

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Политехнический колледж федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском

Учебно-методическое пособие

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАТИЗАЦИИ

по учебной дисциплине ОП.03 «Технические средства
информатизации»

для обучающихся очной формы обучения
специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных
системах»

Яблоновский, 2018

УДК 004.3(01)

ББК 32.965

У-91

Данное учебное пособие предназначено для изучения дисциплины ОП.03. «Технические средства информатизации» по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Одобрено предметной (цикловой) комиссией информационных и математических дисциплин.

Протокол №1 т 31.08.2018 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии А.А.Схаплок

Разработчик: Заикина Н.И.- преподаватель первой категории политехнического колледжа филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» в поселке Яблоновском.

Содержание

Введение	4
Практическая работа №1. «Измерение объёма информации. Система счисления».....	5
Практическая работа №2. «Вычисление информационного объёма графической информации. Вычисление количества цветов в палитре изображения».....	17
Практическая работа №3. «Работа со звуковой системой ПК. Вычисление информационного объёма закодированного звука».....	32
Список использованной литературы	44

Ведение

Для совершенствования управления народным хозяйством на разных уровнях необходимо использовать современную техническую базу, обеспечивающую автоматизацию процессов сбора, хранения и обработки информации. Дальнейшая интенсификация производства, внедрение новых технологий также требуют широкого применения ЭВМ, их периферийного оборудования и средств оргтехники. Поэтому изучение технических средств информатизации является одной из основ в процессе подготовки техников-программистов специальности 09.02.03 «Программирование в КС» практическая деятельность которых ориентирована на обслуживание различных информационных процессов. Эффективное решение современных задач обработки данных возможно лишь при условии знания современных технических средств, их функциональных возможностей и технико-эксплуатационных показателей, умения правильно выбирать и рационально использовать отдельные устройства, комплексы, их системы и сети.

Средства вычислительной техники, прежде всего персональные ЭВМ, интенсивно используются в различных областях науки, техники и экономики, охватывая практически все сферы человеческой деятельности.

Спектр реализуемых ими функций чрезвычайно широк и разнообразен: от выполнения элементарных вычислений до построения сложных систем обработки и управления. К таким системам относятся АСУ производственными и технологическими процессами, измерительные информационные системы и испытательные комплексы, автоматизированные рабочие места и системы автоматизированного проектирования, системы автоматизации научных исследований и др. Дальнейшее развитие этих систем связано с созданием комплексных интегрированных автоматизированных систем, например гибких автоматизированных производств.

Методические рекомендации по выполнению практических заданий по учебной дисциплине Технические средства информатизации предназначены для студентов 2 курса специальности 09.02.03 «Программирование в КС».

Практические занятия проводятся с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний обучающихся;
 - углубления и расширения теоретических знаний;
 - формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
 - развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
 - формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
 - формирования общих и профессиональных компетенций
- В ходе выполнения практических работ, обучающиеся должны уметь:

- выбирать рациональную конфигурацию оборудования в соответствии с решаемой задачей;
- определять совместимость аппаратного и программного обеспечения;
- осуществлять модернизацию аппаратных средств.

В ходе выполнения практических работ, обучающиеся должен знать:

- основные конструктивные элементы средств вычислительной техники;
- периферийные устройства вычислительной техники;
- нестандартные периферийные устройства.

Практическая работа №1.

Работа с накопителями информации. Вычисление объёма памяти и скорости передачи данных.

Цель работы: Разобраться в классификации, истории развития и устройстве накопителей информации. Научиться вычислять объём памяти и скорости передачи данных винчестера.

В результате выполнения практической работы обучающийся должен **уметь**:

- выбирать рациональную конфигурацию оборудования в соответствии с решаемой задачей;
- определять совместимость аппаратного и программного обеспечения;
- осуществлять модернизацию аппаратных средств.

В результате выполнения практической работы обучающийся должен **знать**:

- основные конструктивные элементы средств вычислительной техники;
- периферийные устройства вычислительной техники;

Теоретическая часть

К техническим средствам накопления и хранения данных относятся различные соответствующие устройства. В компьютерных информационных технологиях это магнитные, оптические, магнитооптические и твердотельные носители электронных данных. Они используются как локально, так и для организации обработки, передачи, накопления и хранения данных в различных компьютерных сетях. В зависимости от области использования к ним предъявляются соответствующие требования: быстродействия, надёжности, защищённости, доступности, а также климатические, санитарно-гигиенические, противопожарные, технические, технологические и другие требования по их эксплуатации и хранению.

Оптический диск - собирательное название для носителей информации, выполненных в виде дисков, чтение с которых ведётся с помощью оптического излучения. Диск обычно плоский, его основа сделана из поликарбоната, на который нанесён специальный слой, который и служит для хранения информации. Для считывания информации используется обычно луч лазера, который направляется на специальный слой и отражается от него. При отражении луч модулируется мельчайшими выемками на специальном слое, на

основании декодирования этих изменений устройством чтения восстанавливается записанная на диск информация.

Blu-ray Disc - формат оптического носителя, используемый для записи с повышенной плотностью и хранения цифровых данных, включая видео высокой чёткости. Стандарт Blu-ray был совместно разработан консорциумом BDA. Первый прототип нового носителя был представлен в октябре 2000 года. Современный вариант представлен на международной выставке потребительской электроники Consumer Electronics Show (CES), которая прошла в январе 2006 года. Коммерческий запуск формата Blu-ray прошёл весной 2006 года.

Для организации надежного сохранения электронных данных применяют различные виды копирования и архивирования информации.

Архивное копирование – процесс создания копий файлов, предназначенных для бессрочного или долговременного хранения. Носители, на которых они хранятся, называют **архивными**.

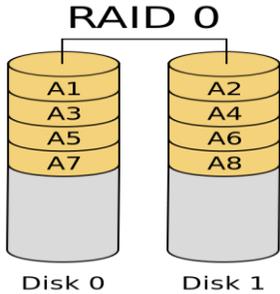
Под **резервным копированием** следует понимать создание копий файлов в целях быстрого восстановления работоспособности системы в случае возникновения аварийной ситуации. Резервное копирование может быть **полным, инкрементальным, дифференциальным**.

К техническим устройствам, обеспечивающим корпоративные накопители информации, данных и знаний, относят RAID-системы (массивы), библиотеки оптических дисков и др.

RAID (*избыточный массив независимых дисков*) — массив из нескольких дисков (запоминающих устройств), управляемых контроллером, связанных между собой скоростными каналами передачи данных и воспринимаемых внешней системой как единое целое. В зависимости от типа используемого массива может обеспечивать различные степени отказоустойчивости и быстродействия. Служит для повышения надёжности хранения данных и/или для повышения скорости чтения/записи.

