

Διαχείριση Μνήμης

Κεφάλαιο 7

Dr. Garmpis Aristogiannis - EPDO
TEI Messolonghi

Διαχείριση Μνήμης

- Διαμέριση μνήμης για την υποστήριξη πολλαπλών διεργασιών
- Η μνήμη πρέπει να διαχωρίζεται αποδοτικά για να μπορούν να χωρέσουν περισσότερες διεργασίες



Απαιτήσεις Διαχείρισης Μνήμης

- Μετατόπιση
 - Ο προγραμματιστής δεν γνωρίζει που θα τοποθετηθεί το πρόγραμμα στη μνήμη πριν την εκτέλεση του
 - Ενώ ένα πρόγραμμα εκτελείτε μπορεί να μετακινηθεί σε άλλη θέση μνήμης μετά την επαναφορά του από την ιδεατή μνήμη
 - Η αναφορές σε σχετικές θέσεις μνήμης πρέπει να μεταφράζονται σε πραγματικές διευθύνσεις μνήμης



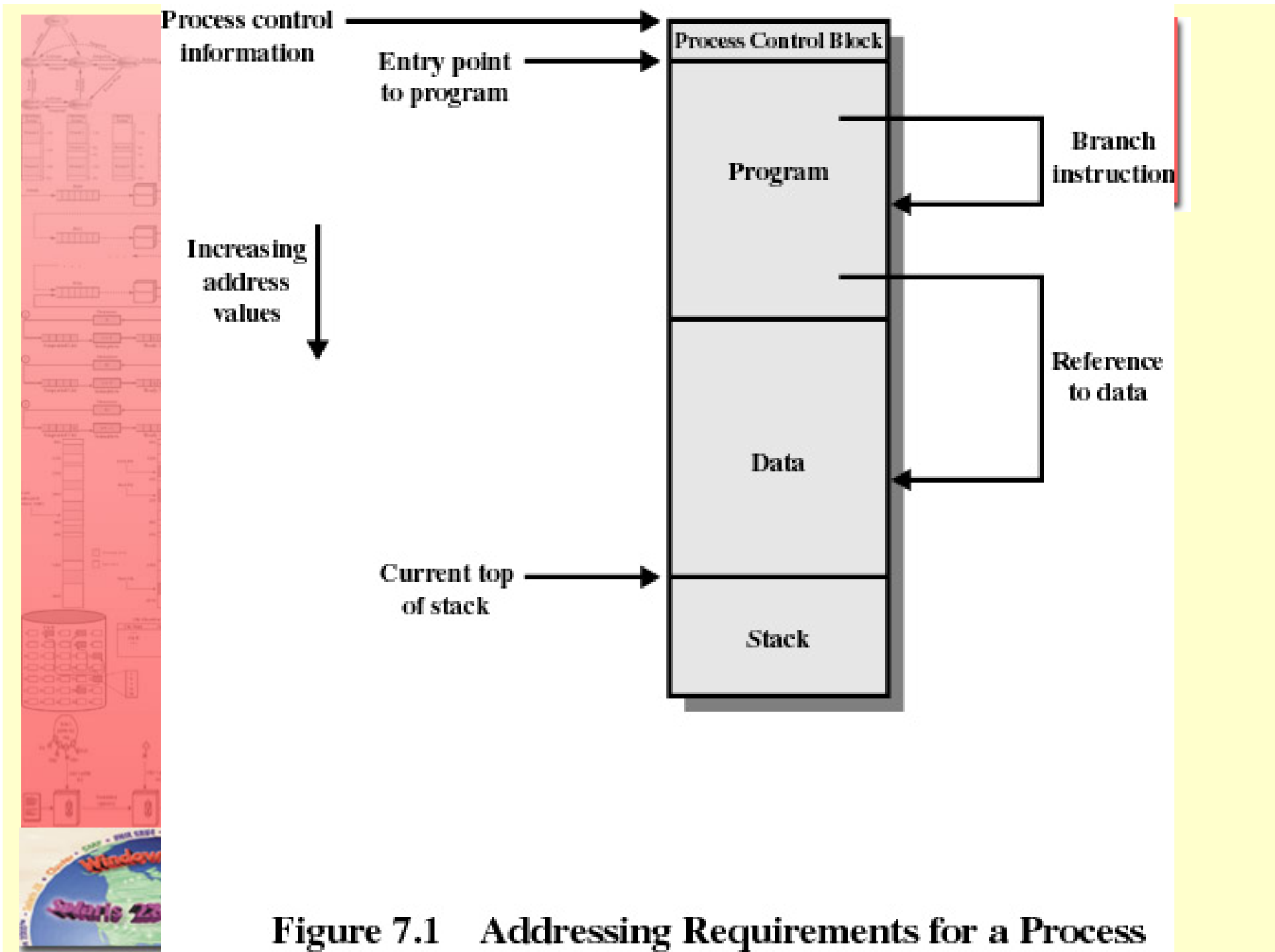


Figure 7.1 Addressing Requirements for a Process

Απαιτήσεις Διαχείρισης Μνήμης

- Προστασία
 - Καμία διεργασία δεν πρέπει να αναφερθεί σε μνήμη που έχει παραχωρηθεί σε άλλη διεργασία χωρίς άδεια
 - Δεν μπορεί να ελεγχθούν απόλυτες διευθύνσεις μνήμης σε προγράμματα γιατί πρέπει να είναι μεταφερτά
 - Πρέπει να ελέγχεται συνεχώς κατά την διάρκεια εκτέλεσης των προγραμμάτων



Απαιτήσεις Διαχείρισης Μνήμης

- Διαμοίραση
 - Επιτρέπει σε πολλαπλές διεργασίες να έχουν πρόσβαση σε κοινό τμήμα μνήμης
 - Καλύτερα να επιτρέπεται κάθε διεργασία να έχει πρόσβαση στο ίδιο τμήμα μνήμης προγράμματος αντί να υπάρχει αντίγραφο



Απαιτήσεις Διαχείρισης Μνήμης

- Λογική Οργάνωση
 - Τα προγράμματα γράφονται σε αυτόνομες μονάδες
 - Οι μονάδες μπορεί να γραφούν και μεταγλωττιστούν ανεξάρτητα
 - Οι μονάδες μπορεί να έχουν διαφορετική προστασία (read-only, execute-only)
 - Διαμοίραση μονάδων



