

# Теоретические вопросы

1. Опишите аппаратную архитектуру Фон-Нейманна, ее принципы, сильные и слабые стороны.
2. Опишите аппаратную архитектуру x86, режимы работы процессора в ней, ее особенности, сильные и слабые стороны.
3. Что такое ядро ОС? Какие особенности его работы по сравнению с другими программами? Какие архитектуры ОС по реализации ядра бывают? В чем их преимущества и недостатки?
4. Расшифруйте понятия “протокол”, “интерфейс”. В чем разница между ними? Опишите принципы, на которых строятся открытые системы и приведите пример открытой и закрытой программной системы. Какие основные виды интерфейсов существуют у компьютерных программ согласно стандарта POSIX? Опишите их.
5. Что такое драйвер устройства? Какие задачи он выполняет? Как работает обычный драйвер? Какие виды драйверов бывают?
6. Что такое прерывание? Какие виды прерываний бывают? Как ОС работает с прерываниями? Что такое контекст и какие они бывают?
7. Опишите концепцию доменов безопасности и как ее используют современные ОС?
8. Что такое системный вызов и чем он отличается от библиотечной функции? Нарисуйте и опишите схему обработки системного вызова.
9. Нарисуйте схему выполнения ввода-вывода в ОС и опишите особенности ввода-вывода.
10. Перечислите этапы загрузки компьютера от включения питания до

активизации GUI или CLI ОС. Охарактеризуйте роль каждого из них. Опишите работу процесса `init`.

11. Что такое бинарный интерфейс приложений, какие функции он выполняет? Что такое Ассемблер? Какие его принципиальные отличия от высокоуровневых языков программирования? Что такое байткод? В чем разница между языком Ассемблера и байткодом?
12. Нарисуйте программу в памяти. Назовите и охарактеризуйте основные секции, на которые разделяется память программы. Что такое маппинг памяти (memory mapping), как он работает и для каких задач используется?
13. Какую функцию выполняют форматы исполняемых файлов? Приведите их примеры и кратко охарактеризуйте их. Подробно опишите формат ELF.
14. Что такое соглашения о вызовах, какую роль они выполняют? Приведите пример какого-либо из них и опишите его.
15. Что такое виртуальная память? Какие задачи она решает? Что такое трансляция адресов? Опишите разные виды адресов в памяти.
16. Опишите сегментную реализацию виртуальной памяти. Какие ее преимущества и недостатки? Опишите алгоритма трансляции адресов в ней. Что такое плоская модель сегментации? Какие еще модели сегментации существуют?
17. Опишите страничную реализацию виртуальной памяти. Какие ее преимущества и недостатки? Опишите алгоритма трансляции адресов в ней. Опишите подходы к ее оптимизации. Какие проблемы возникают в ней при увеличении разрядности аппаратной архитектуры до 64 бит.
18. Перечислите требования к алгоритмам выделения памяти. Опишите основные алгоритмы и назовите их преимущества и недостатки.
- 19.

Что такое кеш и зачем он применяется, как он работает? Какие виды кешей бывают? Перечислите основные алгоритмы замещения записей в кеше.

20. Опишите алгоритм замещения записи в кеше “Часы”. В чем его преимущества и недостатки? Приведите простой пример его работы.
21. Опишите алгоритм замещения записи в кеше “LRU” (Least Recently Used). В чем его преимущества и недостатки? Приведите простой пример его работы. Что такое старение, какую проблему оно решает? Может ли оно применяться в этом алгоритме?
22. Опишите алгоритм замещения записи в кеше “LFU” (Least Frequently Used). В чем его преимущества и недостатки? Покажите простой пример его работы на простом примере. Что такое старение, какую проблему оно решает? Может ли оно применяться в этом алгоритме?
23. Что такое процесс ОС? Какие его основные характеристики? Чем он отличается от программы? Что такое нить? Какие нити бывают? Что такое волокно/фибр, в чем его отличие от нити?
24. Нарисуйте жизненный цикл процесса и опишите каждый из его состояний, а также условия перехода между ними.
25. Опишите модель порождения процесса `fork-exec`. В чем ее преимущества и недостатки. Опишите действия, которые необходимо выполнить при завершении процесса. Приведите пример кода программы, которая запускает процесс и ожидает его завершения.
26. В чем разница между статическими и динамическими алгоритмами планирования процессов? Приведите несколько примеров каждого из них. Перечислите параметры, которые, как правило, используются в таких алгоритмах.
27. Назовите требования к алгоритмам планирования процессов. Перечислите

основные алгоритмы планирования процессов. Опишите алгоритм “Первый пришел — первый обслужен” (FCFS). Какие его преимущества и недостатки? Приведите простой пример реализации этого алгоритма. В каких системах он может применяться на практике?

