

# Αναφορά εργαστηριακής άσκησης 2

Δελημιχάλης Αλέξανδρος Α.Μ. 1054324

Κωστορρίζος Δημήτριος Α.Μ. 1054419

## Μέρος 1

### Ερώτημα Α

Το system call `fork()`, δημιουργεί ένα process ως παιδί του process που το κάλεσε και επιστρέφει έναν ακέραιο αριθμό ανάλογα με τις εξής περιπτώσεις:

- Αρνητικό ακέραιο, αν δεν ήταν δυνατή η δημιουργία του νέου process παιδιού.
- 0, ως process id για το process παιδί που δημιουργήθηκε.
- Θετικό ακέραιο, το process id του process παιδιού, ως process id για το process πατέρα.

Το πρόγραμμα δημιουργεί συνολικά 4 process κατά την εκτέλεσή του, σε δύο στάδια. Κατά το πρώτο στάδιο, εκτελείται το system call `fork()`, το οποίο δημιουργεί δύο νέα process και επιστρέφει ένα ακέραιο process id για το κάθε process που δημιουργήθηκε. Τα δύο process εκτελούνται παράλληλα, με διαφορετικές διευθύνσεις, οπότε χρησιμοποιούν και ανεξάρτητα στιγμιότυπα των μεταβλητών  $x, y$ . Έτσι, τα δύο διαφορετικά process μπορούν να εμφανίσουν τα μηνύματα " $x=10 \ y=10$ ", " $x=11 \ y=9$ ", ανάλογα με την σειρά με την οποία θα ολοκληρωθούν. Κατά το δεύτερο στάδιο, δημιουργούνται άλλα δύο νέα process, ένα για το κάθε process που δημιουργήθηκε προηγουμένως. Τα δύο process εκτελούνται παράλληλα, με διαφορετικές διευθύνσεις, οπότε χρησιμοποιούν και ανεξάρτητα στιγμιότυπα των μεταβλητών  $x, y$ , των αρχικών process. Έτσι, τα δύο νέα process και τα δύο που εκτελούνται ήδη, ανάλογα με το ποιο στιγμιότυπο των μεταβλητών θα χρησιμοποιήσουν, θα εμφανίσουν είτε τα μηνύματα " $x=10 \ y=10$ ", " $x=12 \ y=8$ " είτε τα μηνύματα " $x=11 \ y=9$ ", " $x=11 \ y=9$ ", ανάλογα με την σειρά με την οποία θα ολοκληρωθούν. Με βάση την σειρά ολοκλήρωσης του κάθε process και το στιγμιότυπο των μεταβλητών  $x, y$  που χρησιμοποιεί, υπάρχουν  $48(2 * 4!)$  συνδυασμοί εκτύπωσης των αποτελεσμάτων.

## Μέρος 2

### Ερώτημα Α

i)

Δεν μπορεί ο πίνακας να είναι πίνακας τμημάτων μίας διεργασίας, καθώς υπάρχει επικάλυψη των τμημάτων  $0[1024-2048]$  και  $4[1536-2600]$  στις εξής διευθύνσεις  $[1536-2048]$ .

ii)

(0, 256)	$1024 + 256 = 1280$
(1, 40)	$9896 + 40 = 9936$
(2, 512)	Σφάλμα Τμήματος( $512 > 128$ )
(3, 1000)	$3912 + 1000 = 4912$
(5, 1536)	$5688 + 1536 = 7224$

## Ερώτημα Β

Λογική μνήμη Διεργασίας 1	Πίνακας σελίδων	Φυσική μνήμη	Πλαίσιο σελίδας
Σελίδα 0	4		0
Σελίδα 1	7		1
Σελίδα 2	15	Δ1,Σ4	2
Σελίδα 3	12		3
Σελίδα 4	2	Δ1,Σ0	4
Σελίδα 5	10		5
Σελίδα 6	13		6
Σελίδα 7	18	Δ1,Σ1	7
		Δ2, Σ0	8
			9
		Δ1,Σ5	10
		Δ2, Σ3	11
		Δ1,Σ3	12
		Δ1,Σ6	13
		Δ2, Σ2	14
		Δ1,Σ2	15
		Δ3,Σ0	16
		Δ2, Σ7	17
		Δ1,Σ7	18
		Δ2, Σ6	19
		Δ2, Σ1	20
		Δ3, Σ1	21
		Δ2, Σ5	22
		Δ2, Σ4	23
		Δ3, Σ4	24
		Δ3,Σ7	25
		Δ3,Σ5	26
		Δ3,Σ3	27
			28
		Δ3, Σ6	29
		Δ3, Σ2	30
			31

