

Список вопросов к коллоквиуму по курсу  
**Операционные системы**

- **Абстракции операционной системы, интерфейс к программам POSIX**

1. Виртуальные и физические ресурсы в вычислительной системе. Понятие уровней взаимодействия компонент вычислительной системы (пользовательские программы, абстракции операц. системы, драйверы, аппаратура).
2. Понятие дистрибутива операционной системы, системных компонент. Понятие пакета программного обеспечения, репозитории пакетов.
3. Обычные (тяжелые) процессы (порождение, завершение, ожидание завершения). Жизненный цикл процесса, состояния процесса. Замена тела процесса (системный вызов `execve` и семейство функций `exec`).
4. Нити (легкие) процессы (порождение, завершение, ожидание завершения) библиотека `pthread`.
5. Идентификаторы пользователя, родителя, группы и сессии у процессов, эффективный идентификатор пользователя и группы: повышение и понижение прав процесса, в каких случаях это необходимо. Процессы демоны в UNIX.
6. Работа с файлами, файловые дескрипторы, таблицы открытых файлов, системные вызовы: `open`, `close`, `ioctl`, `fcntl`, `dup`, `dup2`, `read`, `write`.
7. Сигналы, обработчики сигналов, доставка сигналов, сигнальная маска; системные вызовы `signal`, `sigprocmask`, `pause`, `kill`. Работа с таймером функции `alarm` и `sleep`.
8. Средства синхронизации процессов: семафоры, двоичные семафоры (`mutex`); IPC (Inter Process Communication) объекты и время их жизни. Рассказ на примере IPC SystemV.
9. IPC (Inter Process Communication) объекты и время их жизни. Рассказ на примере IPC SystemV. Разделяемая память IPC, присоединение/отсоединение к адресному пространству процесса, системные вызовы для этого.
10. IPC (Inter Process Communication) объекты и время их жизни. Рассказ на примере IPC SystemV. Очереди сообщений. Синхронизация процессов при помощи сообщений.
11. Именованные, неименованные каналы: (`pipe`, `mkfifo`, `PF_UNIX` (для `socket`) ).

- **Файловые системы и устройства хранения данных**

1. Виды устройств хранения данных (жесткие диски, твердотельные накопители, оптические диски, магнитные ленты), проблемы возникающие при хранении данных на них (проблема доступа, надёжности, фрагментации, износа); механизм SMART. (Алгоритмы минимизации перемещений по магнитным и оптическим дискам).
2. Организация единого виртуального дискового пространства. Механизм LVM; Обеспечение надёжности и быстродействия при хранении данных на нескольких устройствах: RAID 0,1,2,3,5.
3. Таблица разделов на блочном устройстве. MBR, GPT.
4. Файловые системы для хранения на блочных устройствах произвольного доступа: FAT, (`ext2,3,4` или UFS). Проверка целостности файловой системы, защита от сбоев, в том числе пропажи питания. Квоты в файловой системе.
5. Типы файлов. права доступа на файлы и каталоги. Текущий каталог, системный вызов `chroot`. Индексный дескриптор, системные вызовы `stat`, `fstat`, `lstat`. Структура каталогов файловой системы UNIX, назначение каталогов и некоторых особенно важных файлов.

- **Аппаратура и работа с ней**

1. Иерархия памяти, Устройство памяти, Основные характеристики памяти. КЭШ L1/L2/L3, расслоение памяти.
2. Процессор. Принципы работы процессора и основные компоненты окружения процессора: такт, системы команд, шины (процессор — память, процессор — внешние устройства ), регистры (назначение регистров), память.

3. Таймеры в процессоре, принцип организации watchdog устройств. Использование операционной системой различных таймеров.
4. Виртуальная память и защита памяти, сегментностраничная организация памяти, кольца защиты. Таблицы сегментов, таблицы страниц; назначение принципы работы операционной системы со страницами и сегментами. TLB-КЭШ. Системный вызов: поддержка в аппаратуре системного вызова.
5. Механизм прерываний, работа с периферией. Базовые принципы работы с внешними устройствами (синхронный/асинхронный режимы). Контролер прерываний. Маска прерываний, уход в прерывание и возврат из прерывания. Регистровые окна.

- **Внутреннее устройство операционной системы**

1. Ядро операционной системы, распределение виртуальной и физической памяти ядром. Монолитное ядро и микроядерная архитектура. Подгружаемые модули в ядро.
2. Выделение памяти ядром и процессами. Функции malloc, calloc, realloc, free.
3. Контекст процесса. Планирование выполнения процессов, переключение между процессами. Операционные системы реального времени, разделения времени, пакетные операционные системы
4. Организация механизма подкачки страниц оперативной памяти (swapping)..
5. Загрузка операционной системы. Роль BIOS или сервисного процессора. Загрузчики 1,2 стадии. Передача параметров ядру. Действия операционной системы при загрузке. Процесс и init и разворачивание остальной инфраструктуры (sysvinit, systemd). Библиотечная функция sysconf, файловая система proc. Остановка операционной системы.
6. Виртуальная файловая система в UNIX. Драйверы устройств, файловая система /dev, программа udev. Буферизация обменов с устройствами. Связь устройства и операций с открытым процессом файлом.

- **Компьютерные сети**

1. Организация компьютерных сетей. Стек протоколов ISO/OSI. Понятие интерфейса, пакета, протокола и адреса. Стек протоколов TCP/IP. Примеры протоколов.
2. Протокол IP, передача данных в межсетевом общении, адреса, таблицы маршрутизации, Ethernet, arp — протокол. TCP и UDP как протоколы транспортного уровня, понятие порта, привязка к процессу в операционной системе.
3. Сокеты, семейства протоколов, функции для работы с IP адресами, системные вызовы для взаимодействия по TCP протоколу и по UDP протоколу. Типичная последовательность действий для организации сервера.