

Приложение 1 к РПД Архитектура информационных систем
09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) – Программно-аппаратные комплексы
Форма обучения – очная
Год набора - 2020

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1 .	Кафедра	Информатики и вычислительной техники
2 .	Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
3 .	Направленность (профиль)	Программно-аппаратные комплексы
4 .	Дисциплина (модуль)	Архитектура информационных систем
5 .	Форма обучения	очная
6 .	Год набора	2020

1. Методические рекомендации

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа обучающегося предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и лабораторные занятия.

Каждый обучающийся перед началом занятий записывается преподавателем на электронный курс по данному предмету, к которому можно получить доступ через сеть Интернет. Курс поддерживается системой дистанционного обучения *moodle* (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда), к которой может получить доступ зарегистрированный пользователь через сеть Интернет. Адрес курса в системе *moodle* МАГУ: <http://moodle.arcticsu.ru/course/view.php?id=90>¹.

В рамках данного курса в системе *moodle*, организовано:

- взаимодействие обучающихся между собой и с преподавателем: для чего используются форумы и чаты.
- передача знаний в электронном виде: с помощью файлов, архивов, веб-страниц, лекций.
- проверка знаний и обучение с помощью тестов и заданий: результаты работы обучающиеся могут отправлять в текстовом виде или в виде файлов.
- совместная учебная и исследовательская работа обучающихся по определенной теме: с помощью встроенных механизмов: семинаров, форумов и пр.

¹ Для получения доступа к курсу необходима регистрация в системе и запись на курс.

- журнал оценок: в котором учитывается успеваемость обучающихся по балльной системе.

Таким образом, самостоятельная работа обучающегося организуется через систему дистанционного обучения *moodle* МАГУ. Так же данная система используется преподавателем и в процессе проведения аудиторных занятий, для: проведения тестов, предоставления презентаций лекций и методических рекомендаций к выполнению лабораторных работ, учета успеваемости учащихся.

1.1. Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Электронные конспекты презентаций лекций доступны для просмотра и скачивания обучающимся в электронной образовательной среде *moodle* МАГУ на странице курса: «Архитектура информационных систем».

1.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине. На лабораторных занятиях обучающиеся совместно с

преподавателем обсуждают выданные им задания, задают интересующие их вопросы и выполняют на компьютерах самостоятельно или в группах свои задания, используя программное обеспечение представленное в рабочей программе. Каждое выполненное задание обучающийся обязан оформить в виде отчета и защитить его. Методические рекомендации к лабораторным заданиям доступны для обучающегося в системе *moodle* МАГУ на сайте курса: «Архитектура информационных систем».

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано

указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим обучающимся.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.5. Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

1.6. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Архитектура информационных систем» в интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных обучающимися докладов с презентациями по тематике дисциплины.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
1.	Система команд процессора.	Групповая дискуссия	-	-	1
2.	Выполнение команд процессором.	Групповая дискуссия	-	-	1
3.	Схемотехника цифровых устройств.	Групповая дискуссия	-	-	1
4.	Конвейерная и суперскалярная обработка команд.	Групповая дискуссия	-	-	1
5.	Организация ввода/вывода. Шины ввода/вывода.	Групповая дискуссия	-	-	1
6.	Архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем.	Групповая дискуссия	-	-	1
7.	Примеры архитектур процессоров. Архитектура процессора Intel.	Групповая дискуссия	-	-	1
8.	Язык программирования ассемблер для процессора IA-32.	Групповая дискуссия	-	-	10
ИТОГО			17 часов		

2. Планы практических занятий:

Занятие 1. Общие принципы организации ЭВМ. Система команд процессора. Выполнение команд процессором.

План:

1. Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов.
2. Функциональная структура ЭВМ.
3. Принцип работы ЭВМ фон-неймановской архитектуры.
4. Основные регистры процессора, основные стадии выполнения команды.
5. Рабочий цикл процессора, разновидности машинных команд.
6. Функциональная и структурная организация процессора.

7. Базовые операции, выполняемые процессором («регистр-регистр», операция в АЛУ, «регистр-память», «память-регистр»).
8. Внутренняя структура процессора.
9. Принципы выполнения машинных команд, последовательности управляющих сигналов для операций различного типа.
10. Основные стадии выполнения команды.
11. Методы адресации.
12. Общая характеристика системы команд IA-32.

Литература: [1, с. 6-30].

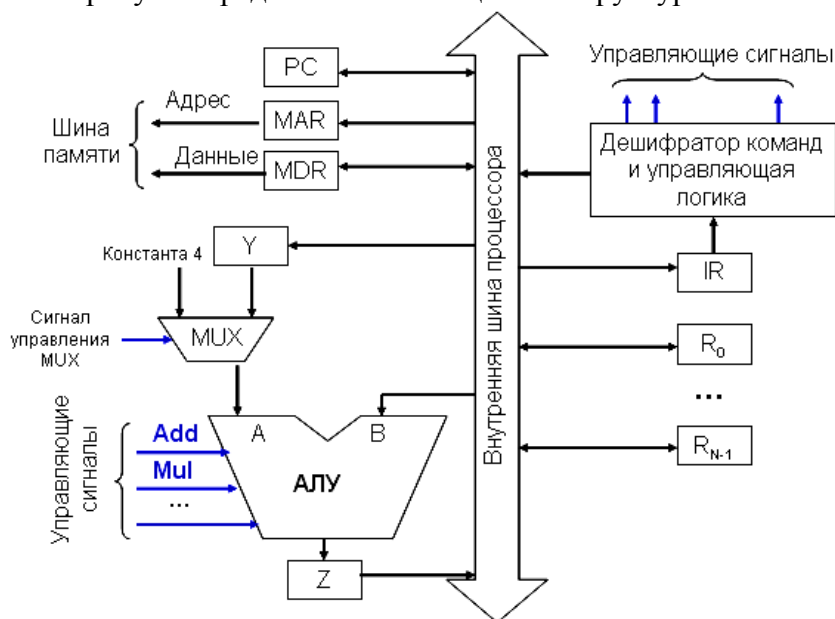
Контрольные вопросы:

1. Что означает понятие архитектура ЭВМ?
2. По каким признакам выполняют классификацию ЭВМ? Раскройте каждый из них.
3. Перечислите принципы архитектуры Фон-Неймана. Что они означают?
4. Из каких главных функциональных устройств состоит компьютер. Дайте краткое пояснение каждому из них.
5. Представьте схему рабочего цикла процессора.
6. Приведите шаги, необходимые для выполнения машинной команды Add R0,LOCA.
7. Что такое шина, приведите ее структуру?
8. По какой формуле можно рассчитать количество адресуемых ячеек памяти?
9. В чем состоит идея архитектуры системы с общей шины.
10. Каким образом можно рассчитать производительность компьютера?
11. Какие шаги должен произвести процессор, для выполнения команды, которая имеет длину 4 байта и хранится в одном слове памяти?
12. Какую функцию выполняет регистр MDR?
13. Какую функцию выполняет регистр MAR?
14. Какую функцию выполняют регистры Y, Z, TEMP?
15. Управляющие сигналы, активирующие входной и выходной вентили некоторого регистра X, обозначаются X_{in} и X_{out} , соответственно. Какая последовательность управляющих сигналов должна быть выдана для пересылки содержимого регистра R1 в регистр R2?
16. Для каких целей используются сигналы MDR_{inE} , и MDR_{outE} ?
17. Что выполняет следующая операция: `mov R2, [R1]`? Здесь [] – операция взятия по адресу.
18. Какая последовательность управляющих сигналов должна быть выдана для записи (команда Write) слова, находящегося в регистре R2, по заданному в регистре R1 адресу памяти?
19. Команда прибавляет содержимое памяти по адресу заданному в регистре R3, к содержимому регистра R1 и помещает результат в R1?
20. Какая последовательность управляющих сигналов составляет выборку очередной команды из памяти?
21. Для каких целей используется сигнал WMFC (MFC – Memory Function Complete)?
22. Что называют системой команд и архитектурой системы команд ЭВМ?
23. Из каких частей состоит команда ЭВМ?
24. Что такое режимы адресации?
25. Что означает абсолютная прямая адресация? Приведите пример.
26. Что означает косвенная адресация? Приведите пример.
27. Что означает регистровая (базовая и индексная) адресация? Приведите пример.
28. Что означает регистровая (базовая и индексная) адресация? Приведите пример.
29. Что означает регистровая (базовая и индексная) адресация со смещением? Приведите пример.

30. В чем различия CISC (Complex Instruction Set Computer) и RISC (Reduced Instruction Set Computer) архитектур?

Решите тесты:

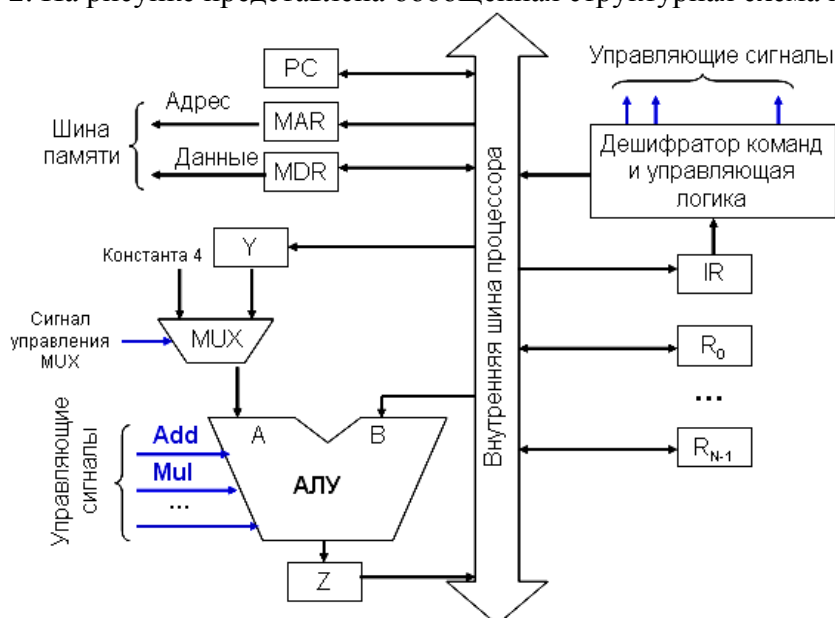
1. На рисунке представлена обобщенная структурная схема процессора:



Для каких целей на этой схеме используется устройство, обозначенное как MUX ?

- : для сложения содержимого регистра Y с константой 4 и передачи результата в АЛУ
- : для передачи одного из двух входных сигналов в АЛУ
- : для выполнения логической операции над содержимым регистра Y и передачи результата в АЛУ

2. На рисунке представлена обобщенная структурная схема процессора:



Управляющие сигналы, активирующие входной и выходной вентили некоторого регистра X, обозначаются X_{in} и X_{out} , соответственно. Какая последовательность управляющих сигналов должна быть выдана для пересылки содержимого регистра R1 в регистр R2?

- : R1 out; R1 in
- : R1 out; R2 in
- : R1 in; R2 out;

3. Что выполняет следующая операция: `mov R2, [R1]`? Здесь `[ ]` – операция взятия по адресу.

- : поместить в регистр R2 содержимое регистра R1
- : поместить в регистр R2 содержимое памяти по адресу в регистре R1
- : поместить в регистр R1 содержимое регистра R2

4. Какая последовательность управляющих сигналов должна быть выдана для записи (команда `Write`) слова, находящегося в регистре R2, по заданному в регистре R1 адресу памяти?

- : `R1out; MARout; R2out; MDRin; Write; MDRinE; WMFC.`
- : `R1out; MARin; R2out; MDRin; Write; MDRoutE; WMFC.`
- : `R1out; MARin; R2out; MDRin; Write; MDRoutE.`

5. Необходимо ли, для выполнения операции: `mov R2, [R1]`, задействовать сигнал `MFC`? Здесь `[ ]` – операция взятия по адресу.