Калифорнийский университет в Беркли представил следующие уровни спецификации RAID, которые были приняты как стандарт де-факто:

- **RAID 0** — дисковый массив повышенной производительности с чередованием, без отказоустойчивости;
- **RAID 1** — зеркальный дисковый массив;
- **RAID 2** зарезервирован для массивов, которые применяют код Хемминга;
- **RAID 3 и 4** — дисковые массивы с чередованием и выделенным диском чётности;
- **RAID 5** — дисковый массив с чередованием и «невыделенным диском чётности»;
- **RAID 6** — дисковый массив с чередованием, использующий две контрольные суммы, вычисляемые двумя независимыми способами;
- **RAID 10** — массив RAID 0, построенный из массивов RAID 1;
- **RAID 50** — массив RAID 0, построенный из массивов RAID 5;
- **RAID 60** — массив RAID 0, построенный из массивов RAID 6.

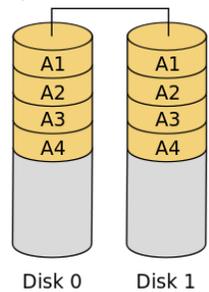


RAID 0 — дисковый массив из двух или более жёстких дисков без резервирования. Информация разбивается на блоки данных (A_i) фиксированной длины и записывается на оба/несколько дисков одновременно.

RAID 1 — массив из двух дисков, являющихся полными копиями друг друга.

Достоинства:

1. Обеспечивает приемлемую скорость записи и выигрыш по скорости чтения при распараллеливании запросов.
2. Имеет высокую надёжность — работает до тех пор, пока функционирует хотя бы один диск в массиве.



Вероятность выхода из строя сразу двух дисков равна произведению вероятностей отказа каждого диска, т.е. значительно ниже

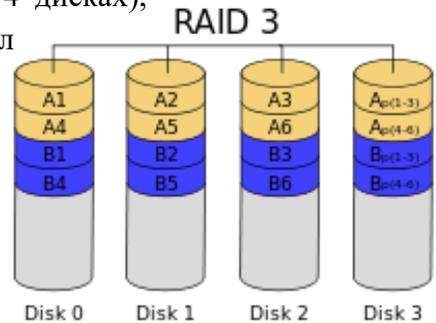
вероятности выхода из строя отдельного диска. На практике при выходе из строя одного из дисков следует срочно принимать меры — вновь восстанавливать избыточность. Для этого с любым уровнем RAID (кроме нулевого) рекомендуют использовать диски горячего резерва.

Недостаток RAID 1 в том, что по цене двух жестких дисков пользователь фактически получает лишь один.

RAID 2. Массивы такого типа основаны на использовании кода Хемминга. Диски делятся на две группы: для данных и для кодов коррекции ошибок, причём если данные хранятся на $2^n - n - 1$ дисках, то для хранения кодов коррекции необходимо n дисков. Данные распределяются по дискам, предназначенным для хранения информации, так же, как и в RAID 0, т.е. они разбиваются на небольшие блоки по числу дисков. Оставшиеся диски хранят коды коррекции ошибок, по которым в случае выхода какого-либо жёсткого диска из строя возможно восстановление информации. **Достоинством** массива RAID 2 является повышение скорости дисковых операций по сравнению с производительностью одного диска.

Недостатком массива RAID 2 является то, что минимальное количество дисков, при котором имеет смысл его использовать, — 7. При этом нужна структура из почти двойного количества дисков (для $n=3$ данные будут храниться на 4 дисках), поэтому такой вид массива не получил распространения.

RAID 3. В массиве RAID 3 из n дисков данные разбиваются на куски размером меньше сектора (разбиваются на байты или блоки) и распределяются по $n - 1$ дискам. Ещё один диск используется для хранения блоков чётности. В RAID 2 для этой цели применялся $n - 1$ диск, но



большая часть информации на контрольных дисках использовалась для коррекции ошибок на лету, в то время как большинство пользователей удовлетворяет простое восстановление информации в случае поломки диска, для чего хватает информации, уместяющейся на одном выделенном жёстком диске.

Отличия RAID 3 от RAID 2: невозможность коррекции ошибок на лету и меньшая избыточность.

Достоинства:

- высокая скорость чтения и записи данных;
- минимальное количество дисков для создания массива равно трём.

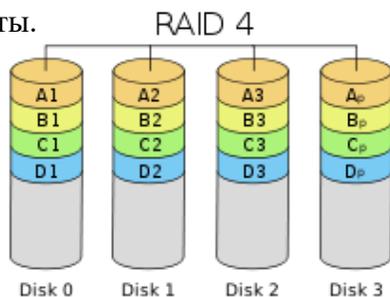
Недостатки:

- массив этого типа хорош только для однозадачной работы с большими файлами, так как время доступа к отдельному сектору, разбитому по дискам, равно максимальному из интервалов доступа к секторам каждого из дисков. Для блоков малого размера время доступа намного больше времени чтения.

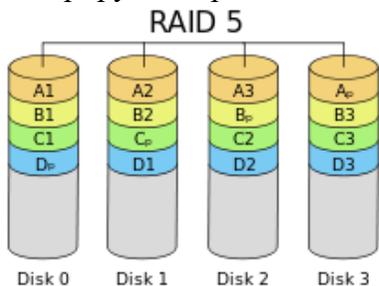
- большая нагрузка на контрольный диск, и, как следствие, его надёжность сильно падает по сравнению с дисками, хранящими данные

RAID 4. RAID 4 похож на RAID 3, но отличается от него тем, что данные разбиваются на блоки, а не на байты.

Таким образом, удалось отчасти «победить» проблему низкой скорости передачи данных небольшого объёма. Запись же производится медленно из-за того, что чётность для блока генерируется при записи и записывается



на единственный диск.



RAID 5. Блоки данных и контрольные суммы циклически записываются на все диски массива, нет асимметрии конфигурации

дисков. Под контрольными суммами подразумевается результат операции XOR(исключающее или). *Xor* обладает особенностью, которая даёт возможность заменить любой операнд результатом, и, применив алгоритм *xor*, получить в результате недостающий операнд. Например: $a \text{ xor } b = c$ (где a, b, c — три диска рейд-массива), в случае если a откажет, мы можем получить его, поставив на его место c и проведя *xor* между c и b : $c \text{ xor } b = a$. Это применимо вне зависимости от количества операндов: $a \text{ xor } b \text{ xor } c \text{ xor } d = e$. Если отказывает c тогда e встает на его место и проведя *xor* в результате получаем: $a \text{ xor } b \text{ xor } e \text{ xor } d = c$. Этот метод по сути обеспечивает отказоустойчивость 5 версии. Для хранения результата *xor* требуется всего 1 диск, размер которого равен размеру любого другого диска в raid.

Достоинства

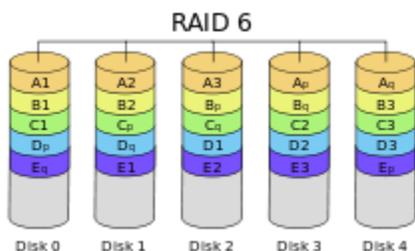
RAID5 получил широкое распространение, в первую очередь, благодаря своей экономичности. Объём дискового массива RAID5 рассчитывается по формуле $(n-1)*\text{hddsize}$, где n — число дисков в массиве, а hddsize — размер наименьшего диска. Например, для массива из четырех дисков по 80 гигабайт общий объём будет $(4 - 1) * 80 = 240$ гигабайт. На запись информации на том RAID 5 тратятся дополнительные ресурсы и падает производительность, так как требуются дополнительные вычисления и операции записи, зато при чтении имеется выигрыш, потому что потоки данных с нескольких дисков массива могут обрабатываться параллельно.

