

Первые вопросы:

1. Дайте определение понятию «вычислительное ядро».

Вычислительное ядро — это то оборудование и программные средства, которые непосредственно участвуют в решении заданной задачи.

2. Дайте определение понятию «система ввода/вывода».

Система ввода/вывода — элементы, обеспечивающие общение вычислительного ядра с внешней средой, органы чувств внешней среды

3. Перечислите элементы, из которых состоит подсистема ввода/вывода вычислительной системы.

- Контроллеры ввода/вывода
- Процессоры ввода/вывода
- Локальная память
- Внешние устройства

4. Перечислите элементы, которые входят в состав вычислительного ядра.

- Процессор
- Оперативная память

5. Чем отличаются (программируемые и не программно реализованные процессоры) от (программируемых и программно реализованных процессоров)? Приведите примеры.

Программируемые и не программно реализованные процессоры, очевидно, сделаны на основе аппаратных блоков, которые не позволяют за адекватное время и ресурсы вводить какие-либо постоянные инкрементальные изменения в структуру системы.

Программно-реализованный процессор обычно реализуется на основе некоторой ПЛИС, изменение которой может происходить даже в runtime'e, то есть при активной работе процессора, путём перепрошивки со стороны некоторого управляющего процессора.

6. Чем отличаются непрограммируемые и программно реализованные процессоры от непрограммируемых и не программно реализованных процессоров? Приведите примеры.

Непрограммируемые и непрограммно-реализованные процессоры решают максимально специфическую задачу, не позволяя каким-либо образом изменить зашитое в таком процессоре поведение.

Непрограммируемые и программно-реализованные процессоры же позволяют изменить своё поведение путём изменения "псевдоаппаратных" блоков.

7. В чем отличие универсальных процессоров от центральных и сервисных? Приведите примеры.

- Универсальные процессоры призваны решать различные задачи и

имеют широкую область применения (большая система команд)

- Центральные процессоры осуществляют общее управление вычислительной системы, обработку данных, обмен, а также управление вычислительной системой
- Сервисный процессор не участвуют в общем процессе, а обычно выполняет функции контроля или обслуживания (например, доставка и отладка программного обеспечения, настройка оборудования), измерение параметров окружающей среды, напряжения питания и т.д.

8. В чем отличие специализированных процессоров от сервисных? Приведите примеры.

- Специализированные процессоры ориентированы на решение узкого круга задач.
- Сервисный процессор не участвуют в общем процессе, а обычно выполняет функции контроля или обслуживания (например, доставка и отладка программного обеспечения, настройка оборудования), измерение параметров окружающей среды, напряжения питания и т.д.

9. Перечислите и опишите функции, которые выполняют контроллеры ввода/вывода в вычислительной системе.

- Функция преобразование (адаптер интерфейсов)
- Функция управления конечным оборудованием (внешним устройством)

10. Перечислите и дайте определение основным типам доступа к устройствам памяти.

- Прямой доступ к памяти
- Доступ к памяти через CPU (по прерыванию, полингом, etc)

11. Чем определяется необходимость использования процессора ввода/вывода вместо контроллера ввода/вывода? Ответ поясните.

Если дорого время работы выч. ядра или не хватает ресурсов для того, чтобы одновременно выполнять некие полезные вычисления и следить за контроллером ввода/вывода, то необходимо ввести посредника — процессор ввода/вывода, который уменьшит нагрузку на выч. ядро и займётся подачей команд и своевременный сбор данных с контроллера ввода/вывода.

12. Может ли в качестве адаптера интерфейса использоваться универсальный процессор? Ответ поясните.

Да, потому что универсальный процессор может выполнять огромный спектр действий, в том числе нет никаких препятствий выделить часть pin'ов и блоков универсального процессора на преобразование интерфейсов, написав соответствующее ПО.

13. В чем отличие контроллера ввода/вывода, процессора ввода/вывода

и сервисного процессора? Ответ поясните.

В отличие от контроллера ввода/вывода процессор ввода/вывода и сервисный процессор — это самостоятельные устройства, которым нет необходимости иметь некое управляющее устройство. Если к вычислительному ядру подключён контроллер ввода/вывода, то выч. ядру необходимо постоянно подавать команды этому контроллеру, тем самым создавая лишние накладные расходы и уменьшая своё КПД. Тогда как процессор ввода/вывода и сервисный процессор освобождают выч. ядро от этой нагрузки и не требуют постоянной "слежки". Процессор ввода/вывода является посредником между выч. ядром и контроллером ввода/вывода, когда как сервисный процессор создан для самоконтроля всей системы в целом.

14. Что понимается под протоколом взаимодействия устройств? Дайте определение понятию «стек протоколов».

Протокол — правила взаимодействия двух и более систем передачи данных.

Стек протоколов — это набор протоколов, разбитый на некоторое количество зон ответственности (уровней), решающие задачу взаимодействия неких систем в сети.

15. Дайте определение понятиям «стандартный интерфейс ввода/вывода» и «малый периферийный интерфейс». Приведите примеры.

Стандартный интерфейс ввода/вывода — это интерфейс, характерный лишь для взаимодействия процессора В/В и контроллера В/В.

Малый периферийный интерфейс — это интерфейс взаимодействия контроллера В/В и ВУ.

16. Дайте определения понятиям «аппаратный интерфейс», «пользовательский интерфейс», «программный интерфейс». Приведите примеры.

Аппаратный интерфейс — совокупность алгоритмов обмена и технических средств, обеспечивающих обмен между устройствами. Например, I2C, SPI, PCI, USB, etc.