- : нет
- : да
- : в зависимости от содержимого регистра R1

6. К основным функциональным компонентам процессора относятся

- : арифметико-логическое устройство
- : устройство управления
- : оперативная память
- : системная шина

7. Какая информация хранится в регистре «счетчик команд»?

- : количество команд, выполненных процессором
- : адрес текущей выполняемой команды
- : адрес следующей команды, подлежащей выполнению

8. Что такое «продвинутый адрес»?

- : адрес следующей команды, подлежащей выполнению
- : адрес текущей выполняемой команды
- : адрес, представленный в форме «база+смещение»

Занятие 2. Схемотехника цифровых устройств.

План:

1. Триггеры, классификации триггеров.
2. RS и CRS триггеры.
3. D и CD триггер.
4. Динамические триггеры.
5. Двоичные суммирующие и вычитающие счетчики.
6. Не двоичные счетчики.
7. Сдвиговые и параллельные регистры.
8. Универсальные регистры.
9. Мультиплексоры и демultipлексоры.
10. Сумматоры и полусумматоры.
11. Шифраторы и дешифраторы.
12. Программируемые логические матрицы.
13. Разработка электронных схем в программе MMLLogic.

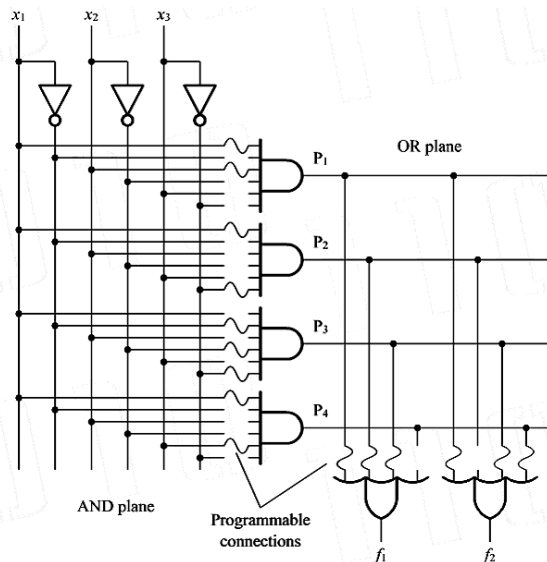
Литература: [4, с. 63-99].

Контрольные вопросы:

1. Для чего используются триггеры?
2. Приведите схему CRS, CD триггера.
3. В чем состоит отличие тактируемых триггеров от нетактируемых?
4. В чем состоит особенность динамических триггеров.
5. Составьте схему сумматора двух трехбитных чисел.
6. Для чего применяется мультиплексор?
7. Для чего применяется сумматор?
8. Каким образом можно преобразовать двоичный счетчик с коэффициентом пересчета 16 в десятичный счетчик?

Решите тесты:

1. На схеме представлен пример программируемой логической матрицы (PLA). Чему равно значение функции $f_1(x_1, x_2, x_3)$?



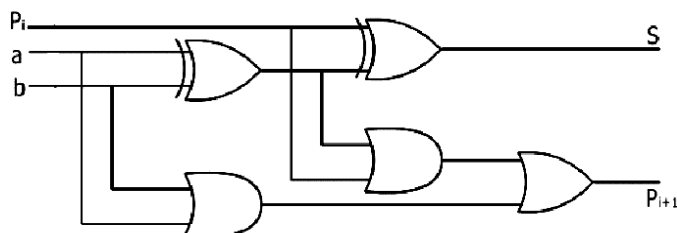
$$\therefore f_1 = x_1 x_2 + \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 + x_1 x_3 ;$$

$$\therefore f_1 = x_1 \overline{x_2} + \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 + x_1 x_3 ;$$

$$\therefore f_1 = x_1 x_2 + x_1 \overline{x_3} + \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 ;$$

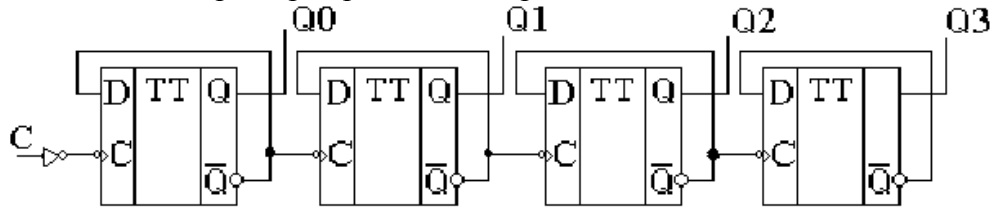
$$\therefore f_1 = x_1 x_2 + \overline{x_1} \overline{x_3} + x_1 \overline{x_2} x_3 ;$$

2. На схеме представлена логическая схема сумматора. Чему равны значения выходов S и P_{i+1} если входные сигналы: a = 1; b = 1; $P_i = 1$.

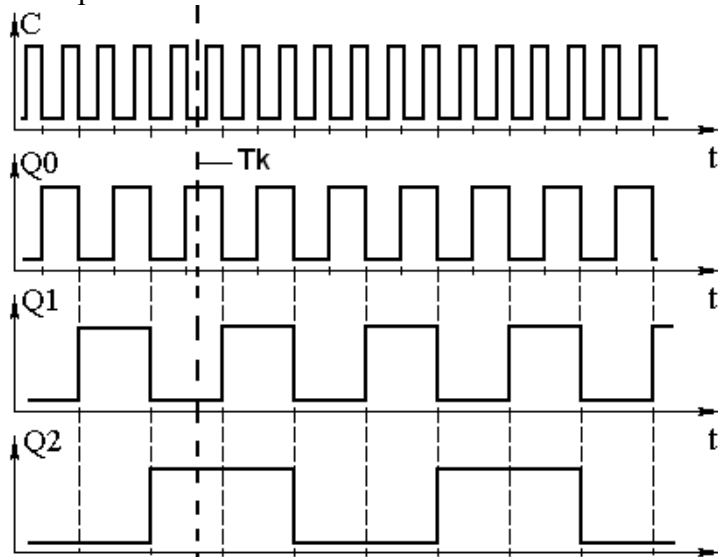


- : $S = 1$ и $P_{i+1} = 0$;
- : $S = 0$ и $P_{i+1} = 0$;
- : $S = 0$ и $P_{i+1} = 1$;
- : $S = 1$ и $P_{i+1} = 1$;

