

## Άσκηση 1

Δίνεται η παρακάτω ιδεατή μνήμη 1MB. Το μέγεθος πλαισίου 64K.

0-64K - 1	X
64K - 128K - 1	
:	X
:	0
:	2
:	1
:	3
:	X
:	X
:	X
:	X
:	X
:	X
:	X
:	X
:	X
960K - 1M-1	X

1) Αν η κύρια μνήμη είναι 256K, να δώσετε το μέγεθος και τη μορφή της φυσικής και της ιδεατής διεύθυνσης

2) Να μετατρέψετε σε φυσικές τις παρακάτω ιδεατές διευθύνσεις:

α) 131.075 και β) 196.610

### ΛΥΣΗ

1) Ιδεατή μνήμη  $1\text{MB} = 2^{20}$ , μέγεθος πλαισίου  $64\text{KB} = 2^{16}$

Η κύρια μνήμη είναι  $256\text{K} = 2^{18}$

Το πλαίσιο της σελίδας της κύριας μνήμης είναι ίδιο με της ιδεατής μνήμης  $64\text{K} = 2^{16}$

Άρα έχουμε  $2^{18} / 2^{16} = 2^2 = 4$  πλαίσια και 2 bit για διευθυνσιοδότηση

Πλαίσιο 0	0K - 64K
Πλαίσιο 1	64K - 128K
Πλαίσιο 2	128K - 192K
Πλαίσιο 3	192K - 256K

Αφού έχουμε 4 πλαίσια, απαιτούνται 2 bit για την διευθυνσιοδότηση πλαισίου...

Η ιδεατή μνήμη ξέρω ότι είναι  $1\text{M} = 2^{20}$

Το πλαίσιο σελίδας είναι 216 όπως πριν

Άρα  $2^{20} / 2^{16} = 2^4 = 16$  πλαίσια

Το **offset** είναι ίδιο και στις 2 και ισούται με 16bit επειδή έχουμε  $64\text{K} = 2^{16}$  ανά σελίδα

ΑΡΑ οι μορφές της διεύθυνσης είναι

ΦΥΣΙΚΗ	
PN	OFFSET
2bit	16bit

ΙΔΕΑΤΗ	
PN	Offset
4bit	16bit

2) Μετατροπή από ιδεατή σε φυσική διεύθυνση

α) 131075

ΙΔΕΑΤΗ	
PN	OFFSET
0010	0000000000000011

ΦΥΣΙΚΗ	
PN	Offset
00	0000000000000011

Είναι ο αριθμός  $(3)_{10}$

β) 196610

ΙΔΕΑΤΗ	
PN	OFFSET
0011	0000000000000010

ΦΥΣΙΚΗ	
PN	Offset
10	0000000000000010

Είναι ο αριθμός  $(131074)_{10}$

## Άσκηση 2

Δίνεται η παρακάτω σειρά αιτήσεων για σελίδες της ιδεατής μνήμης.:

1, 10, 12, 1, 2, 10, 1, 2, 13, 14, 14, 15, 10, 1, 14, 15, 21, 21, 19, 20

Θεωρήστε ότι η φυσική μνήμη χωράει 8 σελίδες και ότι το TLB μπορεί να αποθηκεύσει 4 σελίδες. Οι παρακάτω πίνακες δείχνουν την αντιστοίχιση ιδεατών διευθύνσεων και διευθύνσεων φυσικής μνήμης.

Σελίδα ιδεατής μνήμης	Αντίστοιχο πλαίσιο φυσικής μνήμης
0	2
1	1
2	6
3	X
4	X
5	X
6	X
7	0
8	3
9	X
10	X

Σελίδα ιδεατής μνήμης	Αντίστοιχο πλαίσιο φυσικής μνήμης
11	4
12	5
13	X
14	X
15	X
16	X
17	X
18	X
19	X
20	X
21	7

Πριν ξεκινήσουν οι παραπάνω αιτήσεις, το TLB έχει αποθηκευμένες τις σελίδες που δίνονται στον παρακάτω πίνακα. Το TLB και η φυσική μνήμη χρησιμοποιούν πολιτική FIFO για την αντικατάσταση των σελίδων. Θεωρήστε ότι οι σελίδες έχουν μπει με τη σειρά, ξεκινώντας από τη μικρότερη διεύθυνση της μνήμης και του TLB.

Σελίδα ιδεατής μνήμης	Γραμμή TLB
1	0
10	1
2	2
8	3

- 1) Να δείξετε την τελική κατάσταση του TLB για τη δοθείσα σειρά αιτήσεων.
- 2) Ποιο είναι το hit ratio του TLB;
- 3) Αν κάθε ανάγνωση μνήμης απαιτεί 100 χρονικές μονάδες, πόσος χρόνος απαιτείται για την προσπέλαση των παραπάνω σελίδων;

4) Να επαναλάβετε το ερώτημα (3) αν δεν υπήρχε TLB.

Παρατήρηση: Σε περίπτωση page fault, θεωρήστε ότι η σελίδα αντιγράφεται από την ιδεατή μνήμη στη φυσική και στο TLB.

### ΛΥΣΗ

Χρησιμοποιούμε τον αλγόριθμο FIFO και έτσι έχουμε hit στα πρώτα 1, 10 (υπάρχουν ήδη).