Απαιτήσεις Διαχείρισης Μνήμης

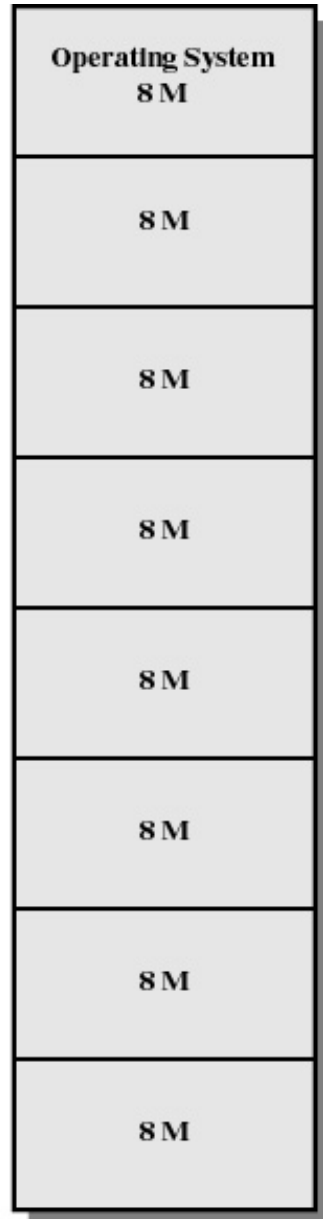
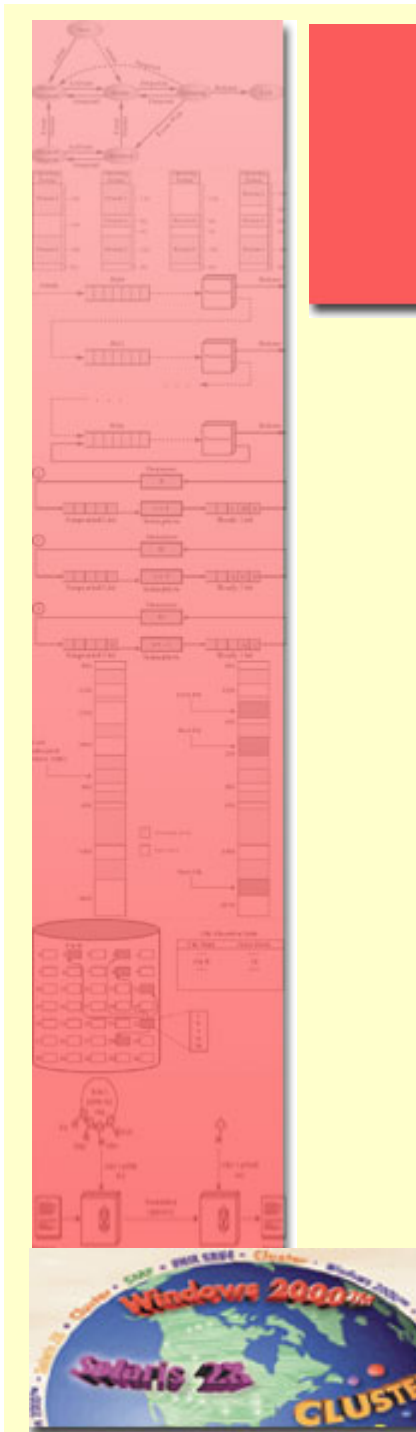
- Φυσική Οργάνωση
 - Η μνήμη για ένα πρόγραμμα με τα δεδομένα του μπορεί να μην επαρκεί
 - Οι προγραμματιστές δεν ξέρουν πόση ελεύθερη μνήμη διαθέτουν



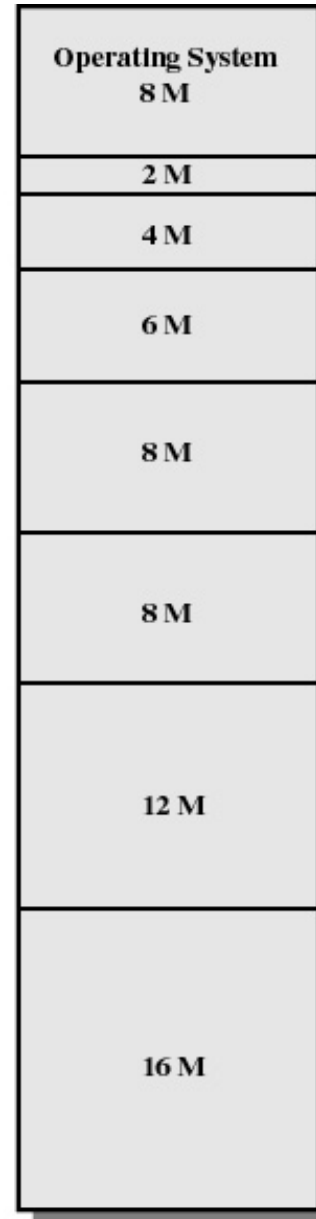
Τμηματοποίηση Σταθερού Μεγέθους

- Κάθε διεργασία που είναι μικρότερη από το μέγεθος του τμήματος μπορεί να φορτωθεί σε ένα τμήμα
- Αν όλα τα τμήματα είναι γεμάτα, το Λ.Σ. μπορεί να μετακινήσει κάποιο στην εικονική μνήμη
- Ένα πρόγραμμα που δεν χωράει σε ένα τμήμα πρέπει να σχεδιαστεί με χρήση επικάλυψης
- Η χρήση μνήμης είναι μη-αποδοτική, διότι τα δεδομένα που φορτώνονται είναι μικρότερα από το ίδιο το τμήμα. Το φαινόμενο αναφέρεται σαν **εσωτερικός κατακερματισμός**





