

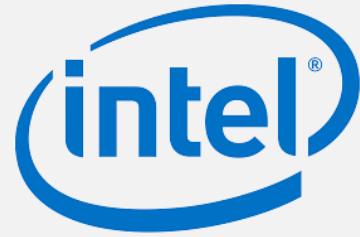
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  
ΚΑΙ ΣΤΑ  
ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

**ΜΕΡΟΣ Α΄**

**ΑΣΚΗΣΗ 3.1**

**ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ (Processor) ή  
Central Processing Unit (CPU)**

# Σχεδιαστές / Κατασκευαστές CPU



# CPU - Βασικά μοντέλα

## Intel



- ▲ Core i3
- ▲ Core i5
- ▲ Core i7
- ▲ Core i9



### Παλαιότερα μοντέλα

- ▲ Pentium
- ▲ Celeron

## AMD

- ▲ Ryzen 3
- ▲ Ryzen 5
- ▲ Ryzen 7
- ▲ Ryzen 9



### Παλαιότερα μοντέλα

- ▲ A6, A8, A10
- ▲ FX
- ▲ Athlon

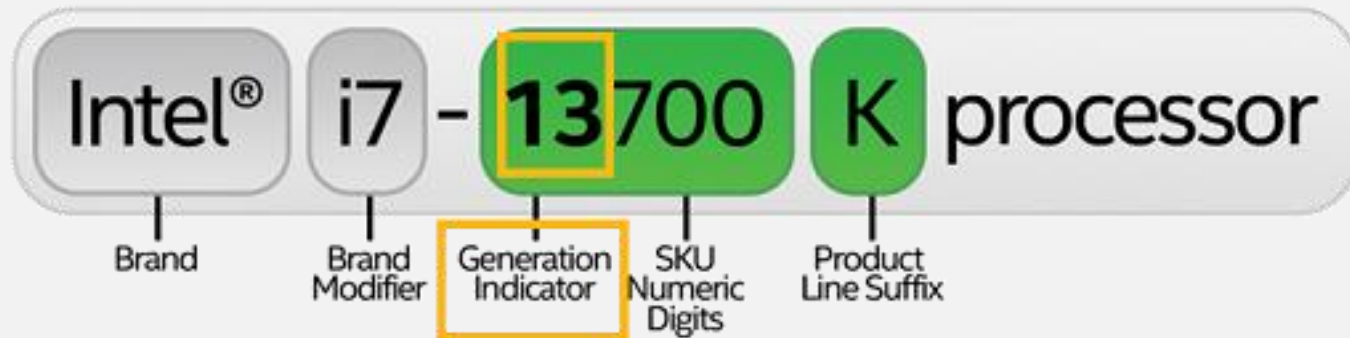




# Γενιές επεξεργαστών - 1

- ▲ Η γενιά (generation) αναφέρεται στη σειρά των επεξεργαστών που κυκλοφορούν από μια συγκεκριμένη εταιρεία, όπως η Intel ή η AMD. Κάθε γενιά επεξεργαστών έχει διαφορετικές βελτιώσεις σε σχέση με προηγούμενα μοντέλα.
- ▲ Οι επεξεργαστές της σειράς **Core** και **Core 2** της Intel πρωτοεμφανίζονται το 2006, ενώ οι επεξεργαστές **Core i3/i5/i7** ξεκινούν από την 3<sup>η</sup> γενιά (2008). Οι **Core i9** ξεκινούν από την 7<sup>η</sup> γενιά (2017). Οι σειρές Core i3/i5/i7/i9 φθάνουν μέχρι τη 13<sup>η</sup> γενιά (2023).
- ▲ Γενικά, τα μοντέλα με μεγαλύτερο αριθμό προορίζονται για πιο απαιτητικές υπολογιστικές εφαρμογές.

# Γενιές επεξεργαστών - 2

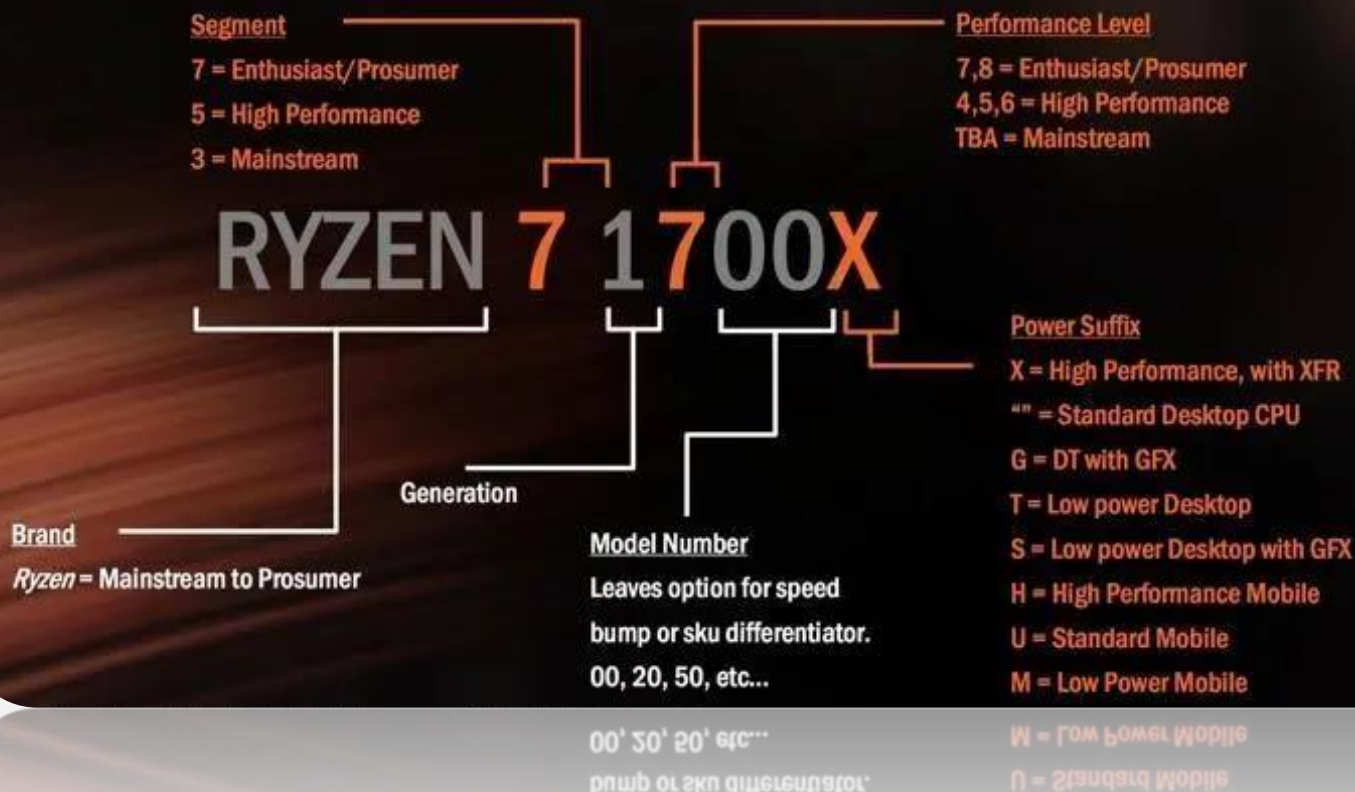


- ▶ Ο αριθμός SKU (Stock Keeping Unit), χρησιμοποιείται από την Intel για να προσδιορίσει την απόδοση του επεξεργαστή, σε σχέση με τα άλλα μοντέλα της. Μεγαλύτερος αριθμός αντιστοιχεί σε καλύτερη απόδοση.
- ▶ Το Suffix μας ενημερώνει για πιο εξειδικευμένες λειτουργίες του επεξεργαστή, όπως K = ξεκλειδωτος για overclocking, U = Χαμηλής ισχύος κλπ.

# Γενιές επεξεργαστών - 3

- ▲ Αντίστοιχα η σειρά Ryzen της AMD πρωτοεμφανίζεται το 2017 (1<sup>η</sup> γενιά - ZEN) και έχει φτάσει στην 7<sup>η</sup> γενιά (2023) για επεξεργαστές Ryzen 3/5/7/9.