Пользовательский интерфейс — сценарии, по которым строится общение оператора с вычислительной системой, и стиль их реализации. Например, GUI или CLI.

Программный интерфейс — соглашение о связях в программной среде между программными модулями. Например, POSIX, Win32 API, etc.

17. Дайте определение понятиям «системный интерфейс» и «внутрисистемный интерфейс». Приведите примеры.

Системный интерфейс — это группа интерфейсов, сопрягающих как элементы ядра выч. системы, так и элементы подсистемы ввода/вывода. Служат для развития системы (PCI, PCIe, ISA), т.е. наращивание характеристик вычислительного ядра.

Внутрисистемный интерфейс — это группа интерфейсов, которая обеспечивает взаимодействие компонент ядра выч. системы. Интерфейсы этого уровня должны удовлетворять критерию максимальной производительности (например, между процессором и памятью)

18. Дайте определение понятию «порт ввода/вывода». Чем отличается программный порт от аппаратного порта ввода/вывода?

Порт ввода/вывода — это логическая адресуемая единица системы в/в, которая характеризуется адресом, форматом данных и набором операций, которые к этому порту можно применить. Взаимодействие может осуществляться аппаратным или программным путём.

В случае программного взаимодействия совокупность портов нумеруется и представляет собой адресное пространство. На аппаратном уровне нет концептуальной разницы между областями памяти и областями ввода/вывода.

19. Чем отличаются синхронный и асинхронный режим обмен данными между процессором и периферийными устройствами? В каких случаях целесообразно использовать каждый из режимов? Приведите примеры.

Синхронный режим предполагает взаимодействие двух устройств в случае, когда каждое из них всегда готово принять или отдать данные. Потенциально, это самый быстрый способ передачи данных и требует минимальное количество железа.

В случае асинхронного режима устройство перед взаимодействием узнаёт о состоянии другого устройства (готово ли оно принять данные или обработало ли принятые данные).

Если известно, что устройство может гарантированно отдавать данные в нужный момент (например, устройство полностью построено на комбинационной логике), то в данном случае можно использовать синхронный режим.

В случае, когда, например, данные от устройства придут после взаимодействия с человеком (например, клавиатура или любое другое устройство ввода), то очевидно время получения данных недетерминированно и поэтому требуется использовать асинхронный режим.

20. В чем отличие обмена данными с использованием механизма прерываний и прямого доступа к памяти? В каких случаях стоит использовать каждый из режимов? Приведите примеры.

В случае использования механизма прерываний процессор постоянно пребывает в обработчиках прерываний. Это уменьшает КПД процессора практически до минимума. В случае прямого доступа в память устройство может без оверхеда для выч. ядра писать в выделенный для него кусок памяти и оповестить выч. ядро уже после выполнения транзакции.

Если данных от внешнего устройства немного, количество прерываний не превышает разумного предела и требуется как можно скорее обрабатывать данные с этого ВУ, то лучше использовать

механизм прерываний.

Если же данных от ВУ много, то целесообразнее использовать отдельный контроллер ПДП.

Примеры второго вопроса:

1. Дайте определение аналоговому порту ввода/вывода.

Аналоговый порт в/в – предназначен для работы с аналоговыми сигналами. Напряжение аналогового сигнала может принимать любое значение (в определенных пределах) и меняться во времени (синусоида)

2. Дайте определение дискретному порту ввода/вывода.

Дискретный порт – используется для вв дискретных значений 0 и 1. В большинстве современных процессоров для встраиваемых применений поддерживается как независимое управление каждой линией параллельного порта, так и групповое управление всеми разрядами.

3. Начертите схему и объясните принцип действия однонаправленного порта ввода. На схеме необходимо обозначить все элементы и объяснить их назначение.

Схема однонаправленного порта ввода представлена на рис. ниже.