(a) Equal-size partitions



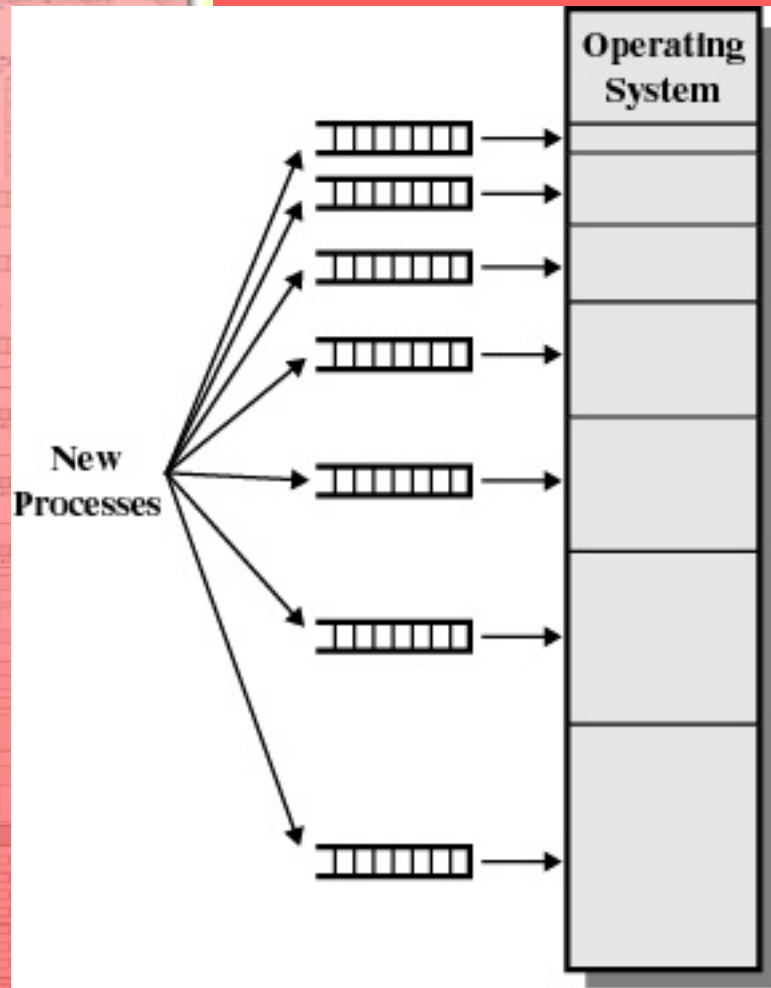
(b) Unequal-size partitions

Figure 7.2 Example of Fixed Partitioning of a 64-Mbyte Memory

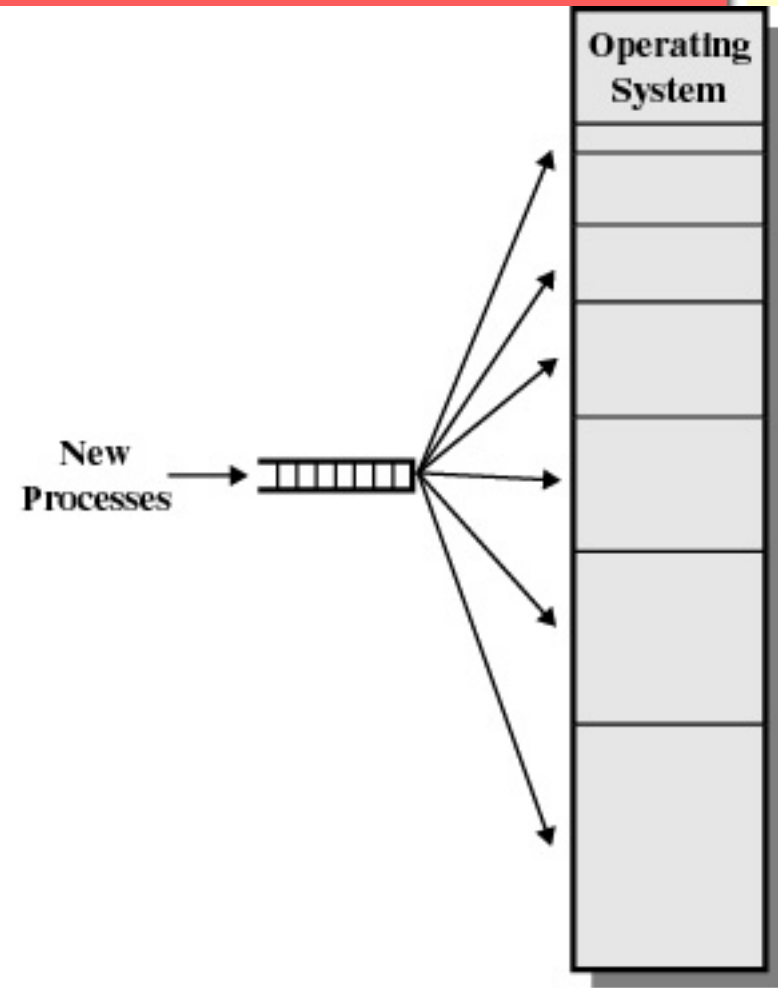
Αλγόριθμοι Τοποθέτησης

- Τμήματα ίσου μεγέθους
 - Αφού όλα τα τμήματα είναι του ίδιου μεγέθους δεν έχει σημασία ποια χρησιμοποιούνται
- Άνισα τμήματα
 - Ανάθεση κάθε διεργασίας στο μικρότερο τμήμα στο οποίο χωράει
 - Τοποθέτηση σε ουρά για κάθε τμήμα
 - Οι διεργασίες τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιήσουν την χαμένη μνήμη κάθε τμήματος



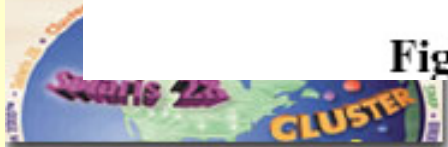


(a) One process queue per partition



(b) Single process queue

Figure 7.3 Memory Assignment for Fixed Partitioning



Δυναμική Τμηματοποίηση

- Υπάρχει δυναμικός αριθμός & μέγεθος τμημάτων
- Σε κάθε διεργασία ανατίθεται ακριβώς όση μνήμη χρειάζεται
- Δημιουργούνται κενά στην μνήμη. Το φαινόμενο ονομάζεται **εξωτερικός κατακερματισμός**
- Απαιτείται μετακίνηση των διεργασιών ώστε να καταλαμβάνουν συνεχόμενο χώρο στην μνήμη για να δημιουργηθεί ένα μεγάλο συνεχόμενο τμήμα ελεύθερης μνήμης. Η διαδικασία ονομάζεται συμπίεση.