## SOCKET AM4 MODEL NUMBER ARCHITECTURE



# Γενιές επεξεργαστών - 4

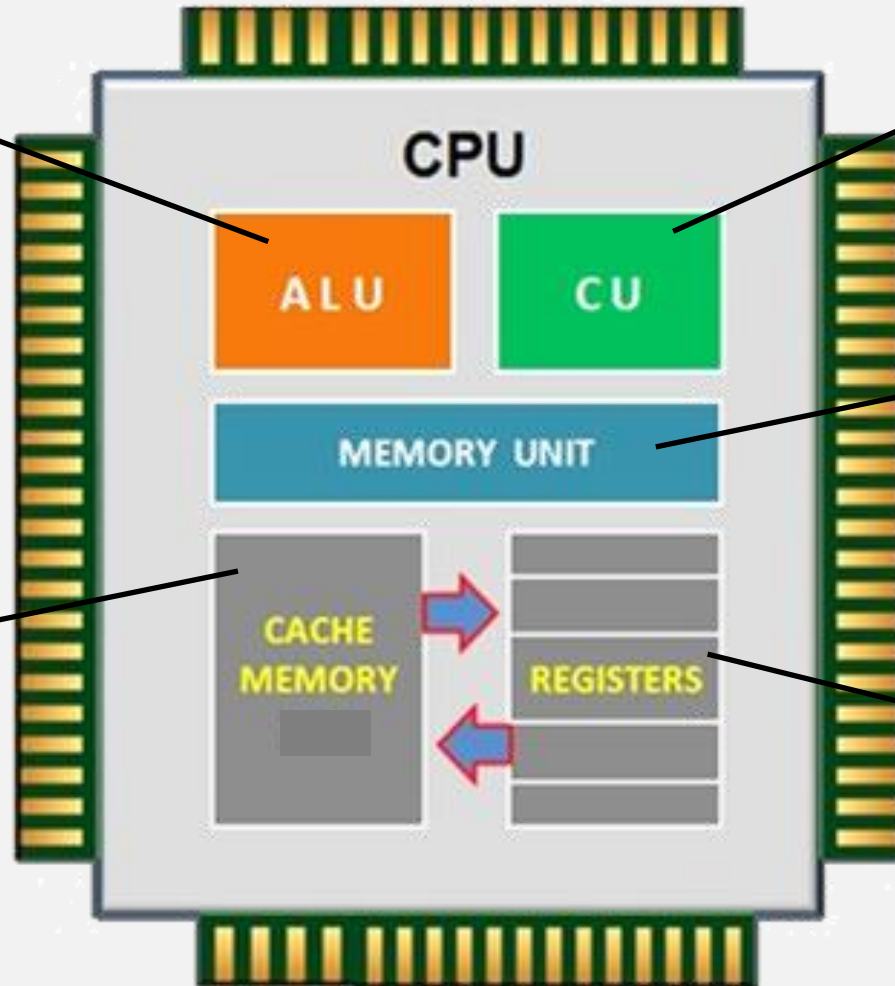
## Ενδεικτικά μοντέλα επεξεργαστών

- ▲ AMD Ryzen™ 9 7950X
- ▲ AMD Ryzen™ 7 5800X
- ▲ AMD Ryzen™ 5 3600
- ▲ AMD Ryzen™ 3 1300X
- ▲ Intel® Core™ i9-13900KS
- ▲ Intel® Core™ i7-12800HL
- ▲ Intel® Core™ i5-11600K
- ▲ Intel® Core™ i3-9350K

# CPU - Απλό δομικό διάγραμμα

**Arithmetic Logic Unit**  
(Μονάδα αριθμητικών και λογικών πράξεων)

**Control Unit**  
(Μονάδα ελέγχου)



Ελεγκτής μνήμης  
(Διαχείριση της επικοινωνίας με τη RAM)

Λανθάνουσα ή κρυφή μνήμη

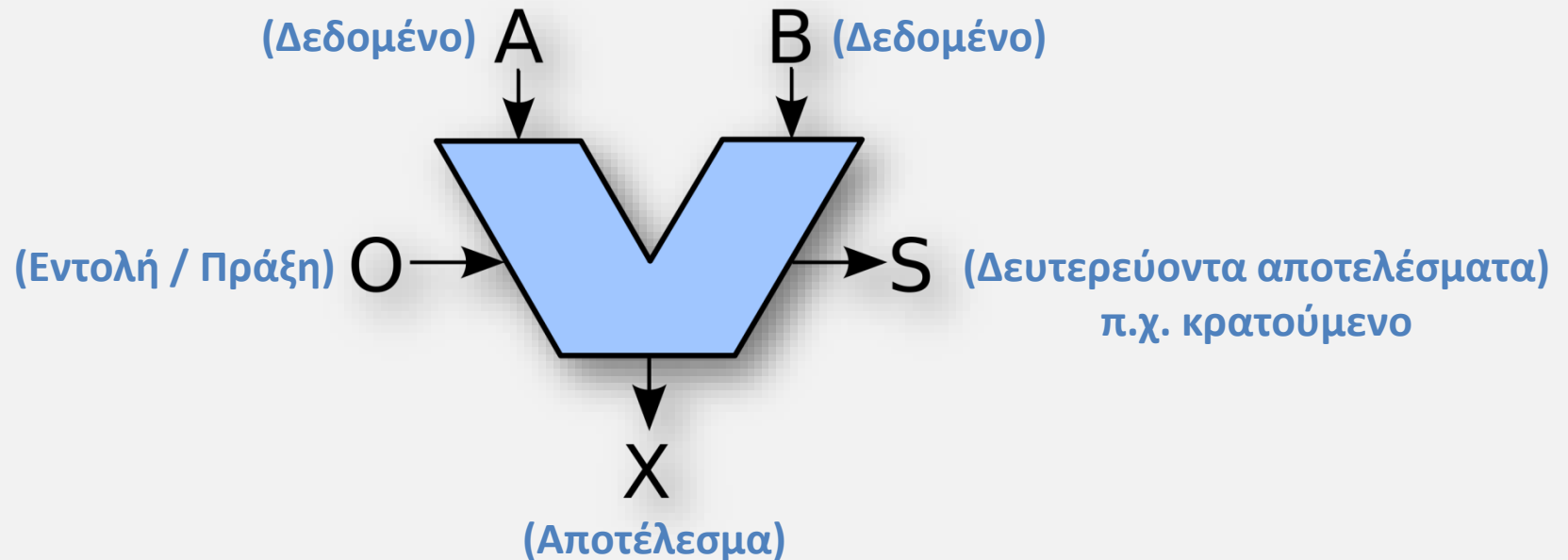
Καταχωρητές

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

(Προσωρινή αποθήκευση ενδιάμεσων δεδομένων)

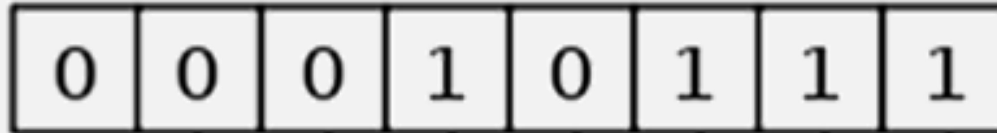
# ALU

- ▲ **ALUs (Arithmetic Logic Units)**, εκτελούν αριθμητικές πράξεις και λογικές πράξεις (AND, OR κλπ).
- ▲ **FPU (Float Point Units)**, εκτελούν αριθμητικές πράξεις, με αριθμούς κινητής υποδιαστολής.



# Καταχωρητές δεδομένων (Data registers)

- ▲ Οι καταχωρητές δεδομένων χρησιμοποιούνται ως μονάδες προσωρινής αποθήκευσης δεδομένων.



- ▲ Αυτοί οι καταχωρητές, συμμετέχουν στη διαδικασία εκτέλεσης των αριθμητικών και λογικών πράξεων, μέσα στον πυρήνα.
- ▲ Χαρακτηριστικό μέγεθος των καταχωρητών είναι το «μήκος» τους, με το οποίο ορίζεται ο αριθμός των bits που μπορούν να αποθηκεύσουν.
- ▲ Οι καταχωρητές δεδομένων των επεξεργαστών έχουν μήκος 64bits.