Недостатки

Недостатки RAID 5 проявляются при выходе из строя одного из дисков — весь том переходит в критический режим, все операции записи и чтения сопровождаются дополнительными манипуляциями, резко падает производительность. При этом уровень надежности снижается до надежности RAID-0 с соответствующим количеством дисков. Если до полного восстановления массива произойдет выход из

строю, или возникнет невозможная ошибка чтения хотя бы на еще одном диске, то массив разрушается, и данные на нем восстановлению обычными методами не подлежат.

RAID 6 похож на RAID 5, но имеет более высокую степень надёжности — под контрольные суммы выделяется ёмкость 2-х дисков, рассчитываются 2 суммы по разным алгоритмам. Требуется более мощный RAID-контроллер. Обеспечивает работоспособность после



одновременного выхода из строя двух дисков — защита от краткого отказа. Для организации массива требуется минимум 4 диска.

RAID 7 зарегистрированная торговая марка компании Storage Computer Corporation, отдельным уровнем RAID не является. Структура массива такова: на $n - 1$ дисках хранятся данные, один диск используется для складирования блоков чётности. Запись на диски кэшируется с использованием оперативной памяти, сам массив требует обязательного ИБП (источник бесперебойного питания); в случае перебоев с питанием происходит повреждение данных.

RAID 10 зеркалированный массив, данные в котором записываются последовательно на несколько дисков, как в RAID 0. Эта архитектура представляет собой массив типа RAID 0, сегментами которого вместо отдельных дисков являются массивы RAID 1. Соответственно, массив этого уровня должен содержать как минимум 4 диска (и всегда чётное количество). RAID 10 объединяет в себе высокую отказоустойчивость и производительность.

Библиотеки оптических дисков — это внешний дисковый массив хранения информации, вмещающий в себя от нескольких до сотен компакт-дисков; позволяющий поддерживать десятки виртуальных компакт-дисков для непосредственного электронного копирования на CD/DVD.

При использовании сетевых технологий для хранения информации применяют различные **информационные хранилища** – базы обобщённых данных, формируемые из множества различных внешних и внутренних источников. **Основная цель информационного хранилища** – создание единого логического представления данных, содержащихся в разнотипных базах данных.

Практическая часть

1. Составьте схему строения на жестких магнитных дисках (НЖМД) и отметьте на ней основные элементы конструкции. Расскажите о существующих видах НЖМД.

2. Изобразите конструкцию оптико-механического блока привода CD-ROM. Какие виды оптических дисков вы знаете, чем они отличаются?

3. Перечертите в тетрадь следующую таблицу, добавив недостающие данные.

Таблица 3. История развития носителей информации для ТСИ

Накопитель		Год выхода первой версии	Время использования	Ограничение объёма информации
Перфолента				
Перфокарта				
Магнитная лента				
Гибкие магнитные диски	8"			
	5.25"			
	3.5"			
Жесткие магнитные диски				
CDR-диски				
Флэш-память				

Mini Disc			
DVD			
CD-RW			
Blu-ray Disc			
SSD			

4. Решите задачи по вариантам.

Вариант 1

1. Вычислите скорость передачи данных жесткого диска MDTR в Мбайт/с, если число секторов на дорожке равно 20, скорость вращения дисков RPM равна 73 000 об/мин, число байтов в секторе – 512. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите число цилиндров C , если общий объем памяти HDD составляет 80 Гбайт, число головок $H=345$, число секторов $S=200$. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 2

1. Вычислите скорость вращения дисков в тыс. об/мин, если число секторов на дорожке равно 100, скорость передачи данных жесткого диска MDTR составляет 12 Мбайт/с, число байтов в секторе – 512. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите общий объем памяти HDD, если число цилиндров равно 185, число головок равно 370, число секторов равно 150. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 3

1. Вычислите число секторов на дорожке SRT, если скорость передачи данных жесткого диска MDTR равна 10 Мбайт/с, скорость вращения дисков равна 65 000 об/мин, число байтов в секторе – 512. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите число H головок HDD, если число цилиндров равно 3, общий объем памяти – 525 Мбайт, число секторов – 165. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 4

1. Вычислите скорость передачи данных жесткого диска MDTR в Мбайт/с, если число секторов на дорожке равно 150, скорость вращения дисков равна 10 000 об/мин, число байтов в секторе – 512. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите общий объём памяти HDD , если число цилиндров равно 4, число головок равно 8, число секторов равно 45. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 5

1. Вычислите скорость передачи данных жесткого диска MDTR в Мбайт/с, если число секторов на дорожке равно 32, скорость вращения дисков RPM равна 68 000 об/мин, число байтов в секторе – 128. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите число цилиндров С, если общий объём памяти HDD составляет 120 Гбайт, число головок $H=546$, число секторов $S=250$. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 6

1. Вычислите скорость вращения дисков в тыс. об/мин, если число секторов на дорожке равно 250, скорость передачи данных жесткого диска MDTR составляет 15 Мбайт/с, число байтов в секторе – 1024. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите общий объём памяти HDD , если число цилиндров равно 285, число головок равно 470, число секторов равно 158. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 7

1. Вычислите число секторов на дорожке SRT, если скорость передачи данных жесткого диска MDTR равна 25 Мбайт/с, скорость вращения дисков равна 173 000 об/мин, число байтов в секторе – 512. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите число H головок HDD, если число цилиндров равно 16, общий объём памяти – 825 Мбайт, число секторов – 350. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 8

1. Вычислите скорость вращения дисков в тыс. об/мин, если число секторов на дорожке равно 150, скорость передачи данных жесткого диска MDTR составляет 512 Мбайт/с, число байтов в секторе – 1024. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите число секторов на дорожке, если общий объём памяти равен 1,5 Гбайт, число цилиндров – 16, число головок – 32. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 9

1. Вычислите скорость вращения дисков, если число секторов на дорожке равно 320, скорость передачи данных жесткого диска MDTR составляет 1024 Мбайт/с, число байтов в секторе – 512. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите число секторов на дорожке, если общий объём памяти равен 5 Гбайт, число цилиндров – 160, число головок – 220. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 10

1. Вычислите скорость вращения дисков, если число секторов на дорожке равно 170, скорость передачи данных жесткого диска MDTR составляет 1024 Мбайт/с, число байтов в секторе – 1024. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите число секторов на дорожке, если общий объём памяти равен 16 Гбайт, число цилиндров – 230, число головок – 515. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 11

1. Вычислите число секторов на дорожке SRT, если скорость передачи данных жесткого диска MDTR равна 100 Мбайт/с, скорость вращения дисков равна 59000 об/мин, число байтов в секторе – 512. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите число N головок HDD, если число цилиндров равно 12, общий объём памяти – 25 Гбайт, число секторов – 512. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 12

1. Вычислите скорость передачи данных жесткого диска MDTR в Мбайт/с, если число секторов на дорожке равно 350, скорость вращения дисков равна 150 000 об/мин, число байтов в секторе – 512. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите общий объём памяти HDD , если число цилиндров равно 48, число головок равно 96, число секторов равно 250. Ответ округлите до целых чисел.

