

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 3

15.03.2024

Μέλη ομάδας :

Τσάλα Ζαφειρία 1084963 (up1084963@ac.upatras.gr)

Φουσκαρής Αλέξιος-Ιωσήφ 1100747 (up1100747@ac.upatras.gr)

Ομάδα A4

Εγχειρίδιο Ασκήσεων Εργαστηρίου Συμβολικής Γλώσσας (Assembly) – Χ.Βέργος

(άσκηση 2/ σελ. 3)

i. Άθροιση bytes (κώδικας):

.arm

.text

.global main

main:

stmdb r13!, {r0-r12} @fortwsh twn kataxwrhtwn

ldr r0, =values

ldr r1,[r0,#0] @counter epanalhpsewn

ldr r2, =A @dieuthunseis prwtou pinaka A

ldr r3, =D @dieuthunseis defterou pinaka B

ldr r7, =C @apotelesmata

loop:

ldrb r4, [r2,r1]

ldrb r5, [r3,r1]

add r6, r4, r5 @apothikeush tou apotelesmatos ths prosthesis ston r6

strb r6, [r7,r1] @apothikeush sthn thesh mnhmhs pou periexetai ston r7 thn timh pou exei o r6

add r1, r1, #0x1 @ to xrhsimopoiw wste se kathe epanalhpsh na pairnw tis epomenes times twn pinakwn

cmp r3, #0x10 @sunthikh gia lhksh programmatos (16 epanalhpseis thelw)

blt loop

ldmia r13!, {r0,r12}

```
mov pc ,r14
```

.data

A:

```
.byte 0x20 , 0x7F , 0xFE , 0x39 , 0x16 , 0x6F , 0x30 , 0x0B , 0x57 , 0x2D , 0x72 , 0x2D , 0x42 , 0X17 , 0x86 , 0xA8
```

D:

```
.byte 0x13 , 0x1 , 0x12 , 0x59 , 0x5A , 0x70, 0x59 , 0x20 , 0x17 , 0x62 , 0x43 , 0x53 , 0x92 , 0x8c , 0xc8 , 0x43
```

C:

```
.byte 0x0 , 0x0, 0x0 , 0x0 ,0x0 ,0x0,0x0,0x0,0x0,0x0,0x0,0x0,0x0,0x0,0x0
```

values :

```
.byte 0x0
```

Πίνακας αποτελεσμάτων:

Byte	Πίνακας A δεκαδικό	Πίνακας A δεκαεξαδικό	Πίνακας B δεκαδικό	Πίνακας B δεκαεξαδικό	Πίνακας Γ Δεκαεξαδικό	Πίνακας Γ Δεκαδικό	Μη Αναμενόμενο
0	32	20	19	13	33	51	
1	127	7F	1	1	80	128	
2	254	FE	18	12	110	272	X
3	57	39	89	59	92	146	
4	22	16	90	5A	70	112	
5	111	6F	112	70	DF	223	
6	48	30	89	59	89	137	
7	11	B	32	20	2B	43	
8	87	57	23	17	6E	110	
9	45	2D	98	62	8F	143	
10	114	72	67	43	B5	181	
11	45	2D	83	53	80	128	
12	66	42	146	92	D4	212	
13	23	17	140	8C	A3	163	
14	134	86	200	C8	14E	334	X
15	168	A8	67	43	EB	235	

Οι τιμές 272 και 334 είναι τα μη αναμενόμενα αποτελέσματά μας, καθώς χρειάζονται 9 bit για την αναπαράστασή τους ενώ εμείς έχουμε βάλει οι τιμές του πίνακα C (όπου αποθηκεύονται τα αποτελέσματα των πράξεων) να είναι του ενός Byte (=8 bit) . Άρα οι αριθμοί που μπορούν να αναπαρασταθούν δίχως σφάλμα είναι μέχρι το $2^8 = 256$

ii.

Για αυτή την άσκηση αναπαριστούμε κατάλληλα τα δεδομένα του δοθέντος πίνακα. Η πρώτη πρόσθεση θα γίνει ανάμεσα στους $127 * 2^8 + 32 * 2^0 = 32544$ και $1 * 2^8 + 19 * 2^0 = 275$ (κάνουμε τα ίδια και για τα επόμενα στοιχεία του πίνακα μας)

Πίνακας A δεκαδικό	Πίνακας A (Little Endian)	Πίνακας B δεκαδικό	Πίνακας B (Little Endian)
32544	207F	275	1301
14846	FE39	22802	1259
28438	166F	28762	5A70
2864	300B	8281	5920
11607	572D	25111	1762
11634	722D	21315	4353
5954	4217	35986	928C
43142	86A8	17352	C843

Άθροιση halfwords (κώδικας):