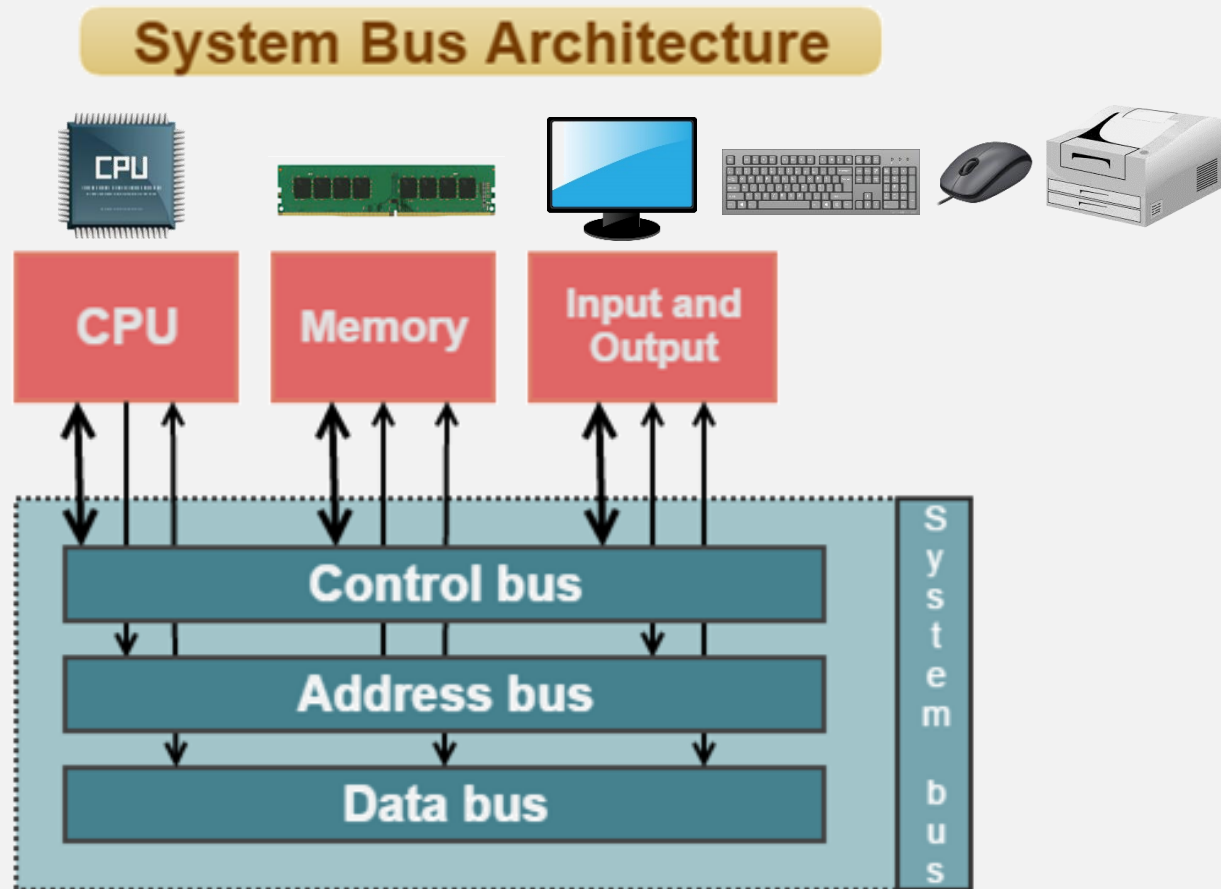
# Καταχωρητές διευθύνσεων (Address registers)

- ▲ Στον **καταχωρητή διευθύνσεων** τοποθετείται κάθε φορά, η διεύθυνση της μνήμης RAM στην οποία ο επεξεργαστής επιθυμεί να αποθηκεύσει ή να λάβει δεδομένα.
- ▲ Το μέγεθος της χωρητικότητας μνήμης RAM ενός υπολογιστή συναρτάται με το μήκος του καταχωρητή διευθύνσεων του επεξεργαστή του.
- ▲ Οι καταχωρητές διευθύνσεων των επεξεργαστών έχουν μήκος 64bits.

*Ένας επεξεργαστής με μήκος καταχωρητή διευθύνσεων 32bit, μπορεί να χειριστεί μνήμη RAM, θεωρητικά, μέχρι 4GB ( $2^{32}$ ).*

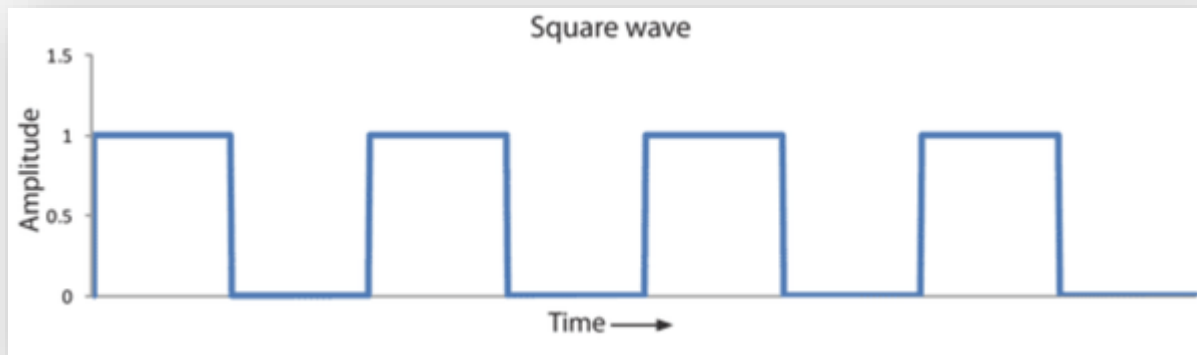
# Αρχιτεκτονική διαύλων

- Βασικό δομικό στοιχείο των επεξεργαστών είναι οι εσωτερικοί δίαυλοι (Buses), δηλαδή οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των δεδομένων (**Data bus**), των διευθύνσεων μνήμης (**Address bus**) και των σημάτων ελέγχου (**Control Bus**).



# Συχνότητα λειτουργίας

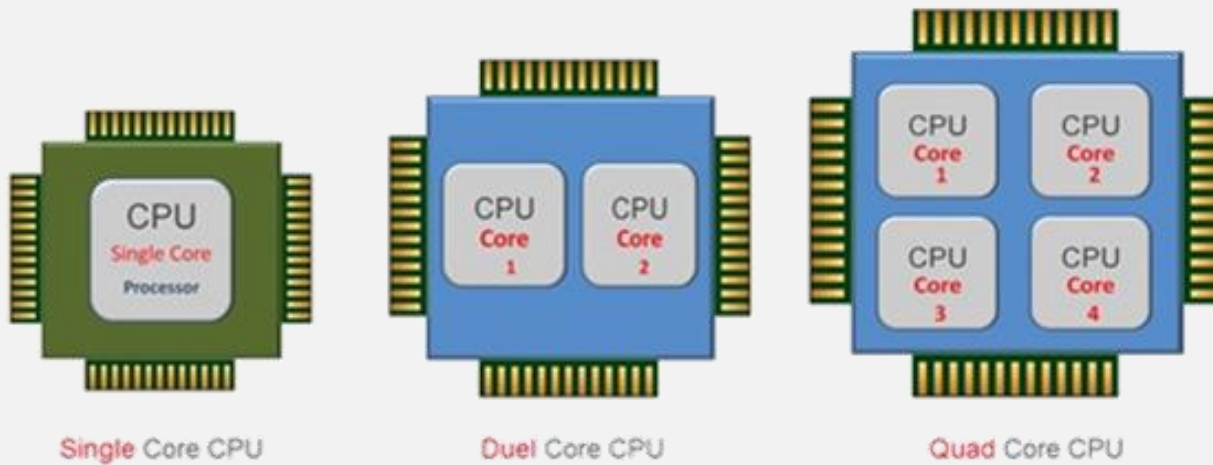
- ▲ Η συχνότητα λειτουργίας (εσωτερική) του επεξεργαστή, είναι γνωστή και ως ταχύτητα (ή συχνότητα) ρολογιού.
- ▲ Το ρολόι (Clock) είναι μια γεννήτρια τετραγωνικών παλμών, με τη βοήθεια των οποίων συγχρονίζονται οι λειτουργίες του επεξεργαστή.



- ▲ Η συχνότητα του επεξεργαστή σχετίζεται με την ταχύτητα εκτέλεσης των εντολών και την ταχύτητα μεταφοράς των δεδομένων, με τυπικές τιμές 3GHz - 5GHz).

# Αριθμός πυρήνων

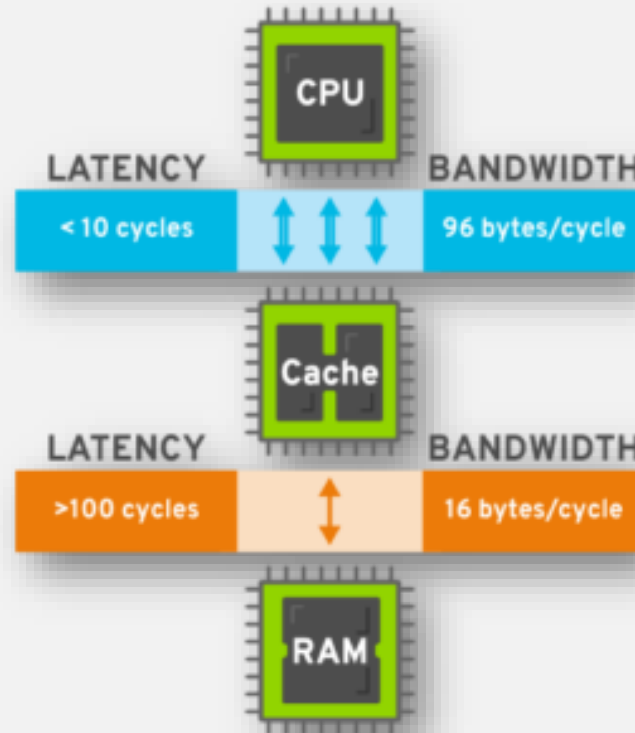
- ▲ Ένα chip επεξεργαστή, εσωτερικά, μπορεί να περιέχει δύο, τέσσερις ή και περισσότερους επεξεργαστές ή **πυρήνες (Cores)**, όπως αλλιώς ονομάζονται.



