Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра вычислительной техники

Модульная работа №1

по курсу «Архитектура компьютеров»

Выполнил

студент группы ИВ-73

Захожий Игорь

Номер зачетной книжки: 7308

Киев-2010

Задание

Тема: Выполнение операций сложения и вычитания с плавающей запятой в МК 51.

Цель работы: Изучение структуры памяти МК51, системы команд, форматов подачи данных и способов адресации операндов, получение навыков разработки программ выполнения простых арифметических операций над числами с плавающей запятой для МК 51.

Теоретические сведения

Сумма двух чисел $X=2^{Px}*Mx$ и $Y=2^{Py}*My$, поданные в формате с плавающей запятой можно записать в виде:

$2^{Px}*Mx+2^{Py}*My=2^{Pz}*Mz$

Для сложения чисел с плавающей запятой необходимо привести их к общему порядку П, в качестве которого лучше выбрать больший порядок из двух Pz = max(Px, Py).

Во время этого уменьшения за счёт сдвига вправо мантиссы числа с меньшим порядком. В противном случае возникнет переполнение разрядной сетки мантиссы числа, которое преобразуется. После этого сумму чисел можно подать в виде

$2^{Pz}*Mx+2^{Pz}*My`=2^{Pz}*(Mx+My`)$

Выполнение операции сложения или вычитания чисел с плавающей запятой в общем виде можно состоит из следующих этапов:

1) Выравнивание порядков.
2) Сумма мантисс.
3) Определение порядка результата.
4) Нормализация результата.
5) Округление результата.
6) Конечная нормализация результата.

Формат числа с плавающей запятой

Для реализации арифметических операций с плавающей запятой в МК51 числа подаются в виде 32 разрядного двоичного кода, где один байт отвечает за порядок числа и 3 за мантиссу числа.

Симметричный порядок подаётся в положительном коде и изменяется (-128) –(127), где старший разряд знаковый. Смещённый порядок использует положительное число без знака от 0 до 255(нулевой порядок – сдвиг +126).

Выполнение

Номер зачётки: 7308.

h1 = 0 – Операция сложение, длина мантиссы – 2 байта.

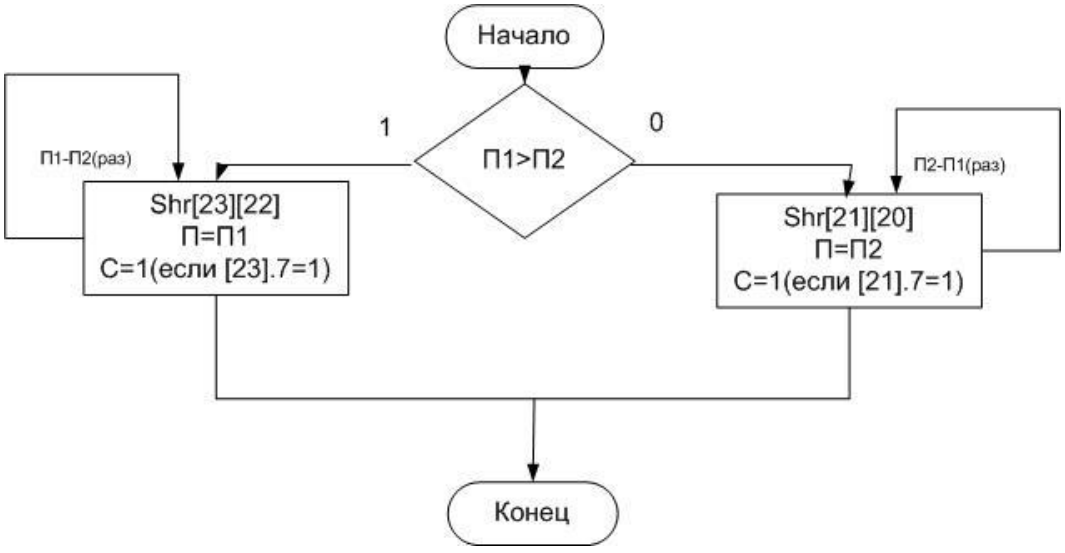
h4 = 1 – Формат подачи мантиссы – ДК.

h2 = 0 - Формат подачи порядка – Симметричный.

