

**Санкт-Петербургский национальный
исследовательский университет
информационных технологий,
механики и оптики**

Кафедра информатики и прикладной математики

Организация ЭВМ и систем

Лабораторная работа 4



Старались: **Шкаруба Н.Е.**
Суханова В.А.

Проверил: **Тропченко А.А.**

Группа: **Р3318**

2016 г

Задание:

Разработать и отладить программы в C51 и на Ассемблере а51. Сравнить объем программ.

Вариант 0 (Completely stolen from files.nazaryev.ru):

Умножение по методу вычисления произведения для дробных чисел с фиксированной точкой перед старшим разрядом.

Программа в C51:

```
#include <reg51.h>

unsigned int a,res;
unsigned long s;
char i;

main() {
    a = P0 << 8;
    s = P1;

    for (i = 0;i < 8;i += 1) {
        if ((s & 0x0001) == 1) {
            s += a;
        }
        s = s >> 1;
    }

    res = s & 0x0000ffff;
    P3 = res;
    P2 = res >> 8;

    while(true) {}
}
```

Файл листинга (файл с расширением *.lst)

```
C51 COMPILER V9.56.0.0  L                                     11/07/2016 21:51:37 PAGE 1

C51 COMPILER V9.56.0.0, COMPILATION OF MODULE L
OBJECT MODULE PLACED IN .\Objects\l.obj
COMPILER INVOKED BY: C:\Keil_v5\C51\BIN\C51.EXE l.c OPTIMIZE(8,SPEED) BROWSE DEBUG
OBJECTTEXTEND CODE PRINT(.\\Listings\l.
                        -lst) TABS(2) OBJECT(.\\Objects\l.obj)

line level  source
1          #include <reg51.h>
2
3          unsigned int a,res;
4          unsigned long s;
5          char i;
6
```

```

7      main() {
8 1      a = P0 << 8;
9 1      s = P1;
10 1     for (i = 0; i < 8; i += 1) {
11 2         if ((s & 0x0001) == 1) s += a;
12 2         s = s >> 1;
13 2     }
14 1     res = s & 0x0000ffff;
15 1     P3 = res;
16 1     P2 = res >> 8;
17 1     while(1);
18 1     }

```

C51 COMPILER V9.56.0.0 L

11/07/2016 21:51:37 PAGE 2

ASSEMBLY LISTING OF GENERATED OBJECT CODE

```

; FUNCTION main (BEGIN)
; SOURCE LINE # 7
; SOURCE LINE # 8
0000 AF80      MOV    R7,P0
0002 EF        MOV    A,R7
0003 750000    R    MOV    a+01H,#00H
0006 F500      R    MOV    a,A
; SOURCE LINE # 9
0008 AF90      MOV    R7,P1
000A E4        CLR    A
000B 8F00      R    MOV    s+03H,R7
000D F500      R    MOV    s+02H,A
000F F500      R    MOV    s+01H,A
0011 F500      R    MOV    s,A
; SOURCE LINE # 10
0013 F500      R    MOV    i,A
0015      ?C0001:
; SOURCE LINE # 11
0015 E500      R    MOV    A,s+03H
0017 5401      ANL    A,#01H
0019 FF        MOV    R7,A
001A E4        CLR    A
001B FE        MOV    R6,A
001C FD        MOV    R5,A
001D FC        MOV    R4,A
001E 7B01      MOV    R3,#01H
0020 FA        MOV    R2,A
0021 F9        MOV    R1,A
0022 F8        MOV    R0,A
0023 C3        CLR    C
0024 120000    E    LCALL ?C?ULCMP
0027 7018      JNZ    ?C0004
0029 FC        MOV    R4,A
002A FD        MOV    R5,A
002B E500      R    MOV    A,s+03H
002D 2500      R    ADD    A,a+01H
002F F500      R    MOV    s+03H,A
0031 E500      R    MOV    A,s+02H
0033 3500      R    ADDC   A,a
0035 F500      R    MOV    s+02H,A
0037 ED        MOV    A,R5

```

```

0038 3500    R   ADDC  A,s+01H
003A F500    R   MOV   s+01H,A
003C EC      MOV   A,R4
003D 3500    R   ADDC  A,s
003F F500    R   MOV   s,A
0041        ?C0004:
                                ; SOURCE LINE # 12
0041 AF00    R   MOV   R7,s+03H
0043 AE00    R   MOV   R6,s+02H
0045 AD00    R   MOV   R5,s+01H
0047 AC00    R   MOV   R4,s
0049 7801      MOV   R0,#01H
004B 120000   E   LCALL ?C?ULSHR
004E 8F00    R   MOV   s+03H,R7
0050 8E00    R   MOV   s+02H,R6
0052 8D00    R   MOV   s+01H,R5
0054 8C00    R   MOV   s,R4

