

Билет 1. Машинное представление целых неотрицательных чисел.

Причина широкого использования двоичной системы счисления в вычислительной технике. Причина использования десятичной системы счисления человеком. Определение позиционной системы счисления. Общая формула представления чисел в позиционной системе счисления. Обоснование правил перевода из двоичной системы в десятичную и обратно. Типы данных языка C, использующие позиционную систему счисления, их размерность в битах и байтах, формула расчета диапазона значений. Преобразование беззнакового числа меньшей размерности в большую и наоборот: привести пример кода, продемонстрировать его работу в отладчике, сформулировать общее правило.

Для кода

```
unsigned char b = 0x4450;
```

продемонстрировать десятичное значение переменной **b** в отладчике и объяснить его смысл.

Билет 2. Машинное представление целых знаковых чисел.

Выполнение вычитания с помощью двоичного сумматора: схемотехника и ее обоснование (определение дополнительного кода n-разрядного двоичного числа, обоснование способа быстрого расчета дополнительного кода). Формула для интерпретации значения знакового числа по его битовому набору (без обоснования). Объяснить, в каком случае требуется выполнение операции распространения знака, в чем она заключается. Обоснование операции распространения знака (исходя из требования тождественности значений двух битовых наборов).

Для кода

```
signed char c = -54;  
int i = c;
```

продемонстрировать шестнадцатеричные значения переменных *c*, *i* в отладчике (*использовать симулятор!*), обосновать их.

Билет 3. Машинное представление вещественных чисел.

Определение чисел с фиксированной и плавающей точкой (см. лекцию о позиционных системах счисления). Нормализованная экспоненциальная запись числа для двоичной и десятичной системы счисления. Формула чисел с плавающей точкой по стандарту IEEE-754 для одинарной и двойной точности. Типы данных языка C, использующие позиционную систему счисления, их размерность в битах и байтах. Максимальное (по модулю) отрицательное и положительное число с одинарной (двойной) точностью.

Пояснить, можно ли с помощью формата IEEE-754 представить любое число из диапазона от минимума до максимума. Машинный эпсилон. Рассчитать величину машинного эпсилона для числа

143.54 (на экзамене будет другое)

в относительном и абсолютном выражении, пояснить смысл этих величин.

Возможность представления нуля с помощью нормализованной экспоненциальной записи числа. Машинный нуль. Для кода

```
float f = 0;
```

продемонстрировать десятичное значение переменной *f* в отладчике (*использовать симулятор!*). Пояснить, есть ли здесь противоречие с ненулевой величиной машинного нуля.

Билет 4. Порты ввода/вывода.

Все вопросы с защиты лабораторной работы 1.

Простое задание на работу с кнопками, диодами, побитовыми операциями (в стиле простых заданий ЛР1 и летучки по портам ввода/вывода)

Билет 5. Побитовые операции

Временная диаграмма при нажатии кнопки (отрицательный импульс), см. **учебное пособие с сайта**. Определение изменения состояния кнопок. Логическая функция для детектирования переднего фронта отрицательного импульса при нажатии кнопки.

Билет 6. Гарвардская архитектура. Конвейерное исполнение команд на примере ATmega16.

Продемонстрировать выигрыш от параллельной выборки и исполнения команд. Продемонстрировать потерю выигрыша при двух- и более цикловых командах. Продемонстрировать потери при промахх выборки команды.

Гарвардская архитектура и архитектура фон Неймана.

Билет 7. Стек, вызовы функций, соглашения о вызовах функций. Виды памяти.

Изложить вызов функции `max3` из лекции с локальными переменными и вложенным вызовом. Задачи на понимание следствий изложенной организации вызовов.

Передача параметров по ссылке и по значению. Написать код на языке C с объявлением локальной переменной (и соотв-но, с выделением памяти).

Показать пример передачи копии локальной переменной при передаче параметров по значению.

Билет 8. Указатели и строки.

Материал защиты ЛР2.

Мотивация 1: Передавать параметры по ссылке, функция `swap`. Что будет, если написать то же самое без указателей. Оператор разыменования, оператор взятия адреса.

Мотивация 2: Передавать массив в функцию. Способы задания границы массива: адрес последнего элемента, длина массива, сентинел.

Мотивация 3: Строки, функция `strlen`. Функция подсчета количества гласных в строке.

Билет 9. Конечные автоматы

Понятие состояния. Граф переходов. В каких случаях целесообразно использовать состояния, в каких нет. Программная реализация на языке C. Эскиз кода для светофора с тремя режима (дневной, ночной, выключен). Вместо светофора на экзамене может быть другой пример.