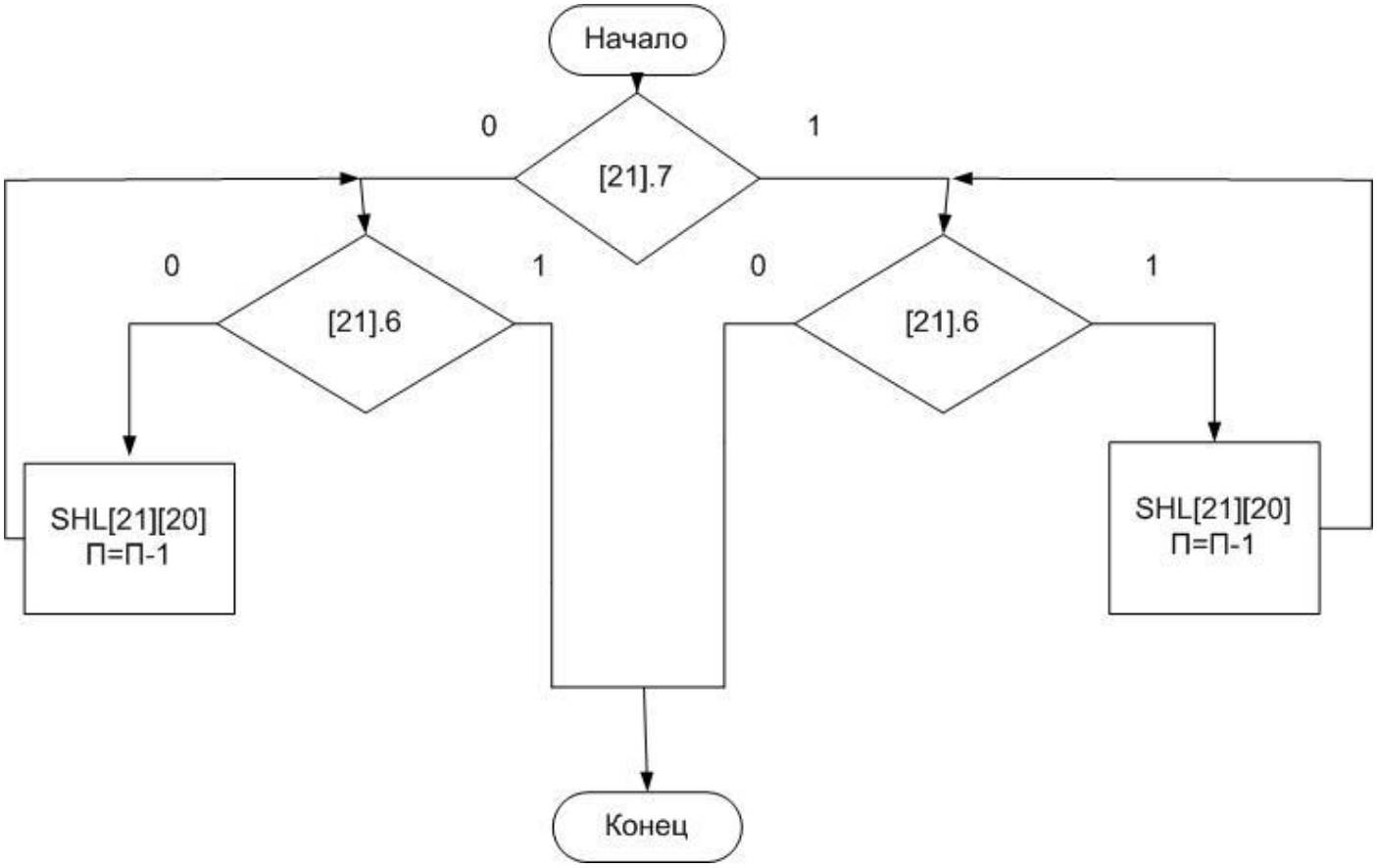
h5 = 0- Первый операнд, результат - РПД; Второй операнд – ЗПД.

