсной записи в кеше «неответ- ственного» DNS-сервера
TYPE — определяет формат и назначение данной ресурсной записи	CLASS — поле, определяющее тип сети
RDLIN — длина поля данных	RDATA — поле данных

Рисунок 1.11 – Поля ресурсных записей в DNS.

Требования по аппаратному обеспечению сервера веб-доступа для числа одновременно работающих пользователей 50-100 человек.

- а) процессор: 2 x Xeon 3GHz;
- б) ОЗУ: 4 Gb с возможностью расширения до 8 Gb;
- в) локальная сеть: 100 Мбит/с;
- г) IIS версии 5.0 и выше;
- д) ASP.NET 2.0;
- е) клиентская часть системы DIRECTUM.

Для ПО сервера WSS, на котором устанавливаются расширения для SharePoint предъявляются следующие требования:

- а) WSS 2.0 SP2 - 3.0, SPPS 2003 SP1, MOSS 2007;
- б) IIS 6.0;
- в) операционная система: Windows 2003 Server;
- г) ASP.NET 2.0;
- д) клиентская часть системы DIRECTUM.

Требования к программному обеспечению клиентов веб-доступа и расширений SharePoint:

- а) Internet Explorer 5.5 и выше, Firefox 2.0 и выше, Opera 9.0 и выше;
- б) для клиента расширений SharePoint требуется Internet Explorer 6.0 с пакетом обновления «MS06-067: Накопительное обновление безопасности для обозревателя Internet Explorer»;
- в) программы-редакторы для просмотра/редактирования документов DIRECTUM.

Требования к программному обеспечению серверов и рабочих станций

- а) сервер: Microsoft Windows Advanced Server и сервер баз данных Microsoft SQL Server Enterprise Edition;
- б) рабочая станция: Microsoft Windows 2000/XP/7rofessional, Microsoft Office XP/2013;
- в) локальная сеть: пропускная способность 100 Мбит/с.

1.4.3. Требования к аппаратному и программному обеспечению сервера службы файловых хранилищ

Еще один вариант использования, разрабатываемого мини сервера – в качестве файлового хранилища.

Основные требования к серверу файловых хранилищ предъявляются в части дисковых подсистем.

Данные требования предъявляются к архивному файловому хранилищу, обращения к которому происходят относительно редко и, как правило, только на чтение.

Требования к оперативным файловым хранилищам необходимо определять отдельно, руководствуясь тем, какого рода информация будет храниться (офисные документов, медиа-данные и т.д.) и какой доступ к этой информации будет осуществляться (чтение, запись).

Требования к техническим параметра сервера службы файловых хранилищ приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Требования к техническим параметра сервера службы файловых хранилищ.

№	Кол-во пользователей	Процессор	ОЗУ	Дисковая система	Системное ПО
1	до 50	Intel Pentium 4 3GHz	1 Gb	Вариант 1: ОС: RAID-1 Данные: 2xRAID-1 Вариант 2: ОС + Данные: 3(5)xRAID-5 Размер массива для данных – ~300GB.	Windows Server 2003 Standard Edition
2	51 - 100	Xeon 3GHz	1 Gb	ОС: 2xRAID-1 Данные: 3(5)xRAID-5 Размер массива для данных – ~500GB.	Windows Server 2003 Standard Edition
3	101 – 350	1(2)xXeon 3GHz	1-2 Gb	ОС: 2xRAID-1 Данные: 5(7)xRAID-5 Размер массива для данных – ~0.5 – 1 TB.	Windows Server 2003 Standard Edition
4	351 – 500	1(2)xXeon 3GHz	1-2 Gb	ОС: 2xRAID-1 Данные: 5(10)xRAID-5 Размер массива для данных – ~0.5 – 2 TB.	Windows Server 2003 Standard Edition

2 Выбор компонентов для минисервера и разработка источника питания

2.1 Разработка функциональной схемы мини сервера

Функциональная схема разрабатываемого мини сервера изображена на рисунке 2.1.

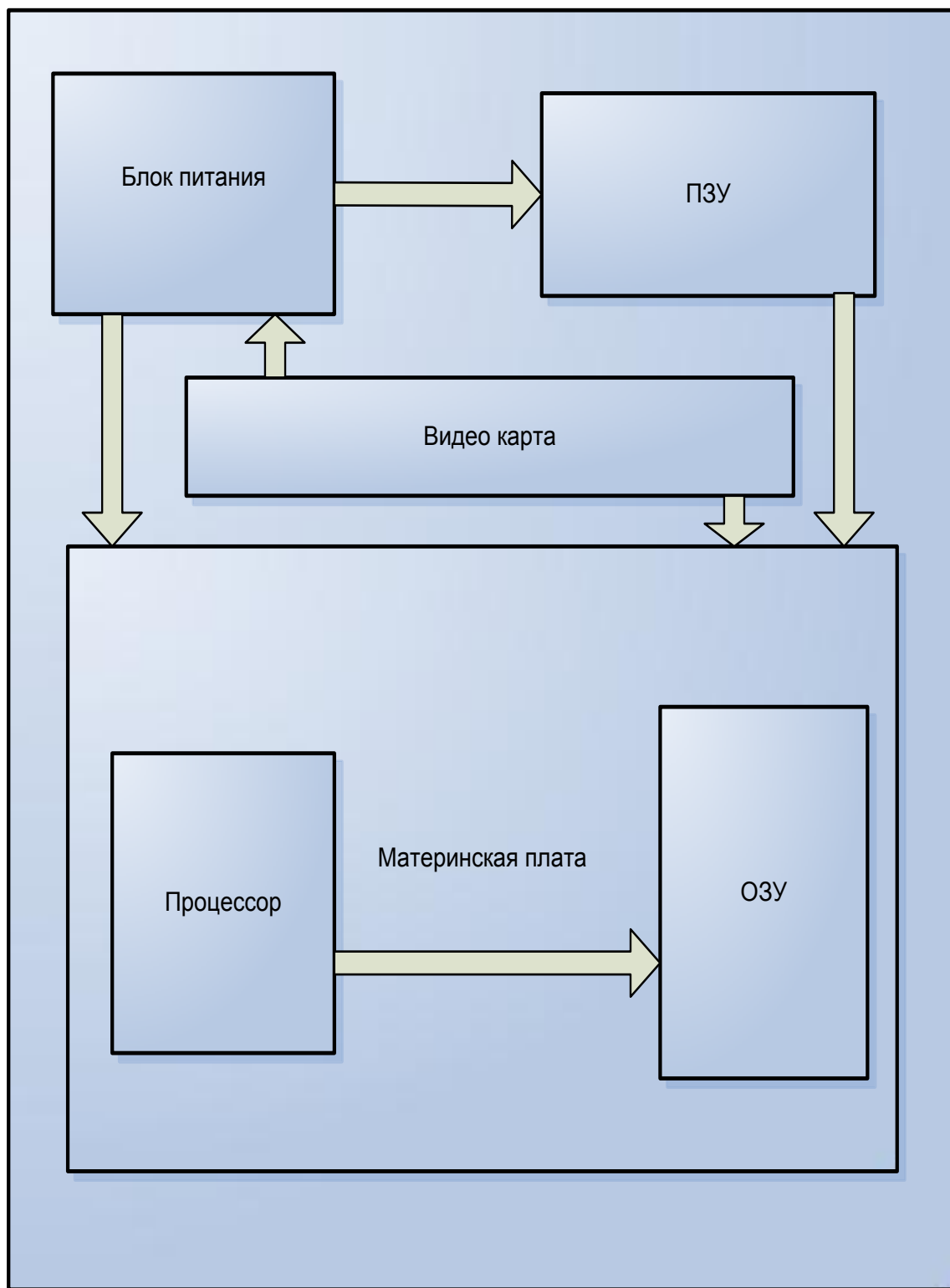


Рисунок 2.1 – Функциональная схема разрабатываемого мини сервера.

Мини сервер состоит из следующий компонентов.

2.1.1. Блок питания

Основная функция блока питания состоит в том, чтобы преобразовывать сетевое переменное напряжение в бытовой электросети (220 V) в постоянное, номиналом в 12 (двенадцать), 5 (пять) и 3.3 (три) Вольта, которое и потребляют различные компоненты сервера.

Блок питания компьютера отвечает за бесперебойное снабжение электроэнергией всего системного блока. Выход из строя данного узла полностью обесточивает сервер, и он перестает включаться. Неисправно работающий блок питания компьютера может быть причиной различных ошибок операционной системы и других программ, короче говоря - нестабильного и не прогнозируемого поведения системы в целом.

Качественные блоки питания имеют различные схемы и режимы защиты. Перечислим наиболее популярные из них:

а) UVP - (Under Voltage Protection - защита от понижения напряжения в сети) Срабатывает при достижении падения на 20-25%;

б) OVP - (Over Voltage Protection - защита от повышения напряжения в сети) 25% на любом из каналов, но в другую сторону;

в) SCP - (Short Circuit Protection - защита от короткого замыкания). Часто это просто плавкий предохранитель, но есть и более серьезные решения, основанные на цифровых схемах защиты;

г) OPP или OLP - (Over Power Protection - защита от перегрузки). Превышение суммарной нагрузки по всем каналам;

д) OCP - (Over Current Protection - защита от скачков и перепадов тока в сети, перенапряжения). Аварийно отключает БП;

е) OTP - (Over Temperature Protection - защита от повышения температуры). Максимальная температура внутри блока питания не должна превышать 50 градусов Цельсия;

ж) AFC - (Automatic Control Fan - автоматический контроль скорости вентилятора). Отдельная микросхема, которая часто крепится к одному из радиаторов;

з) MTBF (Mean time Between Failures - среднее время безотказной работы). У качественных изделий оно составляет более 100.000 часов.

О блоках питания компьютера можно добавить следующее: многие из современных изделий имеют разъем (который вставляется в материнскую плату) не на 20 контактов (пинов), как модели предыдущего поколения, а на «24 pin». Он наращивается за счет дополнительного модуля на четыре контакта, но бывает и цельным.

Структурная схема блока питания показана на рисунке 2.2.

2.1.2. Постоянное запоминающие устройство

ПЗУ – устройство, которое хранит информацию, основываясь на принципах магнитной записи. Служит главным накопителем данных в серверах.

2.1.3 Оперативное запоминающее устройство

Представляет собой область временного хранения данных, при помощи которой обеспечивается функционирование программного обеспечения. Физически, оперативная память в системе представляет собой набор микросхем или модулей (содержащих микросхемы), которые обычно подключаются к системной плате.

В процессе работы память выступает в качестве временного буфера (в ней хранятся данные и запущенные программы) между дисковыми накопителями и процессором, благодаря значительно большей скорости чтения и записи данных.

Ячейки представляют собой конденсаторы, способные накапливать электрический заряд.

Оперативной памятью управляет контроллер, который находится в чипсете материнской платы, а точнее в той его части, которая называется North Bridge (северный мост) - он обеспечивает подключение CPU

(процессора) к узлам, использующим высокопроизводительные шины: ОЗУ, графический контроллер (рисунок 2.3).

