

Операционные системы Экзаменационные вопросы

1. Понятие операционной системы, основные функции и назначение

Операционная система (ОС)- комплекс программ, обеспечивающих взаимодействие всех аппаратных и программных частей компьютера между собой и взаимодействие пользователя и компьютера.

Компоненты: загрузчик, ядро, процессор, интерфейс, драйверы

Функции операционных систем: управление памятью; управление процессами; обеспечение работы с файловыми системами ;стандартизованный доступ к периферийным устройствам; управление доступом к данным на энергонезависимых носителях; обеспечение пользовательского интерфейса; безопасность системы, организация сетевого взаимодействия.

Назначение ОС: обслуживание аппаратуры компьютера; создание рабочей среды и интерфейса пользователя

выполнение команд пользователя и программных инструкций; организация ввода-вывода хранения информации

Требования к ОС: расширяемость, переносимость. Совместимость, надежность.
производительность

1. Понятие операционной системы, основные функции и назначение

ОС, с одной стороны, выступают как интерфейс между устройствами вычислительной системы и прикладными программами, а с другой стороны — предназначены для управления устройствами, управления вычислительными процессами, эффективного распределения вычислительных ресурсов между вычислительными процессами и организации надёжных вычислений.

3. Основные понятия ОС

Системный вызов – это интерфейс между операционной системой и пользовательской программой.

Прерывание— сигнал, сообщаящий процессору о наступлении какого-либо события. При этом выполнение текущей последовательности команд приостанавливается, и управление передаётся обработчику прерывания, который реагирует на событие и обслуживает его, после чего возвращает управление в прерванный код.

Исключительная ситуация (exception) – событие, возникающее в результате попытки выполнения программой команды, которая по каким-то причинам не может быть выполнена до конца.

Файл (набор данных) – логически взаимосвязанная совокупность информации, хранящаяся на внешних носителях. Файл – именованная смежная область логического адресного пространства, хранящаяся во внешней памяти.

Главная задача файловой системы (file system) – скрыть особенности ввода-вывода и дать программисту простую абстрактную модель файлов, независимых от устройств.

Процесс – это программа пользователя при ее исполнении

3. Основные понятия ОС

Системные вызовы (system calls) – это интерфейс между операционной системой и пользовательской программой. Они создают, удаляют и используют различные объекты, главные из которых – процессы и файлы. Пользовательская программа запрашивает сервис у операционной системы, осуществляя системный вызов. При системном вызове задача переходит в привилегированный режим или режим ядра (kernel mode). Поэтому системные вызовы иногда еще называют программными прерываниями, в отличие от аппаратных прерываний, которые чаще называют просто прерываниями.

Исключительная ситуация (exception) – событие, возникающее в результате попытки выполнения программой команды, которая по каким-то причинам не может быть выполнена до конца. Примерами таких команд могут быть попытки доступа к ресурсу при отсутствии достаточных привилегий или обращения к отсутствующей странице памяти.

Файлы предназначены для хранения информации на внешних носителях, то есть принято, что информация, записанная, например, на диске, должна находиться внутри файла. Обычно под файлом понимают именованную часть пространства на носителе информации.

Главная задача файловой системы (file system) – скрыть особенности ввода-вывода и дать программисту простую абстрактную модель файлов, независимых от устройств.

Процесс - компьютерная программа в ходе ее исполнения.

3. Основные понятия ОС. Прерывания

Прерывание— сигнал, сообщающий процессору о наступлении какого-либо события. При этом выполнение текущей последовательности команд приостанавливается, и управление передаётся обработчику прерывания, который реагирует на событие и обслуживает его, после чего возвращает управление в прерванный код.

Прерывания делятся на три типа: аппаратные прерывания от периферийных устройств, внешние (события, генерируемые внешним (по отношению к процессору) устройством, аппаратура либо информирует центральный процессор о том, что произошло какое-либо событие, требующее немедленной реакции); внутренние прерывания –исключения(события в самом процессоре как результат нарушения каких-то условий при исполнении машинного кода), exceptions; программные прерывания - вызываются выполнением специальной команды, но обрабатываются точно так же, как остальные типы прерываний.

