

Εισαγωγή στην πληροφορική και τις εφαρμογές της

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ

Website: <https://papazoglou-files.gr/books/>



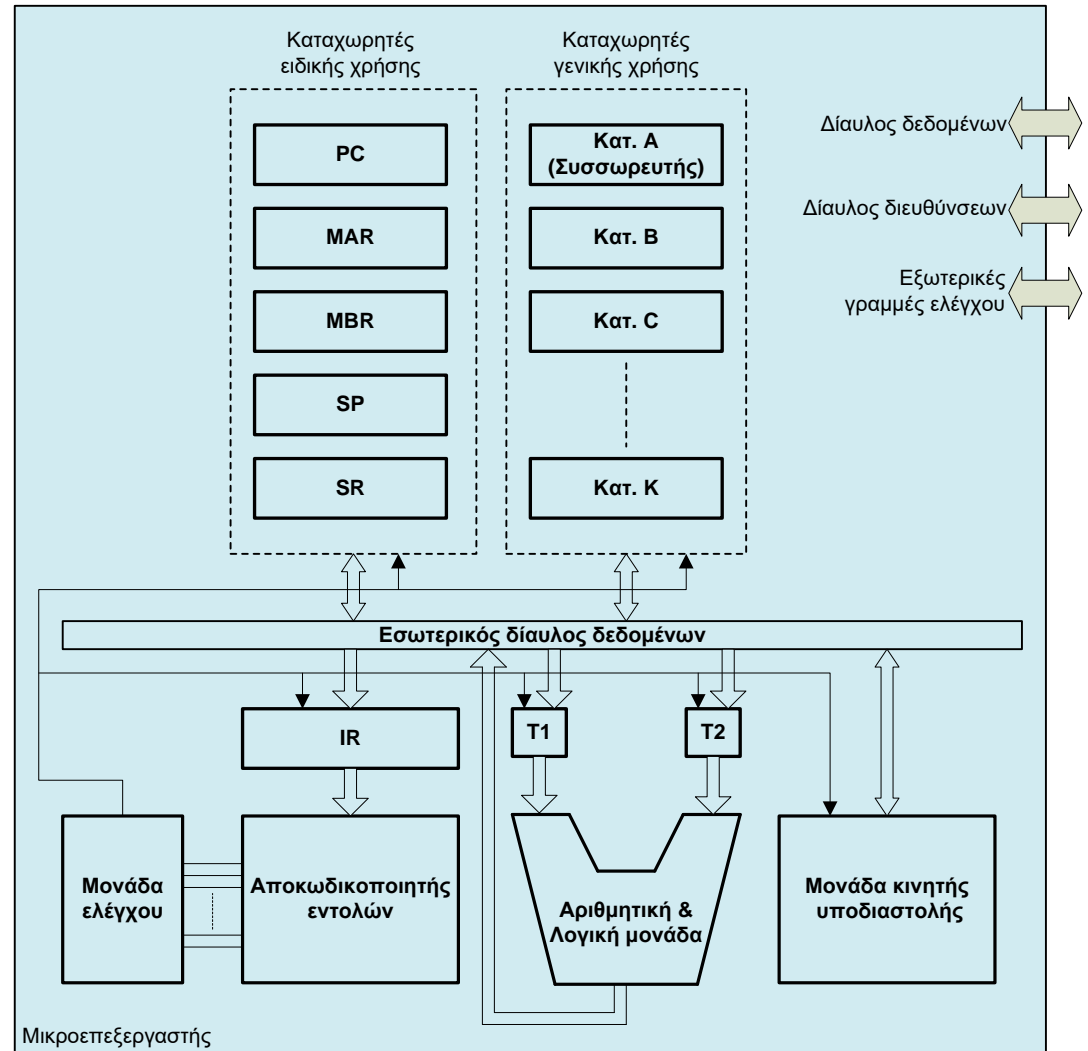
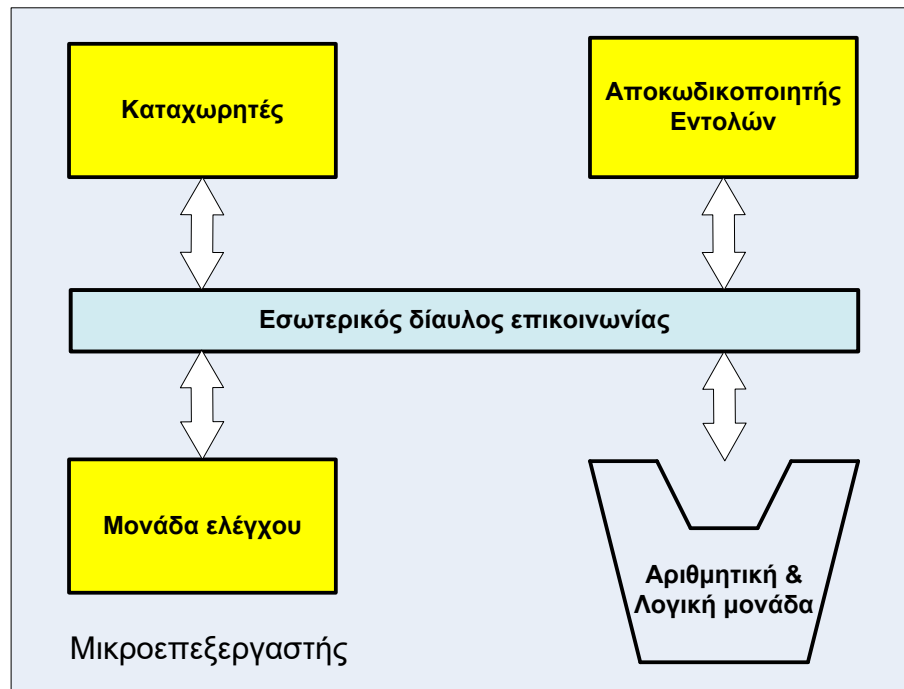
Επιστημονικές Εκδόσεις
ΤΖΙΟΛΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Δομικά στοιχεία μικροεπεξεργαστή