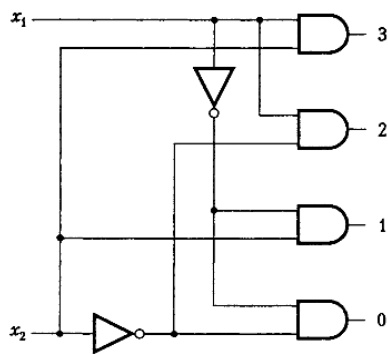
1. На каких триггерах реализован представленный ниже счетчик?



- : на синхронных одноступенчатых D – триггерах;
 - : на синхронных двухступенчатых D – триггерах, управляемых задним фронтом;
 - : на синхронных двухступенчатых D – триггерах, управляемых передним фронтом;
 - : на асинхронных одноступенчатых D – триггерах;
2. На схеме представлена временная диаграмма трехразрядного суммирующего счетчика, реализованного на двухступенчатых D — триггерах, управляемых задним фронтом. Какое двоичное число записано на выходах счетчика Q2, Q1, Q0 в момент времени Tk?

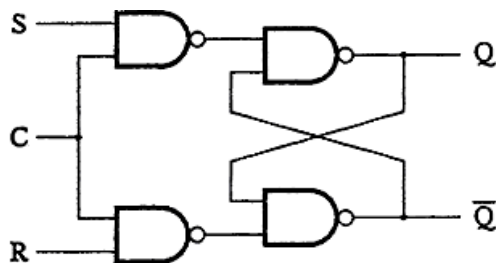


- : 111;
 - : 011;
 - : 101;
 - : 100;
5. На схеме представлен дешифратор с двумя входами и четырьмя выходами при каком наборе входных значений (x_1, x_2) будет активизирован выход 3?



- : (0,0);
- : (1,0);
- : (0,1);
- +: (1,1);

1. Чему равно значение на выходе Q, если на вход R подается сигнал равный 0, а на вход S сигнал равный 1 и на вход C сигнал равный 1?



- +: 1;
- : 0;
- : не определено;

Занятие 3. Конвейерная и суперскалярная обработка команд.

План:

1. Принцип конвейерной обработки команд.
2. Виды и причины конфликтов, приводящих к простаиванию конвейера.
3. Конфликты по данным, конфликты по управлению, структурные конфликты: источники и методы борьбы.
4. Принцип суперскалярной обработки команд.
5. Проблема неточного исключения и методы ее решения.

Литература: [1, с. 31-41].

Контрольные вопросы:

1. В чем состоит смысл использования конвейерной обработки команд?
2. Перечислите команды четырехступечатого конвейера.
3. Какие ситуации могут снижать производительность конвейерной обработки команд?
4. В каком случае может возникнуть конфликт по данным, при конвейерной обработки команд?
5. В чем заключается технология продвижения операндов?
6. В чем заключается программная обработка конфликтов по данным?
7. В каком случае могут возникнуть конфликты по управлению, при конвейерной

обработки команд?

8. Для чего используется упреждающая выборка команд?
9. Для чего применяется технология отложенного перехода?
10. Когда применяется технология предсказания переходов?
11. В чем заключается техника динамического предсказания перехода?
12. В чем заключается техника статического предсказания перехода?
13. Какие процессоры называют суперскалярными?
14. Приведите пример суперскалярного процессора с двумя блоками выполнения.
15. Какая ситуация при суперскалярной обработке называется неточным исключением?
16. Какая ситуация при суперскалярной обработке называется точным исключением?
17. В чем состоит идея техники переименования регистров.

Решите тесты:

1. Какие утверждения справедливы
 - : конвейерная обработка уменьшает время выполнения одной отдельно взятой команды
 - : конвейерная обработка увеличивает время выполнения одной отдельно взятой команды
 - : конвейерная обработка не влияет на время выполнения одной отдельно взятой команды
2. Какие утверждения справедливы
 - : конвейерная обработка обеспечивает полностью параллельное выполнение двух или более команд
 - +: конвейерная обработка обеспечивает частично параллельное выполнение нескольких команд одновременно
 - : конвейерная обработка обеспечивает строго последовательное выполнение команд
3. За счет чего достигается увеличение скорости вычислений при применении конвейера команд
 - : увеличения скорости работы АЛУ
 - : увеличения доступной внутренней памяти процессора
 - +: частично параллельного выполнения инструкций
 - : сокращения количества инструкций в программе
4. Увеличение тактовой частоты процессора:
 - : увеличивает степень конвейерного параллелизма
 - : уменьшает степень конвейерного параллелизма
 - : не влияет на степень конвейерного параллелизма
5. Сокращение количества инструкций в программе:
 - : увеличивает степень конвейерного параллелизма
 - : уменьшает степень конвейерного параллелизма
 - +: не влияет на степень конвейерного параллелизма
6. Конфликт по управлению заключается в
 - : остановке конвейера из-за сбоя в работе устройства управления
 - : остановке конвейера из-за прерывания потока команд
 - : остановке конвейера из-за отсутствия данных, над которыми должна производиться очередная операция
 - : остановке конвейера из-за того, что двум или более командам требуется одновременный доступ к одному и тому же аппаратному ресурсу
7. Динамическое предсказание перехода заключается в том, что

- : в слотах задержки перехода осуществляется поочередное выполнение команд обеих ветвей программы
- : в слотах задержки перехода осуществляется выполнение тех команд, которые нужно выполнять вне зависимости от того, выполняется ли условие перехода
- : в слотах задержки перехода осуществляется выполнение команд той из ветвей, вероятность перехода на которую выше, исходя из предыстории работы программы

Занятие 4. Организация ввода/вывода. Шины ввода/вывода.