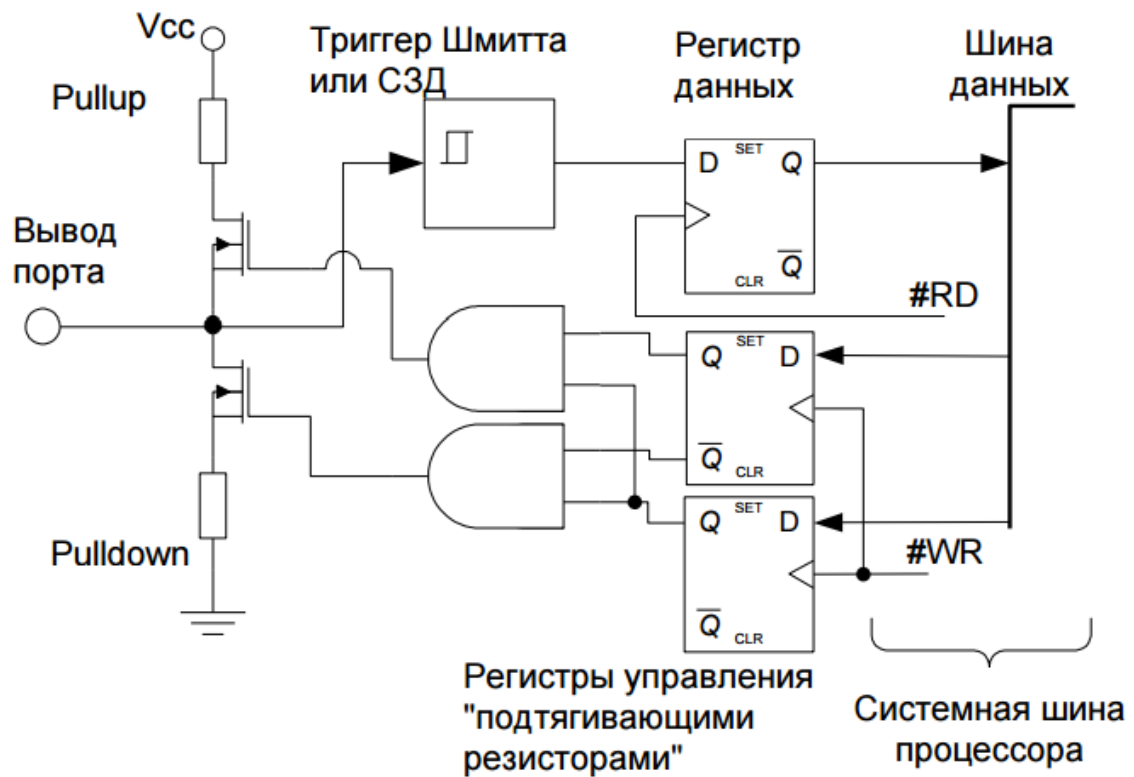


Рис. 7. Однонаправленный порт ввода

Внешние данные считываются через вывод порта (ножку микросхемы), проходят через триггер Шмитта (ТШ) или схему защиты от дребезга (СЗД) и по внутреннему сигналу

чтения фиксируются в регистре данных, с выхода которого, в свою очередь, данные считываются процессором.

ТШ (используется в большинстве процессоров для встроенного применения) имеет гистерезис по уровню входного напряжения и предотвращает многократное переключение входных схем при пологом фронте сигнала или помехах.

СЗД (например, в семействе Zilog Z8) вводит инерционность переключения и отсекает реакцию на короткие по длительности импульсы. Используется для защиты от помех.

К входу также могут подключаться так называемые «резисторы поддержки» логической «1» (Pull-up) или логического «0» (Pull-down). Эти резисторы предназначены для перевода входов в устойчивое состояние «0» 34 или «1» и предотвращения произвольных переключений от помех в моменты, когда на них (входы) не подается внешний сигнал, например, неиспользуемых и не подключенных к внешним схемам входов («открытых входов»). Через специальные управляющие регистры «схемы поддержки» могут быть отключены полностью или включены в режим Pull-up или Pull-down.

4. Начертите схему и объясните принцип действия однонаправленного порта вывода с однотоктной выходной схемой и внутренней нагрузкой. На схеме необходимо обозначить все элементы и объяснить их назначение.

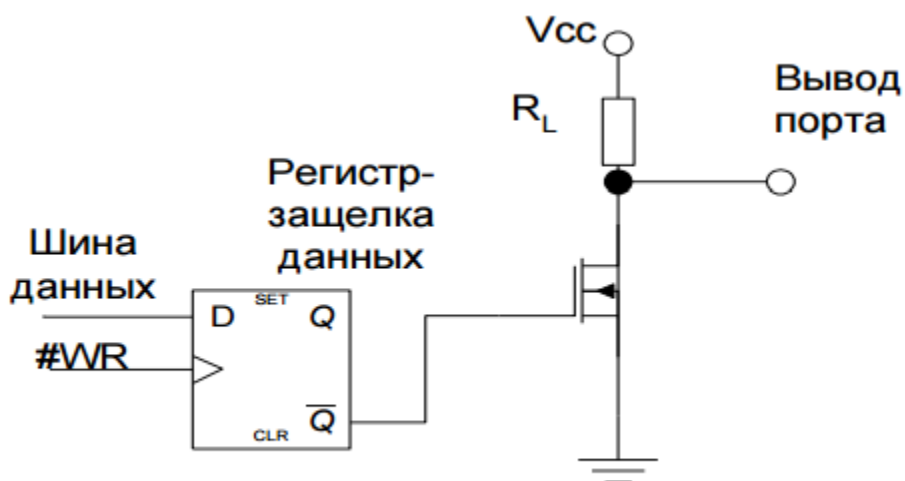


Рис. 9. Порт вывода с однотоктной схемой

Когда в регистр-защелку записано значение «1», транзистор закрыт и на выходе через резистор R_L устанавливается V_{cc} – логическая «1». Когда же в регистр-защелку записан «0», открывается транзистор и соединяет выход с минусовой шиной питания, т.е. там устанавливается «0». При этом резистор R_L оказывается подключенным между шинами питания. Во избежание высокого тока через резистор и его перегрева сопротивление делают достаточно высоким 10–100кОм. Высокое сопротивление резистора позволяет непосредственно соединять несколько выходов, не опасаясь их встречного включения, так как если «0» на одном из выходов «подсадит» «1» на другом, то мощность, выделяемая на «подсаженном» резисторе будет мала, он не перегреется и каскад не выйдет из строя.

5. Перечислите и поясните преимущества и недостатки однонаправленного порта вывода с

двухтактной выходной схемой по сравнению с однонаправленным портом вывода с открытым выходом (коллектором, стоком).

С открытым коллектором

Достоинства:

- Внешнее напряжение питания нагрузки $V_{cc\ ext}$ может быть иным – большим или меньшим, чем питание микропроцессора. Это может быть удобным для сопряжения схем с различными уровнями логической «1», например, 3,3В и 5В. Если внешнее напряжение достаточно высокое, то можно непосредственно управлять высоковольтной нагрузкой. Например, анонсирован микроконтроллер семейства PICmicro допускающий подключение внешнего напряжения $V_{cc\ ext}$ до 15В при питании ядра 2–6В.
- Необходимо управлять только одним регистром.
- Простая схема.
- Возможность без дополнительных схем организовать подключение на одну внешнюю шину несколько таких выходов. При этом можно подбирать требуемое сопротивление R_L , например, стандарт I2C требует чтобы сопротивление было 2.2кОм. Легко построить квазидвухнаправленный порт ввода–вывода (см. ниже).