Вариант 13

1. Вычислите скорость вращения дисков в тыс. об/мин, если число секторов на дорожке равно 720, скорость передачи данных жесткого диска MDTR составляет 28 Гбайт/с, число байтов в секторе – 1024. Ответ округлите до целых чисел.

2. Вычислите число цилиндров , если общий объём памяти HDD составляет 80 Гбайт, число головок - 244, число секторов - 120. Ответ округлите до целых чисел.

Контрольные вопросы:

1. Что такое накопитель информации? Носитель информации?
2. Классификация накопителей информации?
3. Перечислите основные характеристики накопителей на жестких дисках?
4. Что такое оптический диск? Blu-ray Disc?
5. Что такое RAID-массив? Какие существуют RAID-массивы?

Практическая работа №2.

**«Вычисление информационного объема графической информации.
Вычисление количества цветов в палитре изображения».**

Цель работы: Разобраться в устройствах отображения информации. Научиться вычислять информационный объём графических изображений.

В результате выполнения практической работы обучающийся должен **уметь**:

- выбирать рациональную конфигурацию оборудования в соответствии с решаемой задачей;
- определять совместимость аппаратного и программного обеспечения;
- осуществлять модернизацию аппаратных средств.

В результате выполнения практической работы обучающийся должен **знать**:

- основные конструктивные элементы средств вычислительной техники;
- периферийные устройства вычислительной техники;

Теоретическая часть

Первый проекционный аппарат (фонарь) был создан в середине 17 века. Его научное описание дал голландский физик Хр. Гюйгенс в 1659 году. В Филадельфии в 1848 году братьями Лангенхейм фотографическим путём были изготовлены диапозитивы для проекционного фонаря. В 1858 году в Санкт-Петербурге в публичной аудитории читались общедоступные лекции с демонстрацией материалов с помощью «Волшебного фонаря». Сменяющиеся кадры видеоизображений с частотой более 16 кадров в секунду воспринимаются человеком как непрерывный процесс.

Различают **статические** и **динамические** средства проекции. **Статическая проекция** неподвижных цветных и черно-белых изображений в увеличенном виде осуществляется методами диапроекции и эпипроекции, при этом на экране получается прямое сфокусированное и увеличенное изображение. Устройства **динамической проекции** предназначены для демонстрации на экране увеличенного изображения последовательно сменяющихся кадров с частотой, создающей впечатление движения объектов.

Проектор – это световой прибор, перераспределяющий свет лампы с концентрацией светового потока на поверхности малого

размера или в малом объёме. Проекторы являются в основном оптико-механическими или оптически-цифровыми приборами, позволяющими с помощью источника света проецировать изображения объектов на поверхность, расположенную вне прибора, -экран. Самыми распространёнными видами проекционных аппаратов считаются **ламповые**. Различают галогенные, металл-галоидные или ксеноновые дуговидные лампы. **Галогенные лампы** используются в проекторах небольшой мощности и имеют срок службы 50-100 ч. **Металл-галоидные лампы** используются в проекторах средней и высокой мощности. Характерный срок службы ламп составляет 1000 – 2000 часов. В наиболее мощных проекторах используются **ксеноновые дуговые лампы**, имеющие ресурс более 1 000 часов и дающие наиболее естественный цвет.

Для формирования светового потока используются параболический рефлектор (зеркало) и коллиматор (устройство для получения параллельных пучков лучей света или частиц). В итоге на модулятор направляется параллельный пучок света.

Модулятор определяет важнейшие параметры проектора, такие как разрешающая способность, число градаций яркости, быстродействие и др.

Наиболее распространённым модулятором для проекторов является **ЖК-матрица**. **Принцип действия** ЖК-матрицы заключается в модуляции проходящего через неё света за счёт изменения ориентации или других свойств. Существует две разновидности ЖК-матриц: на базе аморфного и поликристаллического кремния.

Для получения цветных изображений применяют три способа: с разделением цветов в пространстве; разделением цветов во времени; совмещением цветов во времени и пространстве.

Разделение цветов в пространстве – наиболее распространённый способ получения цветов. В этом случае элемент изображения (пиксел) состоит из нескольких элементов различных цветов (как правило красны, зелёный и синий цвета). При наблюдении с

определённой дистанции эти элементы сливаются, и мы видим их как единый пиксел произвольного цвета.

Разделение цветов во времени – используется в проекционных системах. При этом матрица-модулятор поочередно освещается источником света красного, зелёного и синего цветов. Для получения различных цветов, чаще всего применяется вращающийся диск с секторами различного цвета. При таком способе от модулятора требуется повышенное быстродействие. Временное разделение цветов снижает максимальную яркость в три раза.

Совмещение цветов во времени и пространстве является наиболее эффективным, но требует использования трёх модуляторов. Применяется этот способ в проекционных системах на базе электронно-лучевых трубок и в качественных матричных проекционных системах. Этот принцип совмещения позволяет получить наиболее высокую эффективность, но требует качественного совмещения выходных пучков света от каждого из трёх модуляторов.

Различают следующие виды проекционных приборов:

1. Диаскопический проекционный аппарат – изображения создаются с помощью лучей света, проходящих через светопроницаемый носитель с изображением. Это самый распространённый вид проекционных аппаратов. К ним относят такие приборы, как кинопроектор, диапроектор, фотоувеличитель, проекционный фонарь и др.;

2. Эпископический проекционный аппарат – создаёт изображения непрозрачных предметов путём проецирования отражённых лучей свет. К ним относятся эпископ, мегаскоп;

3. Эпидиаскопический проекционный аппарат – формирует на экране комбинированные изображения как прозрачных, так и непрозрачных объектов;

4. Мультимедийный проектор (цифровой проектор) – с появлением и развитием цифровых технологий это наименование получили два различных класса устройств:

- На вход устройства подаётся видеосигнал в реальном времени (аналоговый или цифровой). Устройство проецирует изображение на экран. При этом возможно наличие звукового канала;
- Устройство получает на отдельном или встроенном в устройство носителе или из локальной сети файл или совокупность файлов (слайд-шоу) – массив цифровой информации. Декодирует его и проецирует видеоизображение на экран, возможно, воспроизводя при этом и звук.

5. Лазерный проектор – выводит изображение с помощью луча лазера.

Аналоговые проекторы телевизионного сигнала:

1. CRT-проектор – аналоговое устройство, в котором изображение создаётся на экране трёх ЭЛТ, затем проецируется на экран тремя объективами.

