**ΜΝΗΜΗ CACHE (ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΟΥ)**

**ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: 1.**

**2.**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:**

**ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ**

1. **Κατανόηση της λειτουργίας και της χρησιμότητας της μνήμης cache**
2. **Αναγνώριση της μνήμης cache πάνω στη μητρική**
3. **Εύρεση του μεγέθους της μνήμης cache του επεξεργαστή**

**ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ**

Ένας Η/Υ.

**Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ**

# Η ανάγκη για τη μνήμη cache

Ένα πρόγραμμα φορτώνεται από τον σκληρό δίσκο στη μνήμη RAM, και από εκεί ο επεξεργαστής αναλαμβάνει την εκτέλεσή του.

Είναι σημαντικό η ταχύτητα της RAM να είναι όσο γίνεται πιο κοντά στην ταχύτητα του επεξεργαστή.

Αλλιώς, ο επεξεργαστής θα έχει τελειώσει την επεξεργασία και θα κάθεται άπραγος, περιμένοντας τη RAM να στείλει τα νέα δεδομένα.

Η λύση γι’ αυτό ήταν ο επεξεργαστής να ενσωματώνει ένα μικρό μέγεθος πολύ ταχύτερης μνήμης cache, σαν ένα ενδιάμεσο βήμα μεταξύ της RAM και του επεξεργαστή.

Η βασική διαφορά αυτής της μνήμης cache είναι πως είναι τύπου **SRAM**, και όχι **DRAM**.

# Πώς λειτουργεί η μνήμη cache στον επεξεργαστή

|  |  |
| --- | --- |
| cache-memory-4-638 | cache-memory-4-638 |
| Cache μονού επιπέδου | Cache τριπλού επιπέδου |

1. Ο επεξεργαστής αναζητά την πληροφορία που θέλει πρώτα στην Cache.
2. Αν δεν τη βρει εκεί, την αναζητά στη RAM.

Κάθε σύγχρονος επεξεργαστής έχει πολλά επίπεδα μνήμης cache.

Έτσι, σε περίπτωση που δεν βρεθεί η πληροφορία στην πιο γρήγορη αλλά και πιο μικρή "Level 1" (L1) Cache, αναζητείται στη μεγαλύτερη και πιο αργή Level 2 (L2 cache) ή και στην ακόμα μεγαλύτερη και ακόμα πιο αργή Level 3 (L3 cache).

Κρατώντας όσο πιο πολύ τα δεδομένα στην [**SRAM**](https://www.computerhope.com/jargon/s/sram.htm) αποφεύγουμε την πρόσβαση στην πιο αργή [**DRAM**](https://www.computerhope.com/jargon/d/dram.htm) και ο Η/Υ λειτουργεί πιο γρήγορα.

* Η μνήμη cache Επιπέδου 1 (**Level 1 cache**) βρίσκεται πάντα μέσα στον πυρήνα του επεξεργαστή και είναι η πιο γρήγορη cache. Αποθηκεύει τις πιο σημαντικές πληροφορίες και είναι το πρώτο μέρος στο οποίο ψάχνει ο επεξεργαστής όταν εκτελεί μια εντολή (σε γλώσσα μηχανής).
* Η μνήμη cache Επιπέδου 2 (**Level 2 cache**) είναι πιο αργή από την **Level 1 cache** και βρίσκεται επίσης μέσα στον πυρήνα του επεξεργαστή.  
   Στους πρώτους Η/Υ η L2 cache ήταν τοποθετημένη στην μητρική, ενώ στους καινούργιους βρίσκεται στο chip του επεξεργαστή.
* Η μνήμη cache Επιπέδου 3 (**Level 3 cache**) είναι επίσης πιο αργή από την **Level 2 cache** και βρίσκεται στο chip του επεξεργαστή.