Недостатки:

- Требуется внешняя нагрузка.
- Малый вытекающий ток (в состоянии «1»), ограниченный внешним нагрузочным резистором.

двухтактный:

Достоинство:

- Максимальные значения втекающего (в состоянии «0») и вытекающего (в состоянии «1») тока выхода составляют 2–6мА для каскадов с нормальной нагрузочной способностью (например, Fujitsu MB90) и 5–30мА для каскадов с повышенной нагрузочной способностью (например, PICmicro, AVR). Встречаются отдельные микросхемы со сверхвысокой нагрузочной способностью – до 60–90мА (например, PIC17). Большой выходной ток позволяет непосредственно с ножки, без схем усиления и согласования сигнала, управлять достаточно мощной нагрузкой: светодиодами, реле, мощным электронным ключом (транзистор, тиристор). Это значительно упрощает схему устройств.

Недостатки:

- При программировании необходимо управлять дополнительным битовым регистром «разрешение выхода».
- Значительное энергопотребление и уровень помех при переключении.
- Последний особенно зависит от скорости переключения. Для ограничения токов в момент переключений иногда используют специальные демпфирующие схемы. Однако они снижают быстродействие портов. Наибольшее применение демпфирующие схемы находят в портах ПЛИС в силу их особо высокого быстродействия.
- Относительно сложная внутренняя схема, повышающая сложность и стоимость микросхемы в целом. Однако на нынешнем этапе, в связи с успехами технологии производства микросхем, это уже не является проблемой.

6. Перечислите и поясните преимущества и недостатки двухнаправленного одностактного порта ввода/вывода по сравнению с двухнаправленным портом с комплементарным выходным каскадом.

7. Расшифруйте аббревиатуру и дайте определение АЦП. Опишите основные характеристики и сферы применения АЦП.

- Аналогово–цифровой преобразователь.
- Используется при необходимости работы с аналоговыми устройствами в системах цифровой обработки данных, например, для снятия показаний с датчика освещённости, температуры, микрофона и т.д.
- Разрядность ЦАП (макс. кол–во дискретных значений на выходе), разрешение АЦП (макс. изменение величины, которое может почувствовать АЦП), частота дискретизации, точность

8. Расшифруйте аббревиатуру и дайте определение ЦАП. Опишите основные характеристики и сферы применения ЦАП.

- Цифрово–аналоговый преобразователь
- Используется при необходимости преобразовать некие цифровые данные в привычное для человека (или аналоговой ЭВМ, к примеру) представление, например звук (MP3–плееры) или изображение (видеокарты с VGA–выходом)
- Разрядность ЦАП (макс. кол–во дискретных значений на выходе), динамический диапазон (наибольший и наименьший сигнал), частота дискретизации, точность

9. Нарисуйте схему и объясните принцип действия АЦП последовательного приближения.

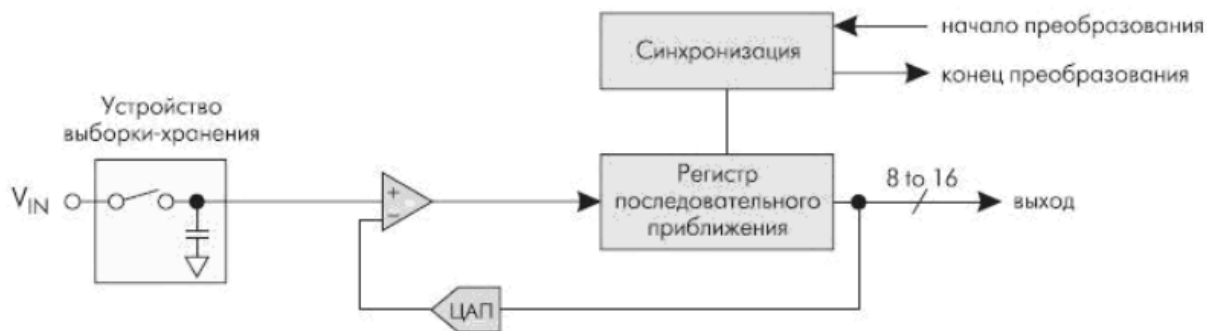
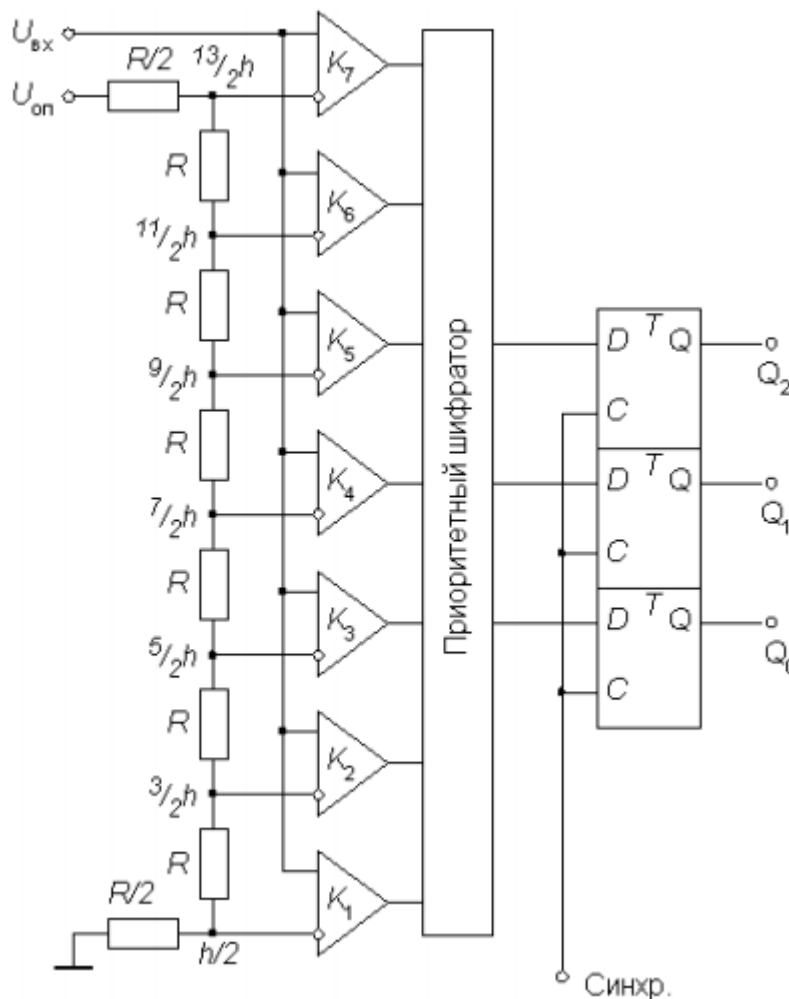


