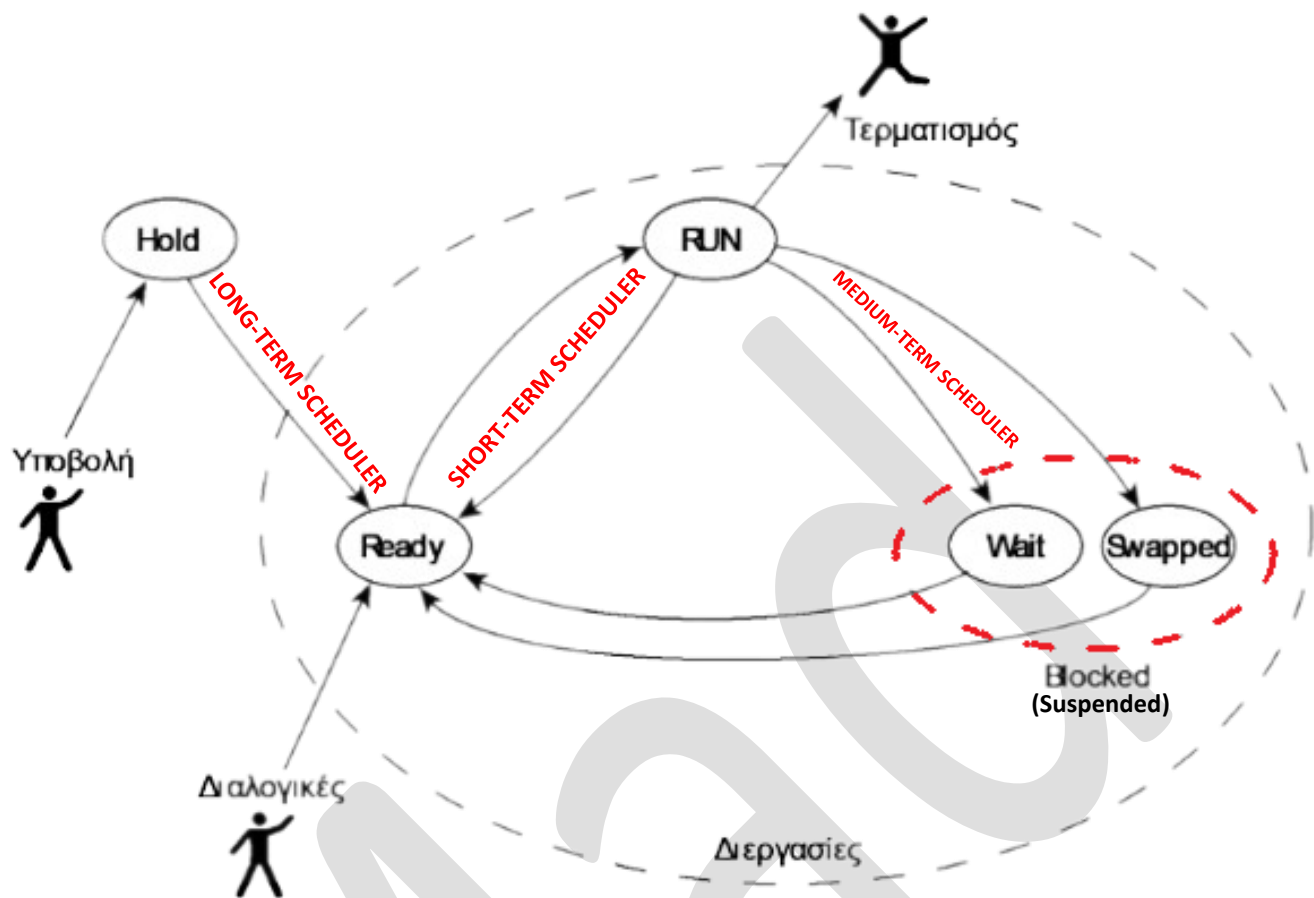


# Λειτουργικά Συστήματα – Τμήμα Β' (Μαξ-Ω)

## Διάλεξη 2

### Process Management (Διαχείριση διεργασιών)



**HOLD:** Όταν η εργασία γίνει αποδεκτή από το ΛΣ, τίθεται σε αναμονή και τοποθετείται σε μια ουρά

**READY:** Από το HOLD, η εργασία μετακινείται στο READY όταν είναι έτοιμη για εκτέλεση αλλά περιμένει την CPU. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η διεργασία μπορεί να τοποθετηθεί απευθείας σε READY.

**RUN:** Εκεί βρίσκεται η διεργασία που τρέχει εκείνη τη στιγμή.

**WAIT:** Η διεργασία τίθεται σε παύση (παραμένει μέσα στη μνήμη).

**SWAPPED:** Η διεργασία τίθεται σε παύση (βγαίνει από τη μνήμη).

### LONG – TERM SCHEDULER

Είναι ένα στοιχείο του λειτουργικού συστήματος που καθορίζει ποιες διεργασίες πρέπει να υποβάλλονται στο σύστημα και πότε. Χρησιμοποιείται στα Batch (δέσμης).

