

УДК 519.687.7

К.т.н , доцент Плахотний М.В. , студент Люц Р.В.,
студент Адаменко О.В

Національний технічний університету України
«Київський політехнічний інститут»

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕГРОВАНОЇ ПЛАТИ EASYAVR6 В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Abstract

*Mykola V. Plakhotniy, assoc.prof.,PhD; Roman Lyuts, student;
Oles Adamenko, student*

EasyAVR6 development system research for use in education purpose

This paper concerns the task of use EasyAVR6 development system in education purpose. Researching environment is analyzed. The process prepare programs for base peripheral devices of EasyAVR6 is demonstrated.

Вступ

В зв'язку з появою нових інтегрованих плат мікроконтролерів та периферійних пристроїв була вибрана досить інтегрована плата *EasyAVR6* для вивчення AVR мікроконтролерів. На платі можуть бути розміщені різні восьмирозрядні AVR мікроконтролери, в різних корпусах (*DIP40, DIP28, DIP20, DIP14, DIP8*). Крім того, на платі є різнобічна периферія: датчик температури, змінний резистор для задання різних значень напруги (0..5В), матриця світлодіодів, кнопок, *LCD*-дисплей, резистивно-сенсорна панель (*touch panel*).

Постановка задачі

Метою дослідження є розробка методики вивчення мікроконтролерів *Atmel AVR* на інтегрованій платі *EasyAVR6* та периферійних пристроїв з подальшим використанням набутих навичок у проектуванні систем управління промисловими об'єктами на основі цих та інших мікроконтролерів.

Методика дослідження охоплює різні аспекти роботи: з процесором, з внутрішньою пам'яттю, шиною *1-Wire*, *128x64 GLCD* екраном, а також використання переривань і таймера, АЦП, резистивною сенсорною панеллю (*touch panel*).

Засоби і методи вирішення

В дослідженні використовувався процесор моделі *ATmega32*. Розробка програми відбувалась на мові C в середовищі *microC PRO for AVR* (далі *microC*), яке можна взяти з сайту виробника плати. Саме середовище має багату бібліотеку для роботи з периферійними пристроями плати. Програма виконує наступне:

- Контролер *ATmega32* зчитує дані з цифрового температурного датчика *DS1820* (для зчитування даних з датчика використовувався інтерфейс *1-Wire*) та відображає їх на графічному 128x64 *GLCD* екрані, на якому також відображається графік залежності температури від часу. Крім того, на екрані відображається матриця 3x3 кнопок для вводу паролю.
- За допомогою *touch panel* фірми *Mikrotel* є можливість вводити пароль для подальшої роботи з програмою та виконувати вибір пункту меню. Довжина паролю - 4 символи. Пароль складається з цифр 1..9.
- Тактування контролера виконано зовнішнім генератором 8 МГц, який знаходиться на платі.

Робота з *touch panel* ведеться через входи порту АЦП. Для підключення *touch panel* використовувалися 4-pin порту *A*. Регулювання вимірювальної напруги відбувається через змінний резистор.

Для програмування контролера використовувалась програма *AVRFLASH*, яку теж можна взяти з сайту виробника плати.

В середовищі *microC* є стандартні функції роботи з інтерфейсом *1-Wire*. Нижче наведений фрагмент коду роботи з даним інтерфейсом на мові C.

```
temp = Ow_Read(&PORTB, 2);
```

Функція *Ow_Read* повертає значення, зчитане з 2-pin порту *B*. В змінній *temp* отримуємо результат. Наступним етапом є відображення температури на екрані.

Робота з *GLCD* екраном відбувається за допомогою відповідних функцій *microC*. Нижче наведений приклад коду програми

```
Glcd_Write_Text("Temperature is:",20,0,1);  
Glcd_Write_Text(text,27,1,1);  
Glcd_Write_Char('C',86,1,1);  
Glcd_Circle( 82,9,1,1);
```

Функція *Glcd_Write_Text* виводить заданий текст в заданому місці на екрані. Перший параметр – сам текст який виводиться, другий та третій – координати *X,Y* відповідно. Колір тексту задається останнім параметром функції. *Glcd_Circle* виводить на екран градуси (коло) в заданих координатах, заданого радіусу.

Робота з *touch panel* та АЦП відбувається по перериванню таймера/лічильника. Нижче наведено фрагмент коду, який розміщений в функції обробки переривання.

```
if (TP_Get_Coordinates(&TP_X, &TP_Y) == 0)
  { if ( TP_X > 1 & TP_X < 23 & TP_Y > 57 & TP_Y < 62 )
    { menus = 0; in_menu = 0; FPressed = 1; } }}
```

Перед початком роботи з *touch panel* потрібно спочатку її відкалібрувати. Для цього в бібліотеці *microC* існують стандартні функції. Функція *TP_Get_Coordinates(&TP_X, &TP_Y)* повертає 0 в разі успішного зчитування координат натиску на *touch panel* та 1 якщо навпаки. Отримані координати *X, Y* відповідно в *TP_X* та *TP_Y*. Перевагою *touch panel* є те, що для роботи з нею потрібно 4-*pin* порту *A*. Для клавіатури 3x3 потрібно 6-*pin* будь-якого порту вводу/виводу, а для 4x4 – 8-*pin* порту і т.д. Тобто використання *touch panel* зменшує кількість задіяних *pin* мікроконтролера.

Для роботи з АЦП також використовувались стандартні функції бібліотеки *microC*. Наприклад, функція *ADC_Read(4)* повертає зчитане та перетворене значення, зчитане з 4-*pin* порту АЦП.

Висновок

В ході роботи була розроблена методика дослідження інтегрованої плати *EasyAVR6* в навчальному процесі, яка складається з наступних етапів:

1. Програмування та відлагодження програм в середовищі *microC*.
2. Програмування портів вводу-виводу застосуванням матриці кнопок та світлодіодів.
3. Програмування АЦП мікроконтролера при вимірюванні напруги.
4. Програмування «кодового замка» з використанням *touch panel* та LCD-дисплея.

По результатах роботи студенти можуть ознайомитись з середовищем розробки програм для *AVR* мікропроцесорів, та проаналізувати згенерований код на Асемблері для використання команд процесора.

Література

1. *Евстифеев А.В.* Микроконтролеры AVR семейства *Mega* Руководство пользователя –М.: издательство «Додэка-XXI» , 2007г – 587с.
2. *Болл Стюарт.* Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров-М.: издательство «Додэка-XXI» , 2007г – 353с.

3. *Плахотний М.В, Гніденко В.В.* Методика застосування мікроконтролерів *Microchip* в навчальному процесі. Третя наукова конференція магістрів і аспірантів. ПМК 2011.

4. *Плахотний М.В, Черкас С.С.* Архітектура та особливості програмування систем управління на базі контролера типу *ARM AT91M2800A*. Друга наукова конференція магістрів і аспірантів присвячена 20-річчю факультету прикладної математики НТУУ «КПІ».