.arm

.text

.global main

main:

 stmdb r13!, {r0-r12} @fortwsh twn kataxwrhtwn

 ldr r0, =values

 ldr r1,[r0,#0] @counter epanalhpsewn

 ldr r2, =A @dieuthunseis prwtou pinaka A

 ldr r3, =D @dieuthunseis defterou pinaka B

 ldr r7, =C @apotelesmata

loop:

 ldrh r4, [r2,r1]

 ldrh r5, [r3,r1]

 add r6, r4, r5 @apothikeush tou apotelesmatos ths prosthesis ston r6

```
strh r6, [r7,r1] @apothikeush sthn thesh mnhmhs pou periexetai ston r7 thn timh pou exei o r6
add r1, r1, #0x1 @ to xrhsimopoiw wste se kathe epanalhpsh na pairnw tis epomenes times tw n pinakwn
cmp r1, #0x10 @sunthikh gia lhksh programmatos (16 epanalhpseis thelw)
blt loop
```

```
ldmia r13!, {r0,r12}
mov pc ,r14
```

```
.data
A:
.hword 0x7F20 , 0x39FE , 0x6F16 , 0xB30 , 0x2D57 , 0x2D72 , 0x1742 , 0xA886
D:
.hword 0x113 , 0x5912 , 0x705A , 0x2059 , 0x6217 , 0x5343 , 0x8C92 , 0x43c8
C:
.hword 0x00 , 0x00, 0x00 , 0x00 ,0x00 ,0x00,0x00,0x00

values :
.hword 0x00
```

Πίνακας αποτελεσμάτων:

byte	Πίνακας A (δεκαδικά)	Πίνακας B (δεκαδικά)	Πίνακας Γ(δεκαεξαδικά)
0	32	19	8033
1	127	1	
2	254	18	9310
3	57	89	
4	22	90	DF70
5	111	112	
6	48	89	2B89
7	11	32	
8	87	23	8F6E
9	45	98	
10	114	67	80B5
11	45	83	
12	66	146	A3D4
13	23	140	
14	134	200	EC4E
15	168	67	

iii. Άθροιση words (κώδικας):

.arm

.text

.global main

main:

stmdb r13!, {r0-r12} @fortwsh twn kataxwrhtwn

ldr r0, =values

ldr r1,[r0,#0] @counter epanalhpsewn

ldr r2, =A @dieuthunseis prwtou pinaka A

ldr r3, =D @dieuthunseis defterou pinaka B

ldr r7, =C @apotelesmata

loop:

ldr r4, [r2,r1]

ldr r5, [r3,r1]

add r6, r4, r5 @apothikeush tou apotelesmatos ths prosthesis ston r6

str r6, [r7,r1] @apothikeush sthn thesh mnhmhs pou periexetai ston r7 thn timh pou exei o r6

add r1, r1, #0x4 @ to xrhsimopoiw wste se kathe epanalhpsh na pairnw tis epomenes times twn pinakwn (edw pame 4 theseis pio katw logw words)

cmp r1, #0x10 @sunthikh gia lhksh programmatos (16 epanalhpseis thelw)

blt loop

ldmia r13!, {r0,r12}

mov pc ,r14

.data

A:

.word 0x207FFE39, 0x166F300B, 0x572D722D, 0x421786A8

D:

.word 0x13011259, 0x5A705920, 0x17624353, 0x928CC843

C:

.word 0x0000 , 0x0000, 0x00000 , 0x0000

values :

.word 0x0000

Πίνακας αποτελεσμάτων:

byte	Πίνακας A (δεκαδικά)	Πίνακας B (δεκαδικά)	Πίνακας Γ
0	32	19	0x33811092
1	127	1	
2	254	18	
3	57	89	
4	22	90	0x70DF892B
5	111	112	
6	48	89	
7	11	32	
8	87	23	0x6E8FB580
9	45	98	
10	114	67	
11	45	83	
12	66	146	0xD4A44EEB
13	23	140	
14	134	200	
15	168	67	

iv. Άθροιση Long Words

.arm

.text

.global main

main:

 stmdb r13!, {r0-r12} @fortwsh twn kataxwrhtwn

 ldr r0, =values

 ldr r1,[r0,#0] @counter epanalhpsewn

 ldr r2, =A @dieuthunseis prwtou pinaka A

 ldr r3, =D @dieuthunseis defterou pinaka B

 ldr r7, =C @apotelesmata

loop:

 ldr r4, [r2,r1]

 ldr r5, [r3,r1]

adds r6, r5, r4 @apothikeush tou apotelesmatos ths prosthesis ston r6 kai kratame to carry sthn shmaia

str r6, [r7,#0x10] @apothikeush tou apotelesmatos sthn thesh tou ligotero shmantikou merous

ldr r4, [r0,#4] @ epomena stoixeia

ldr r5,[r0,#0xC]

adc r6,r5,r4 @ prothesi mazi me to carry pou exoume hdh

str r6, [r7,#0x14]

add r1, r1 , #0x4

cmp r1, #0x10

blt loop

ldmia r13!, {r0,r12}

mov pc ,r14

.data

A:

.word 0x207FFE39, 0x166F300B, 0x572D722D, 0x421786A8

D:

.word 0x13011259, 0x5A705920, 0x17624353, 0x928CC843

C:

.word 0x0000 , 0x0000, 0x00000 , 0x0000

values :

.word 0x0000

Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι το D4A44EEB6E8FB58070DF892B33811092