### SHORT – TERM SCHEDULER

Ελέγχει τον τρόπο με τον οποίο η CPU κατανέμεται στις διεργασίες. Ο κύριος στόχος του Short – Term Scheduler είναι να διασφαλίσει ότι η CPU χρησιμοποιείται συνεχώς αποτελεσματικά και αποδοτικά. Λειτουργεί παρακολουθώντας συνεχώς την κατάσταση όλων των διεργασιών του ΛΣ. Επιλέγει μια διαδικασία από την κατάσταση READY όταν είναι έτοιμη να εκτελεστεί και επιτρέπει στην CPU να την εκτελέσει. Στη συνέχεια, η διεργασία συνεχίζει να τρέχει μέχρι είτε να ολοκληρωθεί είτε να σταματήσει από κάποιο I/O.

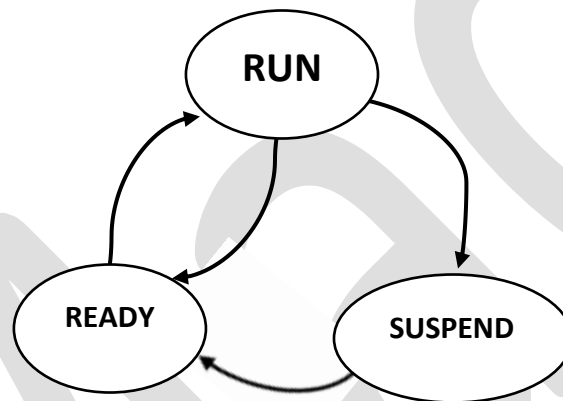
**Ο Short – Term “καλείται” όταν συμβαίνει κάποιο event όπως τα παρακάτω**

- 1) Clock Ticks
- 2) System calls
- 3) Άλλα interrupts (π.χ. κλικ με ποντίκι)
- 4) Αποστολή και λήψη σημάτων

## **MEDIUM – TERM SCHEDULER**

Οι διεργασίες που είναι Blocked (Suspended) πρέπει να διαχειρίζονται από τον Medium – Term scheduler. Αυτές ενώ μπορεί να μην εκτελούνται εκείνη τη στιγμή, εξακολουθούν να περιμένουν κάποιο event για να ξεκινήσουν. Το ποιος από αυτές τις αποκλεισμένες διεργασίες θα πρέπει ξαναξεκινήσουν να εκτελούνται, εξαρτάται από τον Medium – Term Scheduler.

**Το παρακάτω σχήμα εμφανίζει την πιο απλή μορφή**



## **Κριτήρια (αν είναι καλός ένας αλγόριθμος χρονοπρογραμματισμού)**

- a) **Βαθμός χρήσης CPU (CPU Utilization) (max)**  
Να χρησιμοποιείται ο CPU όσο το δυνατόν περισσότερο γίνεται.
- b) **Ρυθμαπόδοση (Throughput) (max)**  
Ο αριθμός των διεργασιών που ολοκληρώνουν την εκτέλεσή τους ανά μονάδα χρόνου θα πρέπει να μεγιστοποιηθεί.
- c) **Χρόνος επιστροφής (Turnaround time) (min)**  
Ο χρόνος που χρειάζεται μια διεργασία για να ολοκληρωθεί η εκτέλεση της πρέπει να είναι όσο το δυνατόν λιγότερος.
- d) **Χρόνος αναμονής (Waiting time) (min)**  
Θα πρέπει να υπάρχει ελάχιστος χρόνος αναμονής και η διαδικασία δεν πρέπει να περιμένει σε κατάσταση READY για πολλές χρονικές μονάδες.
- e) **Χρόνος απόκρισης (Response time) (min)**  
Ο χρόνος που μια διεργασία αποκρίνεται πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερος

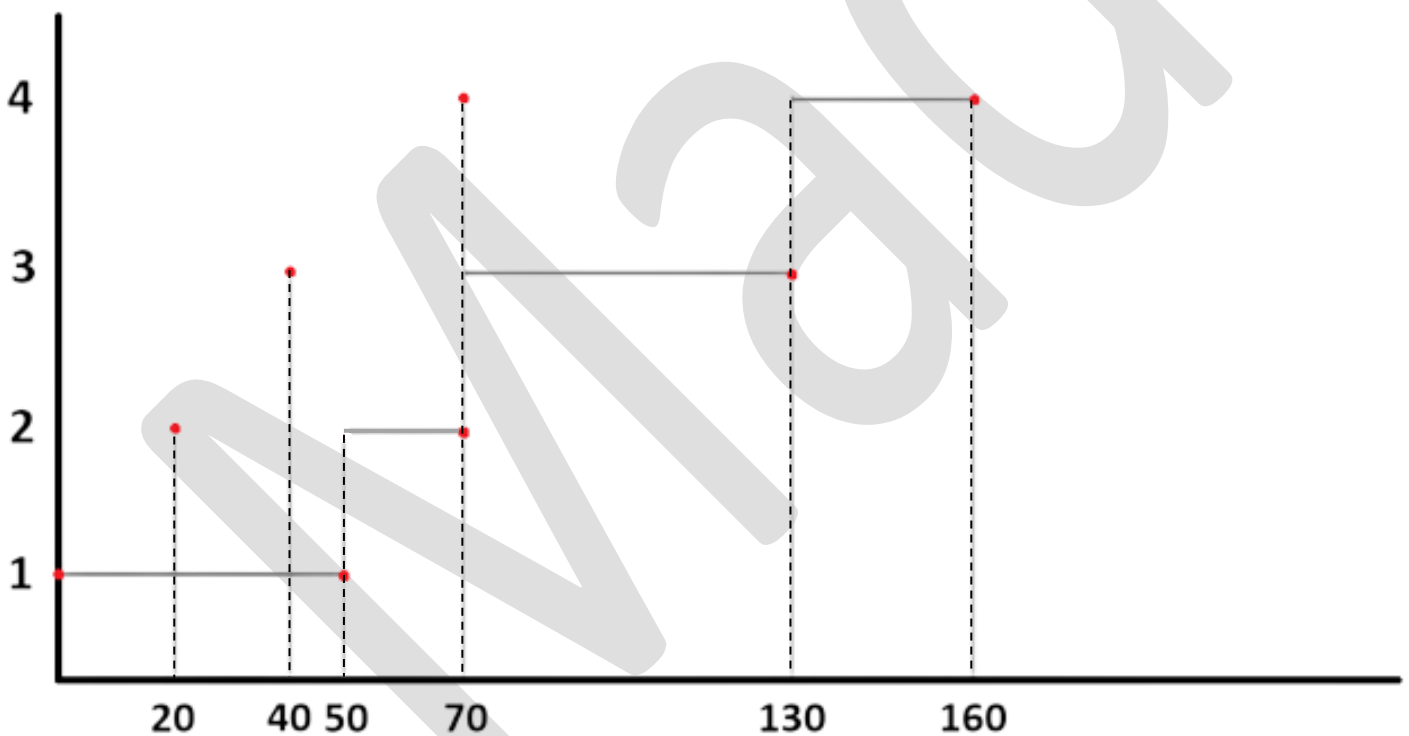
**Ισχύει ότι  $\text{Turnaround Time} = \text{Run Time} + \text{Waiting Time}$**   
**(TT = RT + WT)**

## Κατηγορίες αλγορίθμων χρονοπρογραμματισμού

1. Με προεκχώρηση (preemptives)  
Using force to stop a process
2. Χωρίς προεκχώρηση (non - preemptives)

Job	Χρόνος Άφιξης	Run Time
1	0	50
2	20	20
3	40	60
4	70	30

## Αλγόριθμος FCFS (First Come First Served)



\* Με κόκκινη βουλίτσα σημειώνονται ο χρόνος άφιξης και η χρονική στιγμή που τελειώνει η κάθε διεργασία

## Turnaround Time

$$TT_1 = 50 - 0 = 50$$

$$TT_2 = 70 - 20 = 50$$

$$TT_3 = 130 - 40 = 90$$

$$TT_4 = 160 - 70 = 90$$

$$ATT = \frac{50+50+90+90}{4} = 70 \text{ (Average)}$$

## Weighted Turnaround Time

$$WTT = \frac{TT}{RT}$$

$$WTT_1 = 50/50 = 1$$

$$WTT_2 = 50/20 = 2,5$$

$$WTT_3 = 90/60 = 1,5$$

$$WTT_4 = 90/30 = 3$$

$$AWTT = \frac{1+2,5+1,5+3}{4} = 2 \text{ (Average)}$$

## Waiting Time

$$WT_1 = 0$$

$$WT_2 = 50-20 = 30$$

$$WT_3 = 70-40 = 30$$

$$WT_4 = 130-70 = 60$$

$$AWT = \frac{0+30+30+60}{4} = 30 \text{ (Average)}$$

## Weighted Waiting Time

$$WWT = \frac{\text{Waiting Time}}{\text{Run Time}}$$

$$WWT_1 = 0/50 = 0$$

$$WWT_2 = 30/20 = 1,5$$

$$WWT_3 = 30/60 = 0,5$$

$$WWT_4 = 60/30 = 2$$

$$AWWT = \frac{0+1,5+0,5+2}{4} = 1 \text{ (Average)}$$

Ισχύει ότι  $AWTT$  και  $AWWT$  διαφέρουν πάντα κατά 1 μονάδα, αφού

$$\frac{TT}{RT} = \frac{RT + WT}{RT} = \frac{RT}{RT} + \frac{WT}{RT} = 1 + WWT = WTT$$

## Χρήσιμα Links:

- <https://www.geeksforgeeks.org/cpu-scheduling-in-operating-systems/>
- <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-short-term-medium-term-and-long-term-scheduler/>
- <https://www.geeksforgeeks.org/preemptive-and-non-preemptive-scheduling/>