  

Λογική μνήμη Διεργασίας 2	
Σελίδα 0	8
Σελίδα 1	20
Σελίδα 2	14
Σελίδα 3	11
Σελίδα 4	23
Σελίδα 5	22
Σελίδα 6	19
Σελίδα 7	17

  

Λογική μνήμη Διεργασίας 3	
Σελίδα 0	16
Σελίδα 1	21
Σελίδα 2	30
Σελίδα 3	27
Σελίδα 4	24
Σελίδα 5	26
Σελίδα 6	29
Σελίδα 7	25

## Ερώτημα Γ

Αφού το μέγεθος της σελίδας είναι 8 Kbytes =  $2^{13}$  bytes, απαιτούνται 13 bit για την μετατόπιση μέσα στην σελίδα. Επίσης, αφού η φυσική μνήμη αποτελείται από 32 πλαίσια, των 8 Kbytes το καθένα, διαφαίνεται ότι το συνολικό μέγεθος της φυσικής μνήμης είναι  $2^{18}$  bytes, οπότε απαιτούνται 18 bit για την διευθυνσιοδότηση της φυσικής μνήμης. Για την λογική διεύθυνση, τα 13 λιγότερο σημαντικά ψηφία χρησιμοποιούνται για την μετατόπιση μέσα στην σελίδα και τα υπόλοιπα 3 ψηφία της διεύθυνσης για τον αριθμό της σελίδας. Ο αριθμός  $30784_{(10)}$  (δεκαδικό) ισούται με τον  $111\ 1000\ 0100\ 0000_{(2)}$  (δυαδικό), οπότε επεκτείνοντας την διεύθυνση στα 16 bit και διαχωρίζοντας τα κομμάτια της, προκύπτει τα εξής:

Μετατόπιση μέσα στην σελίδα: **1 1000 0100 0000**

Αριθμό Σελίδας: **011**

Λογική Διεύθυνση Μνήμης Διεργασίας 1

0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Αφού ο αριθμός της σελίδας είναι  $00011_{(2)} = 3_{(10)}$ , αντιστοιχώντας με το περιεχόμενο του πίνακα σελίδων της Διεργασίας 1, προκύπτει ότι ο αριθμός πλαισίου είναι  $12_{(10)} = 01100_{(2)}$ .

Φυσική Διεύθυνση Μνήμης

0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Ερώτημα Δ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	Σ3	Σ3	Σ3	Σ3	Σ3	Σ7	Σ7	Σ7	Σ7	Σ2	Σ2	Σ2	Σ2	Σ2	Σ2	Σ4	Σ4	Σ4	Σ4	Σ7
1	-	Σ5	Σ5	Σ5	Σ5	Σ5	Σ5	Σ5	Σ5	Σ5	Σ8	Σ8	Σ8	Σ8	Σ6	Σ6	Σ6	Σ6	Σ6	Σ6
2	-	-	Σ8	Σ8	Σ8	Σ8	Σ8	Σ8	Σ4	Σ4	Σ4	Σ4	Σ4	Σ3	Σ3	Σ3	Σ3	Σ3	Σ3	Σ3
3	-	-	-	Σ1	Σ1	Σ1	Σ1	Σ1	Σ1	Σ1	Σ1	Σ1	Σ7	Σ7	Σ7	Σ7	Σ7	Σ5	Σ5	Σ5

Με κόκκινο χρώμα, σημειώνονται οι σελίδες στις οποίες συμβαίνει σφάλμα, λόγω της πολιτικής LRU, γίνεται η αλλαγή και εμφανίζεται η νέα σελίδα.