**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 3**

**15.03.2024**

Μέλη ομάδας :

Τσάλα Ζαφειρία 1084963 ([up1084963@ac.upatras.gr](mailto:up1084963@ac.upatras.gr))

Φουσκαρής Αλέξιος-Ιωσήφ 1100747 ([up1100747@ac.upatras.gr](mailto:up1100747@ac.upatras.gr))

Ομάδα Α4

**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 Α δεκαδικό | Πίνακας Α δεκαεξαδικό | Πίνακας Β δεκαδικό | Πίνακας Β 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

**ii.**

Για αυτή την άσκηση αναπαριστούμε κατάλληλα τα δεδομένα του δοθέντος πίνακα. Η πρώτη πρόσθεση θα γίνει ανάμεσα στους και (κάνουμε τα ίδια και για τα επόμενα στοιχεία του πίνακα μας)

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

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

**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 @ prosthesi 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