2. Проектор с модуляцией света на масляной плёнке – разновидность «светоклапанных» пассивных систем. Это аналоговое электронно-лучевое и оптическое устройство, рассчитанное на управление мощным световым потоком для создания изображения на экране большого размера. Принцип действия проектора с модуляцией света заключается в том, что поток света падает последовательно на два поглощающих свет раstra, между которыми находится масляная пленка на зеркальной поверхности. Если масляная пленка не возмущена, свет оказывается, задержан обоими растрами и экран совершенно чёрный. Масляная плёнка помещается внутрь ЭЛТ, которая и формирует на ней распределение заряда в соответствии с поступающим видеосигналом. Распределение заряда в сочетании с приложенным к зеркалу потенциалом порождает возмущение поверхности плёнки. Проходя через этот участок плёнки, световой поток проходит мимо второго раstra и попадает на экран в соответствующую точку. Преимущество проектора такого типа состоит в практическом отсутствии ограничения на мощность светового потока, так как сам управляемый элемент не поглощает

управляемой части светового потока, а паразитное поглощение легко компенсируется охлаждением металлического зеркала, на котором находится плёнка. Недостатком проектора является то, что наибольший достижимый световой поток составляет менее половины светового потока лампы, даже при максимальной яркости кадра.

Оверхед-проектор предназначен для демонстрации изображения, предварительно нанесённого с помощью фломастеров или принтера и ксерокса на прозрачную плёнку. Изображение размещается на рабочем поле оверхед-проектора, которое освещается специальным источником света, а затем с помощью линзы Френеля проецируется на экран. В зависимости от оптической

Схемы прохождения светового луча различают оверхед-проекторы, работающие в **проходящем и отражённом свете**.

Диaproекция заключается в проецировании на экран в проходящем свете изображений на прозрачных носителях различного формата (плёнка, диафильмы, диапозитивы, слайды и микро копии).

Диаскоп – проекционный аппарат для воспроизведения на экране неподвижных изображений с прозрачных и непрозрачных носителей. Принцип работы диаскопа состоит в том, что поток света от источника света со сферическим отражателем (рефлектором) направляется на конденсор (две линзы), увеличивающий интенсивность светового потока. Объект проекции располагается между конденсором и объективом, увеличивающим резкое сфокусированное изображение.

Диaproекторы для слайдов имеют автоматические системы быстрой их смены, автофокусировки, дистанционного управления, программирования последовательности и времени показав заряженных в кассету или круглы магазин диапозитивов, снабжаются аудио магнитофонами.

Кадрoproекторы рассчитаны на демонстрацию диапозитивов в кассете со сменой кадров вручную, дистанционно с полуавтоматическим или автоматическим управлением.

Эпипроекторы – проецируют на экран непрозрачные объекты (страницы, рисунки, карты, графики, схемы, чертежи, фотографии и малогабаритные плоские предметы) в отражённом свете. Принцип их работы состоит в том, что световой поток, отражённый от объекта проекции, с помощью объектива и зеркала направляется на экран. Для предотвращения попадания света из аппарата в помещение он помещается в кожух. Эпипроекторы оперативнее, чем диапроекторы, но у них хуже качество и яркость изображения на экране.

Видеопроекторы отображают на большом экране видеосигналы, формируемые видеомagneтофонами, проигрывателями видеодисков, аналоговыми видеокамерами, цифровыми фото-и видеокамерами, телевизионными приемниками, персональными компьютерами и др.

Устройства, позволяющие проецировать на экран статические и динамические сигналы от различных аудио видеоисточников как отдельно, так и в их совокупности и даже одновременно с несколькими источниками, получили название **мультимедийных проекторов**.

Монитор – это устройство, предназначенное для визуального отображения информации. Классифицировать мониторы можно по разным параметрам. Рассмотрим различные классификации.

По виду выводимой информации выделяют мониторы:

1. Алфавитно-цифровые:

- Дисплеи, отображающие только алфавитно-цифровую информацию;

- Дисплеи, отображающие псевдографические символы;

- Интеллектуальные дисплеи, обладающие редакторскими возможностями и осуществляющие предварительную обработку данных

2. Графические для вывода текстовой и графической информации:

- Векторные – лазерное световое шоу;

- Растровые – используются практически в каждой графической подсистеме РС. В настоящее время дисплеи такого типа обычно

называют растровыми, поскольку каждому элементу изображения на экране соответствует один или несколько битов видеопамяти.

По типу экрана различают:

1. ЭЛТ-мониторы - на основе электронно-лучевой трубки;
2. ЖК-мониторы – на базе жидких кристаллов;
3. плазменные мониторы – на основе плазменной панели;
4. проекторы – видеопроектор и экран, размещённые отдельно или объединённые в одном корпусе;
5. OLED-мониторы – реализуют технологию OLED (Organic Light-Emitting Diode – органический светоизлучающий диод);
6. виртуальные ретинальные мониторы – применяют технологию устройств вывода, формирующую изображение непосредственно на сетчатке глаза;
7. лазерные мониторы – на основе лазерной панели.

По размерности отображения мониторы подразделяются на следующие виды:

1. двухмерный (2D) – одно изображение для обоих глаз;
2. трёхмерный (3D) – для каждого глаза формируется отдельное изображение в целях получения эффекта объёма.

По типу видеоадаптера выделяют мониторы:

1. HGC;
2. CGA;
3. EGA;
4. VGA, SVGA.

По типу интерфейсного кабеля мониторы классифицируют следующим образом:

1. композитные;
2. отдельные;
3. D-Sub;
4. DVI;
5. USB;
6. HDMI;

7. DisplayPort;

8. S-Video.

Классификация мониторов по **типу устройства использования:**

1. в телевизорах;

2. в компьютерах;

3. в телефонах;

4. в калькуляторах;

5. в инфокиосках;

6. в навигаторах.

Сенсорный экран – устройство ввода информации, представляющее собой экран, реагирующий на прикосновение к нему.

Таблица 1 Достоинства и недостатки использования сенсорных экранов

Устройство	Достоинства	Недостатки
Карманное	Простота интерфейса	Высокое энергопотребление
	В аппарате могут сочетаться небольшие размеры и крупный экран	Нет тактильной отдачи – сложно работать в условиях тряски. Невозможен слепой набор.
	Быстрый набор в спокойной обстановке	Без специальных покрытий отпечатки пальцев могут мешать пользователю.
	Широко расширяются мультимедийные возможности аппарата	Приходится либо занимать две руки, либо делать крупные, пригодные для нажатия пальцем элементы интерфейса. Тонкие модели экранов даже при незначительном повреждении рискуют быть растресканными или вообще разбитыми.
Стационарное	Повышенная надёжность	Для экранов, реагирующих на пальцы, отсутствие тактильной отдачи.
	Устойчивость к жёстким внешним воздействиям, пыли - и влагозащищённость.	Работая с вертикальным экраном, пользователь вынужден держать руку на весу. Поэтому вертикальные экраны пригодны только для эпизодического использования в устройствах наподобие банкоматов.

		На горизонтальном экране руки загромождают обзор.
		Даже с острым пером ограничивает точность позиционирования действий оператора на сенсорных экранах без курсора.
		Без специальных покрытий отпечатки пальцев могут мешать пользователю.

Практическая часть

1. Составьте схемы мультимедийного TFT-проектора и полисиликонового мультимедийного проектора. Опишите принцип действия.
2. Составьте схему оверхед-проектора. Опишите принцип действия.
3. Изобразите схемы диапроектора и эпипроектора.
4. Решите задачи по вариантам.
5. Ответьте на контрольные вопросы.

