ДЗ №1. Программирование-1

Сдача ДЗ - в виде кода (на флешке, не на бумаге и не по электронной почте).

Код должен:

- быть оформлен в виде проекта AVR Studio,
- должен компилироваться, запускаться
- должен быть правильно отформатирован (количество tab'ов, говорил на семинаре).
- и должен позволять посмотреть ответ в отладчике для всех задач (надо выключить оптимизацию).

ДЗ №2. Позиционные системы счисления

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 ДЗ2

– 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. Программирование-2

Актуальны все требования к коду из ДЗ №1.

Задания должны быть оформлены в виде функций. Данные в функцию должны 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 необходимо дать адекватные имена. Хотя бы транслитом, но лучше по-английски.

Пример (задача Integer 24). Функцию, вычисляющую номер дня недели по номеру дня в году логично назвать day_of_week или DayOfWeek. Поскольку аргумент функции лежит в диапазоне 1-365, поэтому 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;
    }
```

Помните: программу выполняет компьютер, но читает человек. Описывать эти рассуждения на бумаге не надо, но надо быть готовым проговорить их устно.

Замечания по разделам

- Раздел 4. Все переменные целые.
- Раздел 5. Ветвление if использовать не надо. Требуется вычислить булево выражение.
- Раздел 6. Вместо отсутствующего в «С» булевого типа следует использовать char.

Защита ДЗ – ответы 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.).

Лабораторная работа №1. Порты ввода/вывода

(Срок защиты – до 10 ноября)

Требования к коду:

Дух требований: если внешне программа работает, но ее структура плохая (труднообъяснимая логика, не использованы приемы, изложенные на семинарах и упрощающие код, **программа списана у соседа без понимания**), то и программа плохая. Плохие программы не принимаются, пока не станут хорошими.

- Код должен быть отформатирован по тем же правилам, что и ДЗ №1,3 (количество tab'ов внутри операторных скобок).
- Должны использоваться именованные константы (#define), где это целесообразно (например, для указания количество элементов массива, длительность паузы, **и в других подобных случаях!**).
- Использование массивов. Например, для светофора **не надо** писать код типа:

```
while (1) {
    PORTA = 0b01111111; // код красного светодиода
    _delay_ms(1000);
    PORTA = 0b01011111; // код красного и зеленого светодиода
    _delay_ms(1000);
    // и т.д. для остальных цветов
}
```

В этом **и подобных** случаях используйте массивы.

- Обязательно использование побитовых операций вместо сравнений типа PIND == 0b11111011.
- Если есть очевидный повторяющийся или логически отдельный блок кода, его требуется выделить в подпрограмму. Входные переменные, их тип должны быть обоснованы. Тип результата также должен быть обоснован. Нельзя использовать глобальные переменные для передачи параметров в функции.

Примерные вопросы к защите:

- Какие устройства из курсов Электроника УЦА, ЦИП, можно подключить к микроконтроллеру. Назовите 3-5.
- Количество портов ввода/вывода микроконтроллера ATMega16. Их разрядность и возможность двунаправленной работы. Принципиальная схема выводов портов ввода/вывода ATMega16. Потребитель и источник сигнала. Пассивный и активный источник сигнала. Подтягивающий резистор.

- Программирование портов ввода/вывода. Назначение регистров DDRx, PORTx, PINx: как сконфигурировать режим ввода/вывода, как включить и выключить подтягивающий резистор, как записать данные в порт и прочитать из порта. Как управлять ножками портов отдельно: например, в режиме вывода подать на одну ножку порта лог. 1 (или лог. 0), а остальные оставить в неизменном состоянии.
- Регистрация момента нажатия кнопки в программе. Обобщение на случай нескольких кнопок (рассказывалось на семинаре 23.10.2012).
- Таблицы истинности побитовых (поразрядных) операций – И, ИЛИ, Искл. ИЛИ. Применение побитовых операций: проверка состояния бита («установлен» – лог. 1 / «сброшен» – лог. 0), установка или сброс бита. Трактовка переменных как битовых массивов и чисел в позиционной системе счисления. Сравнение побитовых и логических операций.
- Маски битов. Создание маски для некоторого бита по его номеру с помощью сдвиговых операций.

Ссылки

1. http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/avr/arh128/7.htm
2. http://easyelectronics.ru/rabota-s-portami-vvoda-vyvoda-mikrokontrollerov-na-si.html
3. http://avrlab.com/node/31
4. http://roboforum.ru/users/robot/02.htm

ДЗ №4. Программирование-3 (циклы while, for, подпрограммы)

(Срок защиты – до 17 ноября)

Требования те же, что и для ДЗ №3. Задания на тему массивов (раздел 13 Array) находятся в задачнике Абрамяна, ч.2.

Желающие получить более сложное, но более интересное и короткое задание, просьба подойти к Южанину В.В. Те, кто уже получал такие задание, также подойдите и узнайте о сокращенном варианте ДЗ №4 для Вас.

Замечания по заданиям: ждите объявлений дополнительно!

ДЗ №5. Дополнительный код и вещественные числа

(срок защиты – до 24 ноября)

Требования к оформлению ДЗ №4.

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.
- Формат IEEE-754 с одинарной и двойной точности. Прямой код со знаком, мантисса, степень.
- Машинный эпсилон и машинный нуль. Специальные значения: 0, -∞, +∞, 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

Лабораторная работа №2. Дисплей, строки

(Срок защиты – предварительно до 2 декабря)

ДЗ №6. Программирование-4 (массивы, строки)

(Срок защиты – предварительно до 2 декабря)

Лабораторная работа №3. Прерывания и таймеры

(Срок защиты – предварительно до 20 декабря)