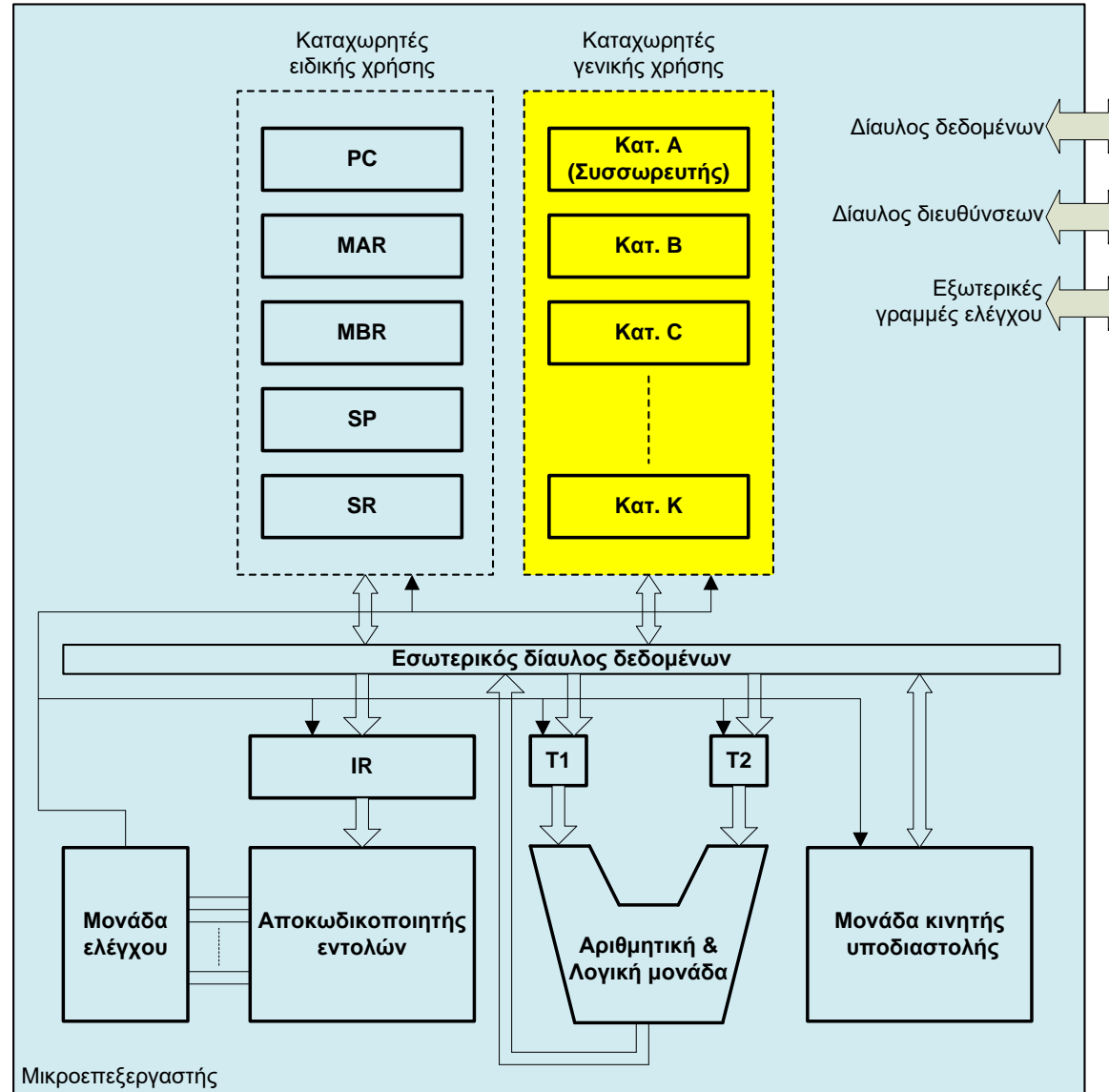


Γενική δομή μικροεπεξεργαστή



Γενική δομή μικροεπεξεργαστή

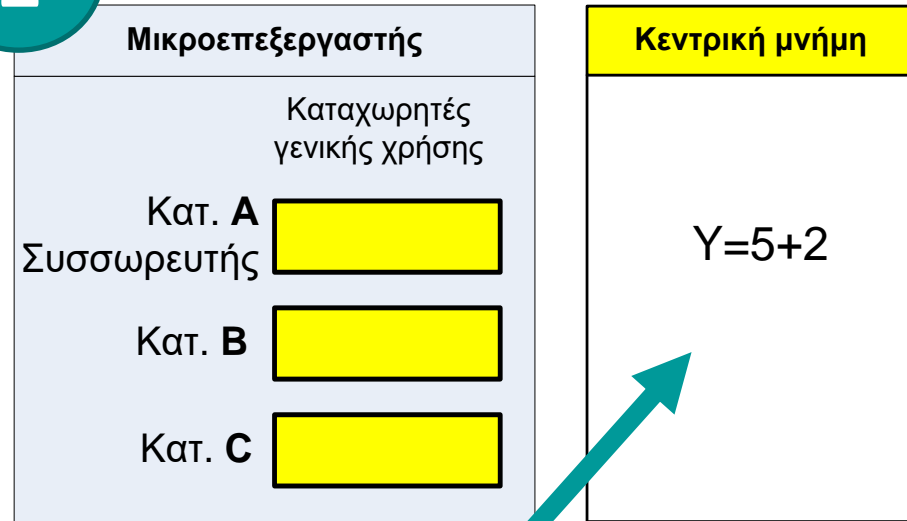
Καταχωρητές γενικής χρήσης



Γενική δομή μικροεπεξεργαστή

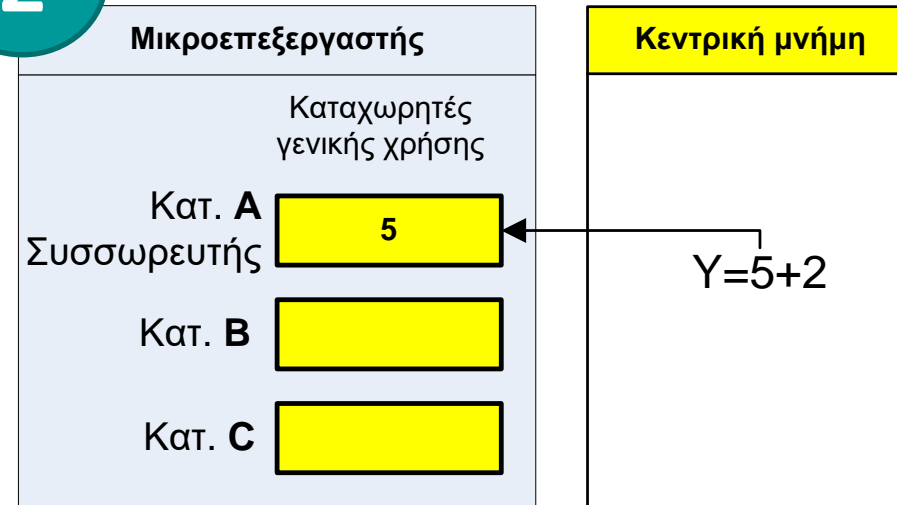
Καταχωρητές γενικής χρήσης – Παράδειγμα πρόσθεσης