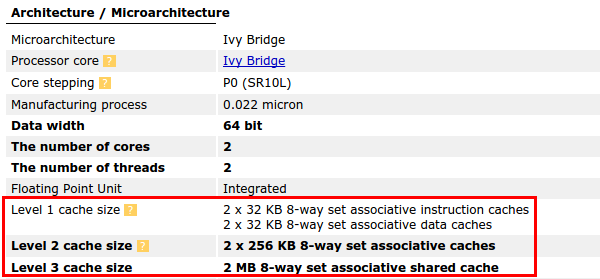
Σήμερα οι περισσότεροι Η/Υ έχουν Level 1, Level 2 και Level3 cache ενώ οι παλαιότεροι είχαν μόνο Level 1 cache.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Ένας σύγχρονος επεξεργαστής**  cpu_cache_die  **Επεξεργαστής Intel i7-3960X.**  Έχει 6 πυρήνες που μοιράζονται την Level 3 cache. Αυτή είναι πιο αργή αλλά έχει μεγαλύτερη χωρητικότητα απ΄ ότι η Level 1 και η Level 2. |

**Και κάποιοι παλαιότεροι επεξεργαστές**

|  |  |
| --- | --- |
| **Επεξεργαστής Intel 486** (Η L1 cache μέσα στον επεξεργαστή, η L2 πάνω στην μητρική) | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Ppro512K.jpg  **Επεξεργαστής Pentium Pro** (1995-98) με 256 KB L2 cache |
| **Επεξεργαστής Pentium II** (Η L1 cache είναι μέσα στον επεξεργαστή) | **Επεξεργαστής Pentium II Overdrive** χωρίς το μεταλλικό του κέλυφος. (Αριστερά ο πυρήνας και δεξιά η 512 KB cache) |

# Πόση μνήμη cache έχει ένας σύγχρονος επεξεργαστής

Το πόση μνήμη cache περιέχει ένας επεξεργαστής, σε πόσα επίπεδα είναι χωρισμένη, και πως είναι μοιρασμένη ανάμεσα στους πυρήνες, εξαρτάται από τον σχεδιασμό του.

Αυτή τη στιγμή, όλοι οι επεξεργαστές της Intel έχουν:

* 64KB L1 Cache
* 256KB L2 Cache σε κάθε πυρήνα
* ενώ η L3 cache είναι για όλους τους πυρήνες και διαφέρει ανάλογα με τον επεξεργαστή.

**Περισσότερη μνήμη cache = καλύτερος επεξεργαστής;**

Είναι αδύνατον να συγκρίνουμε επεξεργαστές διαφορετικού σχεδιασμού με βάση οποιοδήποτε επιμέρους χαρακτηριστικό τους.

H Intel έχει σχεδιάσει τους επεξεργαστές της διαφορετικά από την AMD, και χρησιμοποιεί με διαφορετικούς τρόπους τη μνήμη cache.

Το ίδιο ισχύει και για οποιοδήποτε άλλο χαρακτηριστικό, όπως η συχνότητα ή ο αριθμός των πυρήνων.

Μόνο σε επεξεργαστές της ίδιας εταιρείας, της ίδιας γενιάς και της ίδιας σειράς έχει νόημα η σύγκριση όσον αφορά τη συχνότητα, τον αριθμό πυρήνων και την cache.

**Μόνο οι μετρήσεις** μπορούν να αναδείξουν ποιος επεξεργαστής είναι ο καλύτερος.

**Β. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ**

1. Ζητείστε από τον καθηγητή σας να σας δώσει (αν υπάρχει κάποια στο εργαστήριο) μια παλιά μητρική πλακέτα στην οποία να είναι εγκατεστημένη η L2 μνήμη cache. Διαβάστε τα στοιχεία που αναγράφουν τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (chip), αναζητείστε στο διαδίκτυο τη χωρητικότητά τους και προσπαθήστε να υπολογίσετε το μέγεθος της μνήμης cache.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Όνομα του chip | Αριθμός chip στη μητρική | Χωρητικότητα του κάθε chip | Συνολικό μέγεθος της cache |
|  |  |  |  |

1. Γιατί υπάρχουν οκτώ ή ίσως εννιά τέτοια ολοκληρωμένα κυκλώματα (chip) και όχι μόνο ένα;

1. Βρείτε τον τύπο του επεξεργαστή του υπολογιστή σας χρησιμοποιώντας την «διαχείριση συσκευών» των Windows.
2. Μπορείτε να βρείτε πόση μνήμη cache ενσωματώνει;
3. Χρησιμοποιείστε το πρόγραμμα CPU-Z ή το HWinfo για να βρείτε πόση μνήμη cache ενσωματώνει ο επεξεργαστής σας.

1. Αναζητείστε στο διαδίκτυο αν υπάρχει άλλη έκδοση του επεξεργαστή σας με διαφορετικό μέγεθος cache.