Процессоры поддерживают *вектор прерываний*. Вектор прерывания каждому прерыванию присваивается код ,указывающий на адрес в адресном пространстве, в котором хранится подпрограмма-обработчик прерываний

4. Системы реального времени.

Система реального времени (СРВ) — система, которая должна реагировать на события во внешней по отношению к системе среде или воздействовать на среду в рамках требуемых временных ограничений

Системы жёсткого реального времени не допускают задержек реакции системы, так как это может привести к потере актуальности результатов, большим финансовым потерям или даже авариям и катастрофам. Ситуация, в которой обработка событий происходит за время, большее предусмотренного, в системе жёсткого реального времени считается фатальной ошибкой. При возникновении такой ситуации операционная система прерывает операцию и блокирует её, чтобы, насколько возможно, не пострадала надёжность и готовность остальной части системы. Примерами систем жёсткого реального времени могут быть бортовые системы управления (на самолёте, космическом аппарате, корабле, и пр.), системы аварийной защиты.

В системе мягкого реального времени задержка реакции считается восстановимой ошибкой, которая может привести к увеличению стоимости результатов и снижению производительности, но не является фатальной. Если система не успела обработать очередной принятый пакет, это приведёт к остановке на передающей стороне и повторной посылке. Данные при этом не теряются, но производительность сети снижается.

Основное отличие систем жёсткого и мягкого реального времени: система жёсткого реального времени никогда не опоздает с реакцией на событие, система мягкого реального времени не должна опаздывать с реакцией

3. Организация хранения данных на носителях. Драйверы устройств. Разделы на дисках, дисковые массивы.

Хранение данных Для устройств обработки данных, к которым относится и компьютер, значение имеет организация метода хранения информации на внешних носителях, позволяющих сохранять данные энергонезависимо. Способ хранения данных на таких носителях должен обеспечивать их целостность, доступность и защищенность. В настоящее время наиболее популярными внешними носителями являются диски. В этом случае эффективный способ хранения важен. Способ организации хранения информации: в виде файлов.

Драйвер является компьютерной программой, которая позволяет компьютерной программе более высокого уровня взаимодействовать с аппаратным устройством.

Драйвер обычно связывается с устройством через шины компьютера или сообщения подсистемы. Когда программа вызывает драйвер, то он отправляет команды на устройство. Драйвера зависят от оборудования и операционной системы, а также от конкретных условий. Как правило, они обеспечивают прерывание обработки, необходимое для любого зависящего от времени аппаратного интерфейса.

Драйвер устройства упрощает программирование, выступая в роли переводчика между устройством оборудования и приложением операционных систем, которые используют его. Некоторые драйвера устройств устанавливаются с установкой операционной системы, или как комплектующее внешнего устройства.

Дисковые массивы – внешние устройства хранения, состоящие из нескольких дисков.

Раздел — часть долговременной памяти накопителя данных (жёсткого диска, USB-накопителя), логически выделенная для удобства работы, и состоящая из смежных блоков. Разделы можно рассматривать как контейнеры для хранения файлов

5 и 6. Организация хранения данных на носителях. Драйверы устройств. Разделы на дисках, дисковые массивы.

Под файлом понимается именованная область носителя, содержащая данные произвольной длины и воспринимаемая компьютерной системой как единое целое. Основные *атрибуты файла*: имя, тип, ссылка на размещение на устройстве, размер, признаки защиты, время создания, чтения и модификации. *Информация* о файлах хранится в структуре директорий. Основные *операции* над файлом: создание, запись, чтение, позиционирование, удаление, сокращение, открытие и закрытие.

Имя файла сопоставлено адресу размещения файла на носителе. Носитель имеет служебную таблицу, в каждой строке которой записано имя файла и адрес его местонахождения на носителе. Эта таблица используется специальной программой, которая называется файловой системой. Для доступа к данным она получает имя файла, находит по таблице его местоположение на носителе и возвращает содержимое файла. Как правило, процесс обработки информации сопровождается ее последующим сохранением. Для этого компьютерная программа объединяет какой-либо блок обрабатываемых данных в единое целое, снабжает его именем и передает файловой системе для записи на внешний носитель.