- ▲ Αυτοί οι επεξεργαστές χαρακτηρίζονται αντίστοιχα ως διπλοπύρηνοι, τετραπύρηνοι κλπ.
- ▲ Οι περισσότεροι πυρήνες, αυξάνουν την ταχύτητα του επεξεργαστή όταν εκτελούνται ταυτόχρονα περισσότερες εφαρμογές ή όταν το λογισμικό μπορεί να αξιοποιεί τους πολλαπλούς πυρήνες.
- ▲ Ωστόσο, οι περισσότεροι πυρήνες που μπορεί να διαθέτει ένα τσιπ, δεν μπορούν να λειτουργούν σαν ανεξάρτητοι επεξεργαστές.

# Λανθάνουσα μνήμη (Cache memory) - 1

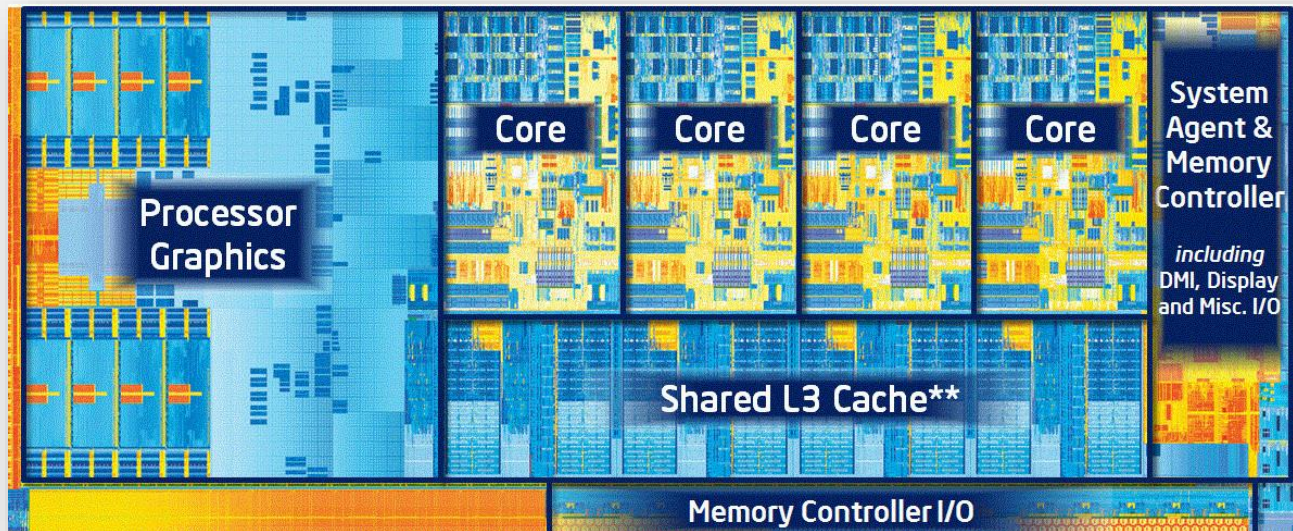
- ▲ Η λανθάνουσα μνήμη (Cache ή Buffer memory) χρησιμοποιείται για την αύξηση της ταχύτητας του επεξεργαστή και παρεμβάλλεται μεταξύ του επεξεργαστή και της κύριας μνήμης RAM.



- ▲ Η cache βρίσκεται μέσα στο chip του επεξεργαστή είναι γρηγορότερη από τη RAM, αλλά ακριβότερη και για τον λόγο αυτό περιορισμένης χωρητικότητας.

# Λανθάνουσα μνήμη (Cache memory) - 2

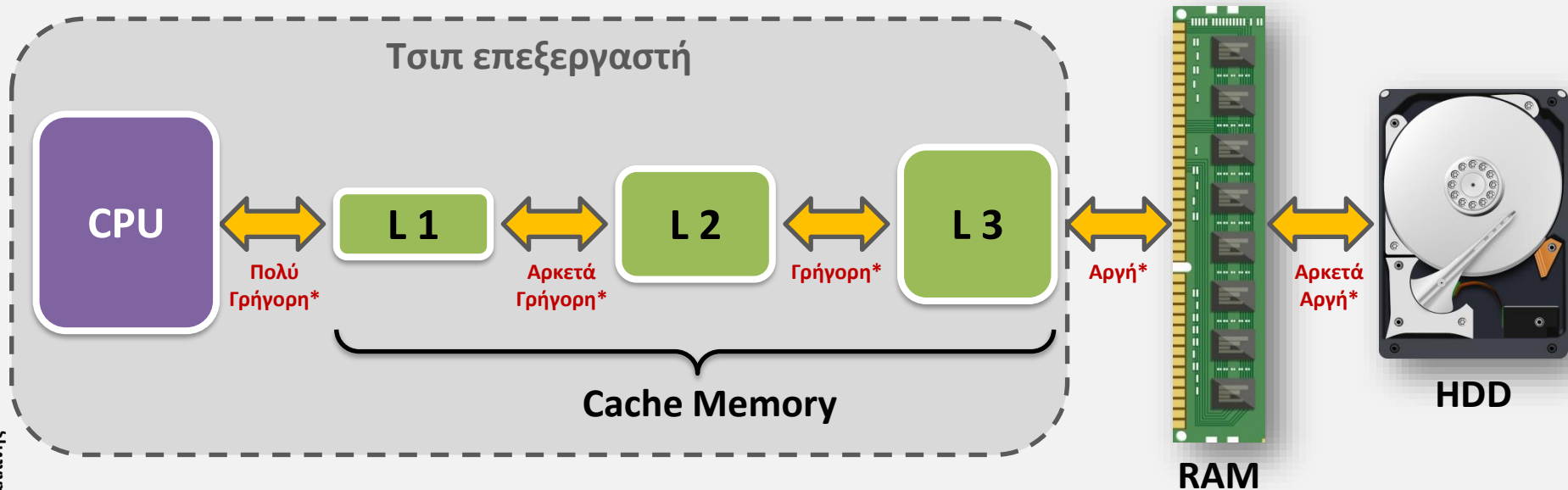
- ▲ Το μέγεθος της λανθάνουσας μνήμης σχετίζεται με τον αριθμό των πυρήνων που διαθέτει ο επεξεργαστής.
- ▲ Η λανθάνουσα μνήμη χωρίζεται σε τρία επίπεδα, **L1**, **L2** και **L3**, τα οποία είναι ενσωματωμένα στο chip του επεξεργαστή.
- ▲ Κάθε πυρήνας έχει τη δική του L1 & L2 μνήμη cache



- ▲ Η μνήμη cache Επιπέδου 3 μοιράζεται σε όλους τους πυρήνες.

# Λανθάνουσα μνήμη (Cache memory) - 3

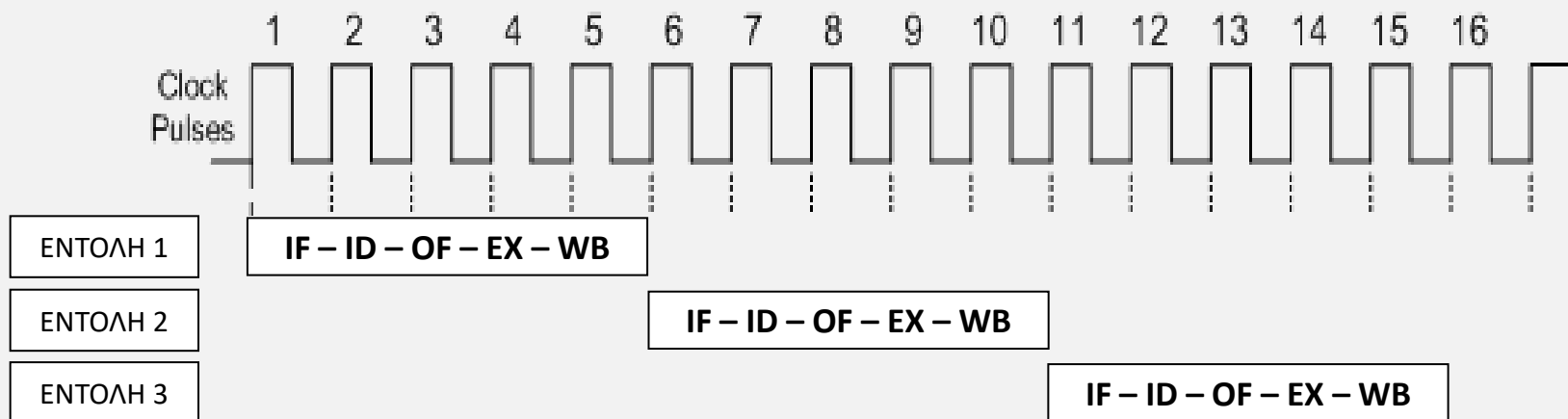
- ▶ Ο επεξεργαστής ξεκινά την αναζήτηση δεδομένων από τη λανθάνουσα μνήμη Επιπέδου 1 (Level 1).
- ▶ Αν δεν βρεθούν τα δεδομένα εκεί, ακολουθείται η σειρά L2/L3/RAM και μέχρι τον σκληρό δίσκο.



\* Ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων

# Διασωλήνωση (Pipeline) - 1

## Εκτέλεση εντολών χωρίς διασωλήνωση

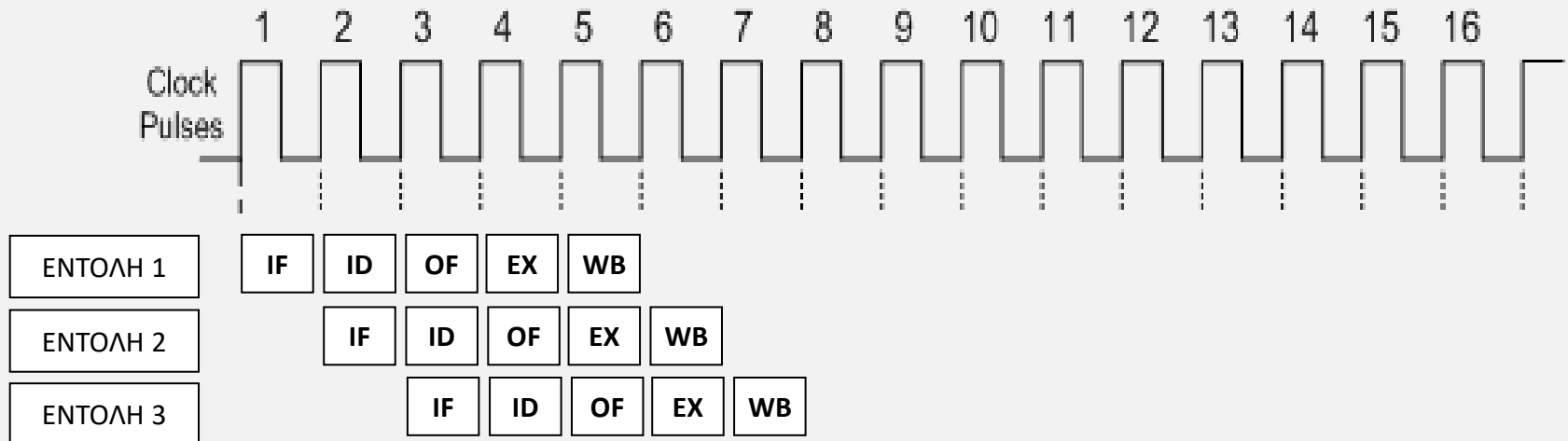


Η εκτέλεση μιας εντολής από τον επεξεργαστή γίνεται σε πέντε στάδια:

- 1) Προσκόμιση εντολής από τη μνήμη (**IF** - Instruction Fetch),
- 2) Ανάγνωση και αποκωδικοποίηση εντολής (**ID** - Instruction Decode)
- 3) Προσκόμιση τελεστή (**OF** - Operand Fetch)
- 4) Εκτέλεση εντολής (**EX** - Execute) και
- 5) Εγγραφή αποτελέσματος στη μνήμη (**WB** - Write Back).

# Διασωλήνωση (Pipeline) - 2

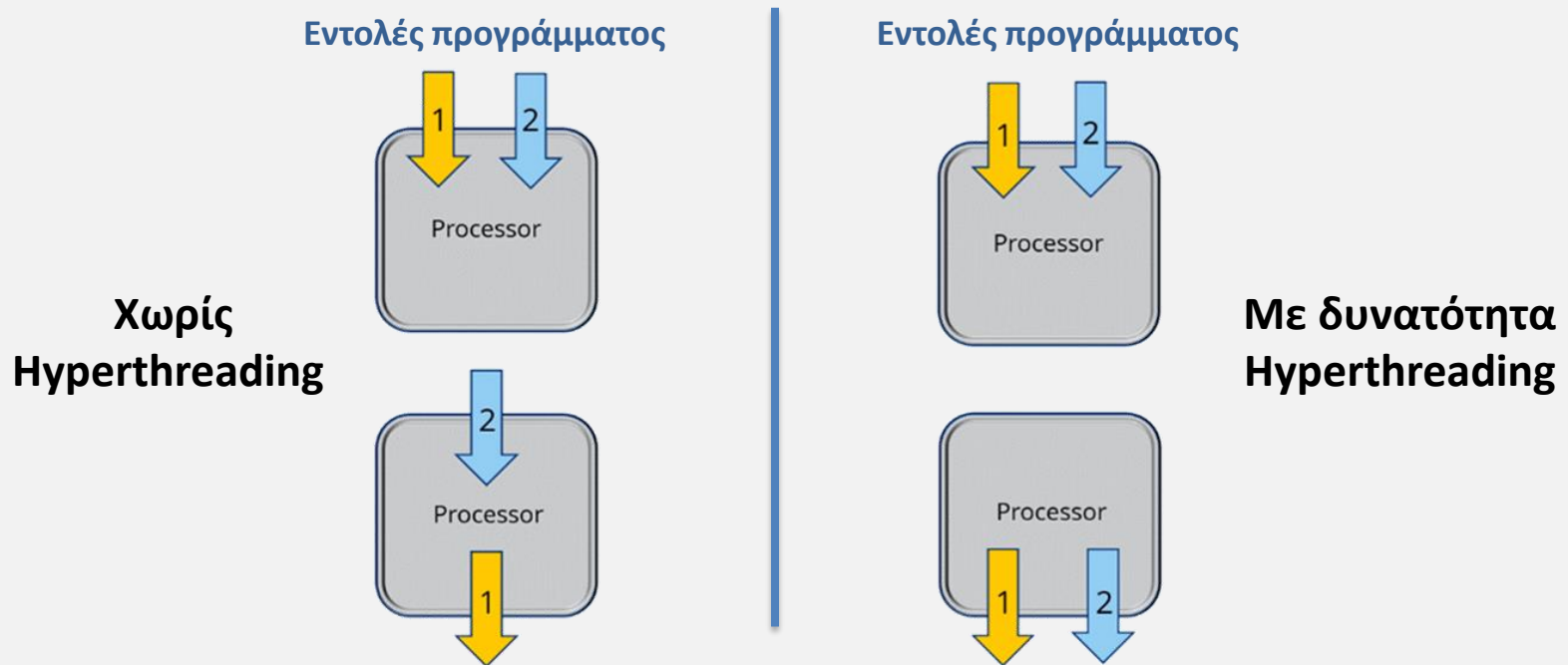
## Εκτέλεση εντολών με εφαρμογή της μεθόδου διασωλήνωσης



Με την εφαρμογή της μεθόδου διασωλήνωσης, οι τρεις εντολές εκτελούνται σε χρόνο 7 παλμών, ενώ χωρίς αυτήν σε χρόνο 15 παλμών.

# Τεχνολογία υπερνημάτωσης (Hyper-Threading Tech.)

- Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει στον επεξεργαστή να εκτελεί ταυτόχρονα δύο διαφορετικά τμήματα ενός προγράμματος (threads), σαν να υπήρχαν δύο ξεχωριστοί πυρήνες. Έτσι, η εκτέλεση των προγραμμάτων γίνεται πιο αποδοτική.



- Ένας επεξεργαστής με δύο πυρήνες και δυνατότητα Hyper - Threading, θεωρητικά και σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να λειτουργεί σαν να είχε τέσσερις πυρήνες.

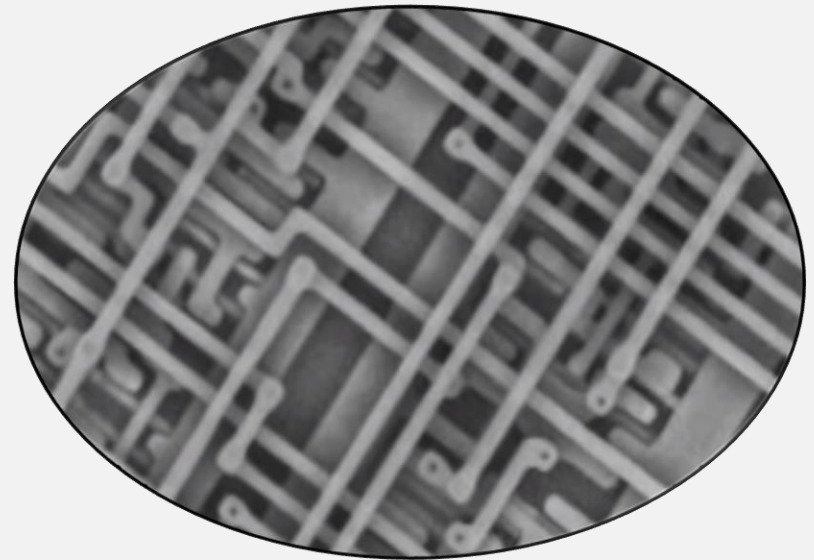
# Τεχνολογία εικονικοποίησης (Virtualization Tech.)

- ▲ Χάρη σε αυτή την τεχνολογία μπορεί στον ίδιο υπολογιστή να τρέχουν ταυτόχρονα περισσότερα λειτουργικά συστήματα π.χ. Windows 10 και Linux, στο καθένα από τα οποία θα εκτελούνται διαφορετικές εφαρμογές.