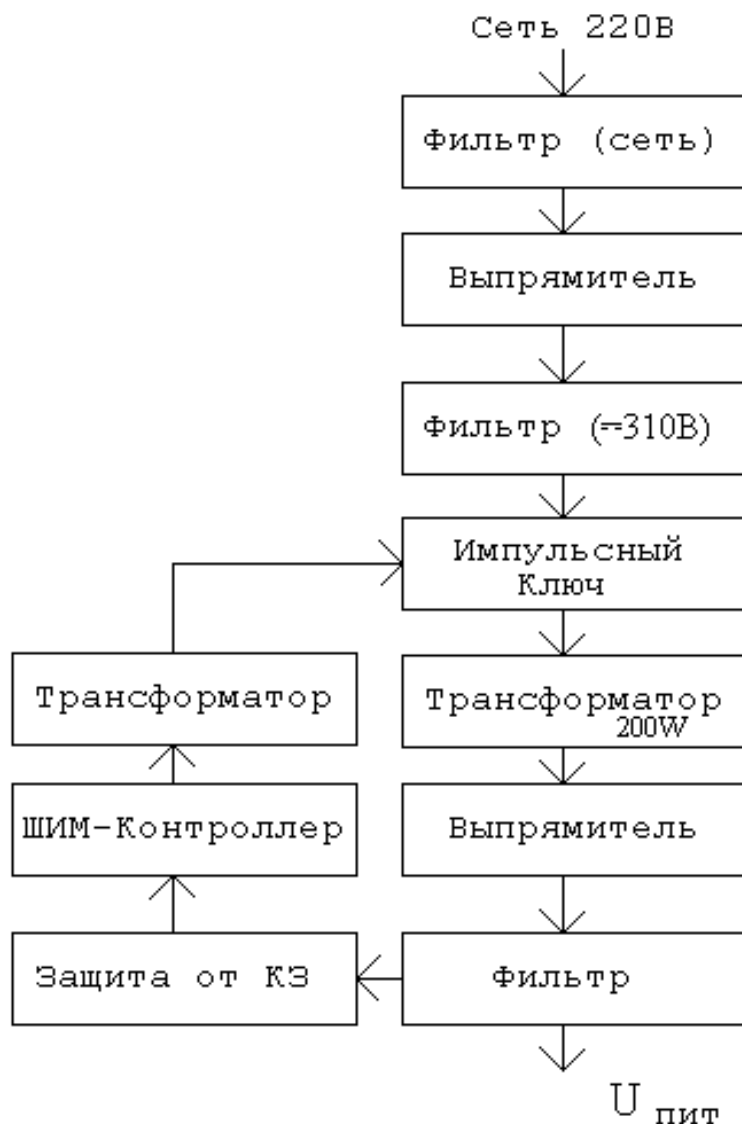


Рисунок 2.2 – Структурная схема блока питания.

Если в процессе работы оперативной памяти производится запись данных в какую-либо ячейку, то её содержимое, которое было до поступления новой информации, будет безвозвратно утеряно. Т.е. по команде процессора данные записываются в указанную ячейку, одновременно стирая при этом то, что там было записано ранее.

Современные устройства оперативной памяти являются достаточно объемными, чтобы в ней можно было размещать данные от нескольких одновременно работающих задач.

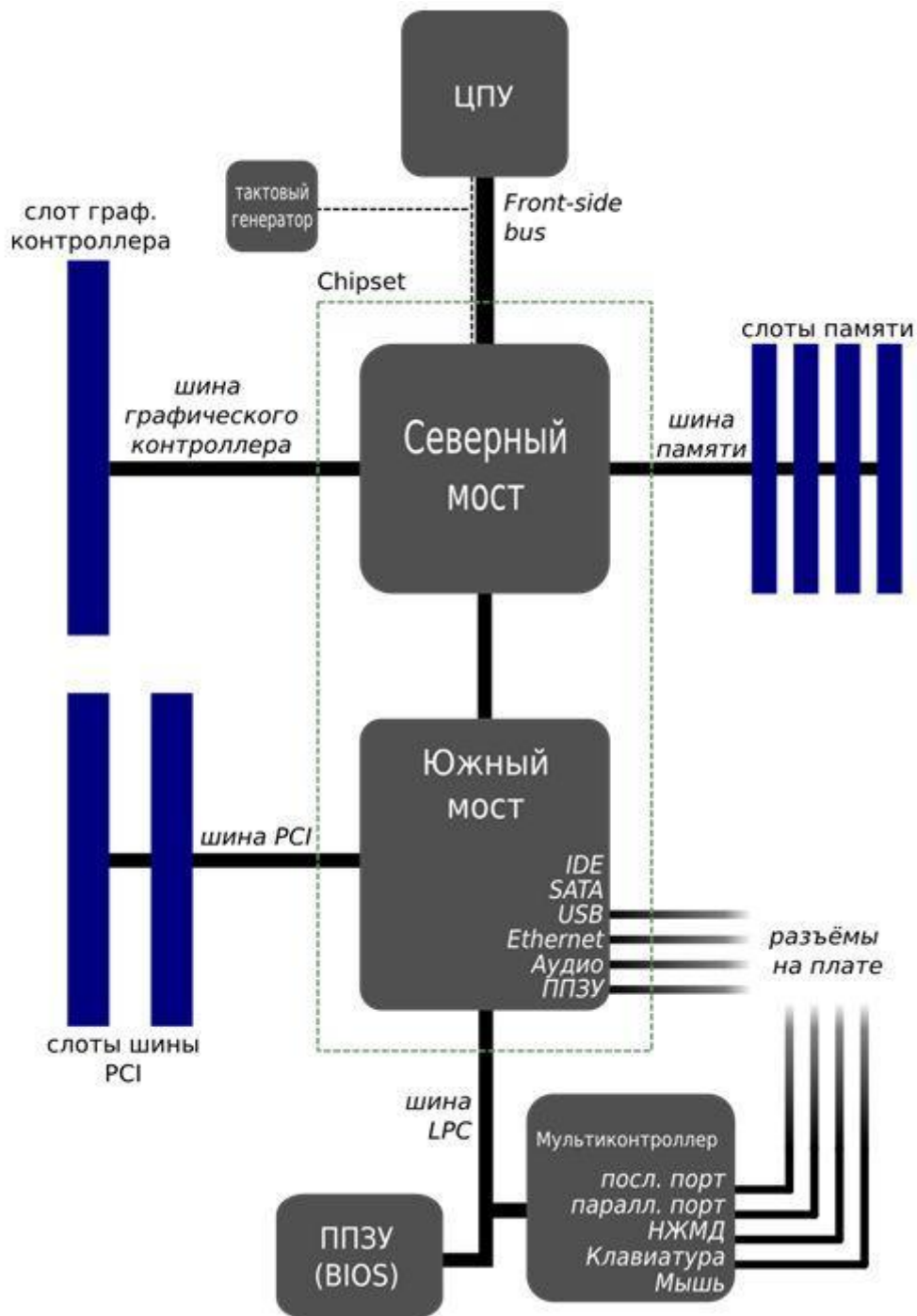


Рисунок 2.3 – Структурная схема графического контроллера.

Процессор также может одновременно обрабатывать несколько задач. Это обстоятельство способствовало развитию так называемой системы динамического распределения памяти, когда под каждую обрабатываемую процессором задачу отводятся динамические (переменные по своей величине и местоположению) разделы оперативной памяти.

Динамический характер работы позволяет распоряжаться имеющейся памятью более экономно, своевременно «изымая» лишние участки памяти у

одних задач и «добавляя» дополнительные участки – другим (в зависимости от их важности, объема обрабатываемой информации, срочности выполнения и т.п.). За «правильное» динамическое распределение памяти в ПК отвечает операционная система, тогда как за «правильное» использование памяти, отвечает прикладное программное обеспечение.

Данные, записанные в оперативной памяти, передаются в CPU (он же не раз упомянутый процессор, он же Central Processing Unit), там обрабатываются и записываются обратно.

2.1.4. Видеокарта

Устройство, которое преобразует изображение, из памяти компьютера, в сигнал для монитора. Как правило она представляет собой плату расширения и вставляется в разъёмы: PCI-Express, PCI, ISA, VLB, EISA, MCA или AGP, но может быть и интегрированная в системную плату.

Современные видеокарты не имеют не только функцию вывода изображения, но и встроенный графический микропроцессор, который производит дополнительную обработку и, как следствие, разгружает центральный процессор компьютера.

В данной работе выбран графический процессор NVIDIA GeForce 9400M, который обеспечивает пятикратное увеличение графической производительности разрабатываемого мини сервера.

2.1.5 Материнская плата

Эта деталь – главная часть всего компьютера, ее сердце, без нее компьютер работать не будет. К этой главной плате подключаются все детали компьютера, а она призвана обеспечить их слаженную друг с другом работу, сделать из них одну единую систему.

Остальные компоненты исполняют каждый свою роль: жесткий диск хранит информацию, которую записывает и которой управляет процессор. Чтобы этот процесс стал возможен, необходима оперативная память. Видеокарта показывает на экране компьютера данные, их видит пользователь, он же, используя устройства управления, отправляет новые

данные на процессор и жесткий диск. А всем этим процессом, в котором задействованы абсолютно все системы, управляет сама материнская плата.

У платы есть характеристики. В первую очередь, это тип платы, от которого зависит разъемы и питание самого устройства.

Также есть тип питания платы, процессорное гнездо, частота шины, чипсет, наличие или отсутствие встроенных видео- и аудиосистем.

2.1.6 Микропроцессор

Устройство, отвечающее за выполнение арифметических, логических и операций управления, записанных в машинном коде.

2.2 Выбор и расчет основных параметров каналов связи мини сервера

Компьютерная шина является двунаправленным универсальным коммутатором. В компьютере - это подсистема, реализовывающая обмен данными между компонентами компьютера.

В разрабатываемом мини сервере используются следующие шины (рисунок 2.4).

2.3 Выбор типа микропроцессора, используемого в мини сервере

Для создания мини сервера был выбран микропроцессор компании IBM PowerPC G5.

PowerPC G5 имеет традиционную RISC-архитектуру. Но при этом, PowerPC G5 обладает также несколькими дополнительными свойствами, отличающих ее от других RISC-архитектур (рисунок 2.5).

Структурная схема микропроцессора PowerPC G5 изображена на рисунке 2.6.

В бакалаврской работе архитектура и работа микропроцессоров PowerPC G5 анализируется на базе процессора Power PC 750. PowerPC 750 имеет 32-разрядную архитектуру PowerPC G5, которая предоставляет 32-разрядную адресацию, обработку целочисленных данных (8, 16, 32 разряда), данных с плавающей точкой (32 и 64 разряда).



Рисунок 2.4 – Шины, используемые в мини сервере.

