|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

**по дисциплине**

**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ**

**ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ»**

**Осенний семестр 2023-2024 учебного года**

**Специальность 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы»**

**(группы 013801, 013802)**

***Assembler***

1. Процесс обработки ассемблерной программы.

2. Организация программ в MS – DOS. Система команд процессора Intel 86.

3. Директивы ассемблера.

4. Операции и выражения в ассемблере.

5. Основные группы команд ассемблера.

6. Использование процедур в ассемблере.

7. Режим адресации в памяти и микропроцессоре Intel 86.

8. Связь ASSEMBLER и PASCAL.

9. Макросредства в ассемблере.

10. Использование в макросах ассемблера директив повторения.

11. Условные директивы в ассемблеры.

***Язык Cи***

12. Структура программы на языке C. Комментарии.

13. Заголовочные файлы С. Объявление переменных.

14. Вывод на экран текстовых сообщений в С. Массивы.

15. Пользовательские типы данных в С. Структуры.

16. Арифметические операторы в С.

17. Операторы условия if/else в С.

18. Оператор условия switch в С.

19. Логические операции в С.

20. Циклы в С.

21. Безусловный переход в С. Побитовые операторы.

22. Доступ к отдельным битам в С.

23. Объявление и использование указателей в С.

24. Разыменование указателей на структуры в С. Арифметические действия с указателями.

25. Указатели и массивы в С.

26. Форматированный вывод с помощью printf в С.

27. Ввод с помощью scanf в С.

28. Работа с текстовыми файлами в С.

29. Файлы произвольного доступа.

30. Обработка символов на ЭВМ в С.

31. Операции со строками в C.

32. Объявление и вызов функции в C.

33. Константы и макросы, директива #define, директива #include.

34. Передача указателя на функцию в С, вызов по ссылке.

35. Динамические массивы в С.

36. Стек. Функции сохранения и чтения элемента из стека на языке С.

37. Кольцевой буфер, линия задержки. Реализация на языке С.

38. Связанный список. Функция добавления элемента в список на языке С.

39. Связанный список. Функция удаления элемента из списка на языке С.

***Интерфейсы передачи данных***

1. Соединение I2C-устройств. Основные характеристики I2С.
2. Осциллограммы взаимодействия I2C.
3. Основные события в I2С. Функциональная схема интерфейса I2C-TWI.
4. Расчёт скорости синхронизации I2C. Последовательность обслуживания TWI при типичной передаче.
5. Коды состояния для различных режимов (диаграммы).
6. Соединение USART-устройств. Основные характеристики USART.
7. Осциллограммы взаимодействия USART.
8. Функциональная схема USART. Формула расчёта паритета.
9. Расчёт скорости связи USART. Многопроцессорный режим связи.
10. Связь устройств посредством интерфейса RS-485. Функциональная схема адаптера ILX485 UART–RS-485.
11. Осциллограммы взаимодействия RS-485. Основные характеристики RS-485.
12. Осциллограммы-пояснения работы системы с шинной структурой на базе RS-485.
13. Фрагмент принципиальной схемы преобразователя UART–RS-422. Ethernet как приложение RS-422.
14. Физический уровень RS-232. Расписание контактов D-SUB.
15. Исходный (старый) протокол взаимодействия по RS-232.
16. Современная схема соединения устройств посредством интерфейса RS-232. Связь устройств посредством интерфейса RS-232. Основные характеристики RS-232.
17. Функциональная схема адаптера ILX232 UART–RS-232. Осциллограммы взаимодействия интерфейса RS-232.
18. Программирование USB-устройства в режиме Device: направления освоения USB, принцип кодирования на физическом уровне, фрагментация данных на канальном уровне.
19. Стандарт USB: типы и форматы пакетов. Стандарт USB: выборочные типы пакетов.
20. Программирование USB: транзакции. Стандарт USB: множество состояний прерываний USB-контроллера.
21. Стандарт USB: примерные осциллограммы протокола взаимодействия в режиме FS (Full Speed). Стандарт USB: иерархия USB-дескрипторов устройства (HID-устройства).
22. Стандарт USB: транзакция «SETUP 1». Программирование USB: типы конечных точек и каналов передачи данных.

***Типовая задача***

Программа на языке Ассемблер или Си.

***Литература***

Основная

1. Сташин, В.В. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах / В.В. Сташин, А.В. Урусов, О.Ф. Мологонцева. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.
2. Николайчук, О.И. х51-совместимые микроконтроллеры фирмы Cygnal / О.И. Николайчук. – Москва: ООО «ИД СКИМЕН», 2002. – 472 с.
3. Юров, В. Assembler / В. Юров. – Санкт-Петербург: Питер, 2000. – 624 с.
4. Заец, Н.И. Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах / Н.И. Заец. – Киев: МК-Пресс, 2008. – 336 с.
5. Шпак, Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров / Н.И. Заец. – Киев: МК-Пресс, 2008. – 400 с.
6. Агуров, П.В. Интерфейс USB. Практика использования и программирования / П.В. Агуров. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 576 с.
7. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – Санкт-Петербург: Питер, 2012. – 960 с.
8. Мартин М. Инсайдерское руководство по STM32 // Режим доступа: http://forum.chipmk.ru/index.php?app=core&module=attach&section=attach&attach\_id=1565 – Дата доступа: 06.02.2015.

Дополнительная

1. STM32F407xx // Режим доступа: <http://datasheet.octopart.com/STM32F405RGT6-STMicroelectronics-datasheet-10836202.pdf> – Дата доступа: 06.02.2015.
2. Редькин, П.П. Микроконтроллеры Atmel архитектуры AVR32 семейства AT32UC3 / П.П. Редькин. – Москва: Техносфера, 2010. – 784 с.
3. Ролич, О.Ч. Технологии программирования: курс лекций / О.Ч. Ролич. – Минск: БГУ, 2008. – 144 с.

Вопросы разработал:

ЛОГИН Владимир Михайлович – магистр техн. наук, старший преподаватель