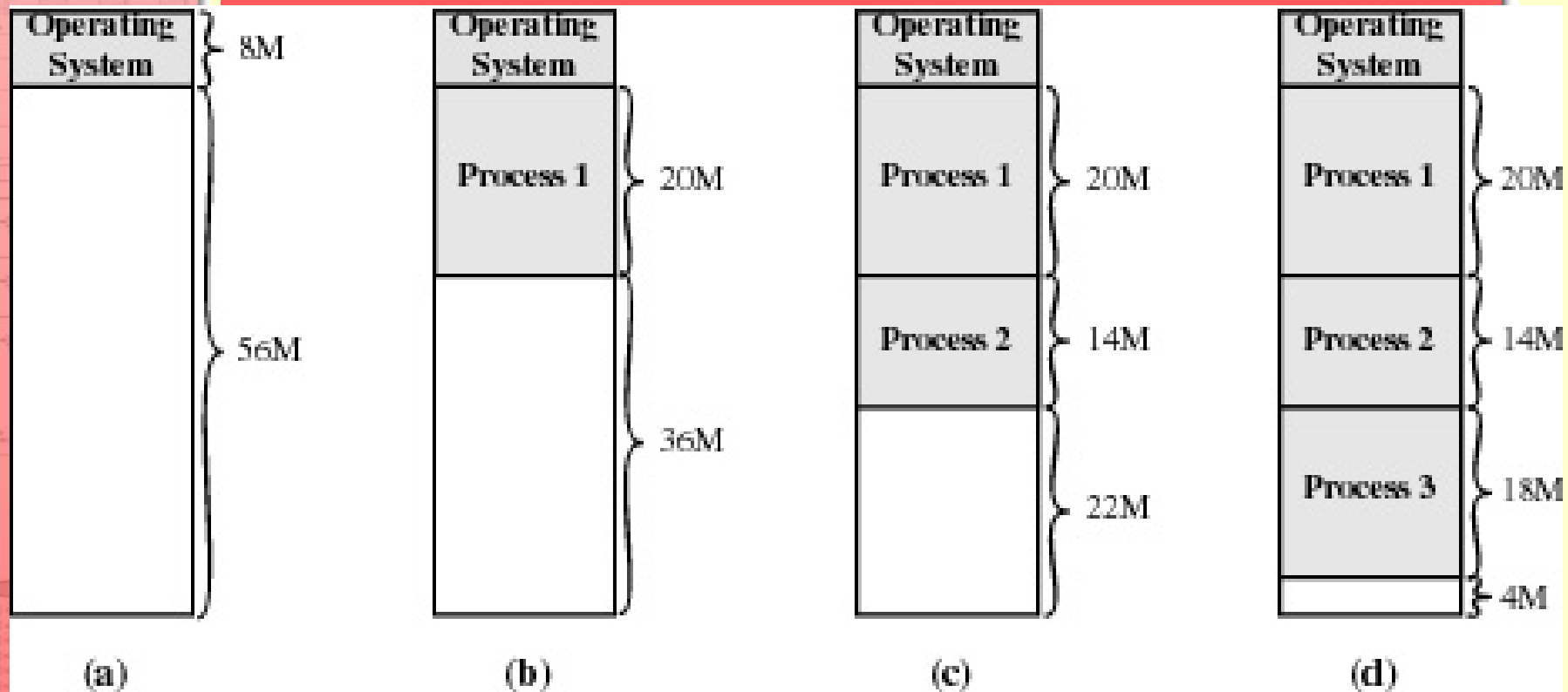


Figure 7.4 The Effect of Dynamic Partitioning



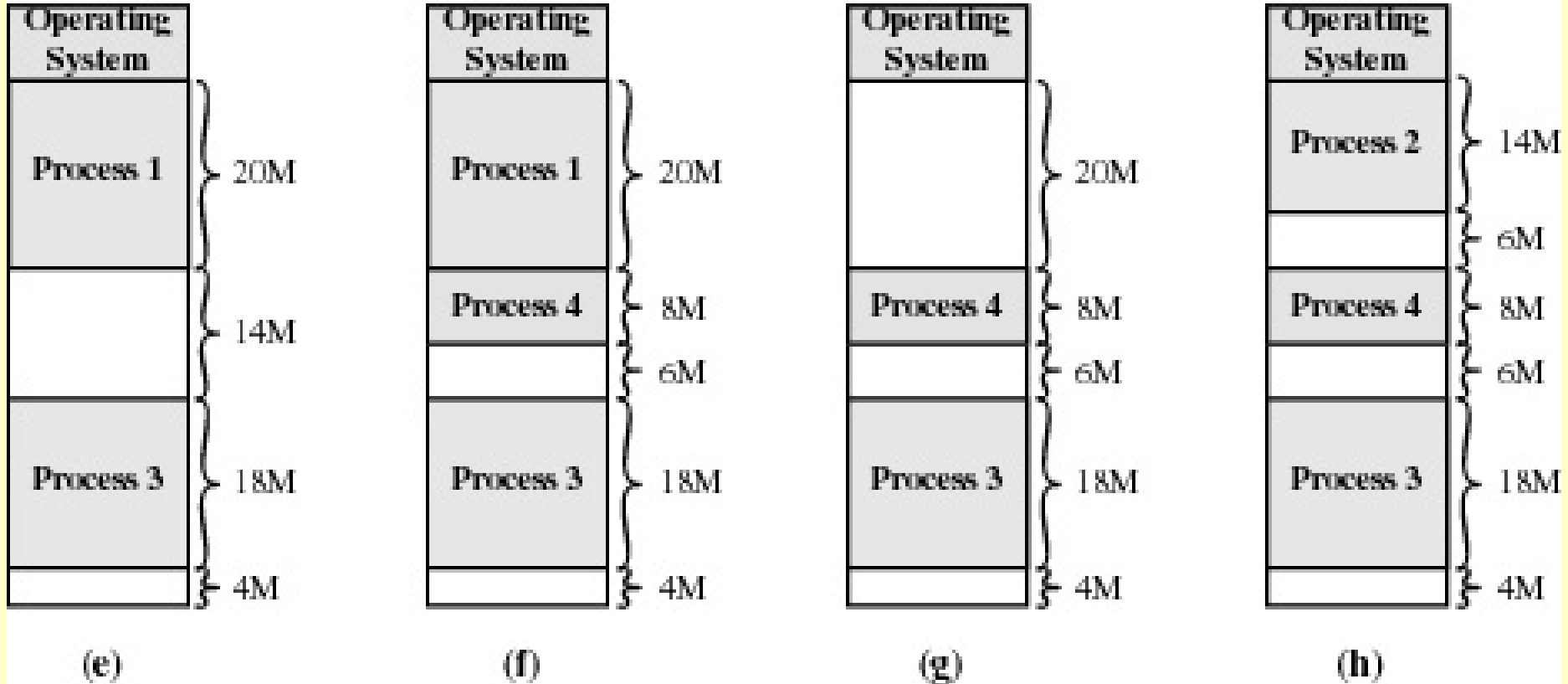


Figure 7.4 The Effect of Dynamic Partitioning



Δυναμική Τμηματοποίηση Αλγόριθμοι Τοποθέτησης

- Το Λ.Σ. πρέπει να αποφασίσει ποιο ελεύθερο τμήμα να αναθέσει σε μία διεργασία
- Αλγόριθμος Καλύτερης Τοποθέτησης(Best-fit)
 - Επέλεξε το τμήμα το οποίο έχει μέγεθος πλησιέστερα στο απαιτούμενο
 - Ο πιο αργός αλγόριθμος
 - Αφού κάθε φορά βρίσκουμε το μικρότερο τμήμα, τα τμήματα που απομένουν είναι τόσο μικρά που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με αποτέλεσμα να απαιτείται συχνή συμπίεση