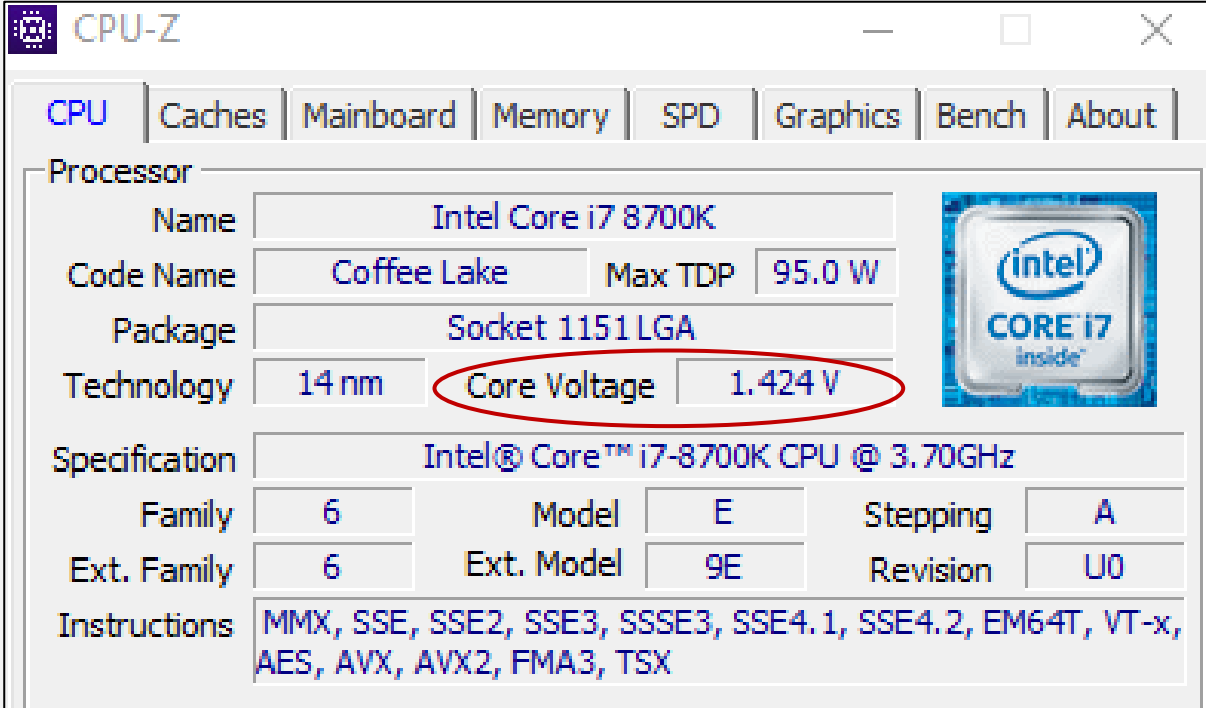
# Τεχνολογία ολοκλήρωσης (Scale Integration)

- ▲ Η τεχνολογία ή κλίμακα ολοκλήρωσης (αναφέρεται και ως Lithography) αφορά στον βαθμό σμίκρυνσης των εσωτερικών τμημάτων του επεξεργαστή. Πρακτικά, μας δίνει ένα μέτρο σύγκρισης για το πόσο κοντά μπορεί να βρίσκονται τα μεμονωμένα τμήματα του πυρήνα του επεξεργαστή.
- ▲ Η τεχνολογία ολοκλήρωσης αρχικά εκφραζόταν σε χιλιοστά του χιλιοστού (μικρόμετρα ή  $\mu\text{m}$  ή **micron**) με τυπικές τιμές  $0,13\mu\text{m}$  και  $0,09\mu\text{m}$ . Σήμερα, η τεχνολογία ολοκλήρωσης κυμαίνεται από **22nm** έως **5nm** ( $1 \text{ νανόμετρο} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ μέτρα}$ ).



# Τάση λειτουργίας

- ▲ Η τάση λειτουργίας του επεξεργαστή μπορεί να αλλάζει ανάλογα με το μοντέλο.
- ▲ Συνήθως, είναι της τάξης των 1,5V ή μικρότερη και έχει άμεση σχέση με την ισχύ που απορροφά ο επεξεργαστής, άρα και με τη θερμοκρασία που αναπτύσσεται σ' αυτόν.

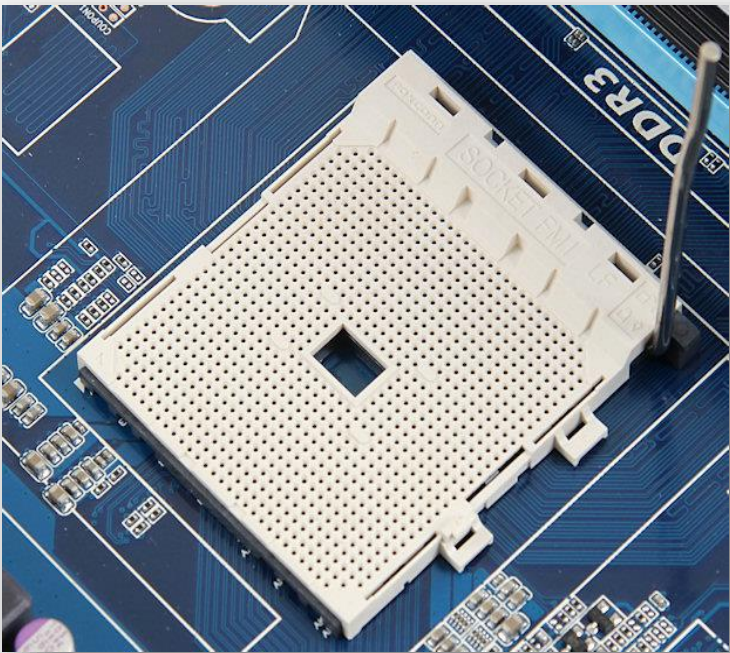


The screenshot shows the CPU-Z application window. The 'CPU' tab is selected. The processor information is as follows:

| Processor     |   |
|---------------|---|
| Name          | Intel Core i7 8700K   |
| Code Name     | Coffee Lake   |
| Max TDP       | 95.0 W  |
| Package       | Socket 1151 LGA   |
| Technology    | 14 nm   |
| Core Voltage  | 1.424 V   |
| Specification | Intel® Core™ i7-8700K CPU @ 3.70GHz   |
| Family        | 6   |
| Model         | E   |
| Stepping      | A   |
| Ext. Family   | 6   |
| Ext. Model    | 9E  |
| Revision      | U0  |
| Instructions  | MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2, EM64T, VT-x, AES, AVX, AVX2, FMA3, TSX |

# Βάσεις επεξεργαστών (CPU socket) - 1

- ▲ Οι βάσεις των επεξεργαστών δηλώνονται με τη λέξη **Socket**.
- ▲ Οι socket τύπου **PGA** (Pin Grid Array - Διάταξη Ακίδων σε Πλέγμα) ανήκουν στην κατηγορία ZIF (Zero Insertion Force - Μηδενικής Δύναμης Εισαγωγής)



Βάσεις τύπου PGA χρησιμοποιούν οι περισσότεροι επεξεργαστές που ανήκουν στην οικογένεια επεξεργαστών της **AMD** και χαρακτηρίζονται ως:  
**Socket AM4, AM3+, AM1, FM2+, FM2, FM1.**

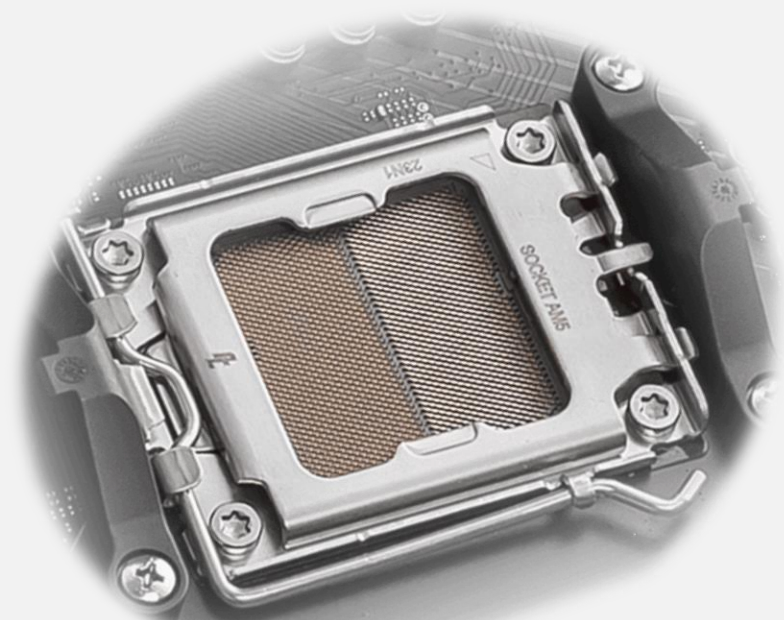
# Βάσεις επεξεργαστών (CPU socket) - 2

## ▲ LGA (Land Grid Array)



Οι επεξεργαστές Intel χρησιμοποιούν βάσεις LGA:  
**Socket 1700, 1200, 1150, 1151, 1155**

Κάποιοι επεξεργαστές RYZEN της AMD  
χρησιμοποιούν, επίσης, βάσεις LGA:  
**Socket AM5**





# Ψύξη του επεξεργαστή - 1

- ▲ Η θερμοκρασία του επεξεργαστή εξαρτάται από την τεχνολογία ολοκλήρωσης και τη συχνότητα λειτουργίας του και έχει άμεση σχέση με την ισχύ (σε Watt) που καταναλώνει.
- ▲ Η ισχύς του επεξεργαστή σχετίζεται με τις εργασίες που εκτελεί και δεν παραμένει σταθερή, κατά τη λειτουργία του.
- ▲ Τυπικά, η μέγιστη ισχύς των επεξεργαστών των προσωπικών υπολογιστών, κυμαίνεται από 60W έως 150W.
- ▲ Υπό κανονικές συνθήκες, η θερμοκρασία λειτουργίας του επεξεργαστή δεν πρέπει να ξεπερνά τους 45-50 °C.