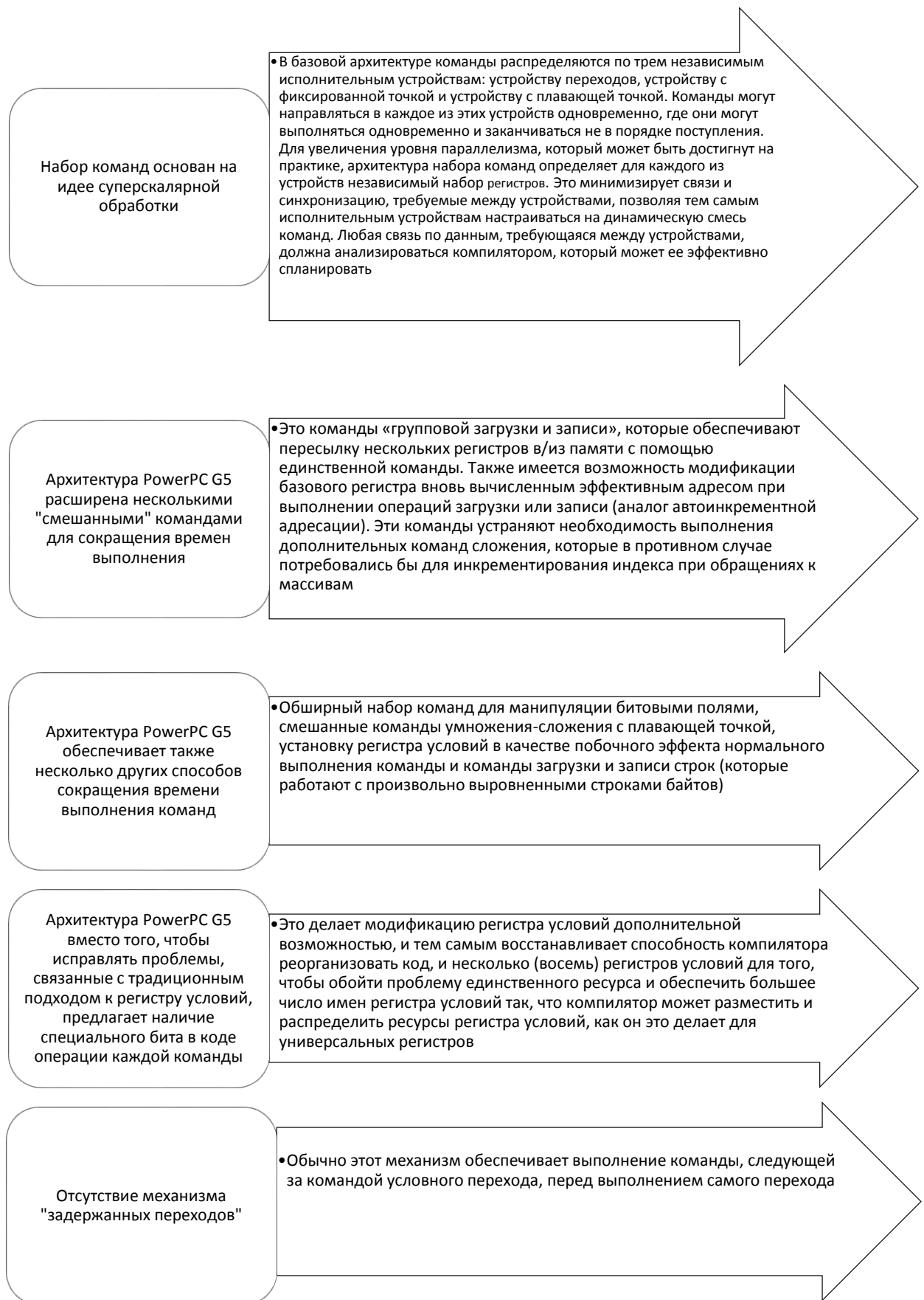


Рисунок 2.5 – Основные отличия микропроцессора PowerPC G5.

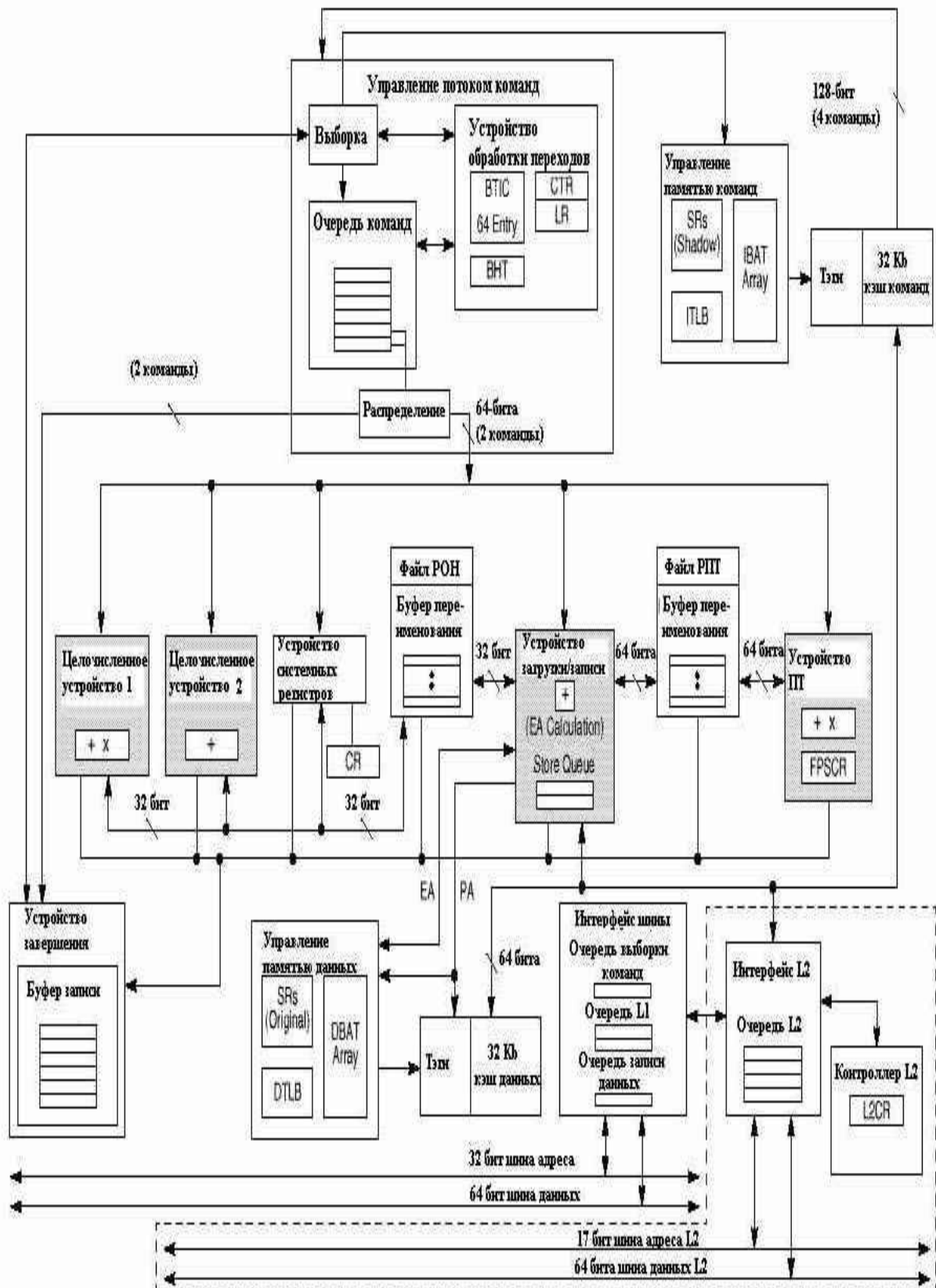


Рисунок 2.6 – Структурная схема микропроцессора PowerPC G5.

Процессор Power PC 750 состоит из следующих устройств (рисунок 2.7).



Рисунок 2.7 – Основные устройства – составляющие процессора Power PC 750.

Архитектура микропроцессора PowerPC G5 представлена на рисунке 2.8.

Как видно на рисунка 2.4, устройство управления потоком команд содержит:

- а) устройство последовательной выборки (fetcher);
- б) очередь, включающую шесть команд (instruction queue, IQ);
- в) устройство распределения команд;
- г) устройство обработки переходов (BPU).

Арбитраж шины адресов для процессора Power PC 750 представлен на рисунке 2.9.

На рисунке 2.10 представлены все разновидности передачи адреса и атрибутов пересылки данных для процессора Power PC 750.

Интегральное исполнение микропроцессора PowerPC G5 изображено на рисунке 2.11.

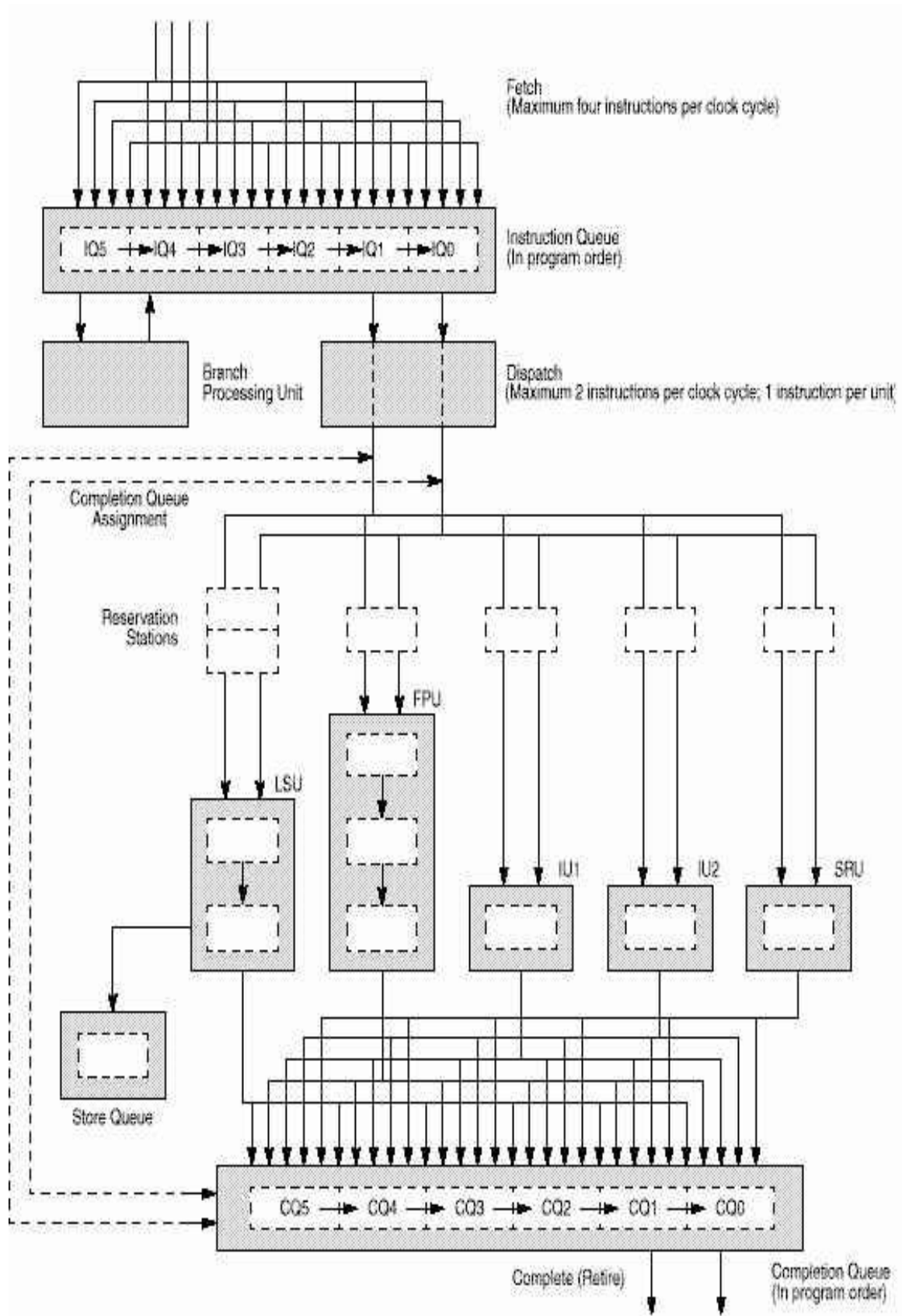


Рисунок 2.8 – Архитектура микропроцессора PowerPC G5.

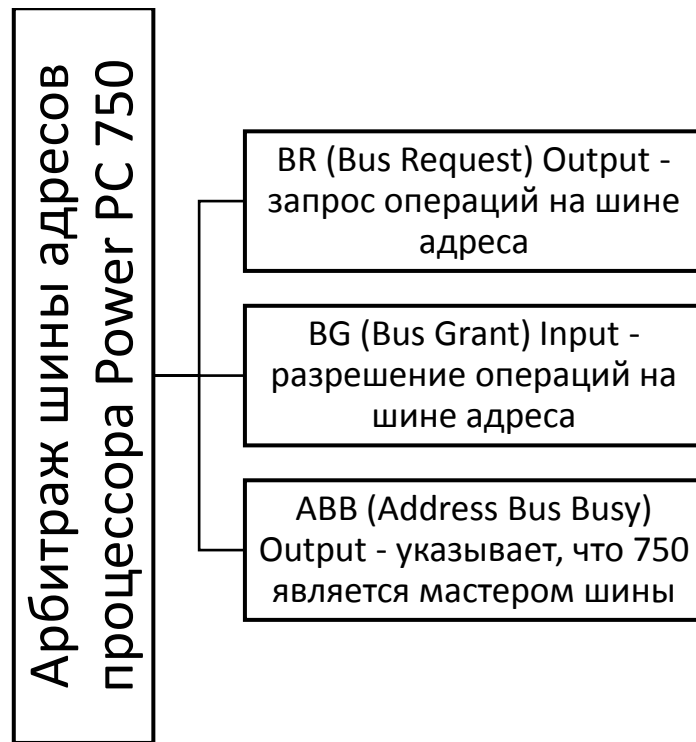


Рисунок 2.9 - Арбитраж шины адресов.