6 Файловые системы: примеры, функции и назначение.

Функции ОС по управлению файлами – создание и удаление, открытие и закрытие, управление директориями и поиском файлов в них, *отображение* файлов во *внешнюю память*, их *резервное копирование*.

Файловая система — порядок, определяющий способ организации, хранения и именования данных на носителях информации в компьютерах. Файловая система определяет формат содержимого и способ физического хранения информации, которую принято группировать в виде файлов. Конкретная файловая система определяет размер имен файлов и (каталогов), максимальный возможный размер файла и раздела, набор атрибутов файла.

Функции: именование файлов; программный интерфейс работы с файлами для приложений; отображения логической модели файловой системы на физическую организацию хранилища данных; организация устойчивости файловой системы к сбоям питания, ошибкам аппаратных и программных средств; содержание параметров файла. В многопользовательских системах -защита файлов от несанкционированного доступа , а также обеспечение совместной работы с файлами.

Основные критерии эффективности физической организации файлов: Скорость доступа к данным; Объем адресной информации файла; Степень фрагментированности дискового пространства

Существует несколько способов физической организации файла. Непрерывное размещение– это простейший вариант ФОФ, при котором файлу предоставляется последовательность кластеров диска, образующих непрерывный участок дисковой памяти. Размещение файла в виде связанного списка кластеров дисковой памяти. При таком способе в начале каждого кластера содержится указатель на следующий кластер. Файлу также выделяется память в виде связанного списка кластеров. Номер первого кластера запоминается в записи каталога, где хранятся характеристики этого файла. Остальная адресная информация отделена от кластеров файла. С каждым кластером диска связан индекс. Индексы располагаются в отдельной области диска – в файловых системах FAT это таблица.

7. Файловая система FAT

простая файловая система для небольших дисков и простых структур каталогов. В целях защиты тома (логический диск) на нем хранятся две копии FAT, на тот случай, если одна из них окажется поврежденной.

Структура каталога FAT не имеет четкой организации, и файлам присваиваются первые доступные адреса кластеров на томе. Номер начального кластера файла представляет собой адрес первого кластера, занятого файлом, в таблице расположения файлов. Каждый кластер содержит указатель на следующий кластер, использованный файлом, или индикатор указывающий на то, что данный кластер является последним кластером файла.

Файл FAT имеет 4 атрибута, которые могут сбрасываться и устанавливаться пользователем: archive file (архивный файл), system file (системный файл), hidden file (скрытый файл), read-only file (файл только для чтения).

Загрузочный сектор является первым на логическом диске и состоит из: 1. DPB – блок параметров диска. 2. SB – загрузчик.

Таблицы расположения файлов (области FAT1 и FAT2) содержат информацию о каждом кластере тома, т.е.: не используется; используется файлом; плохой кластер или последний кластер файла

8. Файловая система NTFS

для: быстрого выполнения стандартных файловых операций чтения, записи и поиска; быстрого выполнения улучшенных операций типа восстановления файловой системы на очень больших жестких дисках.

Структура тома NTFS. Диск NTFS делится на две части:

1. первые 12% диска отводятся под MFT зону - пространство, в которое растет метафайл MFT. Запись каких-либо данных в эту область невозможна. MFT-зона всегда держится пустой - это делается для того, чтобы самый главный, служебный файл (MFT) не фрагментировался при своем росте;
2. остальные 88% диска представляют собой обычное пространство для хранения файлов.

MFT – метафайл – специальный файл, позволяющий определить местонахождение всех остальных файлов. Метафайлы имеют строго фиксированное положение. Их копия содержится в середине для надёжности. MFT находятся в корневом каталоге NTFS диска.

9. Прерывания— это сигналы, при поступлении которых нормальная последовательность выполнения программы может быть прервана, при этом система запоминает информацию, необходимую для возобновления работы прерванной программы, и передает управление подпрограмме обработки прерывания. По завершению обработки, как правило, управление возвращается прерванной программе.