Δυναμική Τμηματοποίηση Αλγόριθμοι Τοποθέτησης

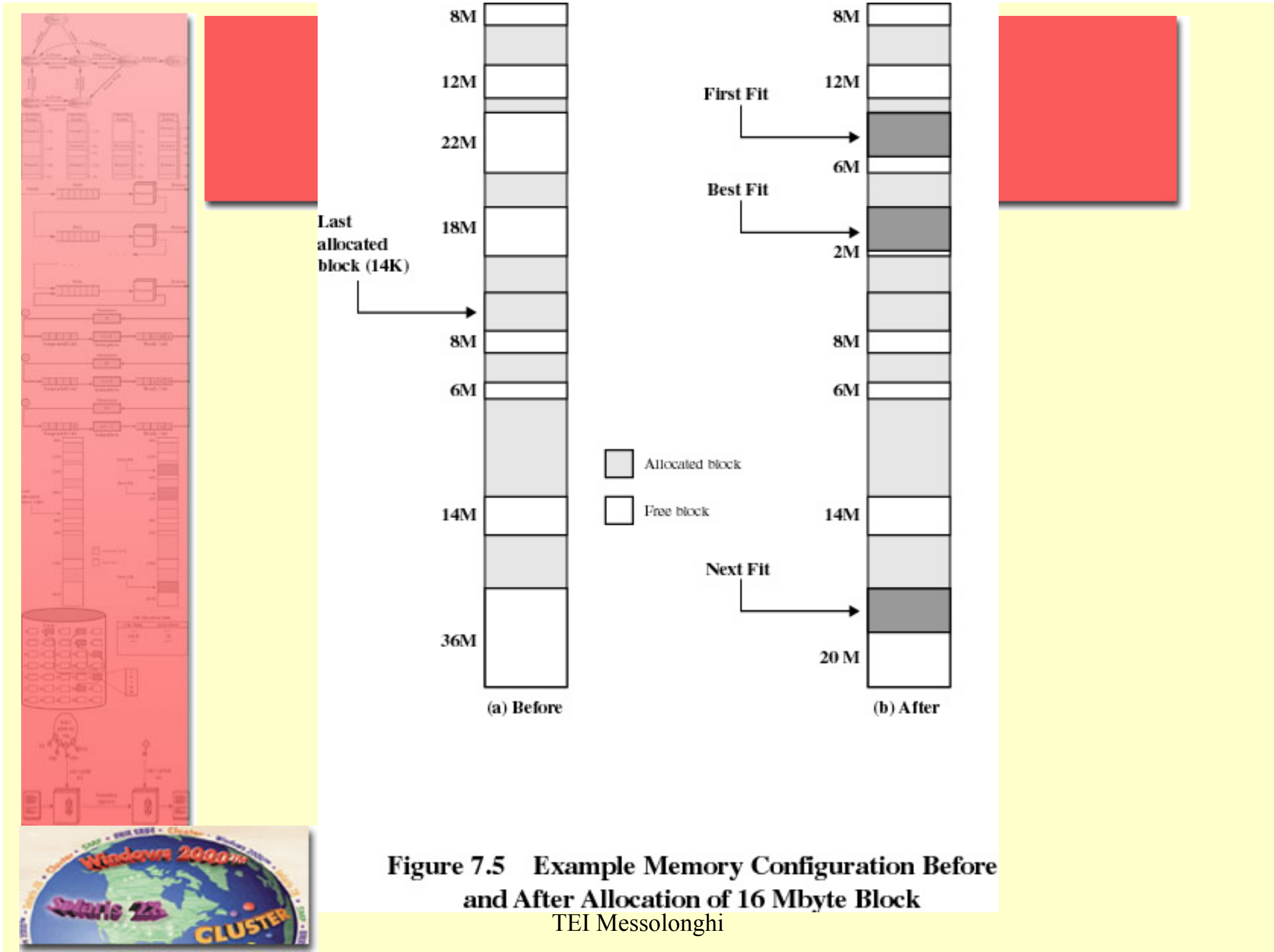
- Αλγόριθμος Πρώτης Τοποθέτησης(First-fit)
 - Είναι ο ταχύτερος
 - Ξεκινά από την αρχή της μνήμης και τοποθετεί την διεργασία στο πρώτο κενό τμήμα που χωράει
 - Μπορεί να έχει πολλές διεργασίες στην αρχή της μνήμης που πρέπει να ελεγχθούν για να βρεθεί ελεύθερο τμήμα



Δυναμική Τμηματοποίηση Αλγόριθμοι Τοποθέτησης

- Επόμενης Τοποθέτησης (Next-fit)
 - Τοποθετεί ποιο συχνά διεργασίες σε τμήματα στο τέλος της μνήμης όπου υπάρχει το μεγαλύτερο τμήμα ελεύθερης μνήμης
 - Το μεγαλύτερο ελεύθερο τμήμα μνήμης κατακερματίζεται σε μικρότερα
 - Απαιτείται συμπίεση για την δημιουργία μεγάλου ελεύθερου τμήματος στο τέλος της μνήμης





Σύστημα Ζευγών

- Όλη η μνήμη χωρίζεται σε τμήματα μεγέθους 2^U
- Αν το απαιτούμενο τμήμα s έχει μέγεθος τέτοιο ώστε $2^{U-1} < s \leq 2^U$, τότε ανατίθεται ολόκληρο τμήμα
 - Αλλιώς το τμήμα χωρίζεται σε δύο ίσα υποτμήματα (ζεύγος)
 - Η διαδικασία συνεχίζεται σε μικρότερα τμήματα μέχρι να ισχύει η παραπάνω συνθήκη



