

**1. Что понимается под функциональным блоком микроконтроллера?
Назовите не менее 5 функциональных блоков и поясните их назначение.**

Ответ: Микроконтроллер STM32 содержит разные функциональные модули (ADC, DAC, COMP, Timers, USART и другие), которые в процессе работы генерируют аппаратные события.

1. ADC
2. DAC
3. COMP
4. Timers - дефолт таймеры, ими можно посчитать импульсы менять состояния output, генерировать шим и тд
5. UART – это модуль последовательного ввода-вывода, который может использоваться для работы с периферийными устройствами

2. Какие аппаратные события Вам известны?

Ответ:

1. TXE. Буферный регистр передатчика пуст.
2. TC Флаг сообщает о том, что передача данных закончена.
3. RXNE. Буферный регистр приема не пуст.
4. ORE. Ошибка переполнения. Флаг устанавливается в случае, если в приемный буферный регистр поступило новое данные, а предыдущее считано не было.

3. Каково назначение флагов?

Ответ: для маркировки событий используют флаги – биты статусных регистров.

4. Каким образом можно узнать о состоянии того или иного флага?

5. Что понимается под аппаратным прерыванием?

Ответ: Аппаратное прерывание- это сигнал, сообщающий о каком-то событии. По его приходу выполнение программы приостанавливается, и управление переходит на функцию обработки прерывания (обработчик

прерывания). После отработки функции управление возвращается в прерванный код программы.

6. В чем различие между аппаратным событием и аппаратным прерыванием?

Ответ: Сигнал аппаратного прерывания генерируется функциональным модулем микроконтроллера как следствие аппаратного события, если в настройках модуля присутствует соответствующее разрешение.

7. Какие аппаратные события характерны для модуля USART?

Ответ:

Сообщающие о состоянии приема и передачи:

TXE. Буферный регистр передатчика пуст.

TC Флаг сообщает о том, что передача данных закончена.

RXNE. Буферный регистр приема не пуст.

Сообщающие об ошибках:

ORE. Ошибка переполнения. Флаг устанавливается в случае, если в приемный буферный регистр поступило новое данные, а предыдущее считано не было.

NE. Флаг устанавливается при выделении шума во входном сигнале.

FE. Ошибка приема фрейма (кадра). Возникает, когда не был выделен стоп-бит.

PE. Ошибка паритета. Сигнализирует об ошибке при включенном контроле четности.

8. При возникновении какого события устанавливается флаг «RXNE»?

Ответ: приемник USART1 поместил битовый пакет в буферный регистр RDR

9. Какое событие маркируется в модуле USART флагом «TXE»?

Ответ: регистр данных передачи пуст.

10.Как осуществляется сброс флага «ТС»?

Ответ: В процессе обработки прерывания флаг ТС нужно сбрасывать вручную, используя регистр ICR.

11.Какой флаг в модуле USART устанавливается по завершению передачи битовых данных в линию связи?

Ответ: если прерывание произошло по приёму будет выставлен флаг USART_ISR_RXNE, по завершении передачи — USART_ISR_TC.

12.Когда аппаратное событие порождает аппаратное прерывание?

Модуль USART1 для разных событий генерирует единственный сигнал прерывания, и чтобы определить какое событие вызвало прерывание, нужно воспользоваться флагами.

13.Сколько различных сигналов прерываний может генерировать один периферийный модуль микроконтроллера?

14.Какой регистр USART используется для разрешения прерываний по тем или иным аппаратным событиям?

Ответ: В теории USART1->CR1 |= USART_CR1_RXNEIE | USART_CR1_TCIE;

15.В чем различие между внутренними и внешними прерываниями?

Ответ: Внутренние прерывания генерируются в системе как отклик на события во внутренних модулях микроконтроллера, а внешние прерывания поступают через порты GPIO от устройств, подключенных к выводам STM32

16.Как называется контроллер, отвечающий за обработку внешних прерываний?

Ответ: с внешними прерываниями работает контроллер расширенных прерываний и событий (EXTI)

17. В чем различие между прерываниями и исключениями?

Ответ: Различия между прерываниями и исключениями состоят в том, что прерывания предназначены для обработки запросов, а исключения для обработки ошибок, возникающих при выполнении команд.

18. Сколько линий прерываний обслуживает NVIC?

Ответ: 32 маскируемых канала прерывания (не считая шестнадцати линий прерываний ядра Cortex-M0);

19. Какой регистр NVIC позволяет разрешать прерывания от того или иного периферийного модуля микроконтроллера?

Ответ: Регистр ISER используется для разрешения прерываний и просмотра статуса каналов прерываний

20. К какому функциональному блоку относится регистр ISPR?

21. Каково назначение регистра ICER?

Ответ: Регистр ICER используется для запрещения прерываний и просмотра статуса каналов прерываний

22. К какой линии NVIC подключен модуль USART1?

23. Что понимается под таблицей векторов прерываний?

Ответ: По своей сути, таблица векторов прерываний есть не что иное, как список адресов функций обработчиков прерываний.

24. Как приоритет прерываний влияет на их обработку?

Ответ: Каждому прерыванию при настройке NVIC присваивается свой приоритет. Если во время обработки низкоприоритетного прерывания

возникает высокоприоритетное, то оно, в свою очередь, прервет обработчик низкоприоритетного прерывания.

25.Что представляет собой обработчик прерываний? Поясните на примере.

Ответ: Все обработчики прерываний представляют из себя обычные C функции, которые ничего не принимают на вход и ничего не возвращают и вызываются при определенных событиях

26.Как узнать наименование обработчиков прерываний в библиотеке CMSIS для микроконтроллера STM32F072RBT?

Ответ: названия обработчиков прерываний в CMSIS представлены в файле «startup_stm32f072xb.s»

27.Каким образом осуществляется настройка приоритета прерываний?

Ответ: Регистры IPRx (x – число от 0 до 7) используется для установки приоритета группы прерываний.

28.Как определяется номер регистра IPR и расположение в нем управляющих бит для функционального модуля микроконтроллера?

Ответ: для определения номера x регистра IPRx следует разделить нацело номер прерывания на 4. При этом остаток от целочисленного деления покажет смещении байта (от 0 до 3) внутри 32-битного слова

29.Можно ли запретить любые прерывания при работе микроконтроллера?

Ответ: запрет прерываний в системе с помощью функции __disable_irq()

30.Какие шаги являются обязательными при разработке программных средств микроконтроллера, использующих прерывания?

Ответ:

1. Реализовать в программе обработчик прерываний.

2. Разрешить генерацию прерывания функциональным модулем при возникновении определенных событий. Например, разрешить прерывание по событиям завершения передачи и приема USART1 битового пакета
3. Разрешить требуемые прерывания в NVIC, т.е. с помощью регистра ISER установить в «1» биты тех прерываний, которые будут обрабатываться в системе
4. Разрешить прерывания глобально в микроконтроллере

31.Какой ASCII-код соответствует кнопке «end»?

0x23.

32.Каким образом в PyTTY можно организовать многострочный вывод символом (текста) в окне терминала?