ВАРИАНТ 1

1. Чёрно-белое изображение файла типа BMP имеет размер 1024x768 пикселей. Определите информационный объём файла.
2. Для хранения растрового изображения размером 32x32 пиксела отведи 512 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?
3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64x64 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.
4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 256 до 1024. Во сколько раз увеличился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 34 345 654 цвета. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора 1280x1024 точек, глубина цвета - 64 бит. Каков необходимый объём видеопамати для данного графического режима?

ВАРИАНТ 2

1. 256-цветный рисунок содержит 1 Кбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 128x128 пикселей отвели 4 Кбайт памяти. Каково максимальное возможное число цветов в палитре изображения.

3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 32x32 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 128 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 8 до 256. Во сколько раз увеличился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 33 333 316 цветов. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора – 800x600 точек, глубина цвета – 32 бит. Каков необходимый объём видеопамати для данного графического режима?

ВАРИАНТ 3

1. Чёрно-белое изображение файла типа JPG имеет размер 1024x768 пикселей. Определите информационный объём файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 64x64 пиксела отвели 1024 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером

128x128 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 64 до 1024. Во сколько раз увеличился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 216 222 216 цветов. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора – 1280x1024 точек, глубина цвета – 32 бит. Каков необходимый объём видеопамяти для данного графического режима?

ВАРИАНТ 4

1. 128-цветный рисунок содержит 1 Мбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 256x256 пикселей отвели 3 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64x64 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 128 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 32 до 256. Во сколько раз увеличился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 17 123 216 цветов. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора – 640x480 точек, глубина цвета – 4 бит. Каков необходимый объём видеопамяти для данного графического режима.

ВАРИАНТ 5.

1. Чёрно-белое изображение файла типа BMP имеет размер 1024x1024 пикселей. Определите информационный объём файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 32x32 пиксела отвели 1024 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 128x128 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 16 до 512. Во сколько раз увеличился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 62789216 цветов. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора – 640x480 точек, глубина цвета – 16 бит. Каков необходимый объём видеопамати для данного графического режима?

ВАРИАНТ 6

1. 256-цветный рисунок содержит 12 Кбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 128x128 пикселей отвели 14 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 32x64 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 64 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразовании растрового графического файла количество цветов увеличили с 32 до 1024. Во сколько раз увеличился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 13 345 216 цветов. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора – 800x600 точек, глубина цвета – 16 бит. Каков необходимый объём видеопамяти для данного графического режима?

ВАРИАНТ 7

1. Чёрно-белое изображение файла типа JPG имеет размер 768x768 пикселей. Определите информационный объём файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 64x64 пикселя отведи 1024 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 256x128 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 256 до 32. Во сколько раз уменьшился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 26 666 256 цветов. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора – 1024x768 точек, глубина цвета – 64 бит. Каков необходимый объём видеопамяти для данного графического режима?

ВАРИАНТ 8

1. 64 –цветной рисунок содержит 20 Мбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 128x256 пикселей отведи 13 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 1024x512 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 256 до 8. Во сколько раз уменьшился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 36 764 216 цветов. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора – 640x480 точек, глубина цвета – 8 бит. Каков необходимый объём видеопамяти для данного графического режима?

ВАРИАНТ 9

1. Чёрно-белое изображение файла типа BMP имеет размер 1024x512 пикселей. Определите информационный объём файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 512x512 пикселей отвели 512 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 34x64 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 16 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 1024 до 16. Во сколько раз уменьшился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 23 777 256 цветов. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора – 1024x768 точек, глубина цвета – 32 бит. Каков необходимый объём видеопамяти для данного графического режима?

ВАРИАНТ 10

1. 128 –цветной рисунок содержит 11 Кбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 64x128 пикселей отвели 42 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64х64 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 32 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 512 до 32. Во сколько раз уменьшился информационный объём файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 16 755 216 цветов. Какой объём памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора – 800х600 точек, глубина цвета – 17 бит. Каков необходимый объём видеопамати для данного графического режима?

Контрольные вопросы:

1. Проектор. Статические и динамические средства проекции.
2. Назовите способы получения цветных изображений.
3. Назовите виды проекционных приборов.
4. Монитор. Классификация мониторов по параметрам.
5. Сенсорный экран. Виды сенсорных экранов (матричный, емкостной, проекционно-емкостной, оптический, тензометрический, индукционный).

Практическое занятие №3

Работа со звуковой системой ПК. Вычисление информационного объёма закодированного звука

Цель работы: Ознакомиться с компьютерными акустическими системами. Научиться находить информационный объём закодированного звука.

В результате выполнения практической работы обучающийся должен **уметь:**

- выбирать рациональную конфигурацию оборудования в соответствии с решаемой задачей;
- определять совместимость аппаратного и программного обеспечения;
- осуществлять модернизацию аппаратных средств.

В результате выполнения практической работы обучающийся должен **знать**:

- основные конструктивные элементы средств вычислительной техники;
- периферийные устройства вычислительной техники;
- нестандартные периферийные устройства.

Теоретическая часть

Звуковое оборудование – обязательный элемент каждого аудиовизуального комплекса. Система звукового сопровождения обязательно включает в себя источники звука и акустические системы. В её состав также может входить оборудование для усиления, микширования и обработки звуковых сигналов. К системе звукового сопровождения могут быть отнесены элементы систем конференцсвязи, конгресс-систем, системы протоколирования.

Источниками аудиоинформации могут служить:

- аппараты воспроизведения (DVD-проигрыватели, TV-тюнеры и т.д.);
- компьютерная техника (ноутбуки, медиа серверы и т.д.);
- проводные и радиомикрофоны, микрофонные пульты конгресс-систем, оборудование для синхронного перевода;
- системы аудио – и видеоконференцсвязи;
- устройства протоколирования.

Для корректной записи и воспроизведения звука в состав системы звукового сопровождения входят устройства для усиления сигналов, микширования и обработки.

Цифровая аудио платформа представляет собой небольшой модуль, который заменяет целый шкаф с аналогичными аналоговыми устройствами, избавляет от сложной системы коммутации, имеет удобный интерфейс настройки и управления, и значительно дешевле аналогового решения.

Тюнер – персональное абонентское устройство, служащее для выделения и демодуляции сигнала. **ТВ-тюнер** – род тюнера, предназначенный для приёма телевизионного сигнала в различных

форматах вещания с показом на компьютере или просто на отдельном мониторе.

По конструктивному исполнению ТВ-тюнеры бывают **внешние** (подключаются к компьютеру либо через USB, либо между компьютером и дисплеем через видеокабель) и **внутренние** (вставляются в слот ISA, или PCI, или PCI-Express).

Звуковая карта – дополнительное оборудование ПК, позволяющее обрабатывать звук. В современных компьютерах звуковые карты представлены интегрированного в материнскую плату кодека.

Звуковые файлы – файлы, содержащие цифровую запись аудиоданных. Существует два основных типа звуковых файлов: с **оцифрованным звуком** и **нотной записью**. Звуковые файлы представляют собой составную часть мультимедиа.