План:

1. Общие принципы организации ввода-вывода.
2. Организация прерываний в ЭВМ.
3. Организация системы прерываний в процессорах Intel.
4. Ввод-вывод с прямым доступом к памяти.
5. Проблема арбитража в архитектурах с общей шиной. Централизованный и распределенный арбитраж.
6. Состав линий шины, роли устройств, общие принципы работы шин.
7. Синхронные шины.
8. Пересылка данных за несколько тактов.
9. Асинхронные шины, передача с полным квитированием.
10. Шина PCI.
11. Шина USB (Universal Serial Bus).

Литература: [1, с. 42-81].

Контрольные вопросы:

1. В чем состоит идея технологии ввода-вывода с отображением в память?
2. В чем состоит решение проблемы синхронизации работы процессора и устройств ввода-вывода?
3. В чем состоит идея технологии программно-управляемого ввода-вывода?
4. Что такое прерывание?
5. В чем состоит схема обработки прерываний?
6. Что относят к аппаратным средствам системы прерываний процессора Intel?
7. Что относят к программным средствам системы прерываний реального режима процессора Intel?
8. В чем состоит назначение программируемого контроллера прерываний процессора Intel?
9. Какие регистры содержит программируемый контроллер прерываний процессора Intel?
10. Поясните схему обработки сигнала прерывания от внешнего устройства представленную на рисунке 4.4.
11. В чем состоит идея технологии прямого доступа к памяти (ПДП)?
12. Какие регистры содержит контроллер ПДП, для чего они применяются?
13. Как происходит пересылка данных с помощью ПДП?
14. В чем состоит технология захвата циклов?
15. В чем состоит процедура арбитража?
16. Поясните идею централизованного арбитража?
17. Поясните идею распределенного арбитража?
18. Что такое шинный протокол?
19. Какие линии содержат шины?
20. Для чего используются управляющие линии шины?
21. В чем состоит особенность работы синхронной шины?
22. Поясните временную диаграмму операции пересылки по синхронной шине, при

вводе данных (рис. 5.5; рис. 5.6)?

23. Поясните временную диаграмму пересылки данных по синхронной шине, с использованием нескольких тактов (рис. 5.7)?
24. По какому признаку шины делятся на синхронные и асинхронные?
25. В какой последовательности происходит обмен данными по шине при операции чтения?
26. В какой последовательности происходит обмен данными по шине при операции записи?
27. В чем состоит особенность работы асинхронной шины?
28. Какие линии используются в асинхронных шинах?
29. Поясните временную диаграмму пересылки входных данных по шине с использованием квитирования (рис. 5.8; рис. 5.9)?
30. Назовите наиболее широко применяемые стандарты шин.
31. Назовите основные особенности шины PCI.
32. Поясните временную диаграмму операции чтения на шине PCI.
33. В чем заключается технология Plug-and-Play?
34. Какие режимы работы поддерживает шина USB?
35. По какой топологии, устройства подключаются к шине USB?
36. Поясните структуру дерева USB представленную на рисунке 5.14.
37. Как идентифицируются устройства, подключенные к шине USB?
38. Какой формат имеет USB пакет?
39. Как происходит пересылка изохронных данных по шине USB?

Решите тесты:

1. Организация ввода-вывода, при которой устройства ввода-вывода и память разделяют одно адресное пространство называется ...
 - : ввод-вывод с общими адресами
 - : ввод-вывод с общей памятью
 - : ввод-вывод с отображением в память
1. В архитектуре с общей шиной ...
 - : все устройства ввода-вывода подключены к одной шине
 - : каждое устройство соединено с процессором отдельной шиной данных и общей шиной адреса
 - : каждое устройство соединено с процессором отдельной шиной адреса и общей шиной данных
 - : для передачи данных и адреса используются одни и те же линии шины
2. Организация ввода-вывода, при которой устройство посылает сигнал процессору о необходимости провести операцию ввода-вывода называется ...
 - : ввод-вывод с использованием прерываний
 - : программно-управляемый ввод-вывод
 - : ввод-вывод с прямым доступом к памяти
 - : ввод-вывод с программной сигнализацией
3. В процессорах Intel для запрета/разрешения обслуживания запросов прерываний, поступающих по линии INTR используется флаг ...
 - : IF
 - : TF
 - : OF
 - : CF

4. В процессорах Intel линия прерывания NMI используется для передачи процессору ...
- : запросов прерывания, которые нельзя игнорировать
 - : запросов прерывания, которые можно маскировать
 - : запросов внутренних аппаратных прерываний
 - : запросов программных прерываний
5. Какие регистры используются в контроллерах ПДП
- : начального адреса
 - : конечного адреса
 - : счетчик слов
 - : флагов (или состояния)
6. Шина PCI
- : поддерживает Plug-and-Play
 - : синхронная
 - : асинхронная
 - : работает на частоте процессора
 - : поддерживает обмен в адресном пространстве ввода-вывода
 - : поддерживает обмен в адресном пространстве основной памяти
8. Устройства подключаются к шине USB по ... топологии
- : древовидной
 - : кольцевой
 - : шинной
 - : полносвязной

Занятие 5. Организация памяти: RAM и ROM-память. Кэш-память. Периферийные устройства.

План:

1. Общие вопросы организации памяти.
2. Адресная, стековая, ассоциативная память.
3. Основные характеристики памяти.
4. Типология и принципы функционирования памяти типа RAM (Random Access Memory).
5. Типология и принципы функционирования памяти типа ROM (Read Only Memory).
6. Кэш-память: общие вопросы организации кэш-памяти; способы реализации функции отображения: ассоциативный, прямой, множественно-ассоциативный кэш.
7. Периферийные устройства: вторичная память (диски и пр.), устройства ввода-вывода, коммуникационные устройства.
8. Жесткие магнитные диски.
9. Массивы жестких дисков.
10. Оптические диски.

