

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## Ενότητα 10: Κρυφή μνήμη

Σταύρος Σουραβλάς  
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# ΚΡΥΦΗ ΜΝΗΜΗ

---

- Τοποθετείται ανάμεσα στην κύρια μνήμη και την CPU
- Η λειτουργία της βασίζεται στην τοπικότητα
- Δεν περιέχει ολόκληρη τη μνήμη αλλά ένα τμήμα αυτής

# ΚΡΥΦΗ ΜΝΗΜΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ

- Όταν κάθε γραμμή που μεταφέρεται από την κυρίως μνήμη στη κρυφή μνήμη μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε γραμμή της κρυφής μνήμης

tags	data
.	.
.	.
.	.

# Λόγος Επιτυχίας/Αποτυχίας

- *Λόγος επιτυχίας (hit ratio  $h$ ):* Το ποσοστό των προσπελάσεων στις οποίες το ζητούμενο byte βρίσκεται στην κρυφή μνήμη
- *Λόγος αποτυχίας (miss ratio  $m$ ):* Το ποσοστό των προσπελάσεων στις οποίες το ζητούμενο byte δεν βρίσκεται στην κρυφή μνήμη

# Χρόνος προσπέλασης της cache

- $T = t_c + (1 - h)t_m$

- Για να ελαχιστοποιηθεί το  $T$ , η αναζήτηση μίας ετικέτας πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν ταχύτερα.

- Άρα, ταυτόχρονες συγκρίσεις

- Απαιτούνται τόσοι συγκριτές όσες και οι γραμμές της κρυφής μνήμης (απαγορευτικό λόγω κόστους)

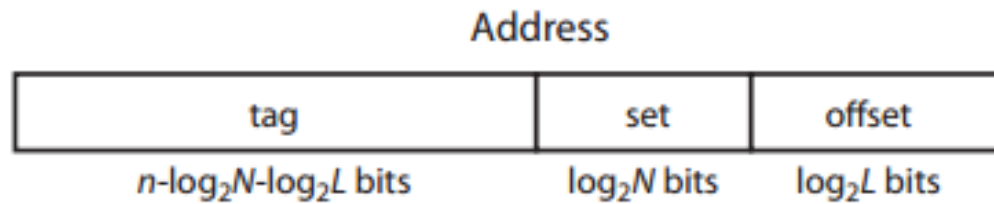
# Μνήμη συσχέτισης συνόλων

---

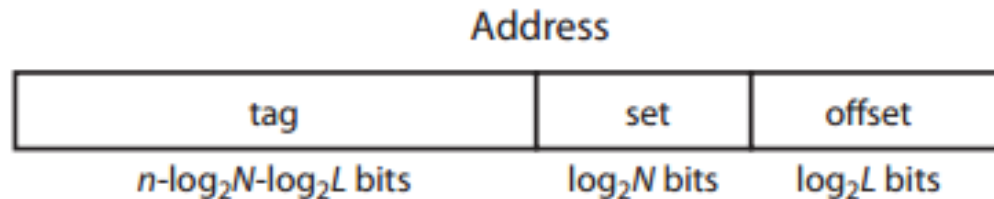
- Περιγράφεται από
  - Πλήθος συνόλων  $N$
  - Γραμμές συνόλου  $K$
  - Bytes ανά γραμμή  $L$
- Μέγεθος  $L \times N \times K$



# Ανάλυση Διεύθυνσης σε Μνήμη Συσχέτισης Συνόλων

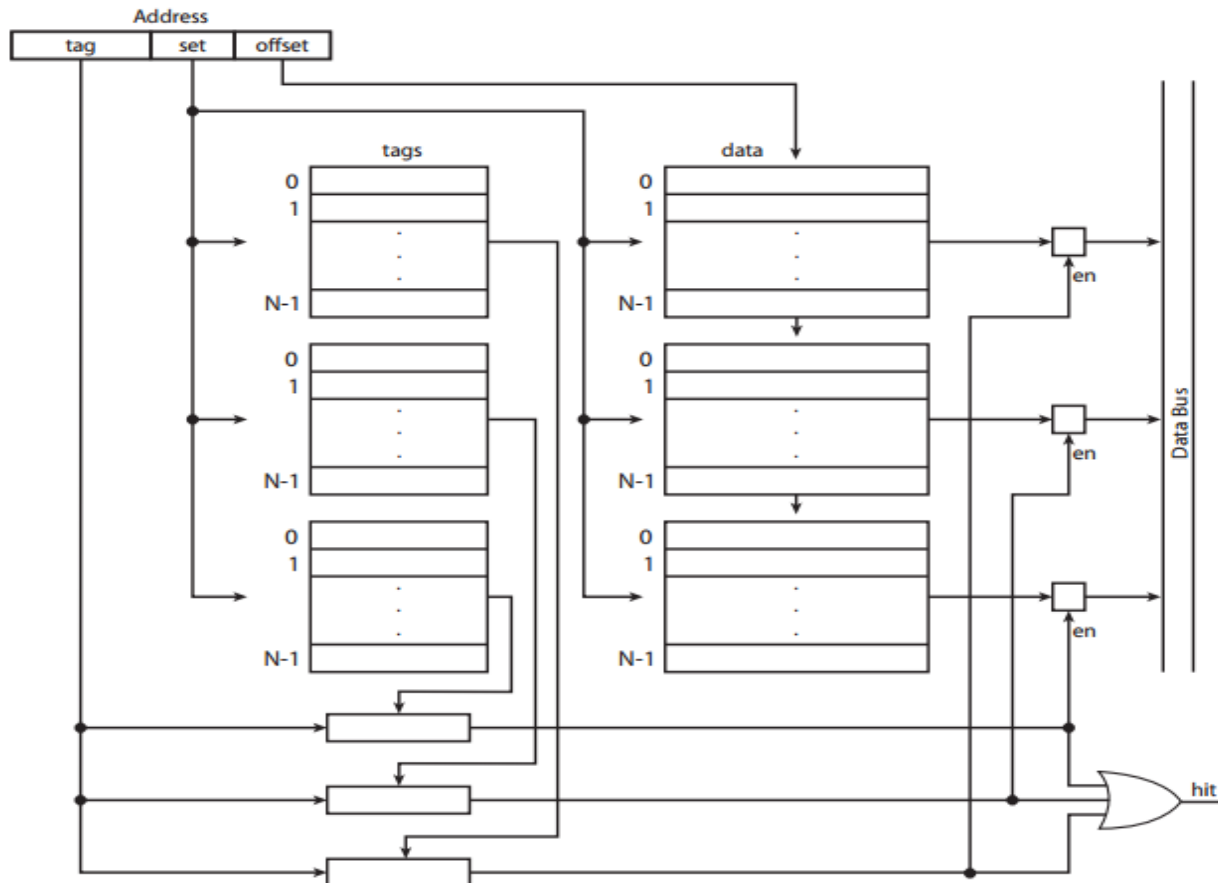


# Ανάλυση Διεύθυνσης σε Μνήμη Συσχέτισης Συνόλων



- Ο αριθμός των συνόλων της κρυφής μνήμης, και ο αριθμός των bytes ανά γραμμή θα πρέπει να είναι δύναμη του 2.
- Ο αριθμός των γραμμών (K) κάθε συνόλου δεν απαιτείται να είναι δύναμη του 2

# Αναζήτηση Διεύθυνσης σε Μνήμη Συσχέτισης Συνόλων



# Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