2.4 Разработка алгоритма работы мини сервера

При запуске создаваемого мини сервера будут выполняться следующие действия:

- а) определение BIOS всех входящих в состав мини сервера устройств (материнская плата, жесткий диск, видео карта, оперативная память и т.д.);
- б) загрузка операционной системы. Операционная система загружается с жесткого диска в оперативную память;
- в) загрузка служб;
- г) запуск программ автозапуска (драйвера устройств и т.п.).

Алгоритм работы мини сервера представлен на рисунке 2.12.

2.5 Разработка принципиальной схемы блока питания для мини сервера

Источник питания представляет собой однотактный обратногоходовой преобразователь напряжения с самовозбуждением. Отличительная особенность разрабатываемого устройства — отсутствие специализированных микросхем, простота и дешевизна в изготовлении.

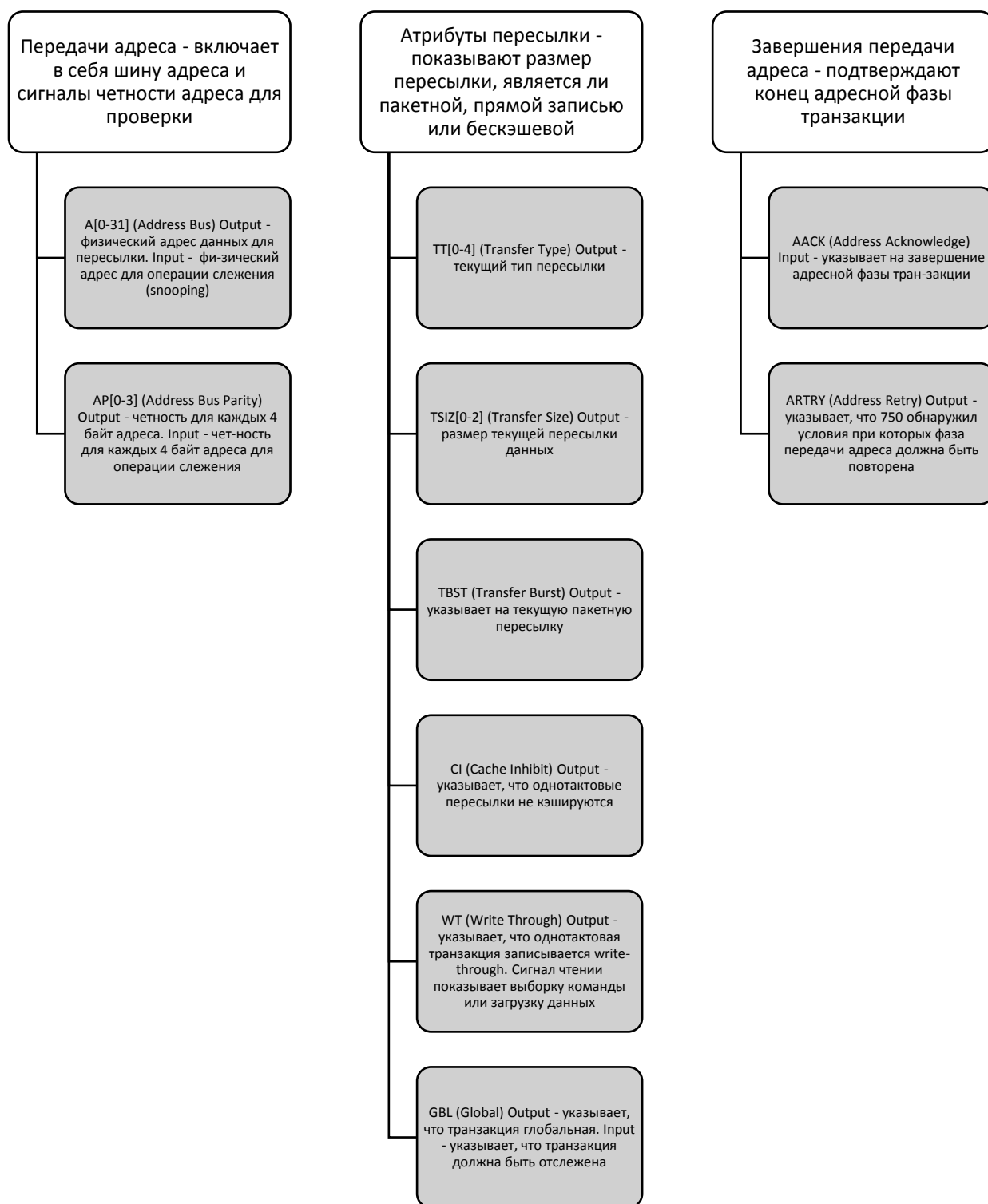


Рисунок 2.10 - Разновидности передачи адреса и атрибутов пересылки данных для процессора Power PC 750.

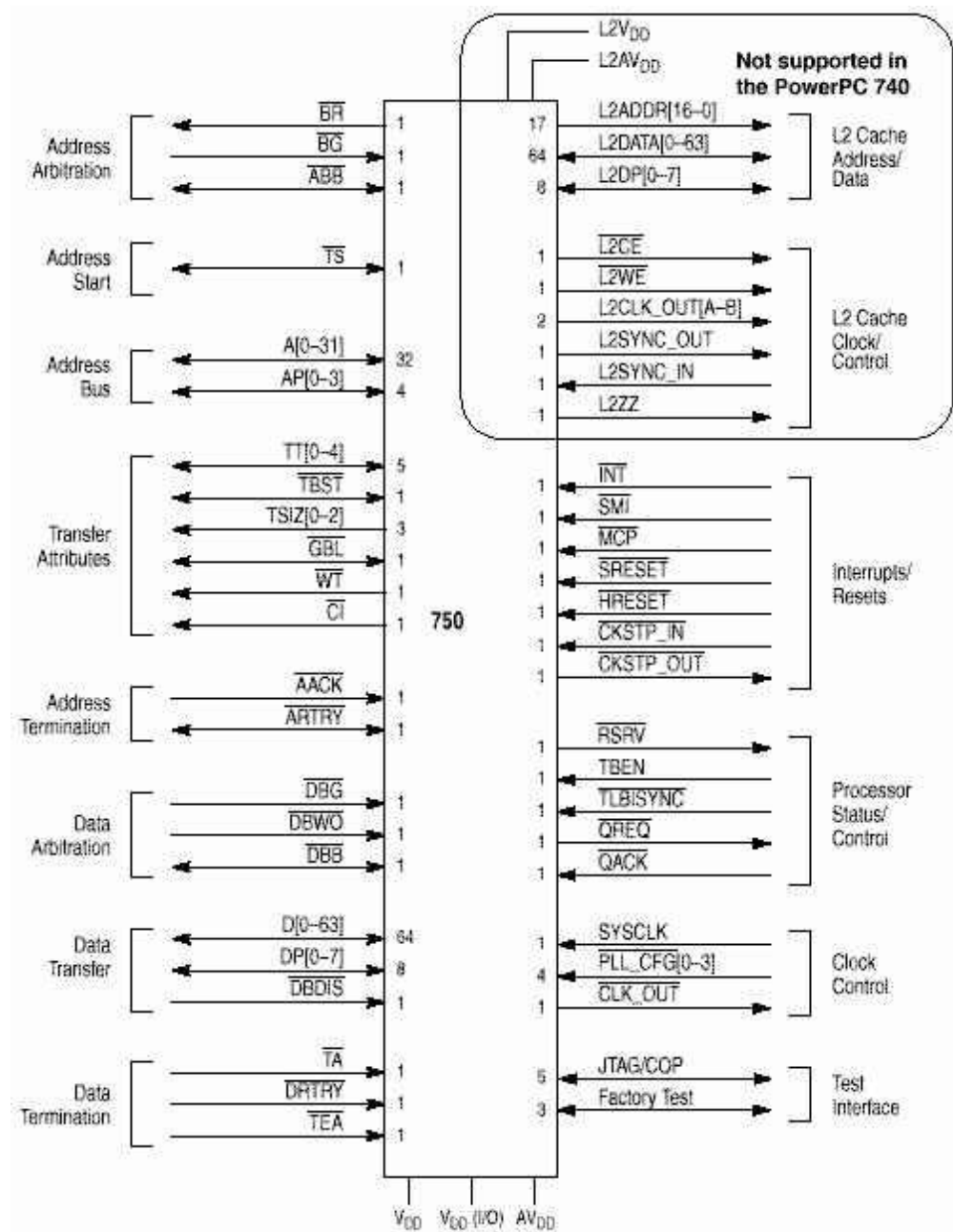


Рисунок 2.11 – Интегральное исполнение микропроцессора PowerPC G5.

Для мини сервера разработана принципиальная схема блока источника питания.

Принципиальная схема блока питания изображена на рисунке 2.13.

На схеме (см. рисунок 2.13) изображена микросхема с названием DA-2 – это 7809, (L7809CV), +9В, 1.5А, TO220 линейный регуляторы напряжения. Интегральное исполнение линейного регулятора напряжения L7809CV представлено на рисунке 2.14. Технические характеристики описаны в таблице 2.1.

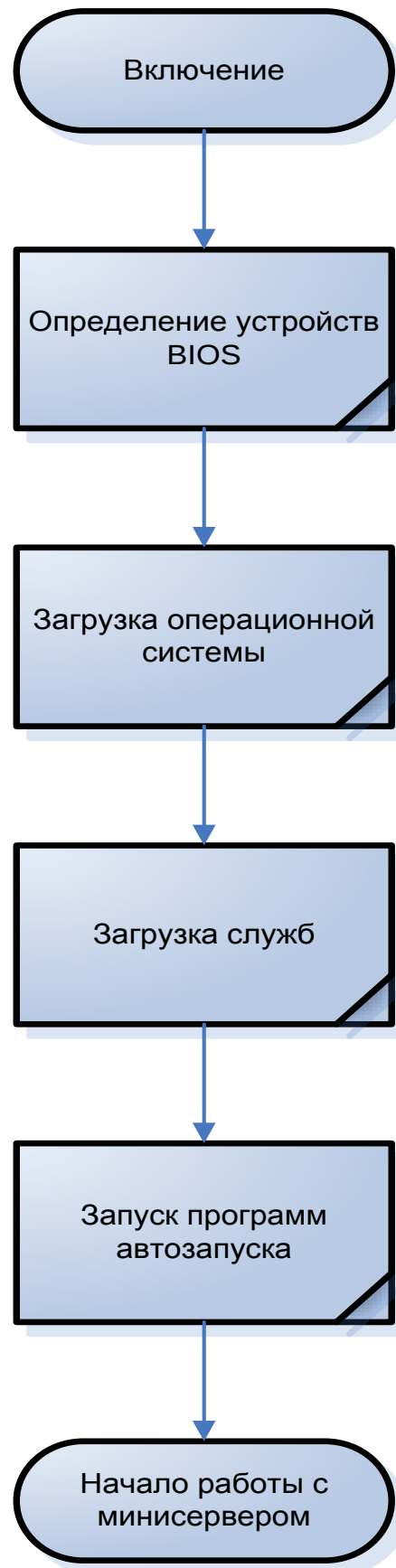


Рисунок 2.12 – Алгоритм работы мини сервера.