Литература: [1, с. 82-115].

Контрольные вопросы:

1. Изменение какого физического свойства используется для кодирования двоичной информации на магнитных дисках?
2. Чем обусловлена необходимость синхронизирующей информации при работе с магнитными дисками?

3. Перечислите три компонента, идентифицирующих область данных на жестком магнитном диске.
4. В чем заключается процедура форматирования магнитного диска?
5. Из каких компонентов складывается время доступа к диску?
6. Каким образом организованы и для чего используются дисковые массивы RAID 0?
7. Каким образом организованы и для чего используются дисковые массивы RAID 1?
8. Для чего используются дисковые массивы RAID 2, RAID 3, RAID 4, RAID 5?
9. Каким образом организованы дисковые массивы RAID 10?
10. В чем преимущества и недостатки дисков с интерфейсом EIDE/ATA?
11. В чем преимущества и недостатки дисков с интерфейсом SCSI?
12. Объясните принцип работы оптических дисков технологии CD.
13. Какой технологический прием используется в CD-ROM для обнаружения и исправления ошибок?
14. Каким образом организовано хранение данных на дисках CD-ROM?
15. Объясните принцип действия CD-R.
16. Объясните принцип действия CD-RW.
17. Перечислите основные отличия DVD дисков от CD.
18. За счет чего обеспечивается увеличение емкости DVD-дисков современных стандартов?
19. Объясните принцип действия механической и пленочной клавиатур.
20. Объясните принцип действия указателя типа «мышь» различных конструкций.
21. Объясните принцип действия устройств ввода типа «джойстик», «трекбол», «сенсорная панель».
22. Объясните принцип действия сканера.
23. Объясните принцип действия дисплея на базе электронно-лучевой трубки.
24. В чем заключается технология «растрового сканирования»?
25. Объясните принцип действия жидкокристаллических дисплеев.
26. Объясните принцип действия плазменных и электролюминисцентных панелей.
27. Объясните принцип действия ударных, струйных, лазерных принтеров.

Решите тесты:

1. Память, синхронизируемая тактовым сигналом
 - : статическая память
 - : асинхронная динамическая память
 - : синхронная динамическая память
2. Пропускная способность памяти
 - : количество операция, выполняемых памятью за такт
 - : количество команд, пересылаемых за одну секунду
 - : количество битов или байт, пересылаемых за одну секунду
3. ROM – это
 - : память, позволяющая не только записывать, но и перезаписывать данные
 - : память, данные в которую может записывать пользователь
 - : память, содержимое которой только считывается
4. Набор правил, для принятия решение удаления блока данных из кэша называется
 - : алгоритм удаления
 - : алгоритм записи
 - : алгоритм замещения

5. Кэш с прямым отображением

- : блоки в кэше располагаются друг за другом по порядку, и последовательно заменяются
- : блоки в кэше располагаются беспорядочно, и последовательно заменяются
- : блоки в кэше располагаются по порядку, и заменяются по определенным правилам

6. Ситуация, при которой слово, адресуемое операцией считывания, отсутствует в кэше. называется

- : промах записи
- : промах чтения/записи
- : промах чтения

7. Приложение генерирует 400 малых случайных операций ввода-вывода с соотношением чтения/записи 3:1. Чему равно количество IOPS (операций ввода/вывода) на диск при использовании RAID для RAID 5.

- : 400
- : 500
- : 700
- : 900

8. Чему равно RAID - penalty в конфигурации RAID 5 для каждой операции записи ?

- : 2
- : 3
- : 4

-: 6

9. Набор данных, содержащий основной экземпляр данных и его копию в области свободного пространства идентичного размера, является?

- : зеркальным набором
- : чередующимся набором
- : перекрестным набором
- : промежуточным набором

10. Какой тип RAID рекомендуется для приложений с малыми, случайными, интенсивными операциями записи?

- : RAID1
- : RAID1+0
- : RAID 5
- : RAID 6

11. Размер стрипа в 64 КБ назначен на пять дисков набора RAID 0. Чему равен размер стрейпа?

- : 64 КБ
- : 128 КБ
- : 256 КБ
- : 320 КБ

Занятие 6. Архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем.

План:

1. Понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах (ВС).

2. Архитектуры: SISD, SIMD, MISD, MIMD, UMA, NUMA, системы с распределенной памятью.
3. Коммуникационные сети высокопроизводительных вычислительных систем.
4. Вычислительные системы типа MIMD.
5. Системы с общей и распределенной памятью. SMP-системы. Кластерные системы.
6. Параллельные системы.
7. Системы с массовым параллелизмом.
8. Вычислительные системы SIMD.
9. Векторные вычислительные системы.
10. Матричные вычислительные системы.
11. Ассоциативные вычислительные системы.
12. Вычислительные системы с систолической структурой.
13. Конвейерные и потоковые вычислительные сети; сети ЭВМ, информационно-вычислительные системы и сети.
14. Вычислительные системы с командами сверхбольшой длины (VLIW – Very Long Instruction Word).
15. Вычислительные системы с явным параллелизмом команд (EPIC – Explicitly Parallel Instruction Computing).

Литература: [1, с. 116 - 150].