```

```
                                ; SOURCE LINE # 13
```

```
C51 COMPILER V9.56.0.0  L
```

11/07/2016 21:51:37 PAGE 3

```

0056 0500    R   INC   i
0058 E500    R   MOV   A,i
005A B408B8   CJNE  A,#08H,?C0001
005D        ?C0002:
                                ; SOURCE LINE # 14
005D E500    R   MOV   A,s+03H
005F FF      MOV   R7,A
0060 E500    R   MOV   A,s+02H
0062 FE      MOV   R6,A
0063 8E00    R   MOV   res,R6
0065 8F00    R   MOV   res+01H,R7
                                ; SOURCE LINE # 15
0067 8500B0   R   MOV   P3,res+01H
                                ; SOURCE LINE # 16
006A E500    R   MOV   A,res
006C F5A0      MOV   P2,A
006E        ?C0005:
                                ; SOURCE LINE # 17
006E 80FE      SJMP  ?C0005
                                ; FUNCTION main (END)

```

MODULE INFORMATION: STATIC OVERLAYABLE

```

CODE SIZE    = 112  ----
CONSTANT SIZE = ----  ----
XDATA SIZE   = ----  ----
PDATA SIZE   = ----  ----
DATA SIZE    = 9    ----
IDATA SIZE   = ----  ----
BIT SIZE     = ----  ----

```

END OF MODULE INFORMATION.

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

Программа в A51:

```
Dseg at 8
S: ds 2
Cseg at 0
Jmp start
```

```
start: clr a
Mov r0,#8
Mov r1,p1
Cikl:
Mov a,r1
Rrc a
jnc Nonadd
//Add SHigh <- a
Mov a,r2
Add a,p0
Mov r2,a
Mov a,r3
Addc a,#0
Mov r3,a
```

```
Nonadd:
//shift r3 -> r2
Mov a,r3
Rrc a
clr a
Mov r3,a
//shift r2
Addc a,#0
Rr a
Mov b,a
Mov a,r2
Rr a
Mov r4,a
Anl a,#7Fh
Add a,b
Mov r2,a
//shift r1
Mov a,r4
Anl a,#80h
Mov b,a
Mov a,r1
Rr a
Anl a,#7Fh
Add a,b
Mov r1,a
Djnz r0,cikl
```

```
Mov p2,r2
Mov p3,r1
```

```

Mov DPL,#S
Mov a,r2
Movx @dptr,a
Inc dptr
Mov a,r1
Movx @dptr,a
End

```

Беззнаковое деление

Программа в C51:

```

#include <reg51.h>

unsigned int a,s;
char i;

main() {
    s = P1 << 8;
    a = P2 << 8;
    for (i = 0; i < 8; i += 1) {
        s = ((s - (a >> 1)) >= 0) ? (s << 1) - a + 1 : s << 1;
    }
    P3 = s >> 8;
}

```

Файл листинга (файл с расширением *.lst)

C51 COMPILER V9.56.0.0 LBZ
1

11/08/2016 02:06:15 PAGE

C51 COMPILER V9.56.0.0, COMPILATION OF MODULE LBZ
OBJECT MODULE PLACED IN .\Objects\lbz.obj
COMPILER INVOKED BY: C:\Keil_v5\C51\BIN\C51.EXE lbz.c OPTIMIZE(8,SPEED) BROWSE
DEBUG OBJECTEXTEND CODE PRINT(.\\Listings\
-lbz.lst) TABS(2) OBJECT(.\\Objects\lbz.obj)

line level source

```

1      #include <reg51.h>
2      unsigned int a,s;
3      char i;
4      main()          //B=S/A
5      {
6 1      s=P1<<8;
7 1      a=P2<<8;
8 1      for (i=0;i<8;i+=1)
9 1      {
10 2      s=((s-(a>>1))>=0)? (s<<1)-a+1: s<<1;
11 2      }
12 1      P3=s>>8;
13 1      }