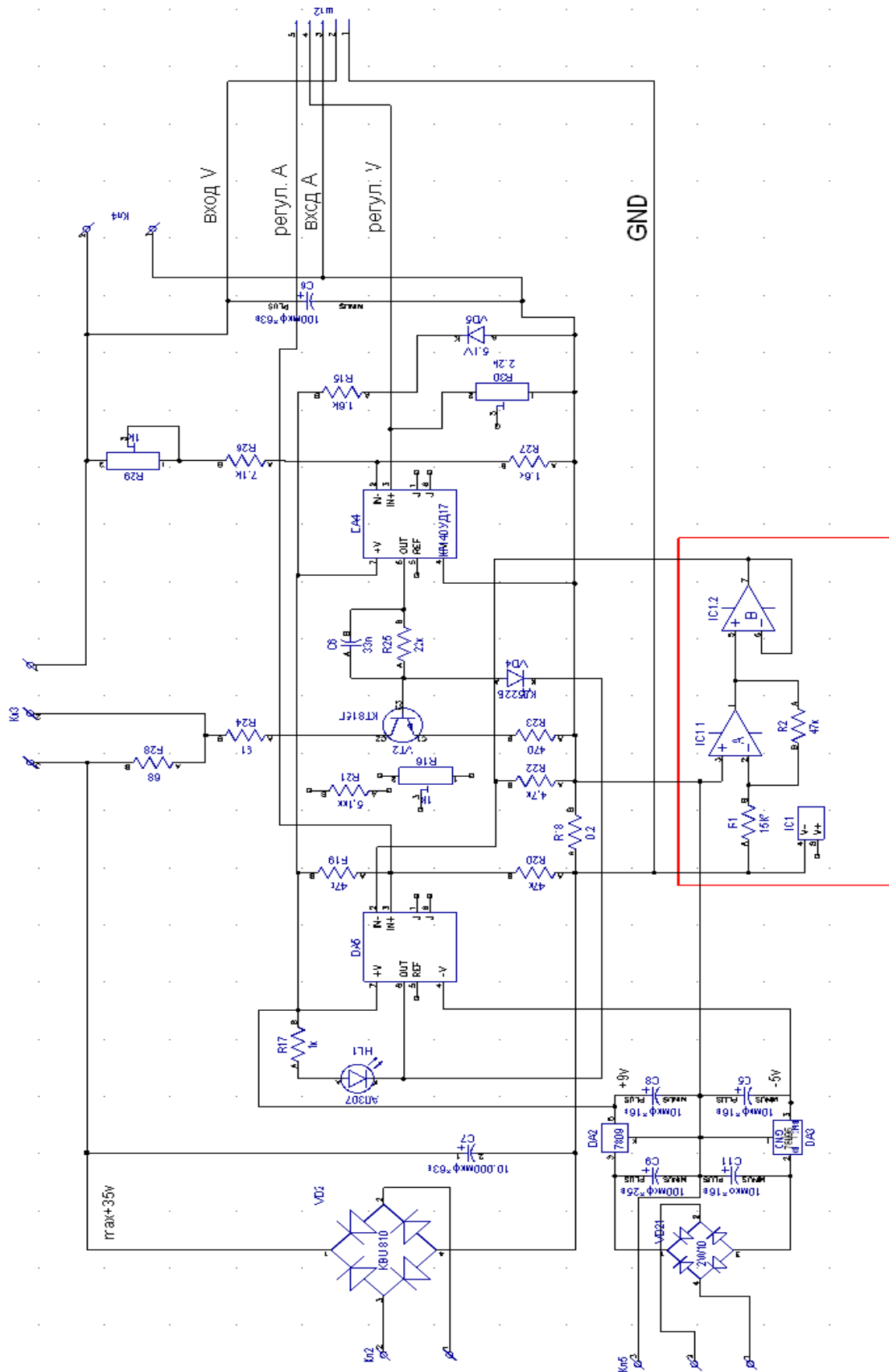


Рисунок 2.13 – Принципиальная схема блока питания мини сервера.

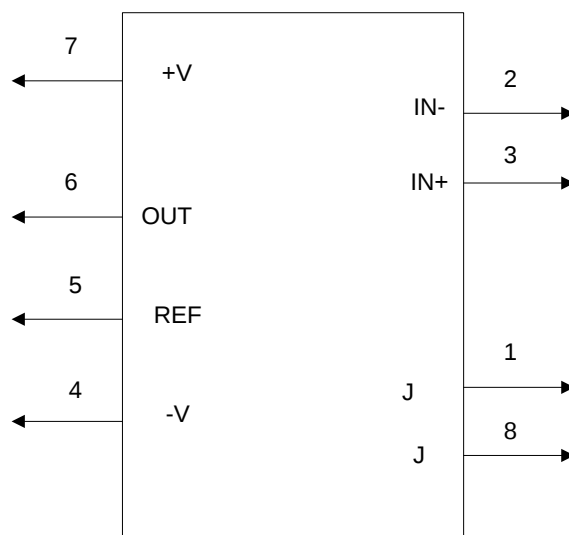


Рисунок 2.14 – Интегральное исполнение линейного регулятора напряжения L7809CV.

Таблица 2.1 – Технические характеристики линейного регулятора напряжения.

Параметр	Значение
Минимальное входное напряжение	-
Максимальное входное напряжение	35
Выходное напряжение	9
Номинальный выходной ток	1,5
Падение напряжения вх/вых.	1
Число регуляторов в корпусе	1
Ток потребления	-
Точность	-
Рабочая температура	0...150
Корпус	TO220

На схеме (см. рисунок 2.13) изображена микросхема СА-4, СА-5 – это сдвоенные широкополосные операционные усилители. Их основные параметры описаны в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Основные параметры сдвоенного широкополосного усилителя.

Параметр	Значение
Каналов, шт.	2
Vos(напряжение), мВ	6
Ibias, нА	12000
Полоса пропускания (тип.), МГц	480
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	1300
Коэффициент усиления напряжения, дБ	56
Мощность шума, дБ	60
Рабочая температура, °С	-40 до 85

Интегральное исполнение сдвоенного широкополосного усилителя изображено на рисунке 2.15.

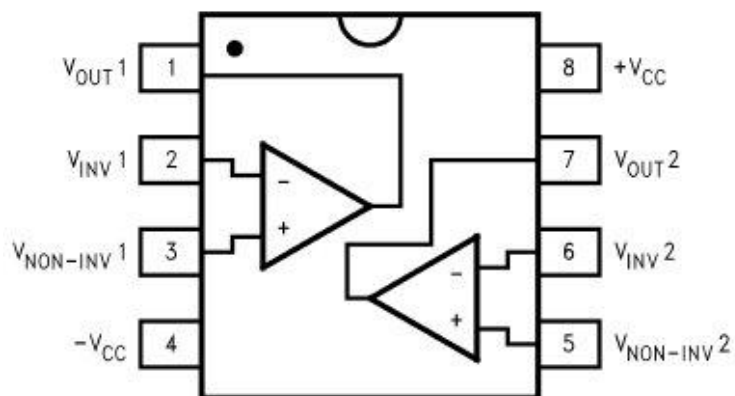


Рисунок 2.15 – Интегральное исполнение сдвоенного широкополосного усилителя.

Источник питания включает также следующие компоненты (рисунок 2.16).

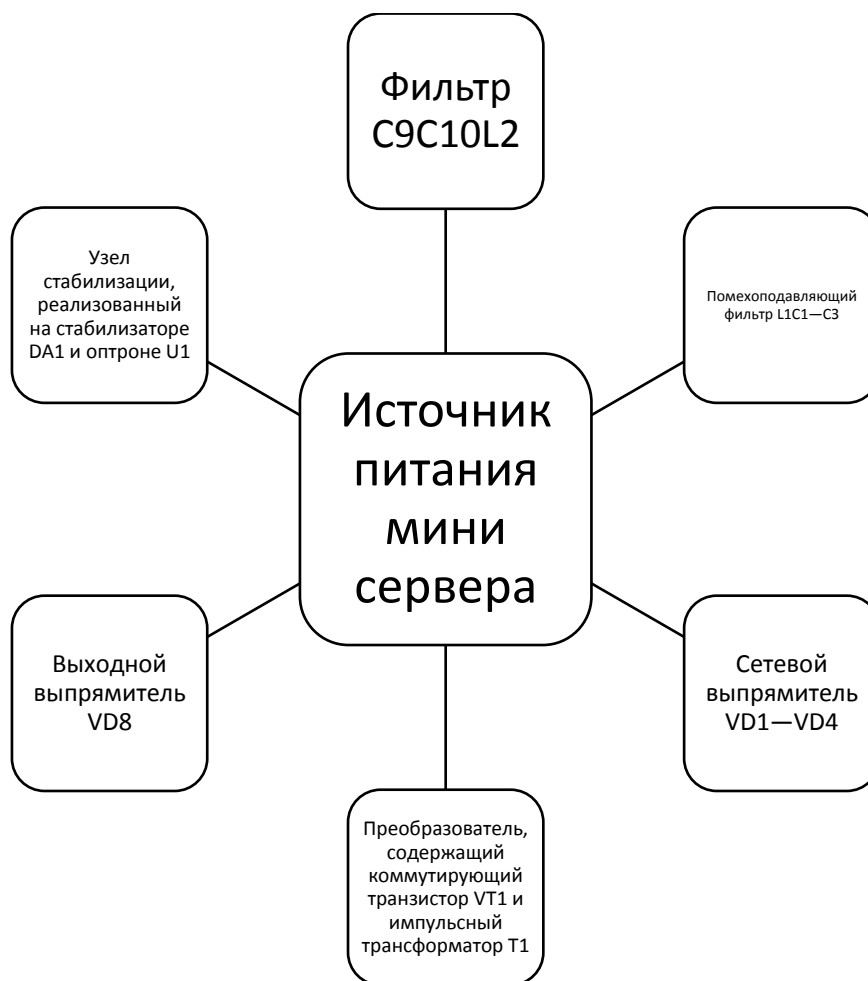


Рисунок 2.16 – Компоненты-составляющие источника питания мини сервера

Устройство работает следующим образом (рисунок 2.17).