1



Εντολή που θα εκτελεστεί

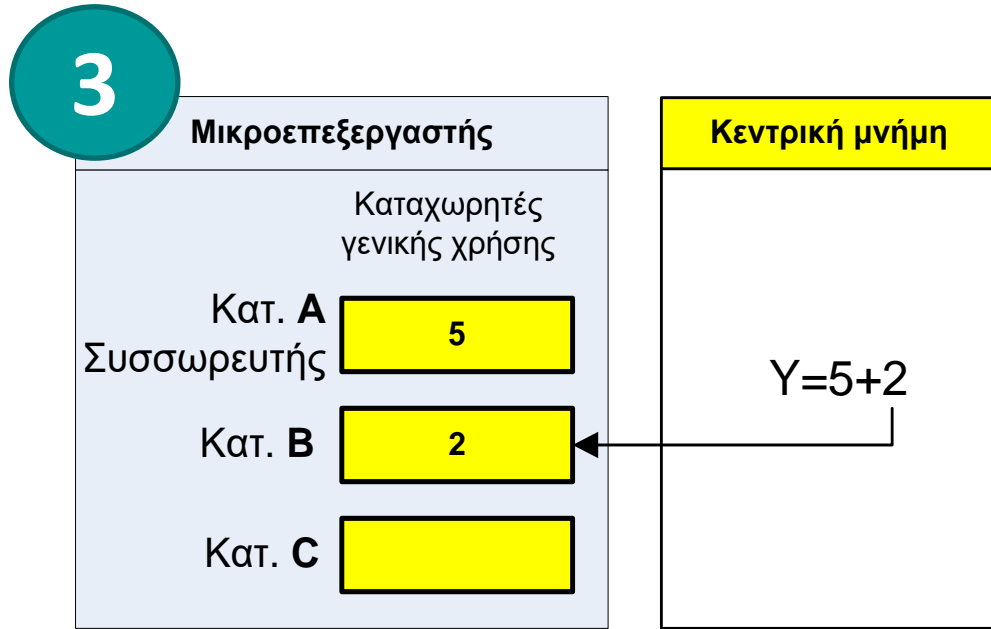
2



Ο πρώτος αριθμός στον καταχωρητή Α

Γενική δομή μικροεπεξεργαστή

Καταχωρητές γενικής χρήσης – Παράδειγμα πρόσθεσης



Ο δεύτερος αριθμός
στον καταχωρητή B

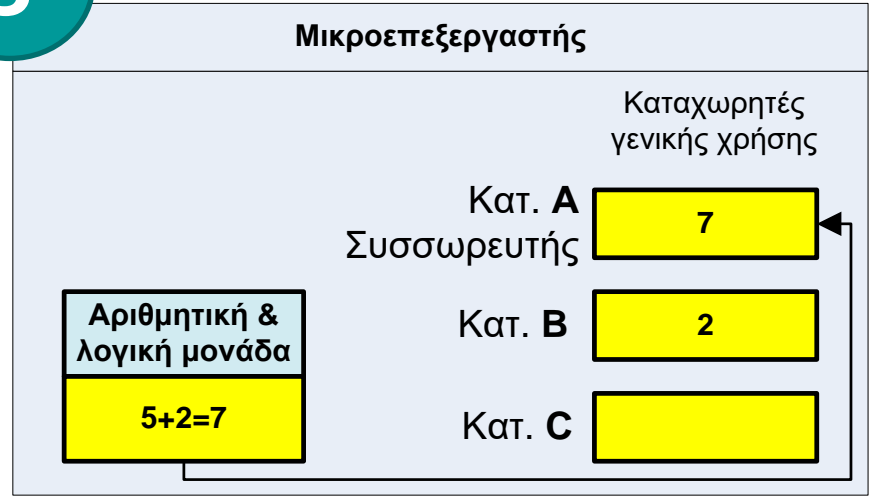


Υπολογισμός $5+2$ από
την Αριθμητική & Λογική
μονάδα

Γενική δομή μικροεπεξεργαστή

Καταχωρητές γενικής χρήσης – Παράδειγμα πρόσθεσης

5



Το αποτέλεσμα αποθηκεύεται στον καταχωρητή A

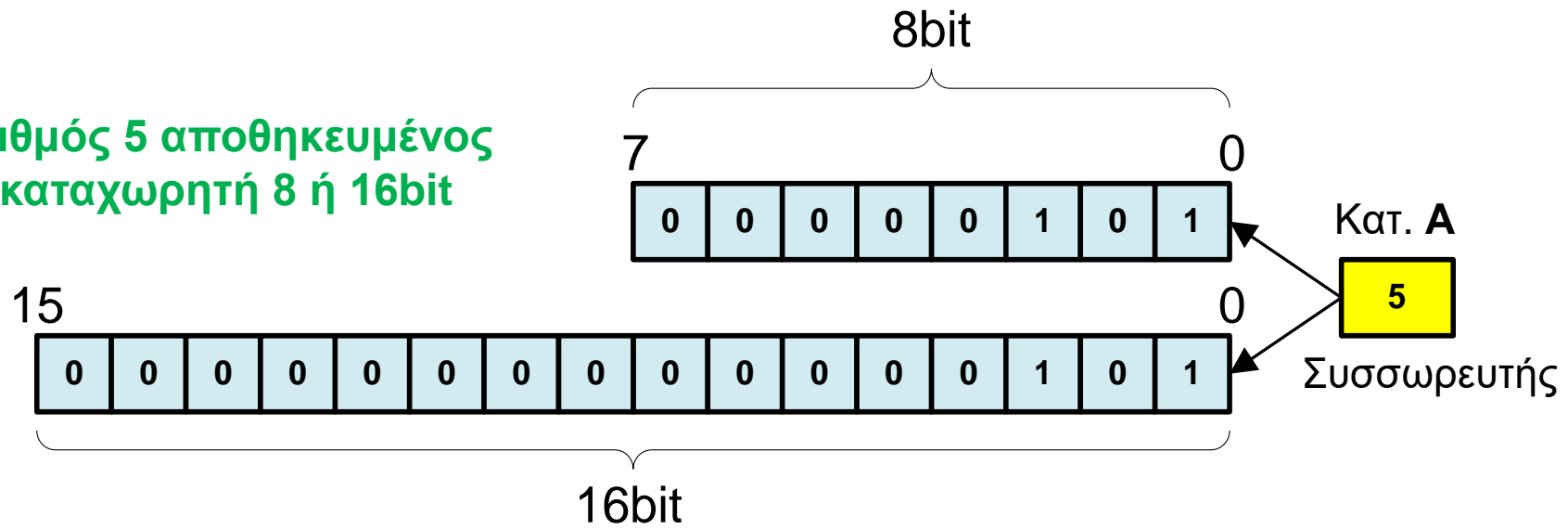
6



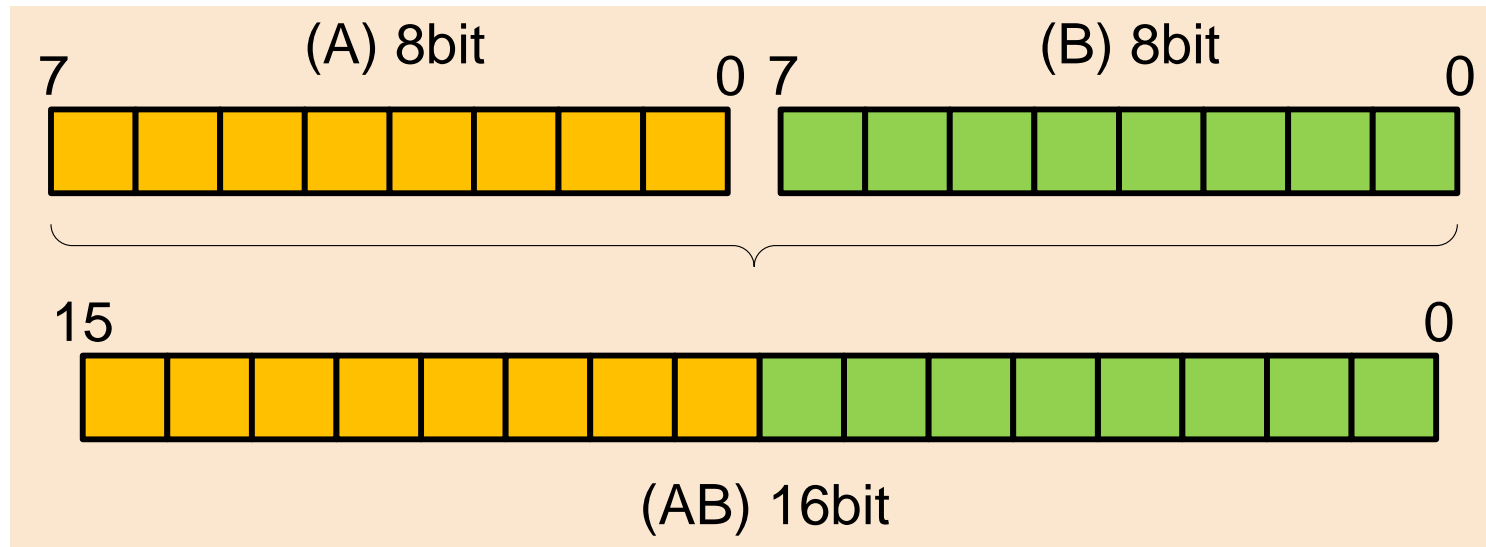
Το αποτέλεσμα επιστρέφει στο πρόγραμμα

Γενική δομή μικροεπεξεργαστή ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΩΝ ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΩΝ

Ο αριθμός 5 αποθηκευμένος
σε καταχωρητή 8 ή 16bit



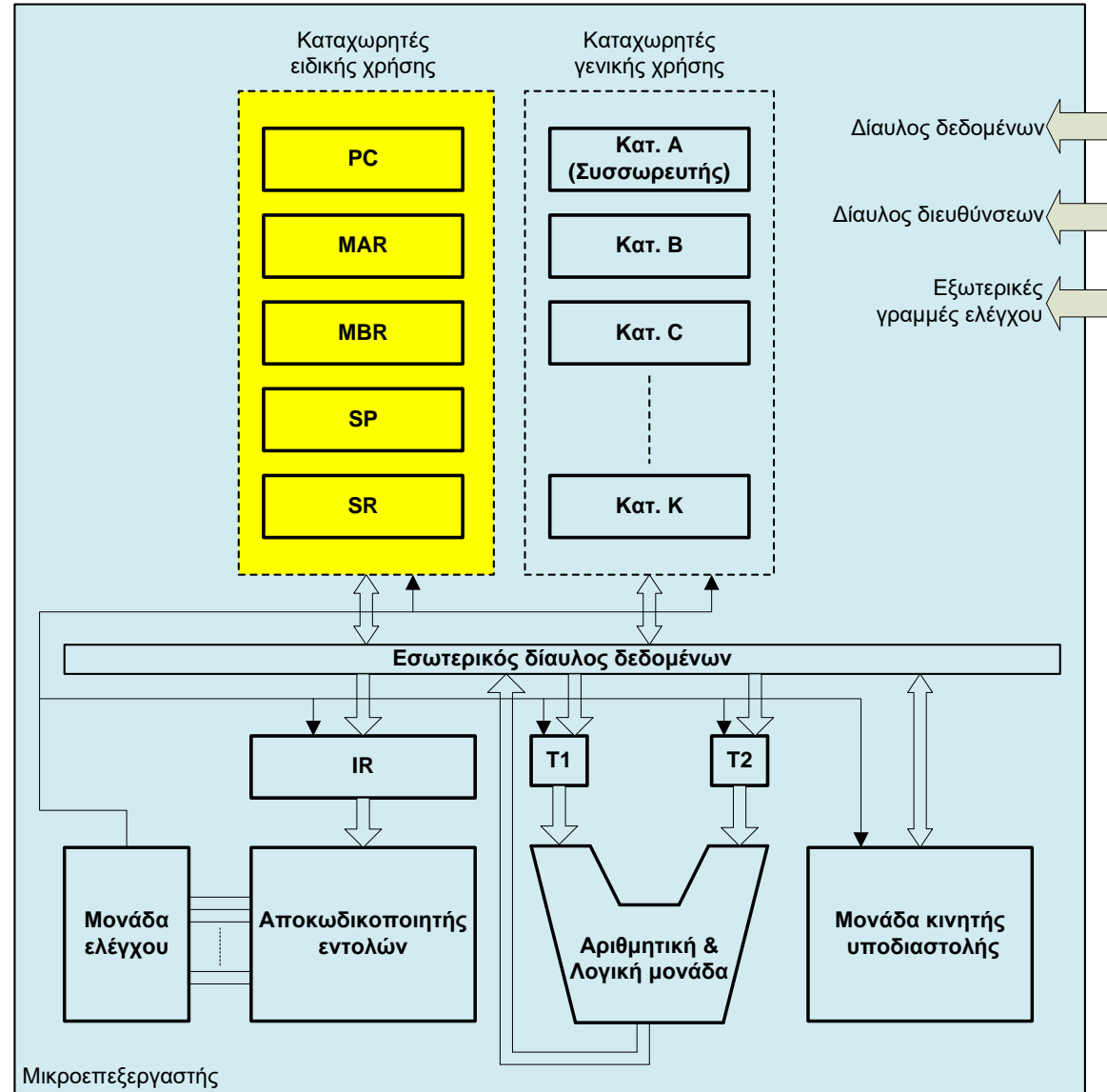
Σχηματισμός μεγαλύτερων
καταχωρητών



Γενική δομή μικροεπεξεργαστή

Καταχωρητές ειδικής χρήσης

Καταχωρητές γενικής χρήσης

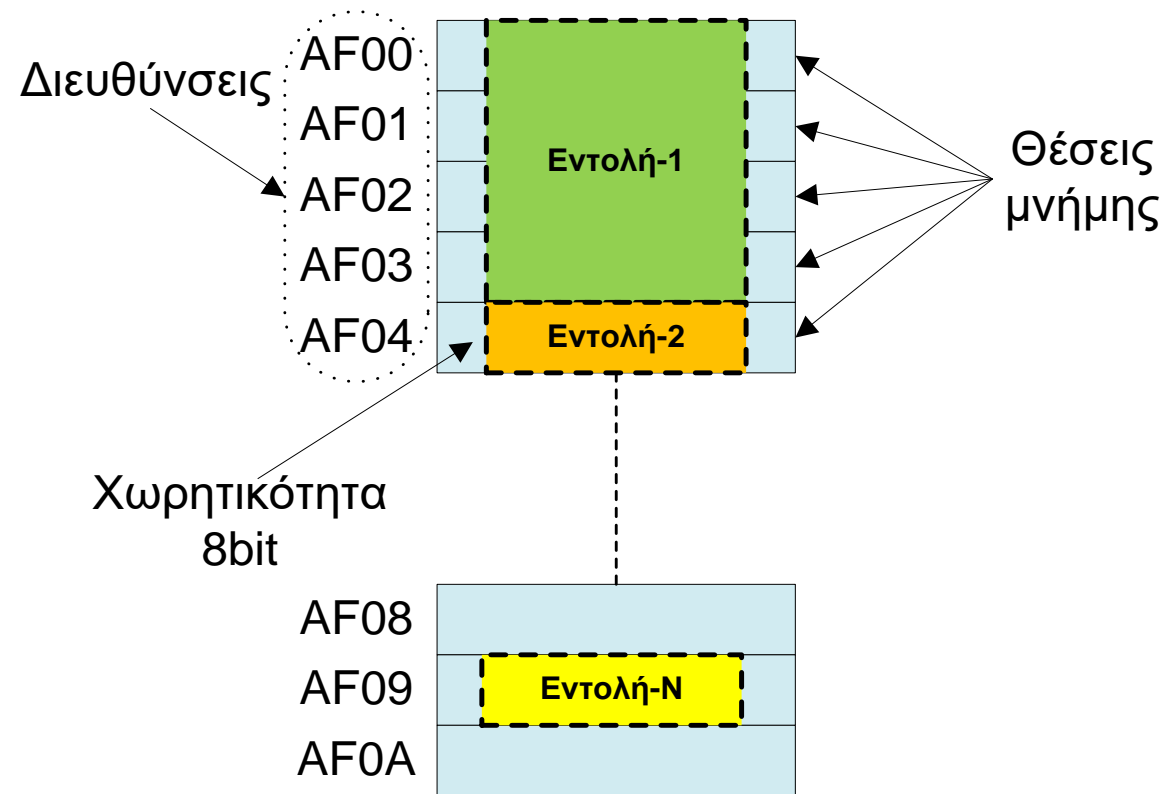


Καταχωρητές ειδικής χρήσης

PC – Program Counter (ΜΠ – Μετρητής Προγράμματος) (1)

Δείχνει τη διεύθυνση της εντολής που πρόκειται να εκτελεστεί

Υποθετικό πρόγραμμα



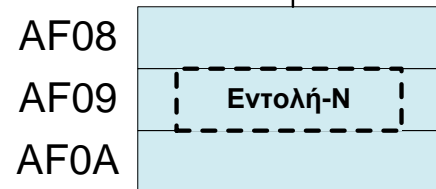
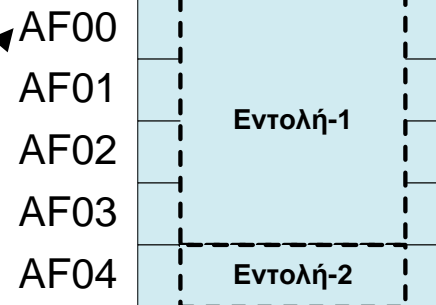
Καταχωρητές ειδικής χρήσης

PC – Program Counter (ΜΠ – Μετρητής Προγράμματος) (2)

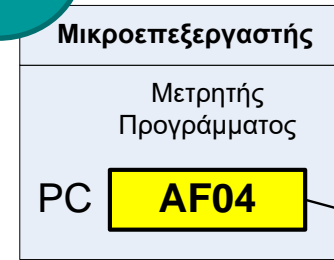
1



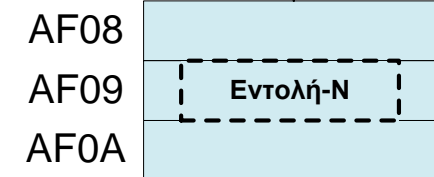
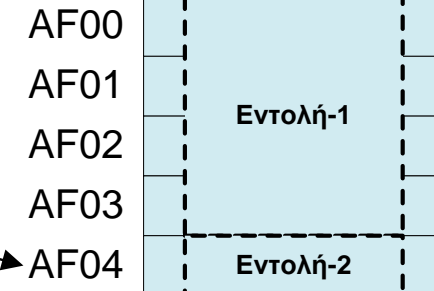
Έναρξη εκτέλεσης εντολής-1



2



Έναρξη εκτέλεσης εντολής-2



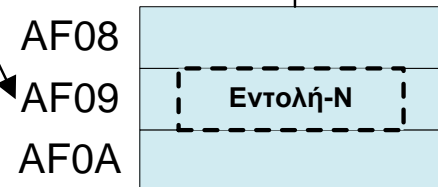
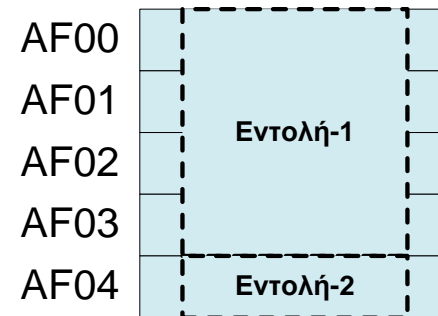
Καταχωρητές ειδικής χρήσης

PC – Program Counter (ΜΠ – Μετρητής Προγράμματος) (3)