Рис. 16. АЦП последовательного приближения

АЦП последовательного приближения (successive approximation architecture, SAR), или АЦП с поразрядным уравниванием содержит компаратор, вспомогательный ЦАП и регистр последовательного приближения. АЦП преобразует аналоговый сигнал в цифровой за N шагов, где N – разрядность АЦП. Рис. 16. АЦП последовательного приближения 47 На каждом шаге определяется по одному биту искомого цифрового значения, начиная от старшего значащего разряда (СЗР) и заканчивая младшим значащим разрядом (МЗР). Последовательность действий по определению очередного бита заключается в следующем. На вспомогательном ЦАП выставляется аналоговое значение, образованное из битов, уже определённых на предыдущих шагах; бит, который должен быть определён на этом шаге, выставляется в 1, более младшие биты установлены в 0. Полученное на вспомогательном ЦАП значение сравнивается с входным аналоговым значением. Если значение входного сигнала больше значения на

вспомогательном ЦАП, то определяемый бит получает значение 1, в противном случае 0. Таким образом, определение итогового цифрового значения напоминает двоичный поиск. АЦП этого типа обладают одновременно высокой скоростью и хорошим разрешением. Однако при отсутствии устройства выборки хранения погрешность будет значительно больше (представьте, что после оцифровки самого большого разряда сигнал начал меняться).

10. Нарисуйте схему и объясните принцип действия параллельного АЦП.



АЦП этого типа осуществляют квантование сигнала одновременно с помощью набора компараторов, включенных параллельно источнику входного сигнала. На рисунке показана реализация параллельного метода АЦ-преобразования для 3-разрядного числа. С помощью трех двоичных разрядов можно представить восемь различных чисел, включая нуль. Необходимо, следовательно, семь компараторов. Семь соответствующих эквидистантных опорных напряжений образуются с помощью резистивного делителя. Если приложенное входное напряжение не выходит за пределы диапазона от $5/2h$, до $7/2h$, где $h=U_{оп}/7$ – квант входного напряжения, соответствующий единице младшего разряда АЦП, то компараторы с 1-го по 3-й устанавливаются в состояние «1», а компараторы с 4-го по 7-й – в состояние «0». Подключение приоритетного шифратора непосредственно к выходу АЦП может привести к ошибочному результату при считывании выходного кода. Рассмотрим, например, переход от трех к четырем, или в двоичном коде от 011 к 100.

Если старший разряд вследствие меньшего времени задержки изменит 46 свое состояние раньше других разрядов, то временно на выходе возникнет число 111, т.е. семь. Величина ошибки в этом случае составит половину измеряемого диапазона.

11. Поясните, в чем состоит отличие симплексного, полудуплексного и дуплексного, а также синхронного и асинхронного интерфейсов. Опишите преимущества и недостатки каждого типа интерфейса.

- Симплексный интерфейс позволяет только одностороннее общение
- Полудуплексный позволяет двустороннее общение поочёрдно (либо только чтение, либо только запись) в один момент времени
- Дуплексный интерфейс позволяет двустороннее общение
- Асинхронный интерфейс в отличие от синхронного требует точной выдержки таймингов, но при этом ему не требуется отдельный сигнал синхронизации.

12. Нарисуйте возможные схемы подключения (топологии) устройств в вычислительной системе. Опишите преимущества и недостатка каждого варианта соединения.

