

## ДЗ №1. Программирование (только АТ)

Смысл задания состоит в подготовке к выполнению ЛР 1, которая подразумевает владение языком C и приемами отладки (break point, watch) в среде AVR Studio. Сдача ДЗ - в виде кода (на флешке). Код должен:

- быть оформлен в виде проекта AVR Studio, в настройках проекта должна быть отключена оптимизация;
- должен компилироваться, запускаться;
- должен быть правильно отформатирован (всюду количество tab'ов должно быть равно количеству открытых операторных скобок);
- должен позволять посмотреть ответ в отладчике для всех задач (надо выключить оптимизацию).

Решение задачи должно быть оформлено в виде отдельной функции. Данные в функцию передаваться не через глобальную переменную, а через аргументы функции. Типы входных и выходных аргументов должны быть обоснованы с точки зрения задачи. Необходимо обоснованно выбрать разрядность применяемого целого типа (char, int, long) и его знаковость (signed, unsigned). Функциям и переменным необходимо дать адекватные имена. Хотя бы транслитом (“Notya by translitom”), но лучше по-английски. Помните: программу выполняет компьютер, но читает человек.

**Пример (задача Integer 24).** Требуется вычислить номер дня недели по номеру дня с начала года, считая, что 1 января - понедельник. Номера дней недели и дней года начинаются с нуля. Для решения задачи надо просто взять остаток от деления номера дня в году на 7 (дней в неделю). Логично выделить эту операцию в отдельную функцию и придумать ей удобоваримое название day\_of\_week или DayOfWeek. Поскольку аргумент функции лежит в диапазоне 0-365, то наиболее близкий тип данных – **unsigned int** (0-65535). Возвращаемое значение лежит в диапазоне 0-6, поэтому тип результата – **unsigned char** (0-255).

```
unsigned char day_of_week(unsigned int day_of_year)
{
    return day_of_year % 7;
}
```

Для проверки функции следует придумать хотя бы один, а лучше несколько наборов данных для проверки. Для данного примера можно проверить, например, первый понедельник года (0 день в году) и второй понедельник года (7 день в году).

```
int main()
{
    unsigned char week_day1 = day_of_week(0);
    unsigned char week_day2 = day_of_week(7);
}
```

Учитывая то, что заданий много, все эти тестовые примеры будет неудобно запускать из **main**, поэтому каждое задание с тестами оформляется в виде отдельной функции, эти функции затем вызываются из **main**. Из названия функции должен быть ясен его номер и параграф задачника. Пример выполнения задания см. на след. странице

Назначенные консультанты из группы АСУ делают первичную проверку ДЗ у группы АТ и если их готовы слушать, делятся своими знаниями по программированию. Если более детально, консультант должен:

- убедиться, что код не слизан;
- проверить правильность решения ДЗ, расстановку отступов в коде и проч. требования (см. выше)
- проконсультировать в случае проблем;
- указать и проконтролировать исправление индусского кода, если такой встретится, хотя вас могут убеждать, что "все же и так же работает!";

- если у кого-то слишком много проблем, выявить их и по согласованию с преподавателем упростить задание, чтобы не заставлять человека прыгать выше головы;
- в отчете записать какие исправления были у каждого консультируемого (пишите прямо в исходниках в комментариях, комментарии соберите в одном месте)

**Защита ДЗ** – после первичной проверки у консультантов надо ответить на вопросы по написанному коду. Вопросы будут направлены на проверку знаний по материалу, изложенному на семинарах (типы переменных в «С», ветвление if, цикл while, подпрограммы (функции) и др.). Вопросы будут

**Пример выполнения ДЗ по программированию:**

```

unsigned char day_of_week(unsigned int day_of_year) {
    return day_of_year % 7;
}

void task4_24() {
    unsigned char week_day1 = day_of_week(0);
    unsigned char week_day2 = day_of_week(7);
}

void task5_15() {
    // решаем задачу 15
}
// ... аналогично оформляем остальные задачи

// вызываем все задачи из одного места - функции main()
int main()
{
    task4_24(); // вызываем решение задачи 24 параграфа 4
    task5_15(); // вызываем решение задачи 15 параграфа 5
    // ... аналогично вызываем решения других задач
}

```

**ДЗ №2. Целые беззнаковые (Позиционные системы счисления)  
(для всех групп)**

Принимается на бумаге. Должны быть продемонстрированы вычисления, приводящие к ответу (чтобы проверить правильность рассуждений и умение производить вычисления без компьютера). Результат округлить до ближайшего в соответствии с таблицей (при округлении, например, до 4 десятичных разрядов, необходимо вычислить 5 разрядов).

**Таблица. Разрядность при округлении результата**

Преобразование	Количество разрядов в дробной части числа
bin2dec	4 десятичных разряда
bin2hex	4 шестнадцатеричных разряда
dec2hex	4 шестнадцатеричных разряда
hex2bin	16 двоичных разряда
hex2dec	4 десятичных разряда
dec2bin	8 двоичных разрядов

**Вопросы к защите:**

- Формула позиционной системы счисления. Представление дробных чисел с фиксированной точкой. Диапазон значений разрядов чисел. Разрядность дробной и целой части числа.

- Обоснование алгоритма перевода  $dec2bin$  для целой и дробной части. Возможно ли применение алгоритма для перевода  $dec2hex$ ?
- Обоснование связи между двоичной и шестнадцатеричной системой счисления для целой и дробной части.

### **ДЗ №3. Целые знаковые (Дополнительный код) (только АТ)**

#### **Требования к оформлению:**

Принимается на бумаге. Должны быть продемонстрированы вычисления, приводящие к ответу (чтобы проверить правильность рассуждений и умение производить вычисления без компьютера).

#### **Примерные вопросы к защите:**

- Определение дополнительного кода. Вычитание чисел с помощью аппаратного сумматора и дополнительного кода.
- Операция распространения знака.

### **ДЗ №4. Вещественные числа (Формат IEEE-754) (для всех групп)**

#### **Требования к оформлению:**

Те же, что и ДЗ №2

#### **Примерные вопросы к защите:**

- Формат IEEE-754 с одинарной и двойной точности. Прямой код со знаком, мантисса, степень.
- Машинный эпсилон и машинный нуль. Чему равен машинный нуль при работе с целыми числами, есть ли какие-то проблемы?
- Специальные значения: 0,  $-\infty$ ,  $+\infty$ , NaN. Операции, в результате которых возникают спец. значения и способ их представления.

#### **Ссылки**

1. <http://www.softelectro.ru/ieee754.html>
2. Уэйкерли Дж. Проектирование цифровых устройств, 2002