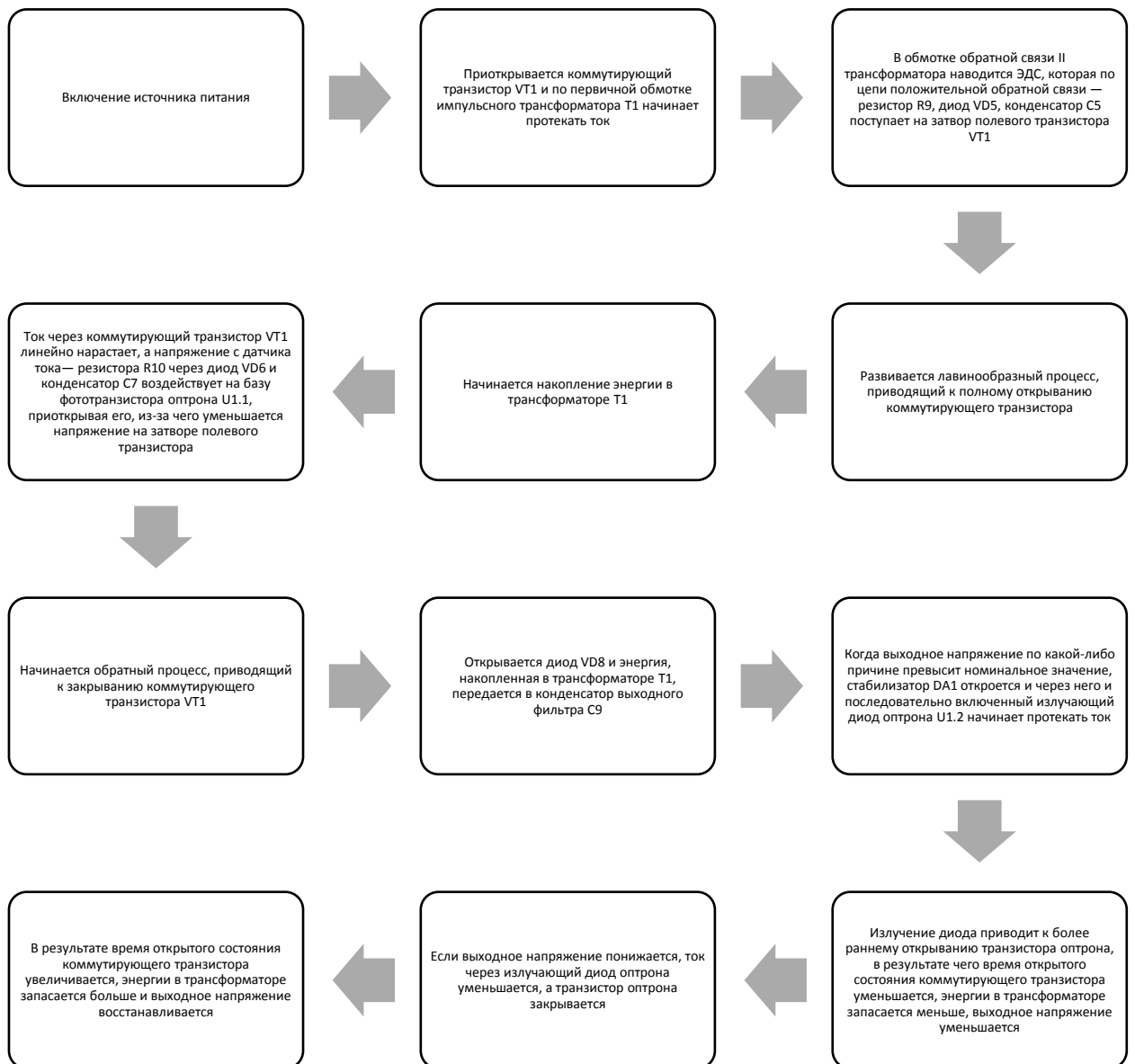


Рисунок 2.17 – Принцип работы источника питания мини сервера.

Резистор R3 уменьшает влияние темнового тока транзистора оптрона и повышает термостабильность всего устройства. Конденсатор C7 служит для повышения устойчивости работы источника питания. Цепь C6R8 ускоряет процессы переключения транзистора VT1 и повышает КПД устройства.

В качестве коммутирующего транзистора VT1 могут быть использованы полевые, а также биполярные транзисторы серий 2Т828, 2Т839, КТ872, КП707, ВUЗ90 и т. д. Транзисторный оптрон 4N35 можно

заменить одним из опторов серий АОТ110, АОТ126, АОТ128, а стабилизатор КР142ЕН19А — TL431.

Резисторы, используемые для источника питания — для поверхностного монтажа типоразмера 1206 мощностью 0,25 Вт, конденсаторы С1 —С3, С8 — К10-47в на напряжение 500 В, С5—С7 — для поверхностного монтажа типоразмера 0805, остальные — любые оксидные.

Для уменьшения пульсаций выходного напряжения, общую точку конденсаторов С2 и С3 необходимо объединить с минусовым выводом конденсатора С10, а затем с остальными деталями — обмоткой III трансформатора Т1, минусовым выводом конденсатора С9, резистором R12 и выводом 2 стабилизатора DA1.

2.6 Обоснование выбора систем автоматизированного проектирования

В качестве средства автоматизированного проектирования выбрано средство автоматизированной разработки печатных плат DipTrace.

Состав и назначение основных компонентов этого программного обеспечения представлены на рисунке 2.18.

Программа включает значительное число библиотек корпусов и компонентов (более 10 тыс. наименований самых известных фирм-производителей).

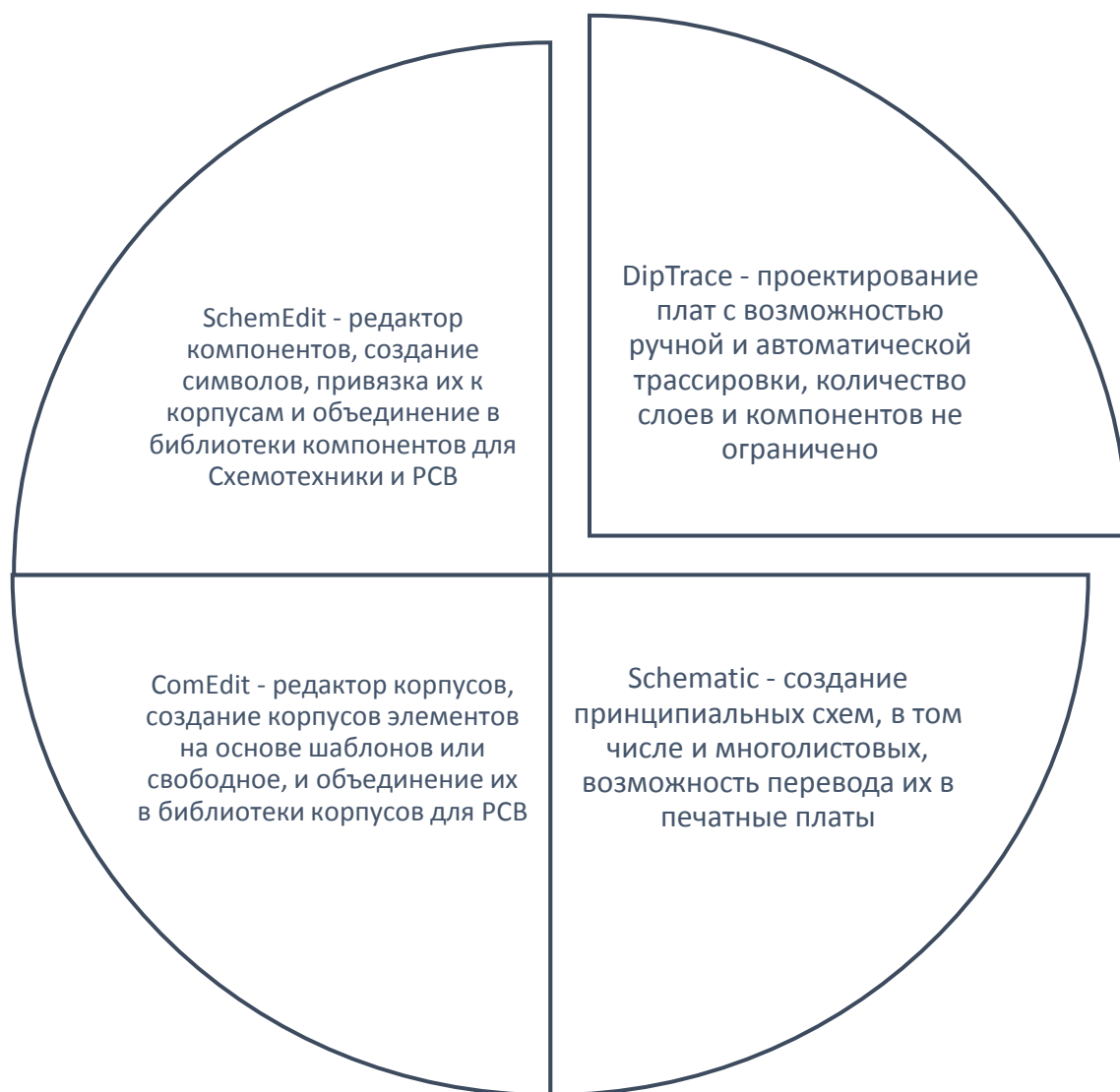


Рисунок 2.18- Состав и назначение основных компонентов DipTrace.

3 Конструктивно-технологическая реализация схемы источника питания для мини сервера

3.1 Анализ технологий изготовления печатных плат

Базовыми принято называть те материалы, которые составляют конструкцию печатных плат. Под это определение подходят материалы оснований, металлизации, паяльные маски и т.д. Но с общего согласия понятием «базовые материалы» ограничили круг материалов – оснований печатных плат.

В качестве базовых материалов обычно используются фольгированные медью листы диэлектрика: полимеры или композиционные, армированные всевозможными волокнами на основе бумаги, стеклоткани, тканей из полиэфирных волокон, стеклошпона, кварцевых тканей и т.п.

Основания печатных плат могут быть жесткими или гибкими.

Печатные платы применяются во многих приложениях. Это, в свою очередь, приводит к разным требованиям по стоимости и техническим характеристикам и, как следствие, к многочисленным маркам базовых материалов.

Поскольку базовые материалы являются наиболее важными компонентами самой печатной платы, то они участвуют фактически во всех процессах изготовления печатных плат. Поэтому чрезвычайно важны не только физические и электрические свойства материала, но и его совместимость с процессами, которые используются в производстве печатных плат.

Различные базовые материалы классифицируются по типу армирования, по системе используемых полимеров, по температуре стеклования этих полимеров, а также по многим другим свойствам. Легитимными для России являются

Наиболее широко представлены базовые материалы в стандартах IPC. Хотя IPC не является легитимным стандартом для России, но многие

производители придерживаются именно его, так как он – единственный постоянно развивающийся и наиболее полный стандарт.

Свойства базовых материалов можно разделить на:

- а) физические;
- б) термомеханические;
- в) механические;
- г) электрические.

К физическим свойствам материала относятся: толщина основания и фольги, плотность материала, качество поверхности, горючесть, водопоглощение и т.д.

Термомеханические свойства – это, в первую очередь, температура стеклования и коэффициент температурного расширения материала, а также температура термодеструкции (разложения), степень полимеризации (отверждения) и т.д.

Механические свойства базового материала – упругость, прочность на изгиб и прочность сцепления фольги на отрыв и т.д.

Электрические свойства – относительная диэлектрическая проницаемость, тангенс угла потерь, удельное поверхностное сопротивление, удельное объемное сопротивление, напряжение пробоя, дугостойкость (устойчивость материала на разрушение после образования электрической дуги на поверхности, измеряется в секундах) и т.д.

3.2 Реализация схемы источника питания для мини сервера в программе Dip Trace

Печатная плата трассировалась в программе PCB Layout. В качестве основы использовался односторонний фольгированный стеклотекстолит. Большинство элементов на плате выполнено в корпусах для поверхностного монтажа, что значительно уменьшает размеры печатной платы.

Для удобства монтажа элементов все разъемы расположены на достаточно большом расстоянии друг от друга, при этом не увеличивая размер печатной платы.

Все элементы, образующие блоки согласно функциональной и принципиальной схем, сгруппированы.

Трансформатор Т1 мотают на двух, сложенных вместе, кольцевых магнитопроводах К19х11х6,7 материал пермаллой МП 140.

Дроссели L1 и L2 выполняются на кольцевых магнитопроводах К15х7х6,7, материал пермаллой МП140.

Источник питания реализован на печатной плате размером 80х60 мм. С одной стороны платы располагаются печатные проводники и элементы для поверхностного монтажа, а также коммутирующий транзистор VT1 и диод VD8, которые прижаты к алюминиевой пластине—теплоотводу таких же размеров, с другой — все остальные элементы.

Первое включение прибора рекомендуется выполнять, используя источник питания с ограничением тока, например, Б5-50, причем подавать следует сразу рабочее напряжение, а не повышать его постепенно. Настройка устройства включает в себя подстройку выходного напряжения делителем R11R12 и, при необходимости, установку датчиком тока R10 порога ограничения выходной мощности.