Общая шина (см. 13, необходим арбитраж, одно устройство может повесить всю линию)

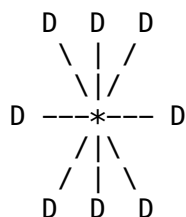
Точка-точка (см. 14, для подключения только двух устройств, для расширения необходим как минимум отдельный сигнал на каждое устройство)

Кольцо (выход одного устройства ломает систему, дешево в эксплуатации)

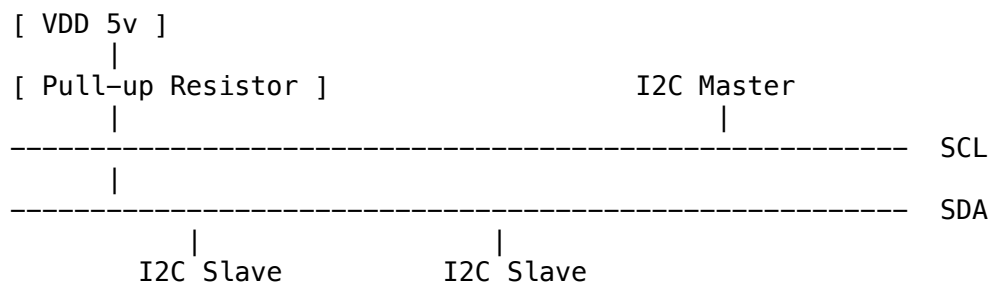
Mesh (децентрализованность, но каждый выполняет функцию маршрутизатора, большие нагрузки на устройство)

Каждый с каждым (много проводов, высокая надёжность)

Звезда (централизованность системы, выход из строя коммутатора ломает систему)

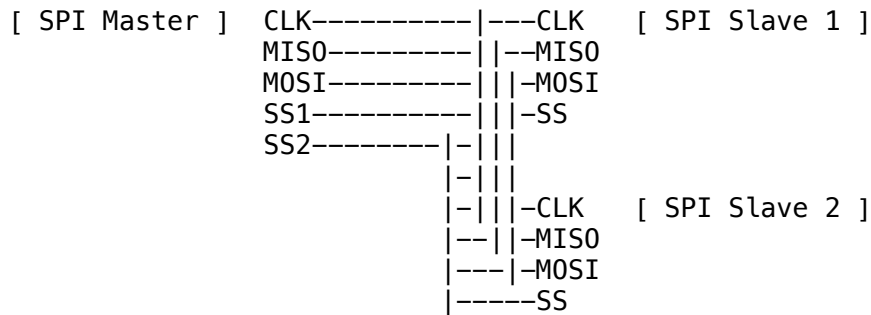


13. Нарисуйте возможные схемы соединения трех устройств (один мастер, два ведомых) посредством интерфейса I2C. Схему сопроводите комментариями.



14. Нарисуйте возможные схемы соединения трех устройств (один мастер, два ведомых)

посредством интерфейса SPI. Схему сопроводите комментариями.



15. На каком уровне (физическом или канальном) происходит адресация устройств на шине SPI.

Опишите основные принципы адресации на шине SPI.

Адресация SPI происходит на физическом уровне. В общем случае линии MISO, MOSI и CLK подключаются ко всем устройствам на шине, когда как для каждого отдельного устройства выделяется отдельный сигнал CS (Chip Select). В случае, когда мастер хочет обратиться к определённому slave'у, ему необходимо подать активный уровень на определённый CS, который подключён к нужному slave'у. Таким образом, все остальные slave'ы проигнорируют сигналы MISO, MOSI и CLK, кроме того, который был выбран.

В случае каскадного подключения адресации как таковой нет и подключение N устройств мастеров и слейвов превращает систему в некий большой сдвиговый регистр, где каждый слейв передаёт другому данные, и так, пока они обратно не дойдут до мастера.

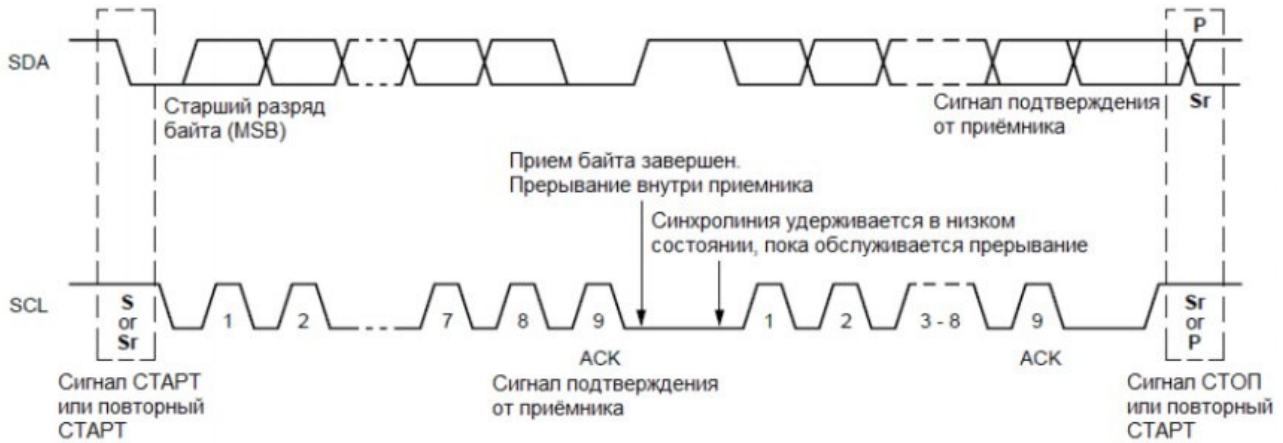
16. На каком уровне (физическом или канальном) происходит адресация устройств на шине I2C.

Опишите основные принципы адресации на шине I2C.