28. Назовите требования к алгоритмам планирования процессов. Перечислите основные алгоритмы планирования процессов. Опишите алгоритм “Карусель” (Round Robin). Какие его преимущества и недостатки? Приведите простой пример реализации этого алгоритма. В каких системах он может применяться на практике?
29. Что такое межпроцессное взаимодействие (IPC), какие задачи оно решает? Какие типы взаимодействия бывают, в чем их преимущества и недостатки?
30. Назовите требования к алгоритмам планирования процессов. Перечислите алгоритмы планирования процессов. Сформулируйте и охарактеризуйте алгоритм “Многоуровневые очереди с обратной связью”. Приведите простой пример реализации этого алгоритма. В чем его преимущества и недостатки по сравнению с алгоритмом “Первый пришел — первый обслужен” (FCFS)?
31. Назовите требования к алгоритмам планирования процессов. Перечислите основные алгоритмы планирования процессов. Опишите алгоритм “Справедливого планирования”. Какие его преимущества и недостатки? Приведите простой пример реализации этого алгоритма. В каких системах он может применяться на практике?
32. Что такое сигналы в Unix и зачем они используются? Каким образом процессы обрабатывают сигналы? Что такое перенаправление ввода-вывода в программе, зачем оно нужно и как оно работает?
33. Что такое перенаправление ввода-вывода в программе, зачем оно нужно и как оно работает? Что такое конвейер (PIPE)? Что такое именованный конвейер? Какие их особенности, преимущества и недостатки? Как эти объекты можно использовать для взаимодействия программ? Приведите пример использования конвейера вместе с перенаправлением

ввода-вывода.

34. Объясните разницу между взаимодействием программ с помощью разделяемой памяти и обмена сообщениями. Опишите преимущества и недостатки обоих вариантов. В каких случаях предпочтительно использование каждого из них (приведите несколько примеров)?
35. Опишите модель акторов и ее практические реализации. Как она может использоваться для организации IPC? Какие ее преимущества и недостатки по сравнению с другими способами взаимодействия?
36. В чем заключается проблема синхронизации многопоточных приложений? Что такое критическая область процесса? Что такое условие гонок? Приведите пример такой ситуации. Выполнение каких требований дает возможность избежать проблем синхронизации?
37. Что такое тупик? Какие виды тупиков бывают? Какие еще проблемные ситуации, связанные с синхронизацией, существуют? Перечислите и охарактеризуйте способы борьбы с тупиками.
38. Перечислите подходы к синхронизации многопоточных приложений. Перечислите и охарактеризуйте алгоритмы программной синхронизации. В чем их преимущества и недостатки перед другими способами синхронизации? Опишите один из них на примере одной из классических задач синхронизации.
39. Перечислите подходы к синхронизации многопоточных приложений. Перечислите и охарактеризуйте инструкции аппаратной синхронизации. В чем их преимущества и недостатки перед другими способами синхронизации? Опишите работу какой-то из них.
40. Перечислите подходы к синхронизации многопоточных приложений. Перечислите и охарактеризуйте системные примитивы синхронизации. В чем их преимущества и недостатки перед другими способами синхронизации? Опишите реализацию и работу спинлока. Что такое занятое ожидание и в чем его недостаток?

41. Перечислите подходы к синхронизации многопоточных приложений. Перечислите и охарактеризуйте примитивы синхронизации библиотеки PTHREAD. В чем их преимущества и недостатки перед другими способами синхронизации? Опишите реализацию и работу Семафора.
42. Перечислите подходы к синхронизации многопоточных приложений. Перечислите и охарактеризуйте способы неблокирующей синхронизации. В чем их преимущества и недостатки перед другими способами синхронизации? Опишите модель взаимодействующих последовательных процессов (CSP).
43. Что представляет из себя примитив синхронизации монитор? Опишите его реализацию и работу. В чем его отличие от семафора? Что такое переменные условия и как они могут использоваться? Как мониторы используются в объектно-ориентированных языках, таких как Java?
44. Что такое оптимистическое и пессимистическое блокирование? В каких случаях какое предпочтительнее?
45. Расшифруйте аббревиатуру ACID в применении к системному программированию и кратко охарактеризуйте значение каждого из слов. Что такое программная транзакционная память (STM)? В чем ее преимущества и недостатки по сравнению с классическими подходами к синхронизации?
46. В чем разница между копированием при записи (copy-on-write) и изменением на месте (in-place modification)? В чем преимущества и недостатки этих способов изменения хранимых данных? В каких случаях эффективно применять каждый из них? Что такое сквозной кэш?
47. Что такое фрагментация? Какие виды фрагментации бывают? Какие виды фрагментации проявляются в каждой из 3 основных схем размещения файлов?
48. Перечислите основные схемы размещения файлов на диске. Опишите на примере непрерывную схему размещения файлов. Какие ее

преимущества и недостатки? В каких случаях она используется (и в каких файловых системах)?

49. Перечислите основные схемы размещения файлов на диске. Опишите схему размещения файлов при помощи связанного списка. Какие ее преимущества и недостатки? Какая ее основная практическая реализация, и какую проблему эта реализация решает? В каких файловых системах это используется?
50. Перечислите основные схемы размещения файлов на диске. Опишите индексную схему размещения файлов. Какие ее преимущества и недостатки? В каких файловых системах это используется? Какая ее основная проблема и пути ее решения?
51. Опишите сетевой стек TCP/IP. Чем он отличается от эталонной модели OSI? Какие из его уровней реализуются в ядре ОС, а какие в пользовательском пространстве? Как они связываются между собой?
52. Опишите интерфейс BSD-сокетов. В чем его особенности, сильные и слабые стороны? Опишите схему установления соединения между клиентом и сервером с помощью сокетов.
53. Охарактеризуйте и сравните между собой учет прав доступа с помощью списков контроля доступа (ACL) и с помощью мандатов (capabilities). В каких ситуациях какой из них эффективнее?
54. Что такое файловая система на основе журнала? Чем она отличается от классической файловой системы, какие у нее есть преимущества и недостатки, основные проблемы и особенности реализации?
55. Перечислите принципы, которых нужно придерживаться для создания безопасных систем. Опишите на примерах, как несоблюдение этих принципов может привести к проблемам безопасности.