Существуют звуковые файлы различных форматов:

- **MIDI** – запись музыкальных произведений в виде команд синтезатору; музыкальные файлы компактны, голос человека не воспроизводят.

- **WAV** – универсальный звуковой формат, в котором хранится полная информация об оцифрованном звуке.

- **MP3** – формат сжатия аудиоинформации с регулируемой потерей информации, позволяющий сжимать файлы в несколько раз в зависимости от заданного битрейта. Даже при самом высоком битрейте – 320Кби/с – обеспечивает четырёхкратное сжатие по сравнению с компакт-дисками.

- **APE** – формат сжатия аудиоинформации без потери информации.

Файлы с оцифрованным звуком – звуковые файлы, в которых исходная непрерывная (аналоговая) форма сигнала записана в виде последовательности коротких дискретных значений амплитуд звукового сигнала, измеренных через одинаковые промежутки времени и имеющих между собой весьма малый интервал. Процесс замены непрерывного сигнала последовательностью его значений называют

дискретизацией, а такую форму записи – импульсно-кодовой. Файлы с оцифрованным звуком бывают двух видов: с заголовком и без заголовка.

Файлы с нотной записью – звуковые файлы, которые содержат последовательность команд, сообщающих, какую ноту, каким инструментом и как долго нужно воспроизводить в тот или иной момент времени.

Рассмотрим **основные стандарты многоканального звука**.

Dolby Stereo – стандарт на технологию цифровой записи звукового сопровождения фильмов для кинотеатров, позволяющий кодировать на двух звуковых дорожках киноплёнки четыре канала: левый, центральный, правый и тыловой. Считанный с киноплёнки сигнал преобразуется декодером в четырёхканальный, дающий эффект окружающего звука. Без декодера звук воспроизводится как обычный двухканальный стерео.

Dolby Surround (DSS) – система, позволяющая из закодированного двухканального сигнала выделять три звуковых канала: левый, правый и тыловой. Считанный с киноплёнки сигнал декодируется в трёхканальный. При отсутствии декодера воспроизводится обычный двухканальный стереозвук.

Dolby Pro-Logic (DPL) - система, позволяющая из закодированного двухканального сигнала выделять четыре звуковых канала: левый, центральный, правый и тыловой. Система использует дополнительный громкоговоритель центрального канала, который «привязывает» диалоги к экрану, а эффект окружающего звучания воспроизводится через тыловые каналы.

Dolby Digital

Dolby Digital — это стандарт для декодирования многоканального звука, в котором звук представляется шестью отдельными каналами: пятью каналами окружающего звука (левым, правым, центральным и двумя фронтальными) и одним низкочастотным каналом (сабвуфером). Представление звука изначально было

цифровым, а частотный диапазон был расширен с 20 Гц до 20 кГц (на данный момент частотный диапазон составляет от 3 Гц до 20 кГц для пяти каналов и от 3 Гц до 120 кГц для канала сабвуфера). Данный стандарт является сегодня одним из самых распространенных.

Dolbi Digital (AC-3) - самый популярный на сегодняшний день формат многоканального звука, принятый в качестве звукового стандарта для видеодисков формата DVD. Этот полностью цифровой формат содержит 6 независимых каналов звука, из них 5 полнодиапазонных (30 – 20 000 Гц): три фронтальных (левый, центральный и правый) и два тыловых, плюс один низкочастотный (20-120 Гц) канал сабвуфера. Звучание фонограмм, записанное в формате Dolbi Digital, характеризуется очень высоким качеством звука - полностью отсутствует шум носителя (как это явно присутствует, например, в аудио кассетах).

Dolby Surround AC3 — упрощенный вариант стандарта Dolby Digital, предназначенный для систем домашних кинотеатров. От стандарта Dolby Digital данный стандарт отличается сниженными скоростями потока данных.

DTS (Digital Theater System) представляет собой стандарт шестиканального звука, только с гораздо более высоким качеством. Коэффициент сжатия составляет здесь 4:1, а скорость потока данных (битрейт) — 882 Кбит/с (алгоритм apt-X100). Благодаря меньшей степени сжатия и более совершенному алгоритму, качество звука, закодированного в DTS, гораздо выше, чем у Dolby Digital, однако последний стандарт более распространен в связи с широким распространением DVD.

Dolby Pro Logic II, представляет собой дальнейшее развитие стандартов Dolby Stereo Pro Logic, позволяет декодеру раскладывать обычный стереозвук на шесть каналов.

Dolby Pro Logic IIx — это следующий шаг в развитии стандарта Dolby Pro Logic II. В данном случае подразумевается возможность

разложения стереозвука на семь или на восемь каналов. Возможны три режима декодирования:

- фильм (Movie) — дублирование центрального канала или тыловых каналов;
- игра (Play) — сигнал всего лишь дополнительно направляется на «новые каналы»;
- музыка (Music).

Ни в одном из режимов не используется информация с фронтальных каналов (только с центрального и тыловых).

Dolby Digital EX - вариант стандарта Dolby Pro Logic IIx, предназначенный для домашних кинотеатров.

Dolby Digital Surround EX — это относительно новый, расширенный до 7 каналов вариант стандарта Dolby Digital Surround. В данном стандарте имеется еще один задний канал, который дублирует существующий центральный канал, если исходный звук записан в формате 5+1. Если же исходный файл представлен в формате 6+1, то дополнительный канал становится еще одним полноценным каналом окружающего звука.

DTS-ES — это полноценный аналог стандарта Dolby Digital EX, но от компании DTS. Данный стандарт также позволяет кодировать звук в форматах 6+1 и 7+1 и раскладывать звук формата 5+1, закодированный в DTS, соответственно на семь или восемь каналов.

Звук – это волновые колебания в упругой среде. Звук характеризуется **частотой** (измеряется в герцах, 1 Гц=1колебание в секунду, человек воспринимает звуки в диапазоне от 16 Гц до 20 кГц) и **амплитудой** (сила звука, звуковое давление измеряется в Паскалях, воспринимаемая человеком громкость звука – от 20мкПа до 200 Па).

Временная дискретизация – это процесс, при котором звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки, причём для каждого устанавливается определённая амплитуда.

Частота дискретизации показывает, сколько раз в секунду измеряется моментальное значение сигнала. Если сигнал

оцифровывается при частоте дискретизации 44 кГц, то измерения производятся 44 000 раз в секунду.

Количество уровней громкости выражается **глубиной звука** – количеством битов, используемых для кодирования одного уровня.

Битрейт – скорость передачи данных, задаваемая при кодировании. Может изменяться от 8 до 320Кбит/с. Чем больше битов информации записано в секунду, тем с меньшими потерями будет воспроизведён исходный материал – тем больше места в памяти компьютера занимает MP3 – файл. Уменьшение битрейта ведёт к ухудшению качества звучания и уменьшению информационного объёма звукового файла.

$$1 \text{ кГц} = 1000 \text{ Гц}$$

$$1 \text{ мГц} = 1000000 \text{ Гц}$$

Количество уровней громкости

$$K = 2^i, \text{ где } i \text{ – глубина звука (бит).}$$

Рассмотрим пример расчёта информационного объёма закодированного звука моно звукового файла.