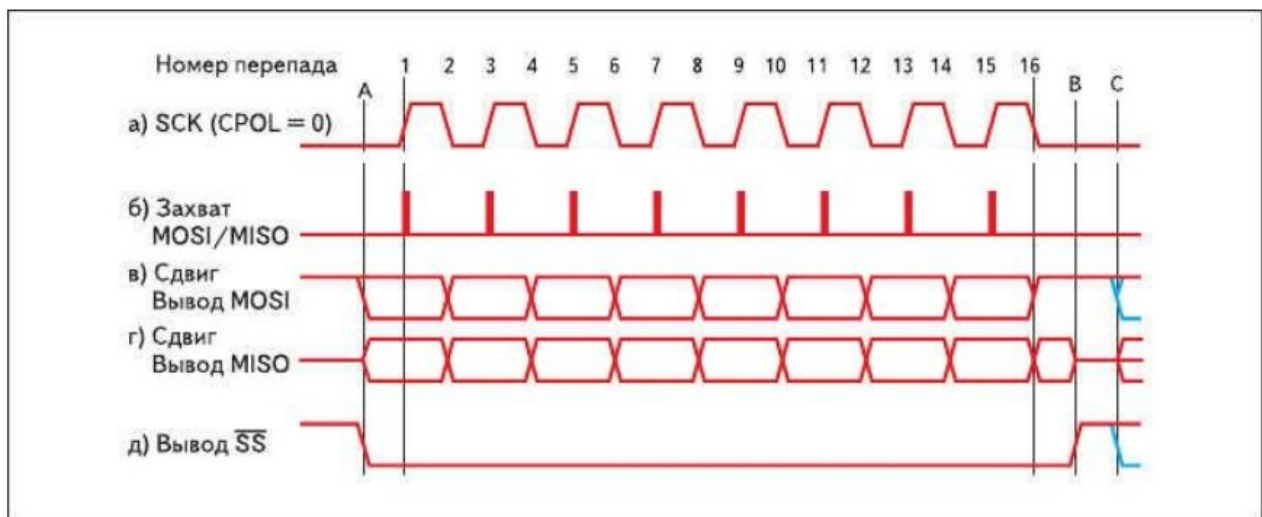
Адресация происходит на канальном уровне. Устройства I2C (master'a и slave'ы) подключаются на общую шину, поэтому любые передачи от master'a получают все slave'ы. У каждого I2C-устройства есть некий захардкоженный адрес, по которому master может обратиться к этому устройству. Часто в I2C-устройствах есть возможность немного изменить адрес устройства, для этого на этих устройствах есть отдельные pin'ы для выбора из нескольких адресов. Если бы такой возможности не было, то нельзя было бы подключить на одну шину больше чем одно устройство определённой модели (например, несколько датчиков температуры)

17. Нарисуйте временные диаграммы операции записи двух байт данных по интерфейсу I2C. Временные диаграммы необходимо сопроводить комментариями.

Пересылка данных по шине I2C



18. Нарисуйте временные диаграммы операции записи двух байт данных по интерфейсу SPI. Временные диаграммы необходимо сопроводить комментариями.



19. Нарисуйте схему выходного порта ведущего (мастера) устройства, предназначенного для подключения к линии синхронизации интерфейса I2C. Поясните назначение каждого элемента схемы

20. Нарисуйте схему выходного порта ведущего (мастера) устройства, предназначенного для подключения к линии синхронизации интерфейса SPI. Поясните назначение каждого элемента схемы.

Примеры третьего вопроса:

1. Перечислите характеристики интерфейса PCI.

- * Топология: общая шина
- * Множество мастеров
- * Каждое устройство может иметь до 8 функций
- * Plug&Play

2. Приведите описание сигналов интерфейса USB. Для каждого сигнала необходимо описать его функции в составе интерфейса.

D+ и D- --- передача данных (диффпара)
GND, VCC --- питание (земля и 5v)

3. Опишите протокол передачи физического уровня интерфейса RS-232.

- асинхронный последовательный (UART)
- дуплексная передача данных, две линии данных (RX, TX)
- уровень логического нуля +5 .. +15В
- уровень логической единицы -5 .. -15В

4. Нарисуйте формат пакета данных интерфейса CAN. Поясните назначение полей пакета.

[SOF | 11-bit ID | RTE | IDE | r0 | DLC | DATA | CRC | ACK | EOF | IFS]

Начало пакета.

Поле арбитража.

-

-

-

Поле контроля

Данные

CRC

Поле уведомления (ACK)

Конец фрейма

Пауза

5. Перечислите основные области применения интерфейса PCI. Объясните причины использования данного интерфейса в этих областях.

- * Довольно активно использовался в домашних PC, на замену пришёл PCIE
- * Появление совпало с необходимостью обеспечить должный уровень нагрузки на систему ввода/вывода из-за активного развития графических интерфейсов, сетевой подсистемы и т.д.

6. Какие методы надежной передачи данных поддерживает интерфейс USB? Ответ поясните.

- * Диффпара обеспечивает решение проблемы электрических наводок
- * Кодирование NRZI и битстаффинг обладает хорошей распознаваемостью ошибок
- * Пакеты данных могут содержать CRC

7. Какие механизмы синхронизации передачи данных предусмотрены в интерфейсе RS-232?

Ответ поясните.

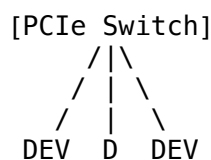
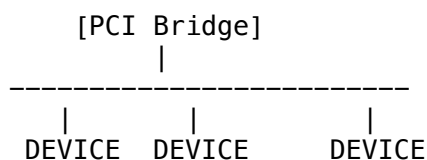
* Существует синхронный режим, при котором все передачи осуществляются под управлением общего сигнала синхронизации (TC, RC)

8. Чем ограничена максимальная скорость передачи данных по интерфейсу CAN? Сформулируйте условия, при которых возможно достичь максимальную скорость передачи. Количественно оцените эффективную пропускную способность интерфейса.