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют подходы к разработке высокопроизводительных систем?
2. За счет чего обеспечивается высокая производительность системы с большим количеством процессоров?
3. В чем состоит трудность эффективного использования мультипроцессорных систем?
4. Что означает архитектура SISD?
5. Что означает архитектура SIMD?
6. Что означает архитектура MISD?
7. Что означает архитектура MIMD?
8. Какие существуют способы реализации мультипроцессорной системы типа MIMD?
9. Какие существуют способы реализации коммуникационных сетей в мультипроцессорных системах?
10. Поясните принцип функционирования коммуникационной сети с координатной коммутацией?
11. Как передается запрос по сети с многоступенчатой топологией?
12. Каким образом происходит маршрутизация сообщений в сети с топологией гиперкуба?
13. Каким образом происходит маршрутизация сообщений в сети с ячеистой топологией?
14. В каком случае резко снижается производительность древовидной сети? Как можно улучшить эту ситуацию?
15. Назовите преимущества и недостатки сетей с кольцевой топологией.
16. Какими основными характеристиками обладает SMP система?
17. Что означают термины "ведущий" и "ведомый" процессоры, в SMP системах?
18. Какие существуют виды SMP архитектур, по способу взаимодействия процессоров с общими ресурсами?
19. Какие преимущества открывает перед разработчиками мультипроцессорных систем, технология CMP (Cellular Multi Processing)?
20. Какими идеями обогащалась многоядерная архитектура с течением времени?

21. Для каких задач наиболее приспособлены многоядерные многопоточные процессоры?
22. В чем состоит идея кластерных вычислений?
23. Какие преимущества достигаются с помощью кластеризации, по сравнению с другими мультипроцессорными архитектурами?
24. Для чего необходим сигнал «heart beat»?
25. Какие существуют виды кластерных систем?
26. В чем состоит особенность массивно-параллельной архитектуры?
27. В каких приложениях востребована архитектура SIMD?
28. Как реализуется векторно-конвейерная и векторно-параллельная архитектура?
29. На какие виды делятся векторные системы по механизмам доступа к векторам?
30. Из каких элементов состоит матричный процессор?
31. Как происходит обработка команд матричным процессором?
32. Где применяются матричные процессоры?
33. В чем состоит отличие матричных процессоров от векторных?
34. Из каких элементов состоит ассоциативное запоминающее устройство?
35. Как происходит выборка информации из ассоциативного запоминающего устройства?
36. Для чего используется регистр маски в ассоциативном запоминающем устройстве?
37. Какими особенностями обладает вычислительная систолическая структура?
38. Какие существуют типы систолических структур?
39. В чем состоит идея архитектуры VLIW?
40. В чем состоит идея архитектуры EPIC?

Задание для самостоятельной работы

1. Подготовить и представить доклад по выбранной теме. Тема доклада предварительно обсуждается с преподавателем.

Занятие 7. Архитектура процессора Intel.

План:

1. Структура процессоров Intel.
2. Программная модель процессоров Intel.
3. Состав регистров.
4. Эволюция процессоров Intel.
5. Организация памяти в IA-32: реальный и защищенный режимы.

Литература: [1, с. 150 - 169].

Контрольные вопросы:

1. Для каких целей используются регистры процессора?
2. Перечислите регистры общего назначения семейства процессоров IA-32 и их назначения.
3. В чем состоит идея сегментной организации памяти?
4. Для чего предназначены сегментные регистры?
5. Какие типы сегментов поддерживает IA-32?
6. Из какого регистра можно получать информацию о состоянии процессора и выполняемой программы?
7. На какие группы можно разделить флаги регистра eflags, исходя из особенностей их использования?
8. Каким образом можно использовать в своих программах Флаги состояния, регистра

eFlags?

9. Для чего применяются системные флаги регистра eFlags?
10. Какую информацию содержит регистр-указатель команд?
11. Как можно получить текущее значение регистра EIP?
12. В чем состоит идея страничной модели памяти?
13. Перечислите режимы работы процессора IA-32?
14. Как происходит формирование физического адреса в реальном режиме?
15. Как происходит формирование физического адреса в защищенном режиме?
16. Что такое селектор сегмента, какой он имеет формат?
17. Что такое дескриптор, какой он имеет формат?
18. Какие существуют дескрипторные таблицы?
19. Что такое привилегии и для чего они нужны в компьютерной системе?
20. Сколько уровней привилегий использует защита на уровне сегментов?
21. В чем состоит особенность страничного преобразования и какие типы структур в нем участвуют?
22. Что адресуют элементы таблицы страниц (Page Table Entry - PTE)?
23. Что адресуют элементы каталога таблиц (Page Directory Entry - PDE)?
24. На какие части разбивается линейный адрес в процессе страничной трансляции и что определяет каждая из этих частей?
25. Перечислите главные характеристики процессора 8086.
26. Какие новшества были применены в процессоре 80286?
27. В каком процессоре была впервые реализована архитектура IA-32?
28. Какие элементы были внесены в архитектуру 80486, повышающие его производительность по сравнению с предыдущими процессорами семейства Intel?
29. Перечислите основные характеристики процессоров Pentium и Pentium Pro.
30. Какие новшества получила архитектура Pentium 2 и 3 по сравнению с Pentium?
31. Перечислите главные характеристики процессора Pentium 4.

Задание для самостоятельной работы

1. Подготовить и представить доклад по выбранной теме. Тема доклада предварительно обсуждается с преподавателем.

3. Планы лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1. Введение в язык ассемблер.

План:

1. Основные определения.
2. Достоинства и недостатки языка ассемблер.
3. Применение языка ассемблер.
4. Регистры процессора Intel 8086.
5. Используемые инструменты.
6. Процесс подготовки программы на языке ассемблер.
7. Отладчик Turbo Debugger.
8. Первая программа на ассемблере.

Литература: [2, с. 5-21].

Вопросы к групповой дискуссии:

9. В чем специфика языка программирования ассемблер?
10. Для чего нужна программа Turbo Debugger?
11. Какую размерность имеют регистры процессора Intel 8086?
12. Что означает команда: **mov BL, AH** ?
13. Какие этапы включает в себя процесс подготовки и отладки программы на языке

ассемблера?

14. Как объявить данные в программе на языке ассемблера?
15. Что означает следующая строчка кода: `array3 dd 4 dup(3)` ?
16. Как происходит вывод строки текста на экран в языке ассемблер?