Рассчитать информационный объём закодированного звука звучанием речи в 1 секунду, с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 4 бит.

Решение.

Для расчёта информационного объёма закодированного звука будем использовать следующую формулу:

$$V = DiT,$$

где D – частота дискретизации, Гц; i – глубина звука, бит; T – время звучания, с.

Получаем:

$$V = 5 \text{ Гц} * 4 \text{ бит} * 1 \text{ с} = 20 \text{ бит}$$

Рассмотрим пример расчёта информационного объёма закодированного звука стерео файла.

$$V = DiNT,$$

где D – частота дискретизации, Гц; i – глубина звука, бит; N – число каналов (1 – моно, 2 - стерео); T – время звучания, с.

Практическая часть

1. Заполните таблицу, описав модули звуковой системы ПК.

Модуль звуковой системы	Описание, основные характеристики
Записи и воспроизведения	
Синтезатора	
Интерфейсов	
Микшера	
Акустической системы	

2. Решите задачи по вариантам.

3. Ответьте на контрольные вопросы.

Вариант 1

1. Рассчитайте информационный объём закодированного звука, если записано звучание 3 секунд речи с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 4 бит.

2. Оцените объем моно аудиофайла длительностью звучания 10с при частоте дискретизации 22,05 кГц и разрешении 8 бит. Ответ запишите в байтах, килобайтах, мегабайтах.

Вариант 2

1. Рассчитайте информационный объём закодированного стерео звука, если записано звучание 10 с с частотой дискретизации 20 Гц и глубиной звука 5 бит.

2. Определите объем памяти для хранения цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет 2 минуты при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрешении 16 бит.

Вариант 3

Рассчитайте информационный объём закодированного звука, если записано звучание 7 с речи с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 4 бит.

1. Объем звукового файла 5,25 Мб, разрядность звуковой платы - 16. Какова длительность звучания этого файла, записанного с частотой дискретизации 22,05 кГц?

Вариант 4

1. Рассчитайте информационный объём закодированного стерео звука, если записано звучание 15 с с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 4 бит.

2. Одна минута записи цифрового аудиофайла занимает на диске 1,3 Мб, разрядность звуковой платы - 8. С какой частотой дискретизации записан звук?

Вариант 5

1. Рассчитайте информационный объём закодированного звука, если записано звучание 3 с речи с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 3 бит.

2. Рассчитайте время звучания звукового файла объемом 3.5 Мбайт, содержащего стерео запись с частотой дискретизации 44 100 Гц и разрядностью кода 16 бит.

Вариант 6

1. Рассчитайте информационный объём закодированного стерео звука, если записано звучание 10 секунд с частотой дискретизации 25 Гц и глубиной звука 6 бит.

2. Определить размер (в байтах) цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 кГц и разрешении 8 бит.

Вариант 7

1. Рассчитайте информационный объём закодированного звука, если записано звучание 5 секунд речи с частотой дискретизации 3 Гц и глубиной звука 4 бит.

2. Рассчитайте информационный объём закодированного стерео звука, если записано звучание 20 секунд с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 3 бит.

Вариант 8

1. Определить объем памяти для хранения цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет две минуты при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрешении 16 бит.

2. Рассчитайте информационный объём закодированного звука, если записано звучание 12 секунд речи с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 4 бит.

Вариант 9

1. Рассчитайте информационный объём закодированного стереозвучания, если записано звучание 30 секунд с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 15 бит.

2. Две минуты записи цифрового аудиофайла занимают на диске 5,1 Мб. Частота дискретизации — 22050 Гц. Какова разрядность аудио адаптера.

Вариант 10

1. Рассчитайте информационный объём закодированного звука, если записано звучание 17 секунд речи с частотой дискретизации 16 Гц и глубиной звука 14 бит.

2. Оцените информационный объем моно аудиофайла длительностью звучания 1 мин., если глубина кодирования и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно: 16 бит и 8 кГц.

Вариант 11

1. Рассчитайте информационный объём закодированного стереозвука, если записано звучание 150 секунд с частотой дискретизации 20 Гц и глубиной звука 4 бит.

2. Оцените информационный объём высококачественного стерео аудиофайла длительностью звучания 1 минута, если глубина кодирования 16 бит, а частота дискретизации 48 кГц.

Вариант 12

1. Рассчитайте информационный объём закодированного звука, если записано звучание 13 с речи с частотой дискретизации 8 Гц и глубиной звука 12 бит.

2. Рассчитайте время звучания моно аудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объём равен 6300 Кбайт.

Вариант 13

1. Рассчитайте информационный объём закодированного стереозвука, если записано звучание 25 секунд с частотой дискретизации 25 Гц и глубиной звука 16 бит.

2. Рассчитайте информационный объём закодированного звука, если записано 55 секунд речи с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 5 бит.

Вариант 14

1. Чему равно время звучания при 16-битном кодировании, частоте дискретизации 32 кГц и объёме моно аудиофайла 700 Кбайт.

2. Рассчитайте информационный объём закодированного стереозвука, если записано звучание 120 секунд с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 23 бит.

Вариант 15

1. Рассчитать объём звукового фрагмента длительностью звучания 2 секунды при частоте дискретизации 20 кГц и разрешении 16 бит.

2. Рассчитайте информационный объём закодированного звука, если записано звучание 38 с речи с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 3 бит.

Вариант 16

1. Рассчитайте информационный объём закодированного стереозвука, если записано звучание 100 секунд с частотой дискретизации 27 Гц и глубиной звука 15 бит.

2. Рассчитайте объём монофонического аудиофайла длительностью 10 с при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 44,1 кГц.

Контрольные вопросы

1. Дайте определения понятиям «звук» и «звуковая система ПК»?
2. Какие основные функции выполняет звуковая система ПК?
3. Каковы основные этапы аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования?
4. Какие применяют методы синтеза звука?
5. Какие функции выполняет модуль микшера и что относится к числу его основных характеристик?
6. Дайте определения понятиям «временная дискретизация» и «битрейт»?

Список использованной литературы

1. Кириченко А.А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации/А.А. Кириченко, А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно. – М.: «ИНФРА-М», Издательский дом «Финансы и статистика», 2009. – 736с.
2. Гребенюк Е.И. Технические средства информатизации: Учебник для сред. проф. образования/ Е.И. Гребенюк, Н.А. Гребенюк.-7-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2012.-352с.
3. Рудометов, В. Настройка, оптимизация, разгон: Практическое руководство [Текст] / В. Рудометов, Е. Рудометов. – СПб.:ВНВ - Санкт – Петербург, 2010, с. 420
4. Компьютерный журнал Stuff 10-11 [2014 октябрь-ноябрь]
5. Компьютерный журнал UPgrade 42 [2014 ноябрь]
6. [Электронный ресурс]: <http://www.probios.ru>
7. [Электронный ресурс]: <http://www.nastrojkabios.ru>

Периодические издания:

1. Информатика. Методический журнал для учителей информатики. М.: Издательский дом «Первое сентября». Издается ежемесячно