3



Έναρξη εκτέλεσης εντολής-N



Καταχωρητές ειδικής χρήσης

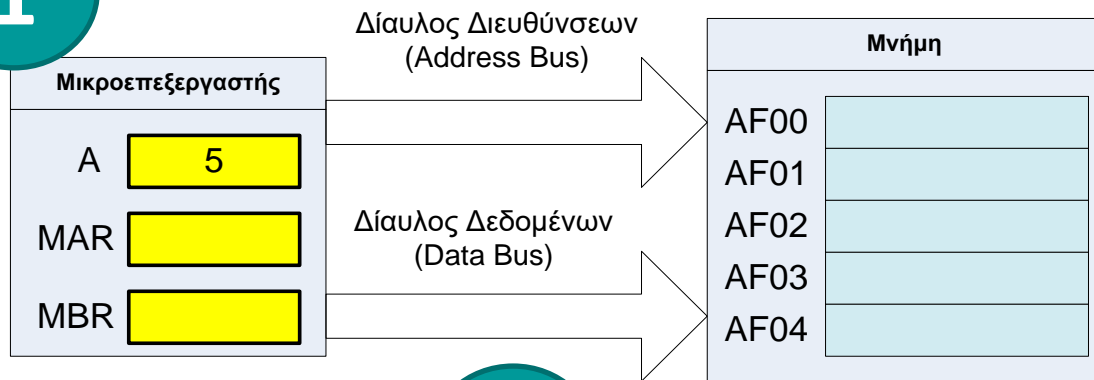
MAR – Memory Access Register

ΚΔΜ – Καταχωρητής Διευθύνσεων Μνήμης

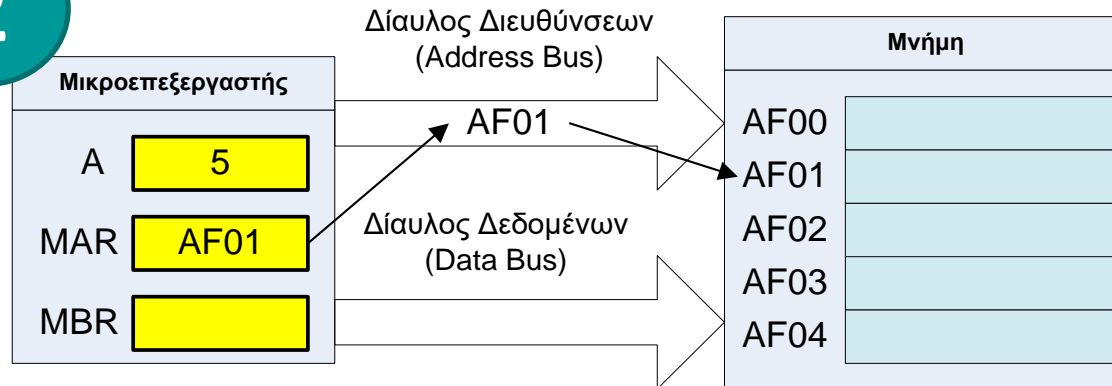
MBR – Memory Buffer Register

ΠΚΔ – Προσωρινός Καταχωρητής Δεδομένων

1



2



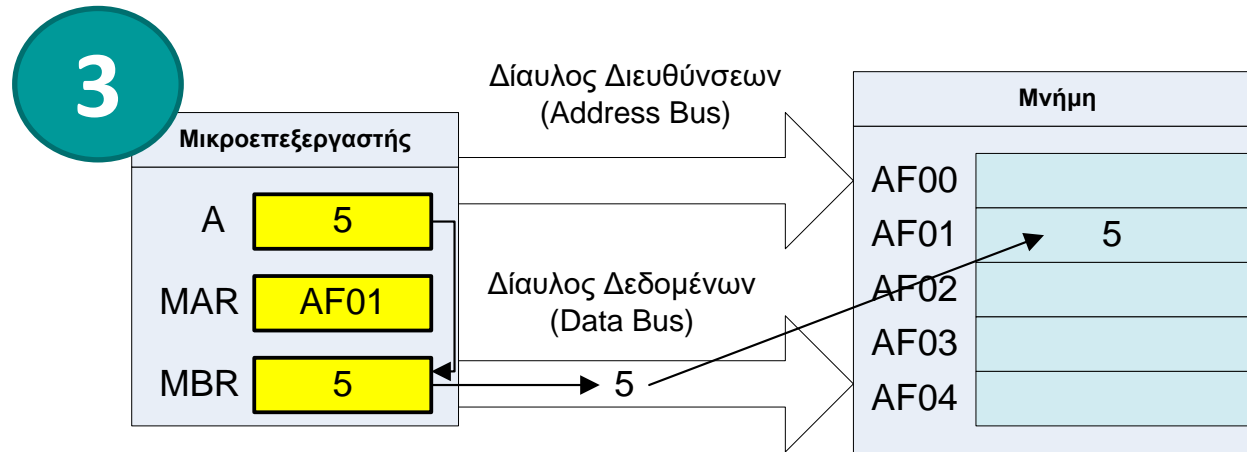
Καταχωρητές ειδικής χρήσης

MAR – Memory Access Register

ΚΔΜ – Καταχωρητής Διευθύνσεων Μνήμης

MBR – Memory Buffer Register

ΠΚΔ – Προσωρινός Καταχωρητής Δεδομένων



Καταχωρητές ειδικής χρήσης

SP – Stack Pointer (ΔΣ – Δείκτης Σωρού)

Βήμα 1: Ο σωρός είναι κενός

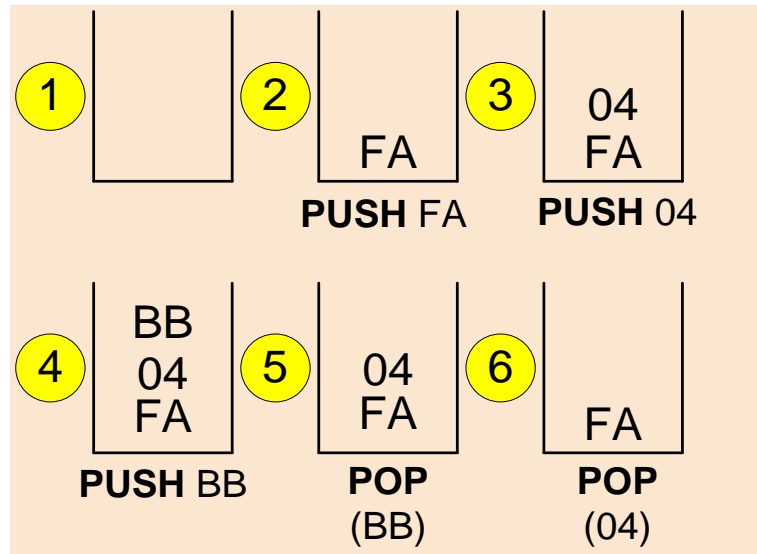
Βήμα 2: Αποθήκευση (ώθηση) του αριθμού FA στην κορυφή του σωρού (διαδικασία PUSH)

Βήμα 3: Αποθήκευση (ώθηση) του αριθμού 04 στην κορυφή του σωρού (διαδικασία PUSH)

Βήμα 4: Αποθήκευση (ώθηση) του αριθμού BB στην κορυφή του σωρού (διαδικασία PUSH)

Βήμα 5: Ανάκτηση (απώθηση) του αριθμού από την κορυφή του σωρού (αριθμός BB, διαδικασία POP)

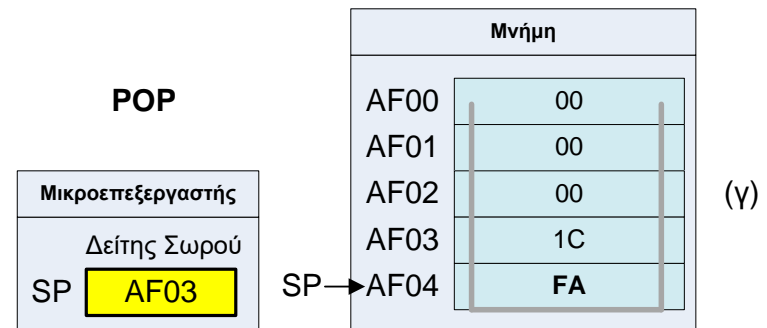
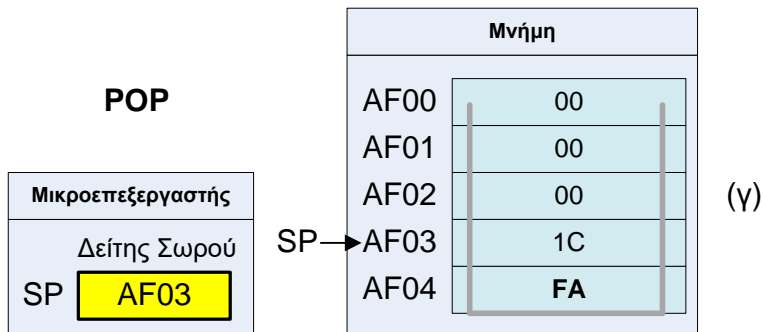
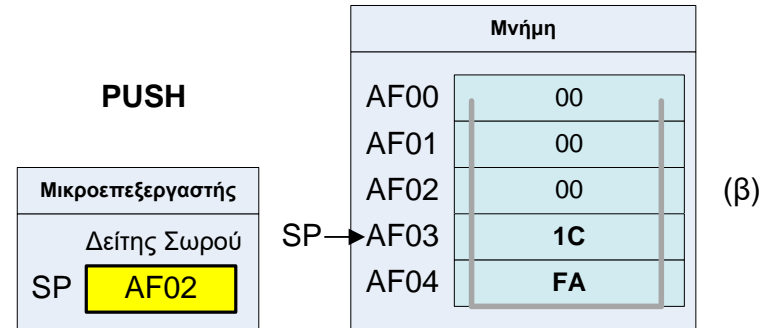
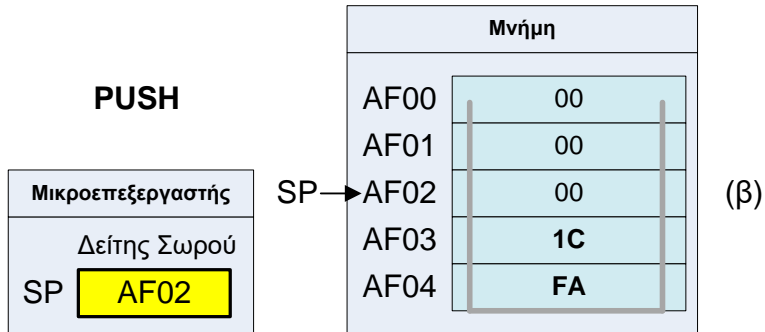
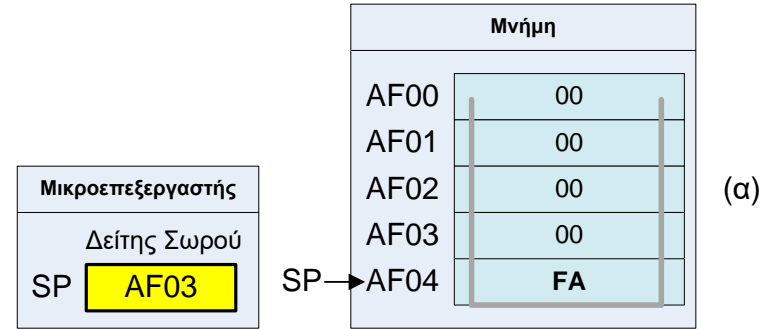
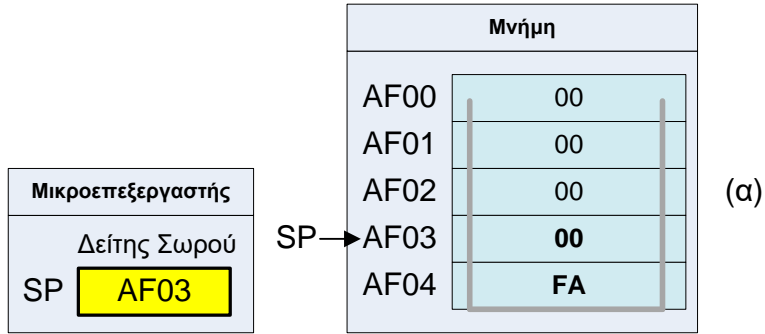
Βήμα 6: Ανάκτηση (απώθηση) του αριθμού από την κορυφή του σωρού (αριθμός 04, διαδικασία POP)