Основные технические характеристики блока питания представлены на рисунке 3.1.

На рисунке 3.2 изображен чертеж печатной платы блока питания мини сервера.

Плата имеет четыре отверстия по углам, с помощью которых осуществляется крепеж печатной платы к корпусу блока питания.

3.3 Описание процессов тестирования и отладки блока питания мини сервера

Порядок тестирования блока питания мини сервера приведен на рисунке 3.3.

Значения выходных напряжений блока питания описаны в таблице 3.1.

Максимальная выходная мощность	450 Вт
Выходное напряжение	5 В
Максимальный ток нагрузки	4 А
Интервал входного напряжения сети	187...242 В
Частота входного напряжения	50 Гц
Нестабильность выходного напряжения	Не более 2%
Амплитуда пульсаций	1%
Интервал рабочей температуры	-40...+70 °С
Габариты	30ммх15ммх10мм
Масса с теплоотводом	120г

Рисунок 3.1 – Основные технические характеристики блока питания
мини сервера.

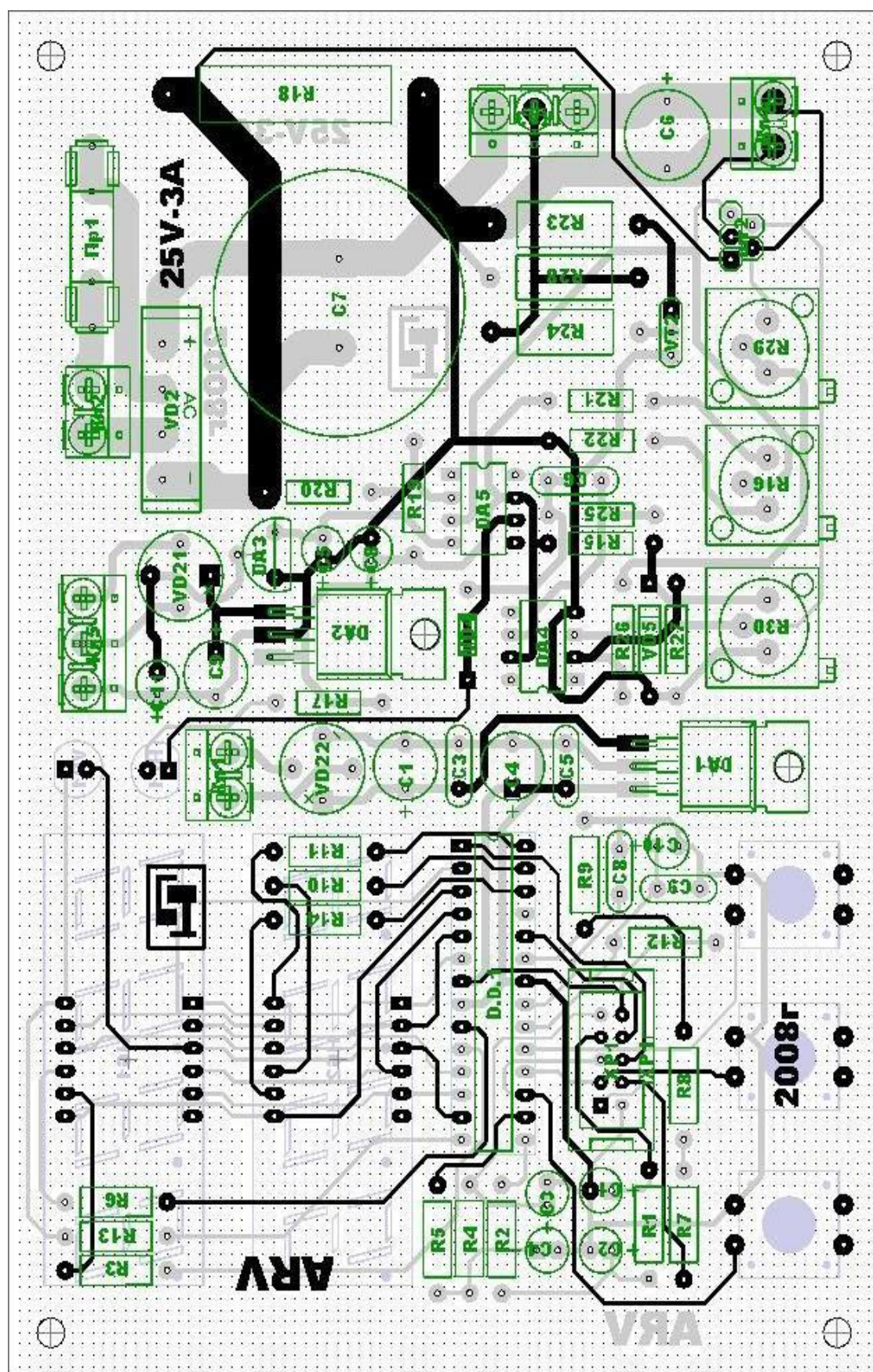


Рисунок 3.2 – Печатная плата источника питания для мини сервера.



Рисунок 3.3 - Порядок тестирования блока питания мини сервера.

Таблица 3.1 – Значение выходных напряжений блока питания

Выходные напряжения	Допустимые отклонения %	Минимальное значение В	Номинальное значение В	Максимальное значение В	Максимальное значение пульсации мВ
+12V1DC	5	11,40	12,00	12,60	120
+12V2DC	5	11,40	12,00	12,60	120
+5VDC	5	4,75	5,00	5,25	50
+3,3VDC	5	3,14	3,30	3,47	50

По каналу +12VDC допускается отклонение на 10% при пиковой нагрузке.

Последовательность тестирования блока питания для мини сервера представлена на рисунке 3.4.

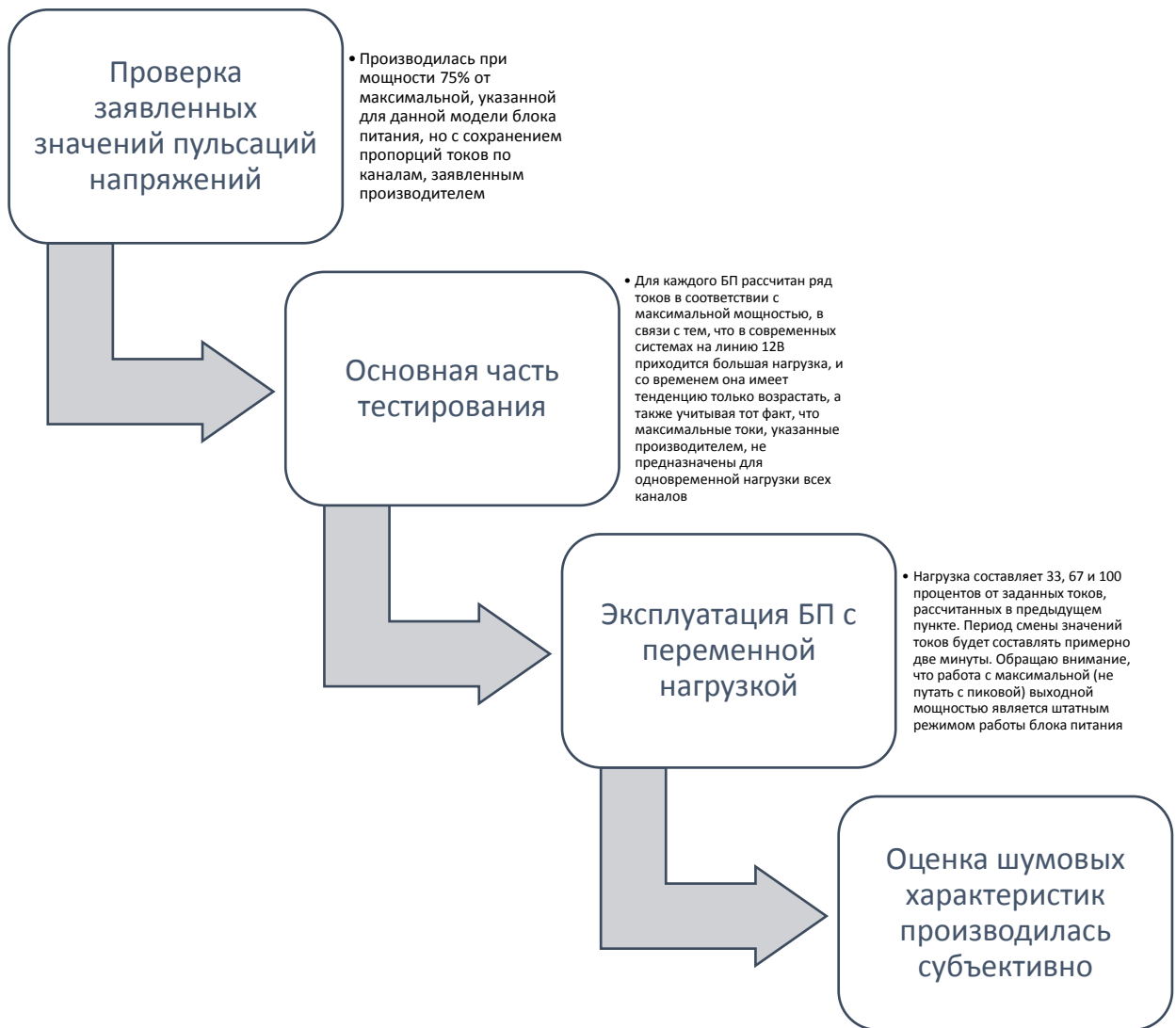


Рисунок 3.4 - Последовательность тестирования блока питания для мини сервера.

Для синтеризованной нагрузки для блоков питания в ходе тестирования применялось три программируемых электронных нагрузочных блока SL-300 производства фирмы Unicorn. При измерении температуры будет применяться бесконтактный термометр (пирометр) Thermopoint TPT 6 Pro Plus производства Flir Systems.

Измерение скорости вращения вентилятора также планировалось, производился выбор оборудования для этой цели.

Измерение выходных напряжений производилось мультиметрами Fluke 111 класса True RMS.

Для измерения пульсаций выходных напряжений использовалось 2-х канальный цифровой осциллограф DS-1150 производства EZ Digital, имеющий полосу пропускания 150 МГц.

Устройство должно эксплуатироваться при:

- а) относительная влажность: от 5% до 95% без конденсации;
- б) температура при хранении: от -40 до 47 °С.

3.4 Реализация программы обработки прерываний микропроцессора PowerPC G5

В данном пункте описывается процесс обработки прерывания микропроцессора и приведен часть листинга программы обработки прерываний выполненной на языке программирования высокого уровня Borland C++.

Прерыванием называется переключение центрального процессора с одной программы на другую по некоторому внешнему сигналу с сохранением информации для последующего возобновления прерванной программы. Основной целью применения прерываний является осуществление асинхронного режима работы и распараллеливания функционирования некоторых устройств микропроцессорной системы. Механизм прерываний реализуется аппаратно-программными средствами. Его этапы представлены на рисунке 3.5.

Каждое событие, которое требует прерывания, должно сопровождаться сигналом прерывания, который оповещает об этом микропроцессорную систему. Этот сигнал называется запросом прерывания.

Состояние программы представляет собой совокупность состояний всех запоминающих элементов в соответствующий момент времени (например, после выполнения последней команды). При возникновении прерывания микроконтроллер сохраняет в стеке содержимое счетчика команд и загружает в него адрес соответствующего вектора прерывания. Во время выполнения обработчика прерывания некоторая информация может подвергнуться изменению. Поэтому при переходе к обработчику прерывания

необходимо сохранить элементы, подвергающиеся изменению. Набор таких элементов представляет собой вектор состояния программы. При этом другая информация о состоянии ячеек памяти не существенна или может быть восстановлена программным путем.