9. Опишите различия в подключении устройств с использованием интерфейсов PCI и PCIe.

Ответ поясните графически.

* Вместо общей шины (рисунок общей шины) PCIe-устройства подключаются с топологией типа звезда



10. Опишите стек протоколов интерфейса CAN. Какие задачи решаются на каждом уровне?

11. Перечислите характеристики интерфейса USB.

- hotplug
- plug&play
- есть 4 типа передач, которые позволяют реализовать большинство устройств
- высокая скорость передачи (до 5 Гбит/с)

12. Приведите описание сигналов интерфейса PCI. Для каждого сигнала необходимо описать его функции в составе интерфейса.

13. Опишите протокол передачи физического уровня интерфейса CAN.

14. Нарисуйте формат пакета данных интерфейса RS-232. Поясните назначение полей пакета.

[start | data | parity | stop]

- start --- стартовый бит
- data --- 5-9 бит данных
- parity --- контроль чётности
- stop --- стоповый бит

15. Перечислите основные области применения интерфейса USB. Объясните причины использования данного интерфейса в этих областях.

USB в основном используется в потребительской технике. Возможность горячего подключения дало возможность создать переносимые элементы памяти (например, USB-флешки). Широкий спектр поддерживаемых типов передач (isochronous, bulk, interrupt, control) даёт возможность реализовать разные устройства с разными требованиями к скорости, надёжности и своевременности получения данных. В итоге используя интерфейс

USB можно реализовать и звуковую карту, и флеш-накопитель, и МФУ, и высокоскоростную сетевую карту. Хороший стандарт вкпе с высокой распространённостью на устройствах помогло стать USB стандартом де-факто среди интерфейсов потребительской техники.

16. Какие методы надёжной передачи данных поддерживает интерфейс PCI? Ответ поясните.

17. Какие механизмы синхронизации передачи данных предусмотрены в интерфейсе CAN?

Ответ поясните.

18. Чем ограничена максимальная скорость передачи данных по интерфейсу RS-232? Сформулируйте условия, при которых возможно достичь максимальную скорость передачи. Количественно оцените эффективную пропускную способность интерфейса.

19. Почему PCI относится к системным интерфейсам? Ответ поясните.

20. Поясните, как осуществляется адресация устройств в интерфейсе CAN.

21. Перечислите характеристики интерфейса RS-232.

Проводной последовательный асинхронный интерфейс

Дуплексная передача данных

Кол-во линий данных: 2

Уровень логического нуля: +5 ... +15В (вне выч. модуля)

Уровень логической единицы: -5 .. -15 В (вне выч. модуля)

Макс. скорость передачи данных: до 1Мбит/с (внутри выч. модуля), до 115 Кбит/с (вне выч. модуля)

22. Приведите описание сигналов интерфейса CAN. Для каждого сигнала необходимо описать его функции в составе интерфейса.

23. Опишите протокол передачи физического уровня интерфейса PCI.

24. Нарисуйте формат пакета данных интерфейса USB. Поясните назначение полей пакета.

25. Перечислите основные области применения интерфейса RS-232. Объясните причины использования данного интерфейса в этих областях.

26. Какие методы надёжной передачи данных поддерживает интерфейс CAN? Ответ поясните.

27. Какие механизмы синхронизации передачи данных предусмотрены в интерфейсе PCI?

Ответ поясните.

28. Чем ограничена максимальная скорость передачи данных по интерфейсу USB? Сформулируйте условия, при которых возможно достичь максимальную скорость передачи. Количественно оцените эффективную пропускную способность интерфейса.

29. Для чего в PCIe применяется кодирование 8В/10В? Ответ поясните.

30. Поясните, как осуществляется арбитраж доступа к среде передачи данных в интерфейсе CAN. Кто отвечает за реализацию функций арбитража?

31. Перечислите характеристики интерфейса CAN.

32. Приведите описание сигналов интерфейса RS-232. Для каждого сигнала необходимо описать его функции в составе интерфейса.

33. Опишите протокол передачи физического уровня интерфейса USB.

34. Нарисуйте форматы пакетов конфигурационных транзакций интерфейса PCI. Поясните назначение полей пакетов.

35. Перечислите основные области применения интерфейса CAN. Объясните причины использования данного интерфейса в этих областях.

36. Какие методы надежной передачи данных поддерживает интерфейс RS-232? Ответ поясните.

37. Какие механизмы синхронизации передачи данных предусмотрены в интерфейсе USB? Ответ поясните.

- * Диффпара обеспечивает решение проблемы электрических наводок
- * Кодирование NRZI и битстаффинг обладает хорошей распознаваемостью ошибок
- * Пакеты данных могут содержать CRC

38. Чем ограничена максимальная скорость передачи данных по интерфейсу PCI? Сформулируйте условия, при которых возможно достичь максимальную скорость передачи. Количественно оцените эффективную пропускную способность интерфейса.

39. Опишите устройство коммутатора PCIe.

40. Что такое бит-стаффинг (bit-staffing)? Для чего он используется. Ответ поясните.

Бит-стаффинг — это процесс добавления инверсного бита для последовательности из N одинаковых битов. В случае NRZI (кодирования для USB) последовательность из 6 единиц пополняется нулём для того, чтобы приёмник и передатчик могли синхронизироваться (в случае 6 единиц и NRZI не требуется менять сигнал (он не меняется относительно предыдущего значения), поэтому возможна рассинхронизация)