Καταχωρητές ειδικής χρήσης

SP – Stack Pointer (ΔΣ – Δείκτης Σωρού)

Τρόποι διαχείρισης σωρού



(α)

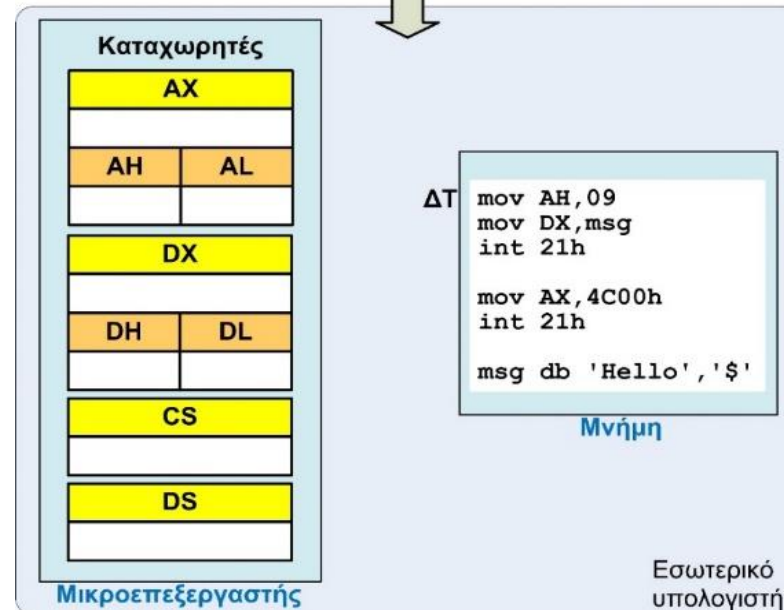
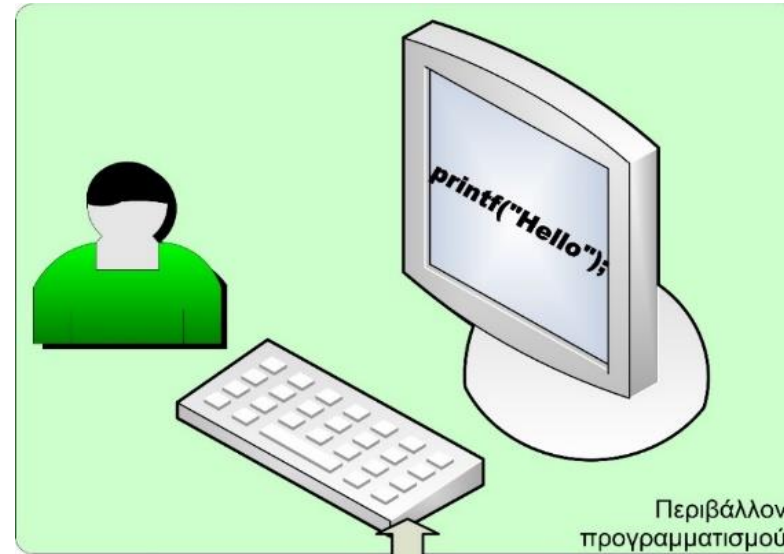
(β)

Εφαρμογή

Τι κρύβεται πίσω από το `printf("Hello");` ;

```
#include <stdio.h>
int main
{
    printf("Hello");
    return 0;
}
```

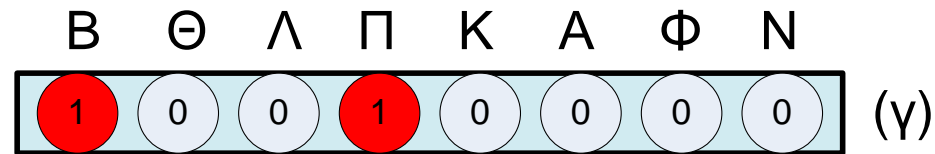
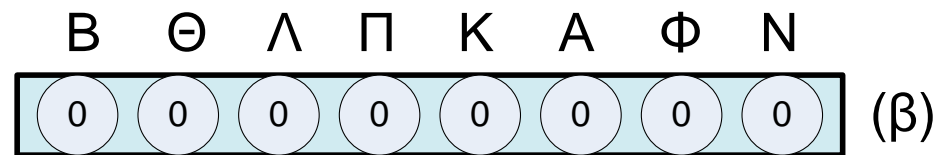
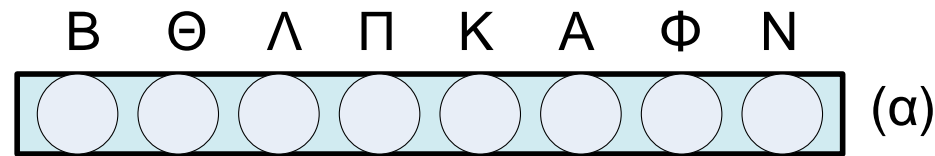
Δείτε στο βιβλίο
τις λεπτομέρειες
της εφαρμογής



Καταχωρητές ειδικής χρήσης

SR – Status Register (ΚΚ – Καταχωρητής Κατάστασης)

Το παράδειγμα με το καντράν του αυτοκινήτου

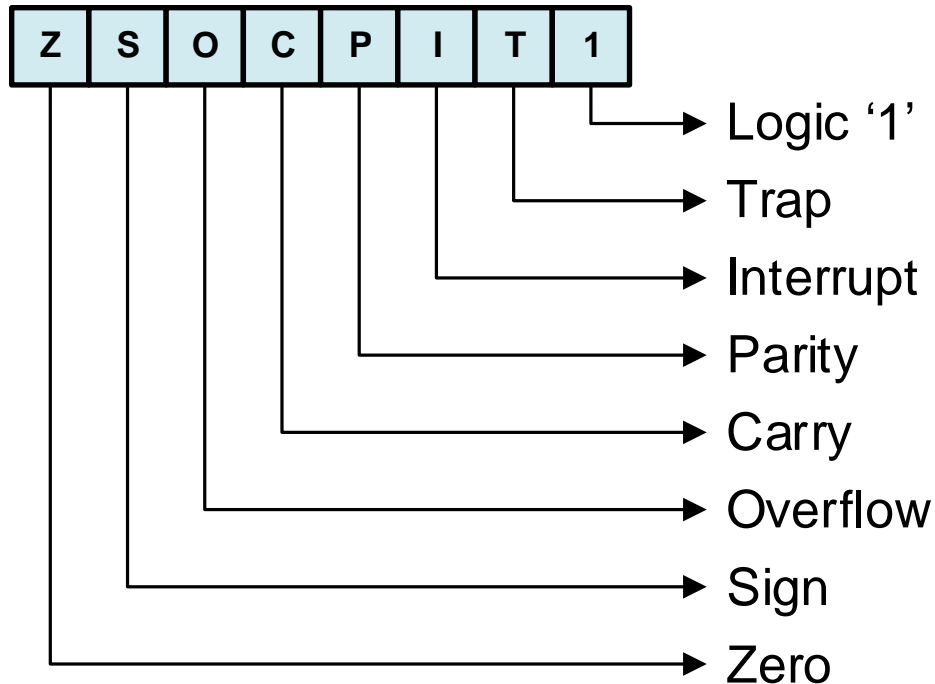


Β: Βενζίνη (χαμηλή στάθμη), **Θ:** Θερμοκρασία (υψηλή), **Λ:** Λάδια (χαμηλή στάθμη),
Π: Πόρτες (ανοιχτές), **Κ:** Καυσαέρια (κακή ποιότητα), **Α:** Αερόσακος (δυσλειτουργία),
Φ: Φρένα (χαμηλή πίεση), **Ν:** Νερό (χαμηλή στάθμη)