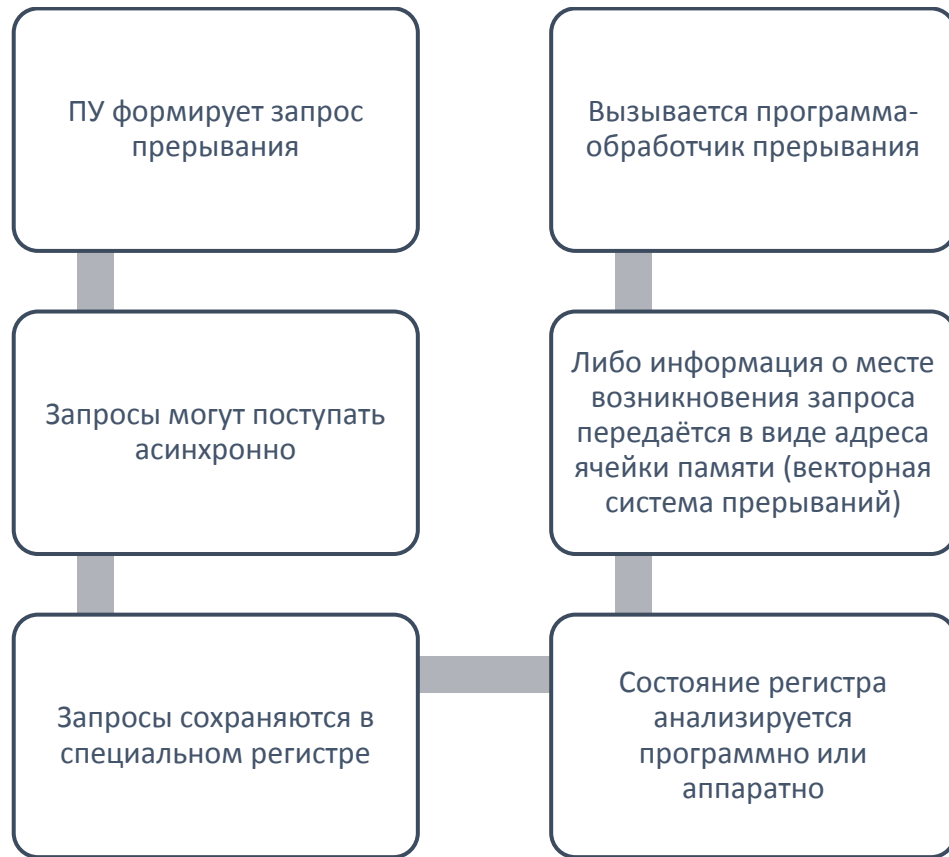


Рисунок 3.5 – Этапы механизма прерываний, реализуемого аппаратно-программными средствами.

В векторе начального состояния содержится вся необходимая информация для начального запуска программы. Это может быть только один элемент – начальный адрес запускаемой программы.

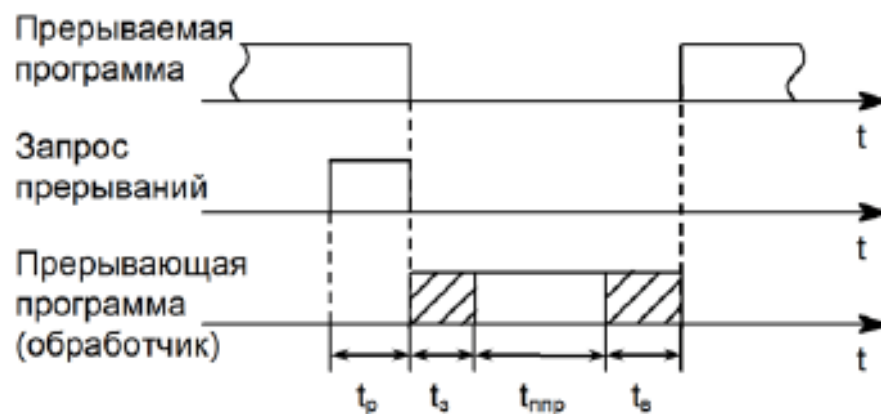
Вектор прерывания служит вектором начального состояния прерывающей программы (обработчика), в него включена вся необходимая информация для перехода к обработчику, в том числе его начальный адрес. Обработчик прерывания управляет запоминанием и возвратом. Обработчик состоит из трех частей:

- а) подготовительная (пролог);
- б) заключительная (эпилог), обеспечивающая переключение программ;

в) прерывающая программа, выполняющая затребованные запросом операции.

Время реакции определяется как временной интервал от момента поступления запроса прерывания до начала выполнения прерывающей программы (рисунок 3.6).

Если существует несколько источников запросов, то должен быть принят определенный порядок обслуживания поступающих запросов, называемый приоритетными соотношениями или дисциплиной обслуживания. Все возможные типы прерываний процессора представляют собой систему прерывания микроконтроллера. Дисциплина обслуживания определяет, какой из нескольких запросов, поступивших одновременно, нужно обрабатывать в первую очередь, и имеет ли право данный запрос прерывать тот или иной обработчик прерывания. В случае если во время обработки прерывания поступает запрос на прерывание с более высоким уровнем приоритета, при этом работа обработчика прерывания с более низким уровнем приоритета приостанавливается. Возникает вложенность прерываний. Максимальное число программ, которые могут приостанавливать друг друга называется глубиной прерываний.



t_p —время реакции системы на прерывание;

$t_з$ —время запоминания состояния прерываемой программы;

$t_{ппр}$ —время собственно прерывающей программы;

$t_в$ —время восстановления состояния прерванной программы.

Рисунок 3.6 – Временная диаграмма обработки прерывания.

На рисунке 3.7 приведён алгоритм выполнения команды процессором, поддерживающим ввод-вывод с прерыванием.



Рисунок 3.7 - Алгоритм выполнения команды процессором, поддерживающим ввод-вывод с прерыванием.

С целью организации цепочки прерываний, в библиотеке транслятора языка С имеется функция с именем `_chain_intr`.

Чтобы описать функцию, выполняющую роль обработчика прерывания, нужно применить ключевое слово `interrupt`.

Эта функция оканчивается командой возврата из обработки прерывания `IRET`. Для нее автоматически генерируются команды сохранения регистров на входе и их восстановления при выходе из обработчика прерывания.

Ключевое слово `interrupt` можно использовать для описания переменных, предназначенных для хранения векторов прерываний:

```
void (interrupt (far *oldvect)(...);
```

Для установки своего обработчика прерываний необходимо использовать функцию `_dos_setvect` . Она обладает двумя параметрами - номером прерывания и указателем на новую функцию обработки прерывания.

Например:

```
_dos_setvect (0x16, my_key_intr);
```

При необходимости определения адреса старого обработчика прерывания по его номеру, можно применить функцию `_dos_getvect` , которая принимает в качестве параметра номер прерывания и возвращает указатель на соответствующий этому номеру обработчик.

Например:

```
old_vector = _dos_getvect (0x16);
```

Для организации цепочки прерываний нужно использовать функцию `_chain_intr` . В качестве параметра эта функция принимает адрес старого обработчика прерываний.

В программе обработки прерываний микропроцессора PowerPC G5 (рисунок 3.8) были использованы все вышеперечисленные функции.

```

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

void main(void);
void interrupt far timer(...);

void interrupt (far *oldvect)(...);

// Переменная для подсчета прерываний таймера
volatile long ticks;

void main(void)
{
    // Сбрасываем счетчик
    ticks = 0L;

    // Запоминаем адрес старого обработчика
    // прерывания
    oldvect = _dos_getvect (0x1c);

    // Устанавливаем новый обработчик прерывания
    _dos_setvect (0x1c, timer);

    printf("\nТаймер установлен. Нажмите любую"
           " клавишу...\n");
    getch();

    // Восстанавливаем старый обработчик прерывания
    _dos_setvect (0x1c, oldvect);
}

void interrupt far timer(...)
{
    // Увеличиваем счетчик прерываний таймера
    ticks++;

    // Если значение счетчика кратно 20,
    // выдаем сигнал на громкоговоритель компьютера
    if((ticks % 20) == 0)
    {
        asm mov bx,0
        asm mov ax, 0E07h
        asm int 10h
    }

    // Вызываем старый обработчик прерывания
    _chain_intr (oldvect);
}

```

Рисунок 3.8 - Программа обработки прерываний микропроцессора PowerPC G5.

Заключение

В процессе выполнения бакалаврской работы решены следующие задачи:

- а) проанализированы типовые структуры серверных систем;
- б) определена цель создания минисервера;
- в) проведен аналитический обзор существующих минисерверов;
- г) определены основные требования, предъявляемые к современным серверам;
- д) выбраны компоненты для минисервера;
- е) разработана функциональная схемы минисервера;
- ж) выбраны основные параметры каналов связи минисервера;
- з) выбран тип микропроцессора, используемого в минисервере;
- и) разработан алгоритм работы минисервера;
- к) разработана принципиальная схема блока питания для минисервера;
- л) сделано обоснование выбора систем автоматизированного проектирования;
- м) была разработана конструктивно-технологическая реализация схемы источника питания для минисервера;
- н) проведен анализ технологий изготовления печатных плат;
- о) были описаны процессы тестирования и отладки блока питания минисервера;
- п) описана программная реализация микропроцессора PowerPC G5 для минисервера.

Список используемой литературы

1. HITEX The Insider's Guide To The STM32 ARM Based Microcontroller. Распространяется в электронном виде.
2. Jonathan W. Valvano Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfacing. CL-Engineering, 2000. – 793p.
3. Joseph Yiu The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3. ELSEVIER, - 2007, 365p.
4. MikroElektronika Ltd PIC microcontrollers Programming in C with examples, 336p.
5. Muhammad Ali Mazidi, Rolin McKinlay, Danny Causey PIC Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C for PIC18, Prentice Hall, 2007. – 816p.
6. Акропский М.Н. Параметры применение машинных технологий. М.: Энергоиздат, 1990. – 320с.
7. Багриновский К. А., Хрусталеv Е. Ю. Новые информационные технологии. М.: “ЭКО”. 1996, -524с.
8. Баженова И.Ю. Visual FoxPro 6.0. – М.: Диалог-МИФИ, 1999. – 416 с.
9. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Бином, СПб.: Невский диалект, 2000.
10. Вендров А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
11. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем: Учебник. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
12. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Радио и связь, 1986 г, 587с.
13. Горев А., Ахаян Р., Макашарипов С. Эффективная работа с СУБД. СПб.: Питер, 1997. – 700 с.

14. Горев А., Макашарипов С., Владимиров Ю. Microsoft SQL Server 6.5 для профессионалов. – СПб.: Питер, 1998. – 464 с.: ил.
15. Грабер М. SQL. Справочное руководство. – М.: Лори, 1997. – 291с.
16. Грофф Дж., Вайнберг П. SQL: полное руководство: Пер. с англ. –К.: Издательская группа BHV, 2000. – 608 с.
17. Грофф Дж., Вайнберг П. Энциклопедия SQL. 3-е изд. СПб.: Питер, 2003.
18. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных: Пер. с англ. – 6-е изд. – К.: Диалектика, 1998. – 784 с.
19. Информационные системы общего назначения (Аналитический
20. Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы. Минск: Энерготомиздат 1985г, 231с.
21. Калянов Г.Н. CASE структурный системный анализ (автоматизация и применение). – М.: Лори, 1996.
22. Майерс Г. Архитектура современных ЭВМ. Т.2. М.: Мир, 1985.
23. обзор систем управления базами данных): Пер. с англ. – М.: Статистика, 1975. – 472 с.
24. Смирнов А. Д. Архитектура вычислительных систем. – М.: "Наука", 1990.
25. Тарабрин Б.В. Интегральные микросхемы. – Минск: Радио и связь, 1984г, 700с.
26. Якубовский С.В. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. Минск: Радио и связь, 1989г, 498с.