## Ψύξη του επεξεργαστή - 2

- ▲ Για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του επεξεργαστή στα κανονικά όρια, πρέπει να χρησιμοποιείται **ψύκτρα αλουμινίου (heatsink)** και **ανεμιστήρας (CPU fan)**.
- ▲ Το σύνολο αυτό ονομάζεται **θερμοαπαγωγέας του επεξεργαστή (CPU cooler ή Cooling system)**.



# Ψύξη του επεξεργαστή - 3

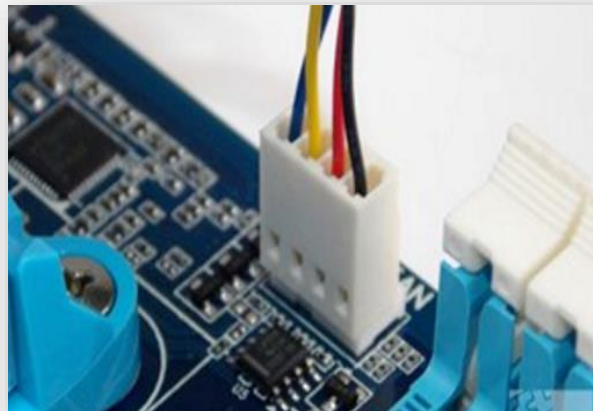
- ▶ Όταν απαιτείται πιο ισχυρή ψύξη χρησιμοποιούνται coolers με σωλήνες ατμοποίησης (head pipes). Οι σωλήνες, συνήθως 4 ή 6 στον αριθμό, έχουν σχήμα U, κατασκευάζονται από χαλκό και είναι αερόκενοι και σφραγισμένοι. Μέσα στους σωλήνες υπάρχει ψυκτικό υγρό, το οποίο ατμοποιείται όταν θερμανθεί.



- ▶ Το κάτω μέρος των σωλήνων εφάπτεται στον επεξεργαστή, το υγρό που βρίσκεται στο σημείο επαφής ατμοποιείται και κινείται προς την ψύκτρα, μεταφέροντας την θερμότητα μακριά από το τσιπ.
- ▶ Στη συνέχεια και με την βοήθεια της ψύκτρας και του ανεμιστήρα οι ατμοί ψύχονται και υγροποιούνται πάλι, έχοντας μεταφέρει τη θερμότητα προς το περιβάλλον. Το ψυκτικό υγρό επιστρέφει στην αρχική του θέση, για να θερμανθεί ξανά και να επαναληφθεί ο ίδιος κύκλος ατμοποίησης - υγροποίησης.

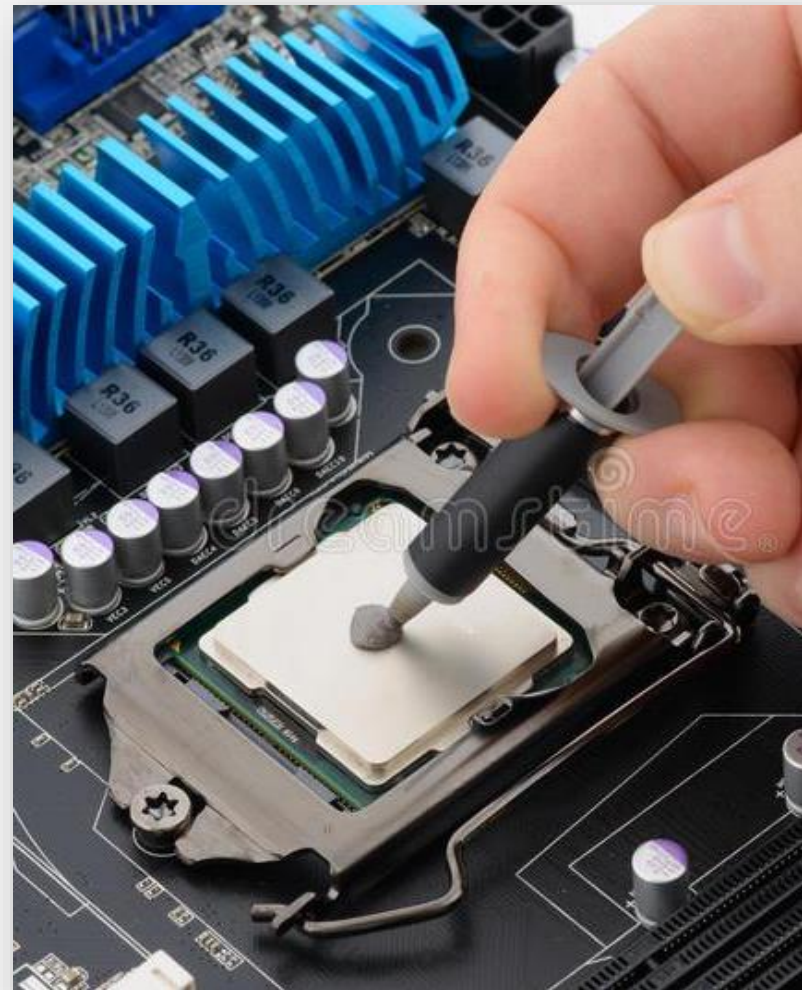
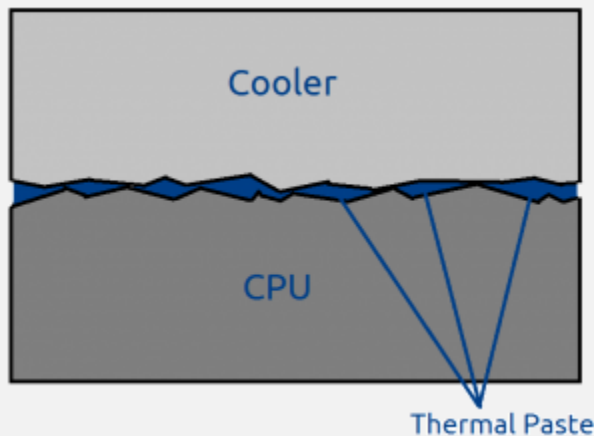
# Ψύξη του επεξεργαστή - 4

- ▲ Οι ανεμιστήρες χρειάζονται 5V ή 12V dc για τη λειτουργία τους και για τον σκοπό αυτό διαθέτουν δύο καλώδια τροφοδοσίας (κόκκινο - μαύρο).
- ▲ Ένα τρίτο καλώδιο χρησιμεύει για τον εντοπισμό του αριθμού των στροφών ανά λεπτό (rpm), με τις οποίες περιστρέφεται ο κινητήρας του ανεμιστήρα.
- ▲ Με τη βοήθεια ενός τέταρτου καλωδίου, μπορεί να ρυθμίζονται οι στροφές του ανεμιστήρα, ανάλογα με τη θερμοκρασία που αναπτύσσεται στον επεξεργαστή.



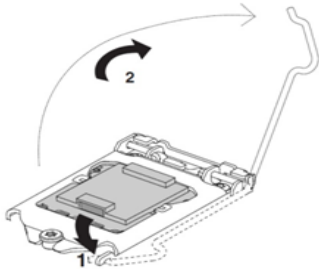
# Ψύξη του επεξεργαστή - 5

- Μεταξύ επεξεργαστή και ψύκτρας πρέπει οπωσδήποτε να τοποθετηθεί **θερμοαγώγιμη πάστα (Thermal Paste)**, η οποία εξασφαλίζει την ομαλή μεταφορά της θερμότητας από την μεταλλική επιφάνεια του επεξεργαστή προς την επιφάνεια της ψύκτρας, καλύπτοντας τις μικροσκοπικές αυλακώσεις που έχουν οι δύο μεταλλικές επιφάνειες επεξεργαστή - ψύκτρας.