Καταχωρητές ειδικής χρήσης

SR – Status Register (ΚΚ – Καταχωρητής Κατάστασης)

Στον μικροεπεξεργαστή



Parity: ισοτιμία των bit ενός

Interrupt: επιτρέπονται ή όχι οι διακοπές

Trap: χρήση για βήμα προς βήμα αποσφαλμάτωση

1: λογικό '1' ως τιμή αναφοράς

Zero: έχει προκύψει μηδέν από μια αριθμητική πράξη

Sign: όταν το πρώτο bit ενός αριθμού γίνει 1

Overflow: όταν ένας αριθμός δεν χωρά να αποθηκευτεί στη θέση προορισμού

Carry: έχει προκύψει κρατούμενο από πράξη



Καταχωρητές ειδικής χρήσης

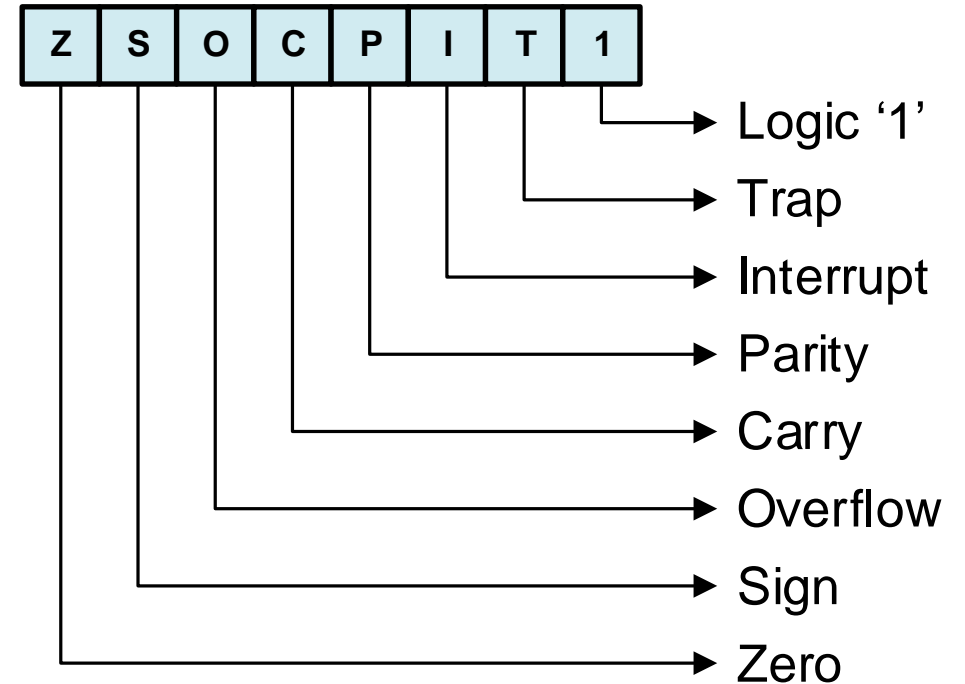
SR – Status Register (ΚΚ – Καταχωρητής Κατάστασης)

Εφαρμογή: Πώς κάνει σύγκριση ο υπολογιστής ;

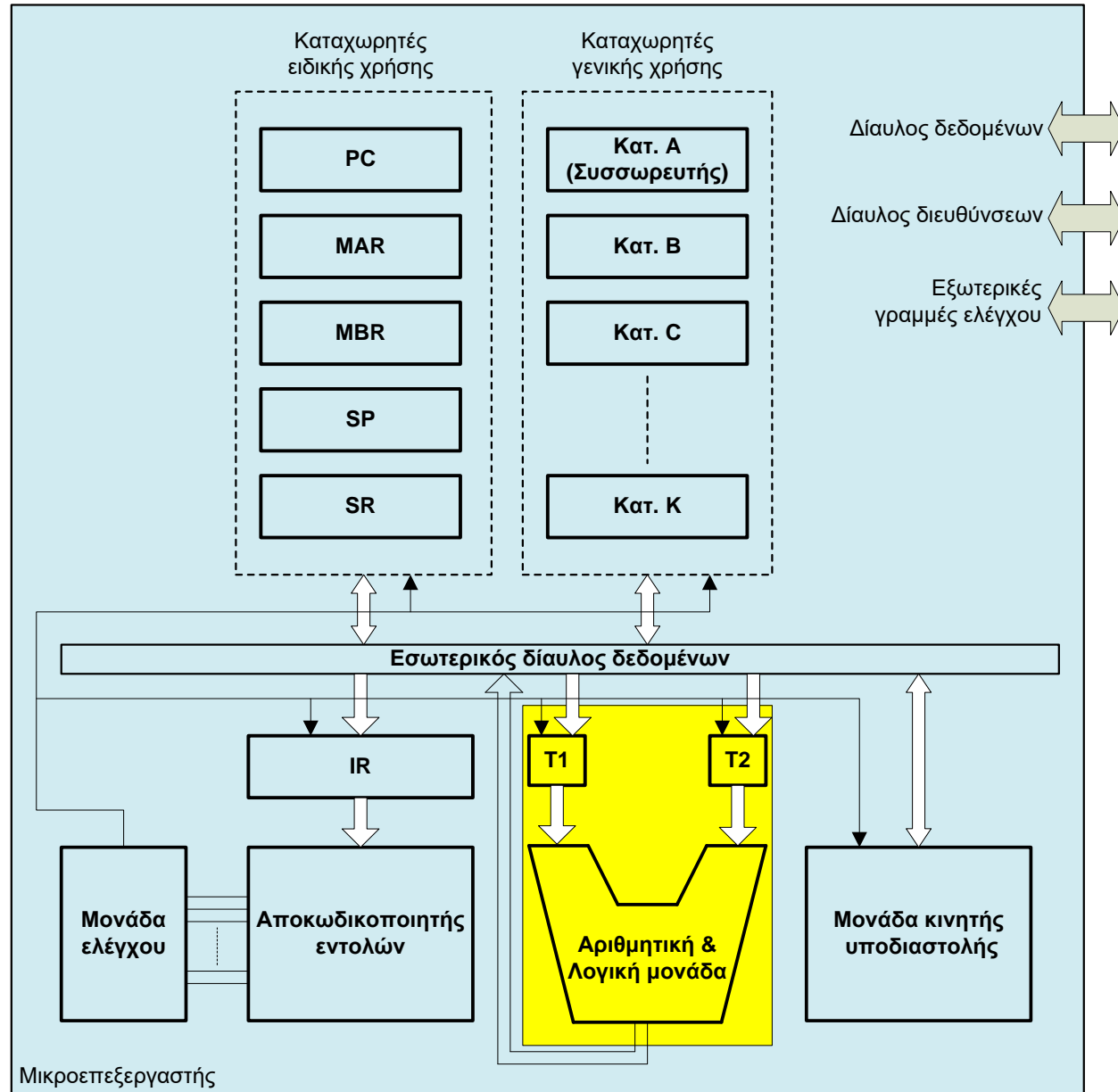
IF A=3 THEN ... → A-3

Αριθμητικό αποτέλεσμα	Συνθήκη που ισχύει
$A - 3 = 0$	$A = 3$
$A - 3 < 0$	$A < 3$
$A - 3 > 0$	$A > 3$