Прерывания делятся на три типа: аппаратные прерывания от периферийных устройств, внешние (события, генерируемые внешним (по отношению к процессору) устройством, аппаратура информирует центральный процессор о том, что произошло какое-либо событие, требующее немедленной реакции); внутренние прерывания –исключения (события в самом процессоре как результат нарушения каких-то условий при исполнении машинного кода), exceptions; программные прерывания - вызываются выполнением специальной команды, но обрабатываются точно так же, как остальные типы прерываний. Также прерывания по таймеру

Процессоры поддерживают *вектор прерываний*. Т.е. каждая разновидность прерывания имеет свой код (номер)- индекс в массиве, хранящем адреса ISR для всех прерываний, при возникновении прерывания по его номеру определяется адрес подпрограммы обработки и происходит ее вызов.

Основной источник прерываний-периферийные устройства, которые генерируют сигнал прерывания : при переходе в состояние готовности; при возникновении ошибки выполнения операции. **Состояние готовности** — это такое состояние устройства, в котором оно готово принять и выполнить команды от процессора.

10. Организация ввода-вывода. Контроллеры устройств. Драйверы, динамическая загрузка драйверов.

Одна из функций ОС является - управление всеми устройствами ввода-вывода компьютера:
передавать устройствам команды, перехватывать прерывания и обрабатывать ошибки;
обеспечивать интерфейс между устройствами и остальной частью системы

Физическая организация устройств ввода-вывода

Устройства ввода-вывода делятся на два типа: блок-ориентированные устройства и байт-ориентированные устройства. Блок-ориентированные устройства хранят информацию в блоках фиксированного размера, каждый из которых имеет свой собственный адрес(диск). Байт-ориентированные устройства не адресуемы и не позволяют производить операцию поиска, потребляют последовательность байтов (терминалы, строчные принтеры, сетевые адаптеры).

Внешнее устройство обычно из механического и электронного компонента. Электронный компонент - контроллер устройства или адаптер. Механический компонент представляет собственно устройство.

Драйвер – ПО, обеспечивающее программный доступ к аппаратному обеспечению.

Динамическая загрузка драйверов – требование для современных ОС. (альтернатива – повторная компиляция ядра при изменении конфигурации устройств)

11. Синхронный и асинхронный режим работы устройств ввода-вывода. Буферы. Кэширование данных. Менеджеры ввода-вывода.

Выполнение функции синхронного ввода/вывода включает в себя запуск операции ввода/вывода и ожидание завершения этой операции. Только после завершения ввода/вывода функция возвращает управление вызвавшей программе. Синхронный ввод/вывод – это наиболее привычный для программистов способ работы с устройствами.

Вызов функции асинхронного ввода/вывода означает только запуск соответствующей операции. После этого функция сразу возвращает управление вызвавшей программе, не дожидаясь завершения операции.

Кэширование -накопление данных в доступном хранилище, с целью их быстрого извлечения по мере надобности. В качестве кэша используются разные устройства: для уменьшения среднего времени доступа к оперативной памяти – быстродействующая статическая память; для ускорения доступа к данным на диске – буферы в оперативной памяти. Виртуальная память – один из вариантов реализации принципа кэширования данных.

Менеджер ввода-вывода организуют согласованную работу всех остальных компонентов подсистемы ввода-вывода и взаимодействие с пользовательскими процессами и другими подсистемами ОС.

12.Операционные оболочки: основные функции и назначение.

Интерфейс ОС(оболочка)— интерпретатор команд операционной системы, обеспечивающий интерфейс для взаимодействия пользователя с функциями системы: интерфейс командной строки и графический пользовательский интерфейс .

Функции: – работа с дисками (просмотр дерева каталогов, получение информации о состоянии диска, форматирование дисков);

– работа с файлами и каталогами (создание, просмотр содержимого, копирование, перенос, переименование, удаление, изменение атрибутов файлов и каталогов; редактирование текстовых файлов; создание архивов);

– дополнительные возможности (подключение к сети, создание пользовательских меню, подключение внешних редакторов и др.).