Алгоритм

Приведение к одному порядку



Нормализация



Листинг

```
ljmp begin
mant: ljmp mant1
sravnen: ljmp sravnen1
sdvig: ljmp sdvig1
normal: ljmp normal1
summ: ljmp summ1
norm: ljmp norm1
poryad: ljmp poryad1
begin:
; VVedenie chisel M1=[21.20] M2=[23.22] P1=[24] p2=[25]
mov r1, #20h;
mov @r1, #03h;
mov r1, #21h;
mov @r1, #80h;
mov r1, #22h;
mov @r1, #07h;
mov r1, #23h;
mov @r1, #00h;
mov r1, #24h;
mov @r1, #7;
mov r1, #25h;
mov @r1, #8;

;Privedenie k odnomu poryadku
acall poryad
;---------------------------------------------
; Summa mantis
acall sum
; Proverka na nul
mov a, #0
orl a, r6;
jnz noZ;
orl a, r5
jnz noZ
ljmp endd
;Perepolnenie
noZ: mov a, r5

; Proverka perepolneniya
jb acc.7, per
; Normalizaciya
acall normal
```

```
ljmp dalshe
; Normalizaciya pri perepolnenii
per: rrc a
     mov r5, a
     mov a, r6
     rrc a
     mov r6, a
     inc r3
dalshe:
ljmp endd
;-----------------------Obyavlenie procedur---------------------------------------
;---------------------Procedure normalizacii-------------------------------------
normal1:
     jb acc.7, otric
;Polozhitelnoe
     mov r1,#20h
     mov a, @r1
     mov r6, a

     mov r1,#21h
     mov a, @r1
     mov r5, a
; sdvigat` poka 0 v 6 razryade
     jb6: jb acc.6, lll;
     acall norm
     ljmp jb6
lll: ljmp dalshe1;
    ; otricatelnoe
    ; sdvigat` poka 1 v 6 razryade
otric: jb acc.6, llll
     ljmp dalshe1
llll: acall norm
      ljmp otric

dalshe1: ret
;-------------------------------Procedure-----------------------------------------------
; sravnenie poryadkov mantis r4-na skolko sdvigat; r3-rezultat poryadka; r2- kto bolse
poryad1:
;------------Sravnenie poryadkov
sravnen1:
    mov r1, #24h
    mov a, @r1
    mov r1, #25h
    mov b, @r1
    clr c
    subb a, b
    jnc snext
        ; poryadok 25
    mov r3,b
    add a, b
    xch a, b
    clr c
    subb a, b
    mov r4, a
    mov r2,#2
    ljmp send
    snext:
      ; poryadok 24
    mov r4, a
    mov r2, #1
    add a, b
    mov r3, a
send:
;-----------------Preobrazovanie chisla s menshim poryadkom----------------------------
   mov a,#2
   anl a, r2
   jz zff;
; Sdvig pervogo chisla
   mov r1,#21h
   mov a, @r1
   mov r5, a

   mov r1,#20h
   mov a, @r1
   mov r6, a

   acall sdvig
   ;------------
; Sohranenie v pamyat
   mov r1,#21h
   mov a, r5
```

```
   mov @r1, a

   mov r1,#20h
   mov a, r6
   mov @r1, a

   ljmp afts

   zff:
; Sdvig vtorogo chisla
   mov r1,#23h
   mov a, @r1
   mov r5, a

   mov r1,#22h
   mov a, @r1
   mov r6, a

   ; viravninanie poryadkov--------------------------------
acall sdvig
; Sohranenie v pamyat
   mov r1,#23h
   mov a, r5
   mov @r1, a

   mov r1,#22h
   mov a, r6
   mov @r1, a

afts: ret


;------------------------Procedure viravninanie poryadkov-------------------------------
sdvig1:
    mov a, #0
    add a, r4
    jz s33

    mov a, r5
    jb acc.7,s11;
    s22: clr c
    mov a, r5
    rrc a
    mov r5, a
    mov a, r6
    rrc a
    mov r6,a
    djnz r4, s22
    ljmp s33
    s11: clr c
    cpl c
    mov a, r5
    rrc a
    mov r5, a
    mov a, r6
    rrc a
    mov r6,a
    djnz r4, s22
s33: ret

;----------------------Procedure mantis preobrazovanie r5=M1; r6=M0-------------------
mant1:
    mov a, r5
    jb acc.7, mll
    ljmp mnext
    mll: anl a, #7Fh
    mov r5, a
    mov a, r6
    cpl a
    add a, #1
    mov r6, a
    mov a, r5
    cpl a
    addc a, #0
    mov r5, a
mnext: ret;


;------------------------Procedure net perepolneniya normalizaciya----------------------
norm1:
    clr c
    mov a, r6
```

```
    rlc a;
    mov r6,a
    mov a, r5
    rlc a
    mov r5, a
    dec r3
ret

;------------------------Procedure  summirovanie [21][20]= [21][20]+[23][22]-----------
summ1:
    mov r1,#22h
    mov a, @r1
    mov r1,#20h
    mov b, @r1
    add a,b
    mov @r1, a
    mov r6, a

    mov r1,#23h
    mov a, @r1

    mov r1,#21h
    mov b, @r1

    addc a,b
    mov @r1, a
    mov r5, a
ret

endd: end
```