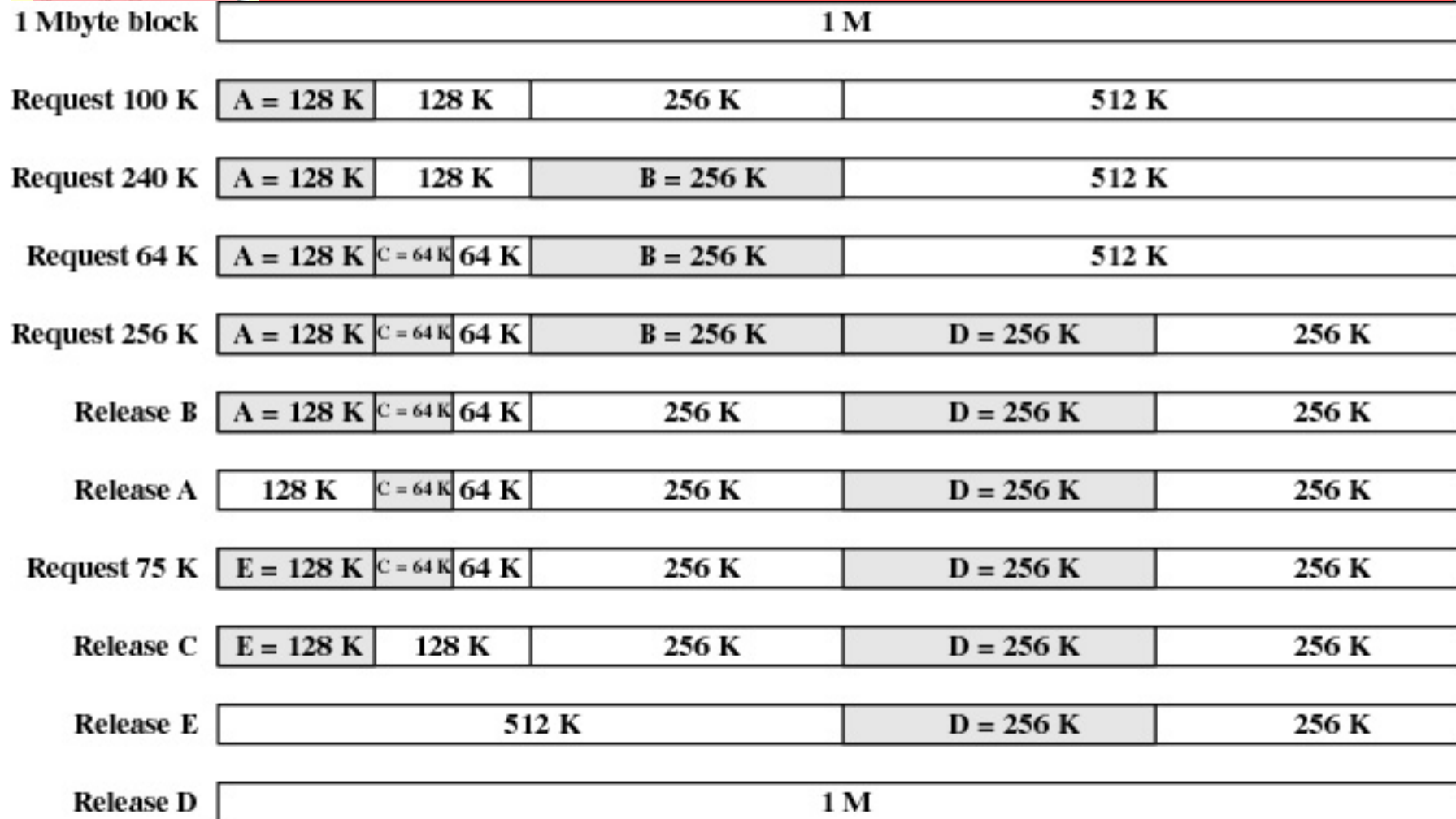


Figure 7.6 Example of Buddy System

Dr. Garpis Aristogiannis - EPDO
TEI Messolonghi



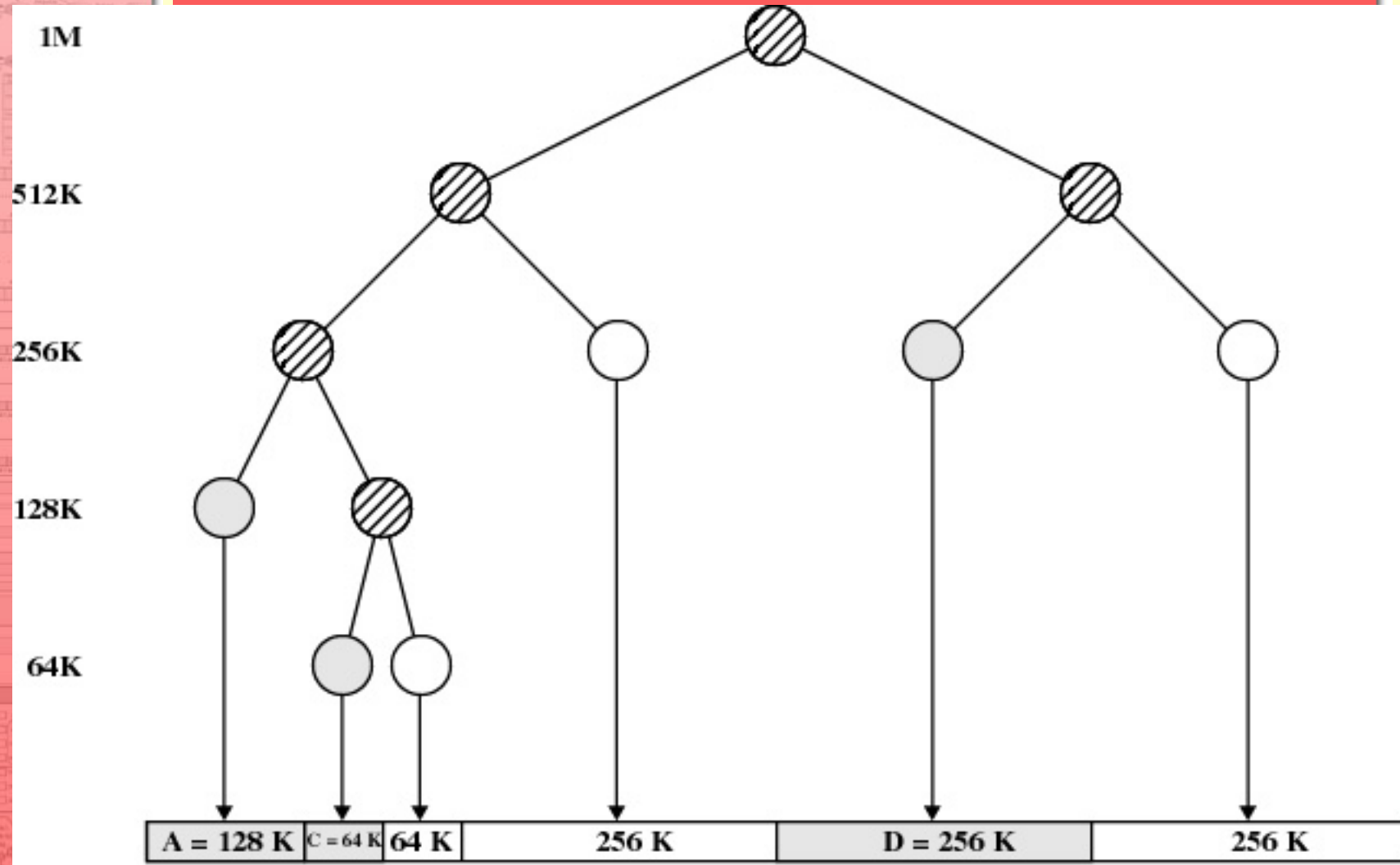
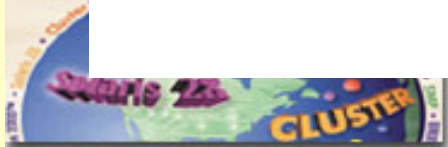


Figure 7.7 Tree Representation of Buddy System

TEI Messolonghi



Μετατόπιση

- Όταν ένα πρόγραμμα φορτώνεται στην μνήμη απαιτείται ο προσδιορισμός των πραγματικών διευθύνσεων μνήμης
- Μια διεργασία μπορεί να αλλάξει θέση στην μνήμη λόγω αντιμετάθεση στην ιδεατή μνήμη
- Η συμπίεση μπορεί να οδηγήσει στην μετακίνηση της διεργασίας στην μνήμη