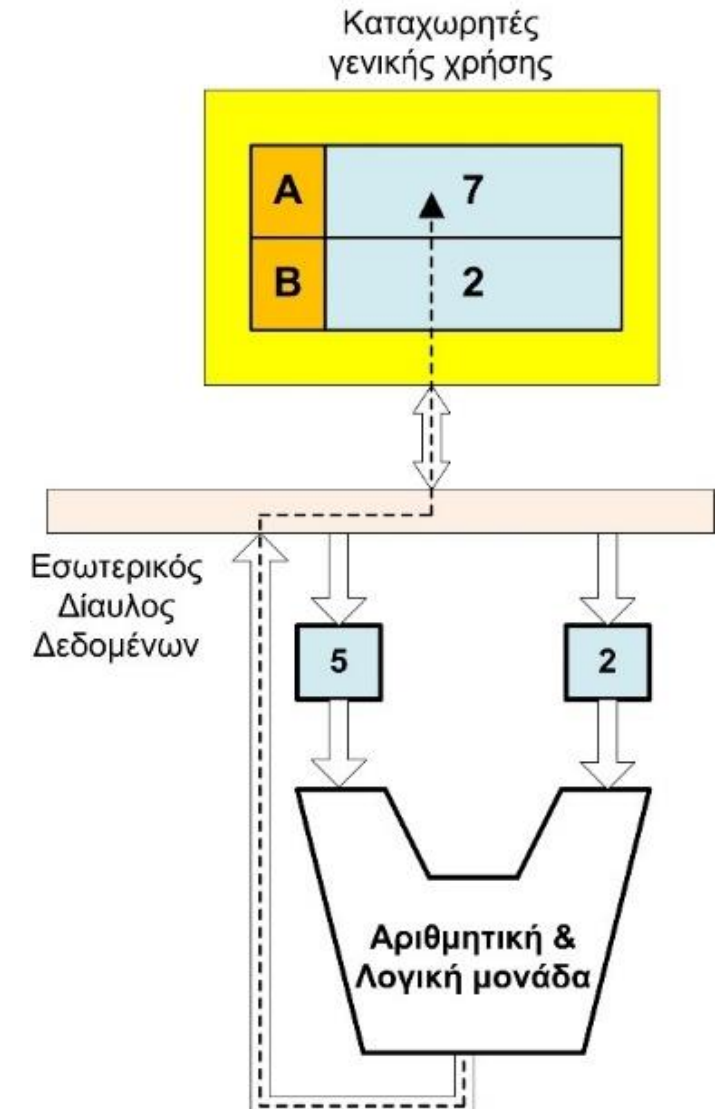
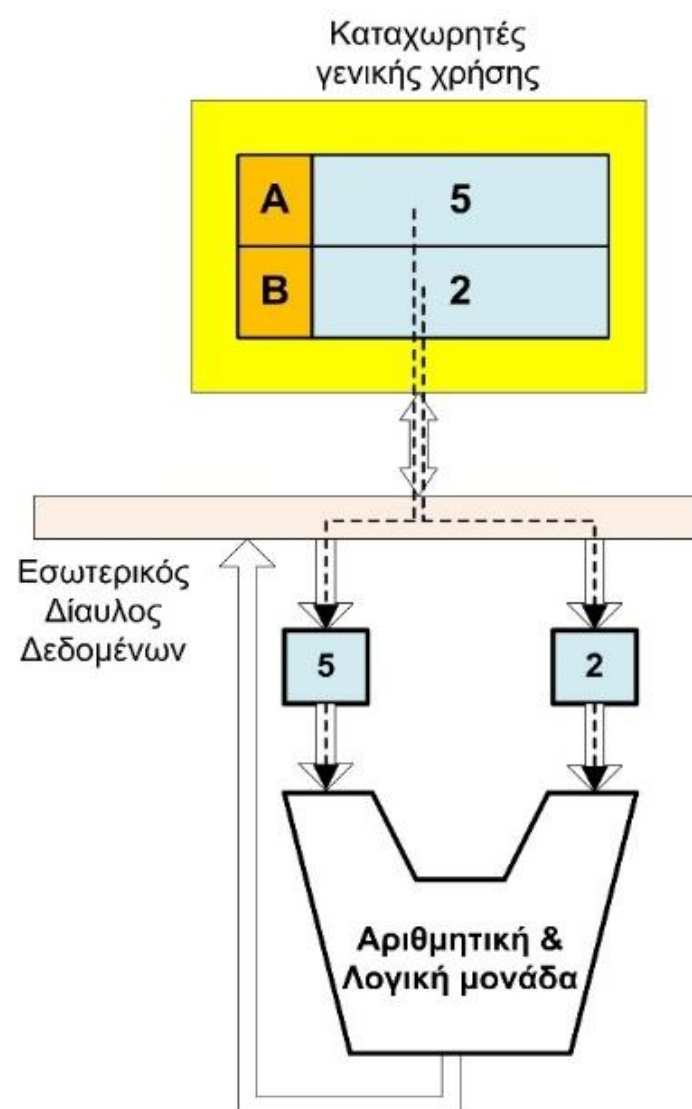
Συνθήκη	ZF	SF
A = 3	1	0
A < 3	0	1
A > 3	0	0



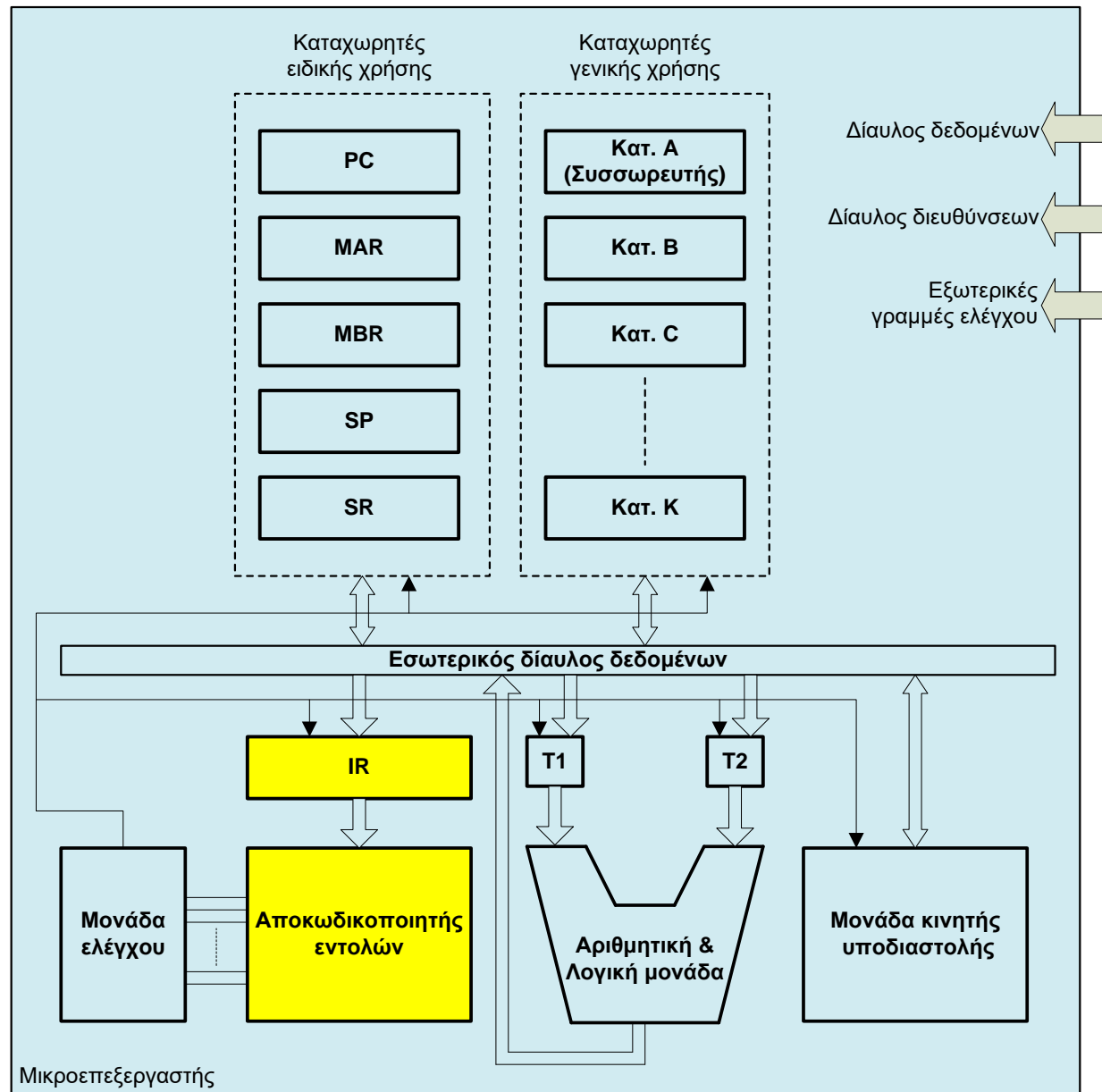
Αριθμητική και Λογική Μονάδα (1)



Αριθμητική και Λογική Μονάδα (2)



Αποκωδικοποιητής εντολών



Άλλες μονάδες

Μονάδα ελέγχου

Η μονάδα ελέγχου συντονίζει με τα κατάλληλα σήματα τη λειτουργία όλων των μονάδων του μικροεπεξεργαστή ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση των εντολών

Μονάδα κινητής υποδιαστολής

- Οι σύγχρονοι μικροεπεξεργαστές περιλαμβάνουν στο εσωτερικό τους μια μονάδα κινητής υποδιαστολής (FPU-Floating Point Unit)
- Η FPU έχει τη δική της εσωτερική αρχιτεκτονική, διαθέτοντας νέους καταχωρητές και εντολές για την υποστήριξη των αντίστοιχων πράξεων κινητής υποδιαστολής

Ολοκλήρωση κεφαλαίου
Δείτε τις ασκήσεις από το βιβλίο

