



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

ФГАОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВМ И СИСТЕМ

Лабораторная работа №1

Вариант 9

Нестеров Дали
Лабушев Тимофей
Группа Р3302

Санкт-Петербург
2019

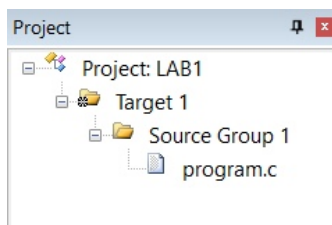
Цель работы

Ознакомиться с интегрированной средой программирования keil-C и получить навыки работы с текстовым редактором этой программы. Получить навыки работы с программными проектами интегрированной среды программирования keil-C для микроконтроллеров семейства MCS-51. Научиться транслировать программы, написанными на языке программирования C-51, и получать загрузочные файлы микроконтроллера. Ознакомиться с основами работы отладчика программ в интегрированной среде программирования keil-C и получить навыки работы с ним.

Исходный текст программы

```
main() {  
    int A[10] = {2, 5, -8, 7, -3, 15, 38, -11, 66, -6};  
    int I, S, P;  
    S = 0;  
    P = 1;  
    for (I = 1; I < 10; I++) {  
        P *= A[I];  
        if (A[I] < 0) {  
            S += A[I];  
        }  
    }  
    return 0;  
}
```

Структура программного проекта



Порядок создания загрузочного модуля

1. Трансляция исходного кода в объектные модули
2. Связывание объектных модулей в загрузочный файл

```
C51 COMPILER V9.60.0.0, COMPILATION OF MODULE PROGRAM  
OBJECT MODULE PLACED IN .\Objects\program.obj  
COMPILER INVOKED BY: C:\Keil_v5\C51\BIN\C51.EXE program.c OPTIMIZE(1,SPEED) BROWSE DEBUG 0  
-BJETEXTEND CODE PRINT(.\\Listings\program.lst) PAGEWIDTH(90) TABS(2) OBJECT(.\\Objects\prog  
-ram.obj)
```

Файл листинга

ASSEMBLY LISTING OF GENERATED OBJECT CODE

```

; FUNCTION main (BEGIN)
; SOURCE LINE # 1
; SOURCE LINE # 2
0000 7BFF      MOV      R3,#0FFH
0002 7A00      R        MOV      R2,#HIGH _?ix1000
0004 7900      R        MOV      R1,#LOW _?ix1000
0006 C003      PUSH     AR3
0008 C002      PUSH     AR2
000A C001      PUSH     AR1
000C 7B00      MOV      R3,#00H
000E 7A00      R        MOV      R2,#HIGH A
0010 7900      R        MOV      R1,#LOW A
0012 A801      MOV      R0,AR1
0014 AC02      MOV      R4,AR2
0016 AD03      MOV      R5,AR3
0018 D001      POP       AR1
001A D002      POP       AR2
001C D003      POP       AR3
001E 7E00      MOV      R6,#00H
0020 7F14      MOV      R7,#014H
0022 120000    E        LCALL    ?C?COPY
; SOURCE LINE # 4
0025 750000    R        MOV      S,#00H
0028 750000    R        MOV      S+01H,#00H
; SOURCE LINE # 5
002B 750000    R        MOV      P,#00H
002E 750001    R        MOV      P+01H,#01H
; SOURCE LINE # 6
0031 750000    R        MOV      I,#00H
0034 750001    R        MOV      I+01H,#01H
0037           ?C0001:
0037 C3         CLR       C
0038 E500      R        MOV      A,I+01H
003A 940A      SUBB      A,#0AH
003C E500      R        MOV      A,I
003E 6480      XRL       A,#080H
0040 9480      SUBB      A,#080H
0042 504E      JNC       ?C0002
; SOURCE LINE # 7
0044 AE00      R        MOV      R6,P
0046 AF00      R        MOV      R7,P+01H
0048 AD00      R        MOV      R5,I+01H
004A ED        MOV      A,R5
004B 25E0      ADD       A,ACC
004D 2400      R        ADD      A,#LOW A
004F F8        MOV      R0,A
0050 E6        MOV      A,@R0
0051 FC        MOV      R4,A
0052 08        INC       R0
0053 E6        MOV      A,@R0
0054 FD        MOV      R5,A
0055 120000    E        LCALL    ?C?IMUL
0058 8E00      R        MOV      P,R6
005A 8F00      R        MOV      P+01H,R7
; SOURCE LINE # 8
005C AF00      R        MOV      R7,I+01H
005E EF        MOV      A,R7
005F 25E0      ADD       A,ACC
0061 2400      R        ADD      A,#LOW A
0063 F8        MOV      R0,A
0064 E6        MOV      A,@R0
0065 FE        MOV      R6,A
0066 08        INC       R0
0067 E6        MOV      A,@R0
0068 FF        MOV      R7,A
0069 C3        CLR       C
006A EE        MOV      A,R6
006B 6480      XRL       A,#080H
006D 9480      SUBB      A,#080H
006F 5017      JNC       ?C0003