Задание для самостоятельной работы

1. Выполнить ввод заданной программы на языке ассемблер.
2. Протестировать работу программы в отладчике Turbo Debugger.
3. Подготовиться к ответам на вопросы.

Лабораторная работа № 2. Знаковые и беззнаковые числа. Команды сложения и вычитания.

План:

1. Запись чисел в различных системах счисления.
2. Знаковые и беззнаковые числа.
3. Запись отрицательных чисел в дополнительном коде.
4. Команды сложения и вычитания.
5. Сложение и вычитание с переносом.

Литература: [2, с. 50-51, с. 53 - 56].

Вопросы к групповой дискуссии:

1. Как записываются десятичные, двоичные, восьмеричные шестнадцатеричные числа в FASM?
2. Что означает следующая запись: `mov al,0FFh`?
3. Что такое дополнительный код и для чего он используется?
4. Чему равен диапазон изменения знакового числа, размерностью в 1 слово?
5. Что произойдет, если результат какой-то операции выходит за пределы диапазона представления чисел?
6. Для чего предназначена команда ADD?
7. В каком случае после выполнения команды ADD выставляется флаг CF?
8. Для чего предназначена команда ADC?
9. Для чего предназначена команда SBB?
10. Пусть переменная `x` объявлена как двойное слово, что означает запись `word[x]`, `word[x+2]`?

Задание для самостоятельной работы

1. Представьте десятичное число -54 в дополнительном двоичном коде.
2. Представьте десятичное число -237 в дополнительном двоичном коде.
3. Напишите программу для вычисления формулы, согласно варианту задания. Все числа 3-х байтные целые без знака.
4. Напишите программу для вычисления формулы, согласно варианту задания. Все числа 16-битные целые со знаком.
5. Подготовиться к ответам на вопросы.

Лабораторная работа № 3. Команды умножения и деления. Преобразования типов.

План:

1. Умножение чисел без знака.
2. Умножение чисел со знаком.
3. Деление чисел без знака.
4. Деление чисел со знаком.
5. Преобразование типов без знака.

6. Преобразование типов со знаком.

Литература: [2, с. 51-53].

Вопросы к групповой дискуссии:

1. Поясните синтаксис команды MUL.
2. В каком случае, после выполнения команды MUL, флаги CF и OF будут иметь нулевые значения?
3. Сколько форм имеет команда IMUL, чем они отличаются?
4. Для чего используется команда DIV.
5. Сколько операндов у команды DIV, они могут располагаться?
6. Поясните синтаксис команды IDIV.
7. В каких случаях в ходе выполнения команд DIV (IDIV) может произойти прерывание?
8. В каких случаях используется преобразование типов?
9. Как выполняется преобразование типов без знака?
10. Как выполняется преобразование типов со знаком?

Задание для самостоятельной работы

1. Напишите программу для вычисления формулы, согласно варианту задания. Все числа 16-битные целые со знаком.
2. Напишите программу для вычисления формулы, согласно варианту задания. Все числа со знаком. Размер x — байт, размер y — слово, размер z — двойное слово. Проверьте работу программы в отладчике.
3. Подготовиться к ответам на вопросы.

Лабораторная работа № 4. Циклы. Режимы адресации.

План:

1. Синтаксис объявления меток.
2. Команда LOOP.
3. Вложенные циклы.
4. Режимы адресации.

Литература: [2, с. 21-30].

Вопросы к групповой дискуссии:

1. Что такое цикл?
2. Для чего предназначены метки и как их интерпретирует компилятор?
3. Какие существуют правила для объявления меток?
4. Поясните семантику команды LOOP? Для чего используется счетчик CX в команде LOOP?
5. Что такое режимы адресации?
6. Что означает неявная адресация?
7. Что означает непосредственная адресация?
8. Что означает абсолютная прямая адресация?
9. Что означает относительная прямая адресация?
10. Что означает регистровая адресация?
11. Что означает косвенная регистровая (базовая) адресация?
12. Что означает косвенная регистровая (базовая) адресация со смещением?
13. Что означает косвенная базовая индексная адресация?
14. Что означает косвенная базовая индексная адресация со смещением?

Задание для самостоятельной работы

1. Объявите в программе два массива 16-битных целых со знаком. Количество элементов массивов должно быть одинаковым и храниться в 8-битной переменной без знака. Требуется из последнего элемента второго массива вычесть первый элемент первого, из предпоследнего — вычесть второй элемент и т.д. В работе использовать разные режимы адресации.
2. Выполните обработку массива согласно варианту задания.
3. Подготовиться к ответам на вопросы.

Лабораторная работа № 5. Циклы. Логические операции. Условные и безусловные переходы.

План:

1. Логические операции: И, ИЛИ, НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.
2. Безусловные переход.
3. Условный переход.
4. Команды CMP и TEST.
5. Команды LOOPZ и LOOPNZ.

Литература: [2, с. 34-43].

Вопросы к групповой дискуссии:

1. Для чего дополнительно используется команда «логическое И»?
2. Для чего дополнительно используется команда «логическое ИЛИ»?
3. Для чего дополнительно используется команда «логическое ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ»?
4. Для чего используется команда безусловного перехода? Приведите синтаксис этой команды.
5. Для чего используется команда условного перехода?
6. Перечислите некоторые команды условного перехода.
7. Для чего применяется команда CMP?
8. Для чего применяется команда TEST?
9. Что означает команда LOOPZ?
10. Что означает команда LOOPNZ?

Задание для самостоятельной работы

1. Объявите в программе два массива слов. Размер массивов должен быть одинаков и храниться в 8-битной переменной без знака. Напишите программу сравнения двух массивов, используя команду LOOPZ. (Массивы равны, если все их элементы соответственно равны. Цикл можно завершить, если найдена хотя бы одна пара не совпадающих элементов). Выведите на экран строку, сообщающую о результате сравнения. Сами массивы печатать не нужно.
2. Выполните обработку массива согласно варианту задания, используя операторы условного и безусловного перехода.
3. Подготовиться к ответам на вопросы.