Тема: Выполнение сложных арифметических операций с плавающей запятой в МК 51.

Цель работы: Изучение структуры памяти МК51, системы команд, форматов подачи данных и способов адресации операндов, получение навыков разработки программ выполнения сложных арифметических операций над числами с плавающей запятой для МК 51.

Теоретические сведения

Умножение чисел с плавающей запятой

Умножение двух чисел $X=2^{Px}*Mx$ и $Y=2^{Py}*My$, поданные в формате с плавающей запятой можно записать в виде:

$2^{Px}*Mx*2^{Py}*My=2^{(Px+Py)}*(Mx*My)$.

Можна выделить следующие этапы умножения чисел с плавающей запятой:

1) Определение порядка результата.

2) Нахождение мантиссы результата.

3) Нормализация результата.(Приведение мантиссы к виду $2^{-1}<Mz<1$)

Деление чисел с плавающей запятой

Деление двух чисел $X=2^{Px}*Mx$ и $Y=2^{Py}*My$, поданные в формате с плавающей запятой можно записать в виде:

$2^{Pz}Mz=(2^{Px}*Mx)/(2^{Py}*My)=2^{(Px-Py)}*Mx/My$

Деление мантисс должно выполняться при выполнении условия $Mx<My$, которая не всегда выполняется при подаче мантисс в нормализованной форме. По этому перед началом деления мантиссу делимого всегда сдвигают вправо, чем обеспечивают её уменьшение в 2 раза.

$$2^{Px}*Mx=2^{Px+1}*Mx*2^{-1}$$

Этапы деления чисел с плавающей запятой следующие:

1) Определение порядка результата.

2) Нахождение мантиссы результата.

3) Нормализация результата.(Приведение мантиссы к виду $2^{-1}<Mz<1$)

Выполнение

Номер зачётки : 7308

h0h1 = 00 – Операция деление, длина мантиссы – 3 байта.

h4 = 0 – Формат подачи мантиссы – ДК.