ΙΔΕ ΑΤΗ			Hit		Hit				hit				Hit	Hit		Hit		
	12	1	2	10	1	2	13	14	14	15	10	1	14	15	21	21	19	20
1	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	1	1	1	1	1	1	1
10	10	1	1	1	1	1	1	14	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21
2	2	2	2	10	10	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15	19	19
8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	10	10	10	10	10	10	10	20

1) Άρα το TLB γίνεται

Σελίδα ιδεατής μνήμης

Γραμμή TLB

1

0

21

1

19

2

20

3

2) Έγιναν hit στα 1, 10, 2, 1, 14, 14, 15, 21 σύνολο 8 hit

3) Η σειρά αιτήσεων έχει 20 σελίδες που δόθηκαν για αντικατάσταση

$100 * 8 = 800$  όσες είχαν hit

$100 * 24 = 2400$  σύνολο σελίδων + TLB

ΣΥΝΟΛΟ:  $800 + 2400 = 3200$

4) Χωρίς TLB θα είχαν χρειαστεί 2 προσπελάσεις μνήμης, άρα αντί για 20 σελίδες, προσπελάζονται 40, οπότε  $100 * 40 = 4000$

### Άσκηση 3

Σε μία μνήμη 256MB, να δείξετε τον τρόπο εκχώρησης μνήμης με τη μέθοδο των φίλων καθώς και τον τρόπο επανένωσης των κομματιών μνήμης, για τα εξής συμβάντα:

Άφιξη Διεργασίας Α 4MB

Άφιξη Διεργασίας Β 28MB

Άφιξη Διεργασίας Γ 96MB

Τέλος Διεργασίας Γ

Άφιξη Διεργασίας Δ 128MB

Τέλος διεργασίας Α

Άφιξη διεργασίας Ε 56 MB

Άφιξη διεργασίας Ζ 48MB

Ολοκλήρωση των διεργασιών Β, Δ, Ζ, Ε (με την αναγραφόμενη σειρά)

### ΛΥΣΗ

Start	256M						
A=4M	A	4	8	16M	32M	64M	128M
B=28M	A	4	8	16	B	64	128
Γ=96M	A	4	8	16	B	64	Γ
Τέλος Γ	A	4	8	16	B	64	128
Δ=128	A	4	8	16	B	64	Δ
Τέλος Α	32			B	64	Δ	
E=56M	32			B	E	Δ	
Z=48M	Υπάρχει κενό 32M ενώ η διεργασία Z απαιτεί 48M. Θα περιμένει την B να ολοκληρωθεί και μετά θα μπει						
Τέλος Β	64				E	Δ	
Z=48M	Z				E	Δ	
Τέλος Δ	Z				E	128	
Τέλος Z	64				E	128	
Τέλος E	128					128	
	256						

- Το διάστημα που εκτελείται η Α, καταλαμβάνει το κομμάτι 0-4.
- Το διάστημα που εκτελείται η Β, καταλαμβάνει το κομμάτι 32-64.
- Το διάστημα που εκτελείται η Γ, καταλαμβάνει το κομμάτι 128-256.
- Το διάστημα που εκτελείται η Δ, καταλαμβάνει το κομμάτι 128-256.
- Το διάστημα που εκτελείται η Ε, καταλαμβάνει το κομμάτι 64-128.
- Το διάστημα που εκτελείται η Ζ, καταλαμβάνει το κομμάτι 0-64.

## Άσκηση 4

Θεωρήστε ένα σύστημα, όπου η μνήμη περιέχει κενά 10M, 4M, 20M, 17M, 9M και 15M. Για διεργασίες μεγέθους 12M, 10M και 9M, οι οποίες προσέρχονται με τη σειρά να δείξετε ποιο κενό θα χρησιμοποιήσουν οι αλγόριθμοι βέλτιστης προσαρμογής και χειρότερης προσαρμογής.

### ΛΥΣΗ

Έχουμε κενά	Οι διεργασίες έχουν μέγεθος
10M	12M
4M	10M
20M	9M
17M	
9M	
15M	

#### ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ:

- Η διεργασία μεγέθους 12M θα μπει στο κενό με μέγεθος 15M και θα αφήσει κενό χώρο 3M (εξωτερικός κατακερματισμός)
- Η διεργασία με μέγεθος 10M θα μπει στο κενό με μέγεθος 10M στο οποίο χωράει ακριβώς.
- Η διεργασία μεγέθους 9M θα μπει στο κενό μέγεθος 9M στο οποίο χωράει ακριβώς.

Τα τελικά κενά μνήμης προς χρήση θα είναι τα εξής: 4M, 20M, 17M, 3M (κατακερματισμένα)

#### ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΧΕΙΡΟΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ:

- Η διεργασία 12M θα μπει στο μεγαλύτερο κενό, δηλαδή στα 20M και θα περισσέψουν 8M (εξωτερικός κατακερματισμός)
- Η διεργασία 10M θα μπει στο κενό μεγέθους 17M και θα περισσέψουν 7M.
- Η διεργασία 9M θα μπει στο κενό μεγέθους 15M και θα αφήσει διαθέσιμο κενό μεγέθους 6M.

Τα τελικά κενά μνήμης θα είναι τα εξής: 10M, 4M, 8M (κατακερματισμένα), 7M (κατακερματισμένα), 9M, 6M (κατακερματισμένα)