Διευθύνσεις

- Λογική
 - Η αναφορά στην μνήμη είναι ανεξάρτητη της τοποθέτησης της τρέχουσας ανάθεσης του τμήματος μνήμης που βρίσκεται η διεργασία
 - Απαιτείται μετάφραση σε πραγματική διεύθυνση μνήμης
- Σχετική
 - Η διεύθυνση εκφράζεται σαν θέση σε σχέση με άλλο γνωστό σημείο στην μνήμη
- Φυσική
 - Η διεύθυνση στην πραγματική μνήμη του υπολογιστή



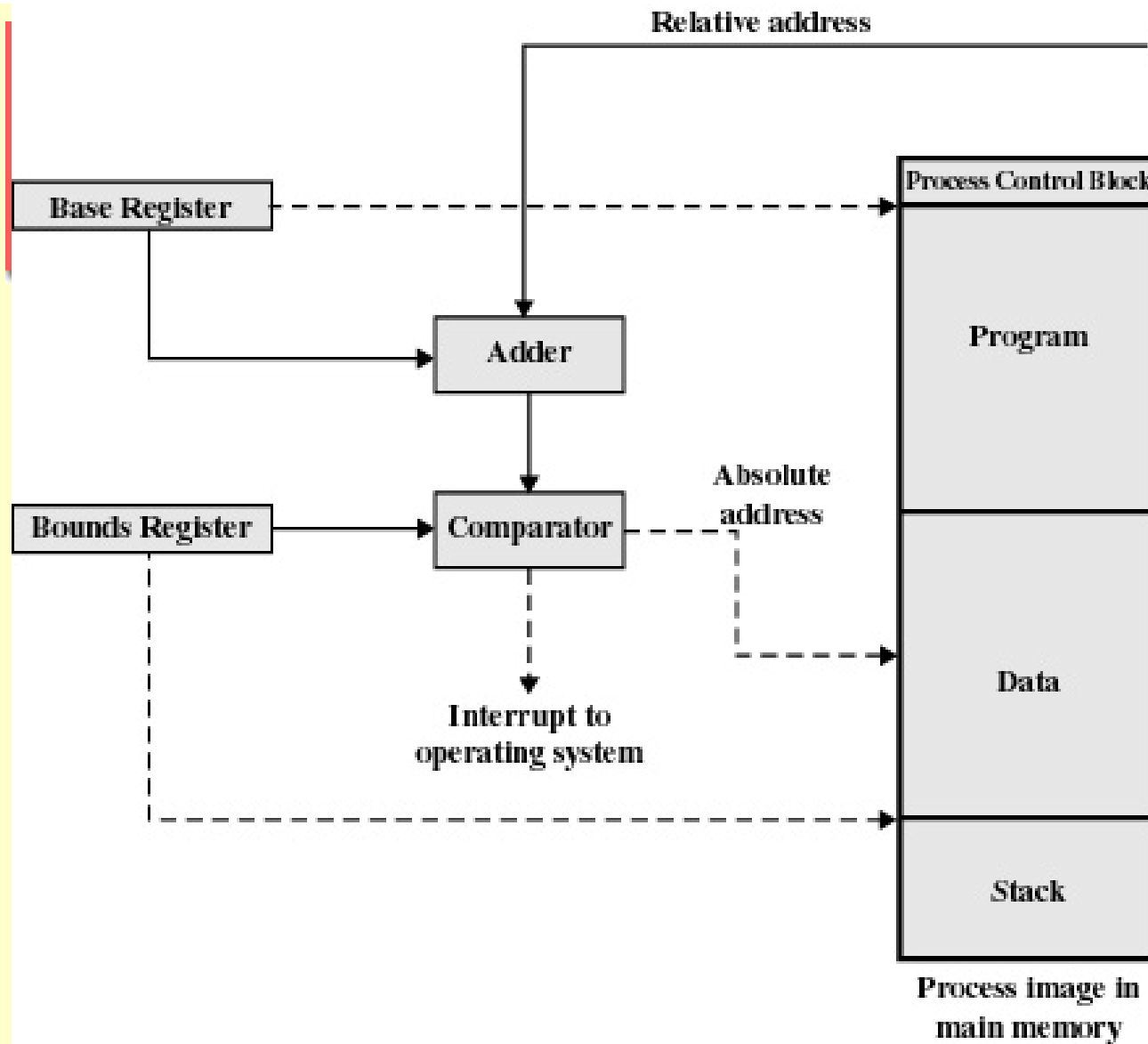


Figure 7.8 Hardware Support for Relocation

Σελιδοποίηση

- Διαμέριση της μνήμης σε τμήματα ίδιου μεγέθους και διαμέριση κάθε διεργασίας σε τμήματα ίδιου μεγέθους με αυτά της μνήμης
- Τα τμήματα των διεργασιών ονομάζονται σελίδες (pages) και τα τμήματα της μνήμης πλαίσια (frames)
- Το Λ.Σ. διατηρεί έναν πίνακα για κάθε διεργασία
 - Περιέχει τη θέση του πλαισίου κάθε σελίδας
 - Οι διευθύνσεις μνήμης αποτελούνται αναφορά σε μια σελίδα μνήμης και την απόσταση από αυτή