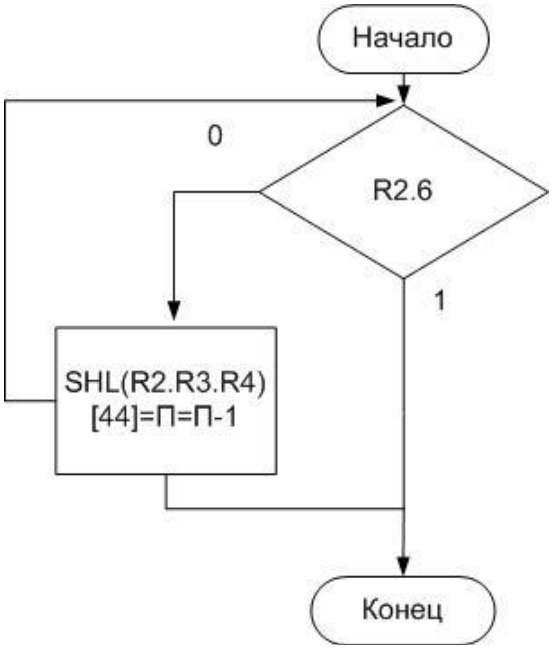
h2 = 1 - Формат подачи порядка – Симметричный.

h5 = 0 - Первый операнд, результат - ЗПД; Второй операнд – РПД.