```

```

                                ; SOURCE LINE # 9
0071 AF00      R      MOV      R7, I+01H
0073 EF        MOV      A, R7
0074 25E0      ADD      A, ACC
0076 2400      R      ADD      A, #LOW A
0078 F8        MOV      R0, A
0079 E6        MOV      A, @R0
007A FE        MOV      R6, A
007B 08        INC      R0
007C E6        MOV      A, @R0
007D FF        MOV      R7, A
007E EF        MOV      A, R7
007F 2500      R      ADD      A, S+01H
0081 F500      R      MOV      S+01H, A
0083 EE        MOV      A, R6
0084 3500      R      ADDC     A, S
0086 F500      R      MOV      S, A
                                ; SOURCE LINE # 10
                                ; SOURCE LINE # 11
0088           ?C0003:
0088 0500      R      INC      I+01H
008A E500      R      MOV      A, I+01H
008C 7002      JNZ      ?C0006
008E 0500      R      INC      I
0090           ?C0006:
0090 80A5      SJMP     ?C0001
0092           ?C0002:
                                ; SOURCE LINE # 12
0092 E4        CLR      A
0093 7E00      MOV      R6, #00H
0095 7F00      MOV      R7, #00H
                                ; SOURCE LINE # 13
0097 22        RET
                                ; FUNCTION main (END)

```

```

MODULE INFORMATION:   STATIC OVERLAYABLE
CODE SIZE             =      152   _____
CONSTANT SIZE         =       20   _____
XDATA SIZE           =      _____
PDATA SIZE           =      _____
DATA SIZE             =       26   _____
IDATA SIZE            =      _____
BIT SIZE             =      _____
END OF MODULE INFORMATION.

```

C51 COMPILATION COMPLETE. 0 WARNING(S), 0 ERROR(S)

Распечатка загрузочного файл

```

:1009A00000020005FFF80007FFFD000F0026FFF51D
:0409B0000042FFFA08
:100908007BFF7A0979A0C003C002C0017B007A008E
:100918007908A801AC02AD03D001D002D0037E0053
:100928007F141208D0751E00751F007520007521F0
:1009380001751C00751D01C3E51D940AE51C648042
:100948009480504EAE20AF21AD1DED25E02408F86F
:10095800E6FC08E6FD1208F68E208F21AF1DEF2574
:10096800E02408F8E6FE08E6FFC3EE6480948050B1
:1009780017AF1DEF25E02408F8E6FE08E6FFEF258F
:100988001FF51FEE351EF51E051DE51D7002051C21
:0709980080A5E47E007F0052
:01099F002235
:030000000209B43E
:0C09B400787FE4F6D8FD75812102090867
:10080000E709F608DFFA8046E709F208DFFA803EDA
:1008100088828C83E709F0A3DFFA8032E309F608C7
:10082000DFFA8078E309F208DFFA807088828C832F
:10083000E309F0A3DFFA806489828A83E0A3F608E3

```

```

:10084000DFFA805889828A83E0A3F208DFFA804CBD
:1008500080D280FA80C680D4806980F28033801094
:1008600080A680EA809A80A880DA80E280CA8033FD
:1008700089828A83ECFAE493A3C8C582C8CCC58375
:10088000CCF0A3C8C582C8CCC583CCDFE9DEE78045
:100890000D89828A83E493A3F608DFF9ECFAA9F0C4
:1008A000EDFB2289828A83ECFAE0A3C8C582C8CC1A
:1008B000C583CCF0A3C8C582C8CCC583CCDFEAD33
:1008C000E880DB89828A83E493A3F208DFF980CC95
:1008D00088F0EF60010E4E60C388F0ED2402B4048E
:1008E0000050B9F582EB2402B4040050AF23234535
:0608F00082239008507302
:1008F600EF8DF0A4A8F0CF8CF0A428CE8DF0A42E16
:02090600FE22CF
:00000001FF

```

Пошаговые значения переменных I, A[I], S

I	A[I]	S
1	5	0
2	-8	-8
3	7	-8
4	-3	-11
5	15	-11
6	38	-11
7	-11	-22
8	66	-22
9	-6	-28

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены написание и отладка программных модулей для микроконтроллеров MCS-51, а также создание загрузочного модуля.