

L'ASSEMBLEUR – PARTIE 2

Le if et le if...else

Xavier Merrheim

Branchement non conditionnel : bra

- bra etiquette
- Cette instruction continue le programme à cette étiquette.

Etiquette

- Une étiquette peut être placée devant n'importe quelle instruction en assembleur

toto: mov r0,#10

- L'étiquette correspond à l'adresse en RAM où est codée l'instruction.

cmp

- cmp permet de comparer 2 éléments
- cmp r1,r2 calcule r1-r2 et effectue toutes les comparaisons possibles avec 0 :
>0,<0,>=0,<=0,=0,!=0
- Le résultat des comparaisons est stocké dans le registre d'état.
- Le registre d'état est un registre du processeur que le programmeur assembleur ne peut pas modifier directement

Branchement conditionnel

- Beq etiquette
Si le résultat de la dernière comparaison $=0$ est vrai on va à l'étiquette sinon on continue à l'instruction suivante.
- Branch if equal

Autres branchements

bne ==> branch if not equal associé à !=0

bgt ==> branch if greater than associé à >

bge ==> branch if greater or equal associé à >=

blt ==> branch if less than associé à <

ble ==> branch if less or equal associé à <=

Traduire un if

```
int a,b,c;  
main()  
{  
a=10;b=20;  
if(a+b>29)a=a+3;  
c=b-a;  
}
```

Traduction en assembleur ARM

L1:

.word a

.word b

.word c

.comm a,4,4

.comm b,4,4

.comm c,4,4


```
mov r0,#10
ldr r1,L1
str r0,[r1]
mov r0,#20
ldr r1,L1+4
str r0,[r1]
ldr r0, L1
ldr r1,[r0]
ldr r0,L1+4
ldr r2[r0]
add r1,r1,r2
cmp r1,#29
ble fin_if
ldr r0,L1
ldr1,[r0]
add r1,r1,#3
```

```
str r1,[r0]
fin_if : ldr r0,L1+4
ldr r1,[r0]
ldr r0,L1
ldr r2,[r0]
sub r1,r1,r2
ldr r0,L1+8
str r1,[r0]
```

Exercise

```
int a,b,c,d;  
main()  
{  
a=10;b=67;c=12;  
if(b-a<c){c=c+98;a=a+1;}  
d=c+a-b;  
}
```

L1:	ldr r0,L1+4	ldr r0,L1
.word a	ldr r1,[r0]	ldr r2,[r0]
.word b	ldr r0,L1	add r1,r1,r2
.word c	ldr r2,[r0]	ldr r0,L1+4
.word d	sub r1,r1,r2	ldr r2,[r0]
.comm a,4,4	ldr r0,L1+8	sub r1,r1,r2
.comm b,4,4	ldr r2,[r0]	ldr r0,L1+12
.comm c,4,4	cmp r1,r2	str r1,[r0]
.comm d,4,4	bge fin_if	
mov r0,#10	ldr r0,L1+8	
ldr r1,L1	ldr r1,[r0]	
str r0,[r1]	add r1,r1,#98	
mov r0,#67	str r1,[r0]	
ldr r1,L1+4	ldr r0,L1	
str r0,[r1]	ldr r1,[r0]	
mov r0,#12	add r1,r1,#1	
ldr r1,L1+8	str r1,[r0]	
str r0,[r1]	fin_if:ldr r0,L1+8	
	ldr r1,[r0]	

Traduire un if ... else ...

```
int a,b,c  
main()  
{  
a=10;b=20;  
if(a>b)c=a; else c=b+3;  
c=c-b;  
}
```

Traduction en assembleur ARM

L1:	ldr r0,L1	add r1,r1,#3
.word a	ldr r1,[r0]	ldr r0,L1+8
.word b	ldr r0,L1+4	str r1,[r0]
.word c	ldr r2,[r0]	fin_if: ldr r0,L1+8
.comm a,4,4	cmp r1,r2	ldr r1,[r0]
.comm b,4,4	ble else	ldr r2,L1+4
.comm c,4,4	ldr r0,L1	ldr r3,[r2]
mov r0,#10	ldr r1,[r0]	sub r1,r1,r3
ldr r1,L1	ldr r0,L1+8	str r1,[r0]
str r1,[r0]	str r1,[r0]	
move r0,#20	bra fin_if	
ldr r1,L1+4	else : ldr r0,L1+4	
str r1,[r0]	ldr r1,[r0]	

Exercice : traduire en assembleur ARM

```
int a,b,c,d;
```

```
main()
```

```
{a=5;b=9;
```

```
if(b<a+3)c=a+b; else {c=b-a;a=a+1;}
```

```
d=c+b+90;
```

```
}
```

Solution

L1:	mov r0,#9	add r1,r1,r2	add r1,r1,#1
.word a	ldr r1,L1+4	ldr r0,L1+8	str r1,[r0]
.word b	str r0,[r1]	str r1,[r0]	fin: ldr r0,L1+8
.word c	ldr r0,L1+4	bra fin	ldr r1,[r0]
.word d	ldr r1,[r0]	ldr r0,L1+4	ldr r0,L1+4
.comm a,4,4	ldr r0,L1	ldr r1,[r0]	ldr r2,[r0]
.comm b,4,4	ldr r2,[r0]	ldr r0,L1	add r1,r1,r2
.comm c,4,4	add r2,r2,#3	ldr r2,[r0]	add r1,r1,#90
.comm d,4,4	bge else	sub r1,r1,r2	ldr r0,L1+12
mov r0,#5	ldr r0,L1	ldr r0,L1+8	str r1,[r0]
ldr r1,L1	ldr r1,[r0]	str r1,[r0]	
str r0,[r1]	ldr r0,L1+4	ldr r0,L1	
	ldr r2,[r0]	ldr r1,[r0]	

QUESTIONNAIRE

Question 1

- Dans cette instruction que pouvez vous dire sur fin_if ?

fin_if: ldr r0,L1

Question 2

- Donnez le nom d'un branchement non conditionnel ?

Question 3

- Que fait l'instruction
bra else

Question 4

- Y a-t-il un registre modifié par cet instruction ?
Si oui lequel ?
`cmp r1,r2`

Question 5

- Quel est le branchement conditionnel associé à >0

Question 6

- Quel est le branchement conditionnel associé à ≥ 0

Question 7

- Quel est le branchement conditionnel associé à <0

Question 8

- Quel est le branchement conditionnel associé à ≤ 0

Question 9

- Quel est le branchement conditionnel associé à $==0$

Question 10

- Quel est le branchement conditionnel associé à $!=0$

QUESTIONNAIRE CORRIGE

Question 1

- Dans cette instruction que pouvez vous dire sur fin_if ?

fin_if: ldr r0,L1

fin_if est une étiquette. Il s'agit de l'adresse où est codée en RAM l'instruction assembleur ldr r0,L1

Question 2

- Donnez le nom d'un branchement non conditionnel ?
bra

Question 3

- Que fait l'instruction
bra else
Elle continue le programme

Question 4

- Y a-t-il un registre modifié par cet instruction ?
Si oui lequel ?
`cmp r1,r2`

Oui le registre d'état

Question 5

- Quel est le branchement conditionnel associé à
 >0
 bgt

Question 6

- Quel est le branchement conditionnel associé à
 ≥ 0
 bge

Question 7

- Quel est le branchement conditionnel associé à
 <0
 blt

Question 8

- Quel est le branchement conditionnel associé à ≤ 0
ble

Question 9

- Quel est le branchement conditionnel associé à
==0
beq

Question 10

- Quel est le branchement conditionnel associé à
!=0
bne