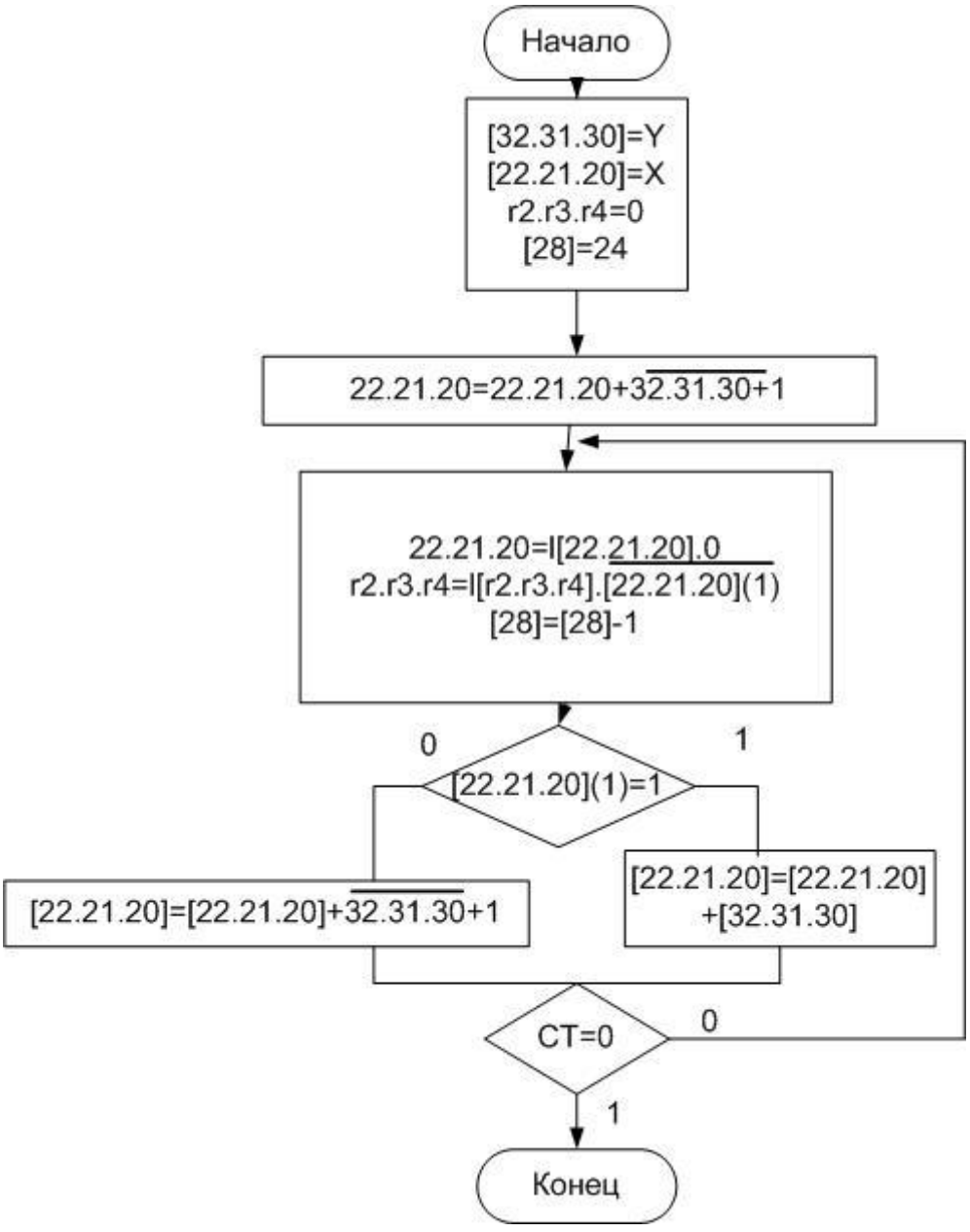
Алгоритм


Начало
M1:=[22.21.20]
M2:=[32.31.30]
П1:=[24]
П2:=[34]
[44]=П=П1-П2-1
Сохранение знака
R7= [22]Xor[32]
M1-> ПК
M2 -> ПК
SHR (M1)
Деление
(Результат
R2.R3.R4)
Нормализация
1
R7.7
0
R2.R3.R4 -> ДК
[40.41.42]=R2.R3.R4
Конец