```

*** WARNING C290 IN LINE 13 OF lbz.c: missing return value

C51 COMPILER V9.56.0.0 LBZ

11/08/2016 02:06:15 PAGE

ASSEMBLY LISTING OF GENERATED OBJECT CODE

```

; FUNCTION main (BEGIN)
; SOURCE LINE # 4
; SOURCE LINE # 5
; SOURCE LINE # 6
0000 AF90      MOV    R7,P1
0002 EF        MOV    A,R7
0003 750000    R  MOV    s+01H,#00H
0006 F500      R  MOV    s,A
; SOURCE LINE # 7
0008 AFA0      MOV    R7,P2
000A EF        MOV    A,R7
000B 750000    R  MOV    a+01H,#00H
000E F500      R  MOV    a,A
; SOURCE LINE # 8
0010 E4        CLR    A
0011 F500      R  MOV    i,A
0013      ?C0001:
; SOURCE LINE # 9
; SOURCE LINE # 10
0013 E500      R  MOV    A,a
0015 C3        CLR    C
0016 13        RRC    A
0017 FE        MOV    R6,A
0018 E500      R  MOV    A,a+01H
001A 13        RRC    A
001B FF        MOV    R7,A
001C C3        CLR    C
001D E500      R  MOV    A,s+01H
001F 9F        SUBB    A,R7
0020 E500      R  MOV    A,s
0022 9E        SUBB    A,R6
0023 C3        CLR    C
0024 9400      SUBB    A,#00H
0026 E500      R  MOV    A,s+01H
0028 4018      JC      ?C0004
002A 25E0      ADD     A,ACC
002C FF        MOV    R7,A
002D E500      R  MOV    A,s
002F 33        RLC    A
0030 FE        MOV    R6,A
0031 C3        CLR    C
0032 EF        MOV    A,R7
0033 9500      R  SUBB    A,a+01H
0035 FF        MOV    R7,A
0036 EE        MOV    A,R6
0037 9500      R  SUBB    A,a
0039 CF        XCH     A,R7
003A 2401      ADD     A,#01H
003C CF        XCH     A,R7
003D 3400      ADDC    A,#00H
003F FE        MOV    R6,A
0040 8007      SJMP    ?C0005
0042      ?C0004:

```

```
0042 25E0      ADD  A,ACC
0044 FF        MOV  R7,A
0045 E500      R    MOV  A,s
0047 33        RLC  A
0048 FE        MOV  R6,A
0049      ?C0005:
```

```
C51 COMPILER V9.56.0.0  LBZ
3
```

11/08/2016 02:06:15 PAGE

```
0049 8E00      R    MOV  s,R6
004B 8F00      R    MOV  s+01H,R7
                        ; SOURCE LINE # 11
004D 0500      R    INC  i
004F E500      R    MOV  A,i
0051 B408BF    CJNE  A,#08H,?C0001
0054      ?C0002:
                        ; SOURCE LINE # 12
0054 E500      R    MOV  A,s
0056 F5B0      MOV  P3,A
                        ; SOURCE LINE # 13
0058 22        RET
                        ; FUNCTION main (END)
```

MODULE INFORMATION: STATIC OVERLAYABLE

```
CODE SIZE      =   89  ----
CONSTANT SIZE   =  ----  ----
XDATA SIZE      =  ----  ----
PDATA SIZE      =  ----  ----
DATA SIZE       =    5  ----
IDATA SIZE      =  ----  ----
BIT SIZE        =  ----  ----
```

END OF MODULE INFORMATION.

C51 COMPILATION COMPLETE. 1 WARNING(S), 0 ERROR(S)

Программа в A51:

```
Dseg at 8
S: ds 2
Cseg at 0
jmp start

start:
clr a
Mov r0,#8
Mov r1,P1          //в r1 - делимое
Mov r2,P2          //в r2 - делитель
Cikl:
clr c
Mov b,r1
Mov a,r2
Rr a               //делитель делится на 2 для сравнения
Anl a,#0x7f
Xch a,b
Subb a,b
Jc lesszero
abovezero:      //удвоенное делимое больше делителя
clr a
Mov a,r1
Mov b,r2
Subb a,b
Mov b,r1
Add a,b
Mov r1,a
clr a
Mov a,r3
Rl a
Inc a
Mov r3,a
jmp finit
lesszero:      //удвоенное делимое меньше делителя
Mov a,r1
Rl a
Anl a,#0xfe
Mov r1,a
Mov a,r3
Rl a
Mov r3,a
finit:
Djnz r0,cikl
Mov P3,r3
end
```