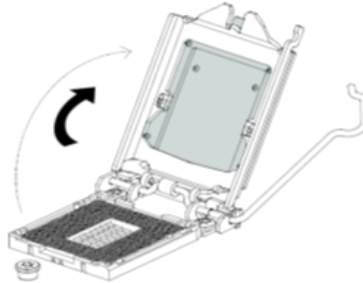


# Τοποθέτηση επεξεργαστή Intel στη βάση του

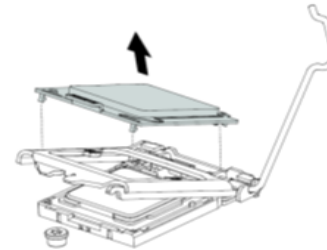
1. Απαγκιστρώστε τον μοχλό συγκράτησης του καλύμματος της βάσης.



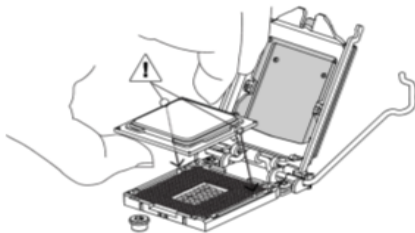
2. Ανασηκώστε το κάλυμμα της βάσης.



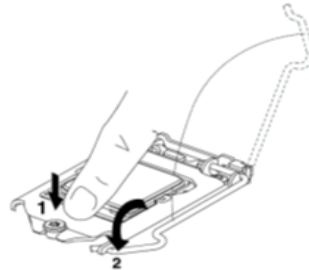
3. Αφαιρέστε το προστατευτικό πλαστικό.



4. Τοποθετήστε τον επεξεργαστή, προσέχοντας τους οδηγούς ορθής τοποθέτησης.



5. Κατεβάστε τον μοχλό και ασφαλίστε το κάλυμμα.



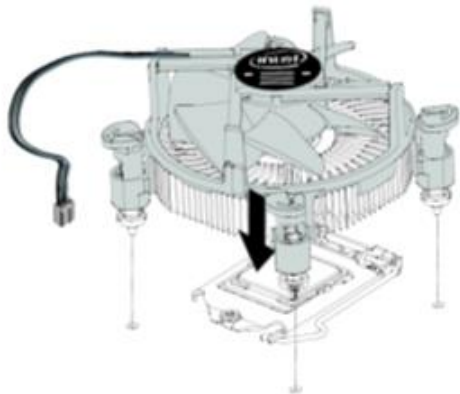
Προσέξτε να μην αγγίξουν τα δάκτυλά σας τις επαφές στην κάτω πλευρά του επεξεργαστή.

Εάν ο επεξεργαστής και η ψύκτρα έχουν ξαναχρησιμοποιηθεί, καθαρίστε, με προσοχή, τις δύο επιφάνειες που θα έλθουν σε επαφή, με πανί ή απορροφητικό χαρτί που έχει εμποτιστεί με οινόπνευμα. Στη συνέχεια τοποθετήστε στην επιφάνεια του επεξεργαστή μικρή ποσότητα θερμοαγωγίσιμης πάστας.

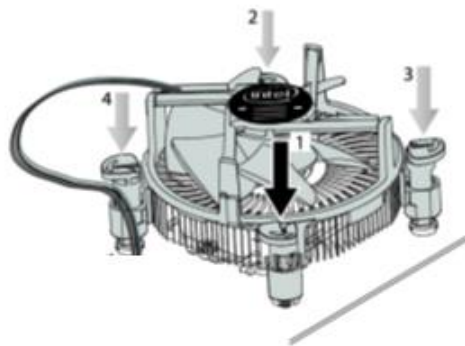
Το βήμα αυτό παραλείπεται, εάν η διαδικασία τοποθέτησης επεξεργαστή έχει ξαναεφαρμοστεί, στη συγκεκριμένη βάση.

# Τοποθέτηση cooler σε επεξεργαστή Intel

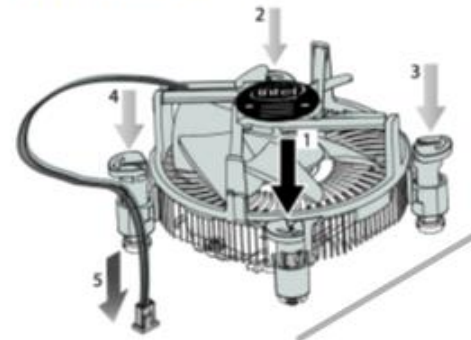
1. Τοποθετήστε το cooler πάνω στις οπές στερέωσης.



2. Πιέστε ταυτόχρονα τις δύο διαγώνιες (1-2) σφήνες και στη συνέχεια τις άλλες δύο (3-4), ώστε να κουμπώσει το cooler στη βάση του.



3. Συνδέστε το βύσμα του ανεμιστήρα στην ειδική υποδοχή της μητρικής πλακέτας, με τη ένδειξη CPU FAN.



## ΠΡΟΣΟΧΗ!

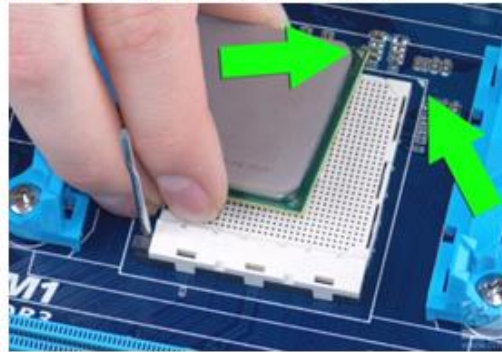
Πριν την τοποθέτηση μιας καινούργιας ψύκτρας, θα πρέπει να αφαιρεθεί το πλαστικό κάλυμμα, στην κάτω πλευρά της, που προστατεύει το θερμοαγωγικό υλικό, που έχει βάλει ο κατασκευαστής.

# Τοποθέτηση επεξεργαστή AMD στη βάση του

1. Απαγκιστρώστε τον μοχλό συγκράτησης.



2. Τοποθετήστε τον επεξεργαστή, προσέχοντας τον οδηγό ορθής τοποθέτησης.



3. Κατεβάστε τον μοχλό και ασφαλίστε τον επεξεργαστή στη βάση του.

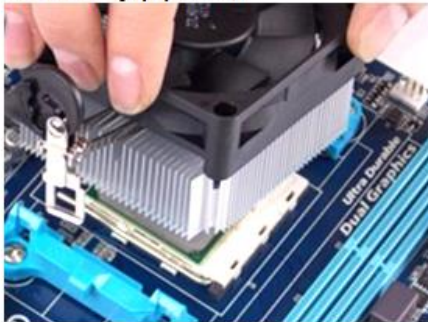


Προσέξτε να μην αγγίξουν τα δάκτυλά σας τις ακίδες στην κάτω πλευρά του επεξεργαστή.

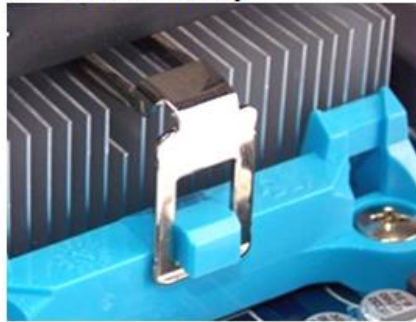
Εάν ο επεξεργαστής και η ψύκτρα έχουν ξαναχρησιμοποιηθεί, καθαρίστε, με προσοχή, τις δύο επιφάνειες που θα έλθουν σε επαφή, με πανί ή απορροφητικό χαρτί που έχει εμποτιστεί με οινόπνευμα. Στη συνέχεια τοποθετήστε στην επιφάνεια του επεξεργαστή μικρή ποσότητα θερμοαγωγίμης πάστας.

# Τοποθέτηση cooler σε επεξεργαστή AMD

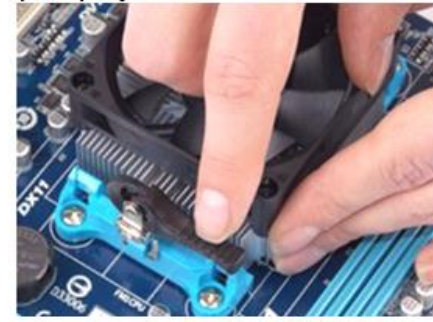
1. Τοποθετήστε το cooler πάνω στον επεξεργαστή.



2. Αγκιστρώστε την ψύκτρα πάνω στη βάση της.



3. Ασφαλίστε τα άγκιστρα της ψύκτρας.



## ΠΡΟΣΟΧΗ!

Πριν την τοποθέτηση μιας καινούργιας ψύκτρας, θα πρέπει να αφαιρεθεί το πλαστικό κάλυμμα, στην κάτω πλευρά της, που προστατεύει το θερμοαγωγικό υλικό, που έχει βάλει ο κατασκευαστής.

4. Συνδέστε το βύσμα του ανεμιστήρα στην ειδική υποδοχή της μητρικής πλακέτας, με τη ένδειξη CPU FAN.



AMD Ryzen 5 3600

AMD

**RYZEN**



100-000000011  
BY 1924897  
F25248290216  
DESIGNED IN USA  
ASSEMBLED IN TAIWAN  
MADE IN CHINA  
© 2019 AMD

INTEL® CORE™ i5

i5-9400F

SRE6M 2.90GHZ

X921F435 (E4)

ES