Нормализация



Алгоритм деления



Листинг

```
begin:
; VVedenie chisel M1=[22.21.20] M2=[32.31.30] P1=[24] p2=[34]
mov r1, #22h;
mov @r1, #20h;
mov r1, #21h;
mov @r1, #00h;
mov r1, #20h;
mov @r1, #00h;
mov r1, #32h;
mov @r1, #40h;
mov r1, #31h;
mov @r1, #00h;
mov r1, #30h;
mov @r1, #00h;

mov r1, #24h;
mov @r1, #8;
mov r1, #34h;
mov @r1, #7;

;Opredelenie poryadka
mov r1, #34h
mov a, @r1

mov r7, a

mov r1, #24h
mov a, @r1
clr c;
cpl c;
subb a, r7

mov r1, #44h
mov @r1, a



;Sohranenie znaka rezultata
mov r1, #22h
mov a, @r1
mov r7, a
mov r1, #32h
mov a, @r1
xrl a, r7
mov r7, a
;---Perevod v PK
mov r1, #22h
mov a, @r1
jnb acc.7, m1ok

mov r1, #22h
mov a, @r1
mov r4, a

mov r1, #21h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #20h
mov a, @r1
mov r6, a
;-------OBSHAYA CHAST---------
mov a, r6
cpl a
add a, #1
mov r6, a

mov a, r5
cpl a
addc a, #0
mov r5, a

mov a, r4
cpl a
addc a, #0
mov r4, a
;-----------------------------
;--------SDVIG M1

mov r1, #22h
```

```
mov a, r4
mov @r1, a

mov r1, #21h
mov a, r5
mov @r1, a

mov r1, #20h
mov a, r6
mov @r1, a

m1Ok:

mov r1, #32h
mov a, @r1
jnb acc.7, m2ok

mov r1, #32h
mov a, @r1
mov r4, a

mov r1, #31h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #30h
mov a, @r1
mov r6, a
;-------OBSHAYA CHAST---------
mov a, r6
cpl a
add a, #1
mov r6, a

mov a, r5
cpl a
addc a, #0
mov r5, a

mov a, r4
cpl a
addc a, #0
mov r4, a
;-----------------------------
mov r1, #32h
mov a, r4
mov @r1, a

mov r1, #31h
mov a, r5
mov @r1, a

mov r1, #30h
mov a, r6
mov @r1, a


m2ok:
;------------------SDVIG---------

;--------SDVIG M1
mov r1, #22h
mov a, @r1

clr c
rrc a
mov @r1, a

mov r1, #21h
mov a, @r1

rrc a
mov @r1, a

mov r1, #20h
mov a, @r1

rrc a
mov @r1, a
;--------------------Delenie----------------------Rezult R2.R3.R4
mov r2, #0
mov r3, #0
```

```
mov r4, #0
mov r1, #28h
mov a, #24
mov @r1, a
;----pervaya iteraciya
mov r1, #20h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #30h
mov a, @r1
cpl a
clr c
cpl c
addc a, r5

mov r1, #20h
mov @r1, a
;----vtoraya iteraciya
mov r1, #21h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #31h
mov a, @r1
cpl a
addc a, r5

mov r1, #21h
mov @r1, a
;-----tretiya iteraciya
mov r1, #22h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #32h
mov a, @r1
cpl a
addc a, r5

mov r1, #22h
mov @r1, a
nachalo:
;------------ leviy sdvig
mov r1, #20h
mov a, @r1
clr c
rlc a
mov @r1, a

mov r1, #21h
mov a, @r1
rlc a
mov @r1, a

mov r1, #22h
mov a, @r1
rlc a
mov @r1, a
;-----------------Sdvig r2.r3.r4
cpl c
mov a, r4
rlc a
mov r4, a
mov a, r3
rlc a
mov r3, a
mov a, r2
rlc a
mov r2, a
;--------------[28]=[28]-1
mov r1, #28h
mov a, @r1
dec a
mov @r1, a
;--------------
mov r1, #22h
mov a, @r1
jb acc.7, metka1

;----pervaya iteraciya
mov r1, #20h
```

```
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #30h
mov a, @r1
cpl a
clr c
cpl c
addc a, r5

mov r1, #20h
mov @r1, a
;----vtoraya iteraciya
mov r1, #21h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #31h
mov a, @r1
cpl a
addc a, r5

mov r1, #21h
mov @r1, a
;-----tretiya iteraciya
mov r1, #22h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #32h
mov a, @r1
cpl a
addc a, r5

mov r1, #22h
mov @r1, a
ljmp forU


metka1:

;----pervaya iteraciya
mov r1, #20h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #30h
mov a, @r1
add a, r5

mov r1, #20h
mov @r1, a
;----vtoraya iteraciya
mov r1, #21h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #31h
mov a, @r1
addc a, r5

mov r1, #21h
mov @r1, a
;-----tretiya iteraciya
mov r1, #22h
mov a, @r1
mov r5, a

mov r1, #32h
mov a, @r1
addc a, r5

mov r1, #22h
mov @r1, a
forU:
mov r1, #28h
mov a, @r1
add a, #0
jnb acc.7, nachalo

;----Normalizaciya--------------------------------
```

```
mov r1, #44h
mov a, @r1
mov r5, a
mov a, r2

jb6: jb acc.6, lll;
     clr c
     mov a, r5
     subb a, #1
     mov r5, a

     mov a, r4
     clr c
     rlc a
     mov r4, a

     mov a, r3
     rlc a
     mov r3, a

     mov a, r2
     rlc a
     mov r2, a
     ljmp jb6
;--------------Vozvrashenie znaka r2, r3, r4

lll: mov r1, #44h
     mov a, r5
     mov @r1, a

     mov a, r7
     jnb acc.7, endd
     mov a, r4
     cpl a
     add a, #1
     mov r4, a

     mov a, r3
     cpl a
     addc a, #0
     mov r3, a

     mov a, r2
     cpl a
     addc a, #0
     mov r2, a
;----Zapis v pamyat [40][41][42]
endd: mov r1, #40h
      mov a, r2
      mov @r1, a
      mov r1, #41h
      mov a, r3
      mov @r1, a
      mov r1, #42h
      mov a, r4
      mov @r1, a
      end
```