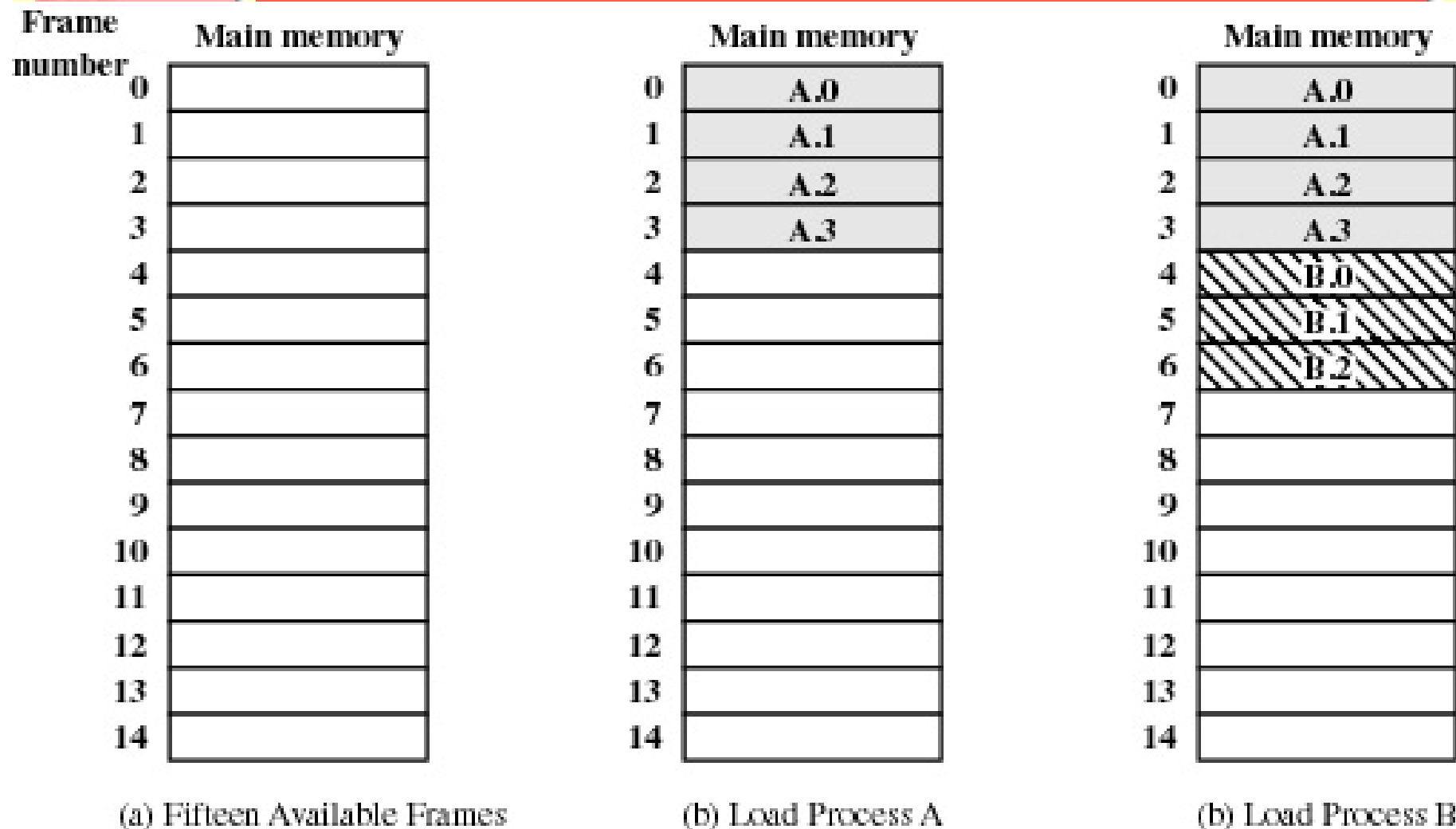
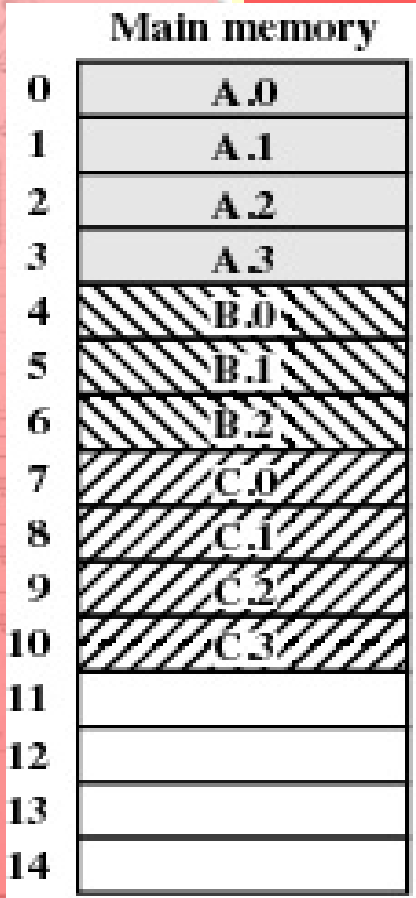


Figure 7.9 Assignment of Process Pages to Free Frames

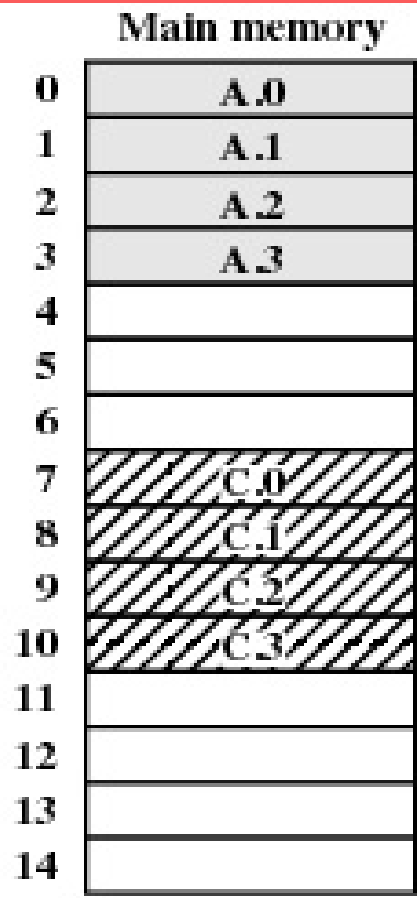
Dr. Ganiplis Anastasios - ELDO

TEI Messolonghi

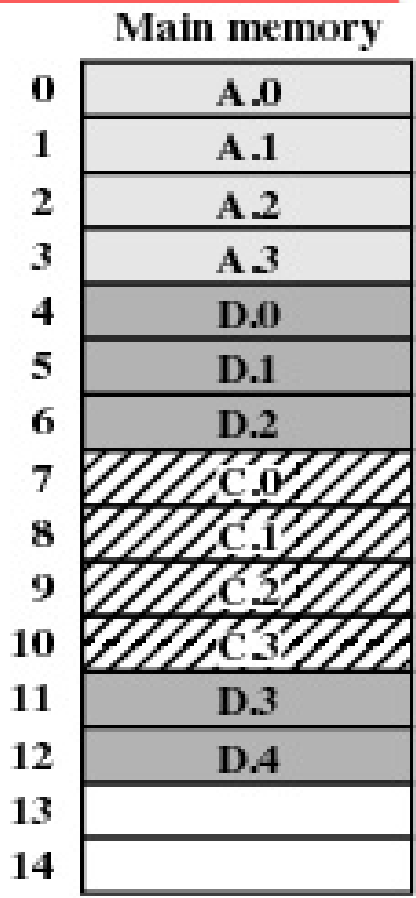




(d) Load Process C



(e) Swap out B



(f) Load Process D

0	0
1	1
2	2
3	3

**Process A
page table**

0	—
1	—
2	—

**Process B
page table**

0	7
1	8
2	9
3	10

**Process C
page table**

0	4
1	5
2	6
3	11
4	12

**Process D
page table**

13
14

**Free frame
list**