

V2.0

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ *ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ 2024-2025*

ΧΟΝΔΡΟΜΑΤΙΔΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

Μονοπρογραμματισμός VS Πολυπρογραμματισμός



ΑΣΚΗΣΗ 1:

Θέλετε να τρέξετε δύο ΙΔΙΑ προγράμματα τα οποία θα λειτουργήσουν ως εξής:

Πρώτη Φάση: Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί την CPU για 3 χρονικές μονάδες.

Δεύτερη Φάση: Το πρόγραμμα αναμένει για ολοκλήρωση εργασίας Εισόδου/Εξόδου 4 χρονικές μονάδες.

Τρίτη Φάση: Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί την CPU για 3 χρονικές μονάδες.

Τέταρτη Φάση: Το πρόγραμμα αναμένει για ολοκλήρωση εργασίας Εισόδου/Εξόδου 4 χρονικές μονάδες.

Να υπολογίσετε για ένα σύστημα ΜΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ (ένα μόνο πρόγραμμα τρέχει κάθε φορά):

- Μέσο Χρόνο Απόκρισης
- Ρυθμαπόδοση
- Βαθμό Χρησιμοποίησης CPU

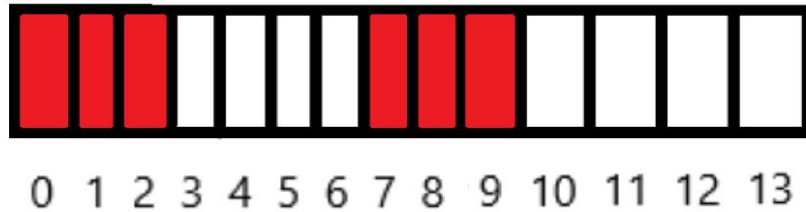
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η εκτέλεση των προγραμμάτων ξεκινά την χρονική στιγμή 0.

ΛΥΣΗ

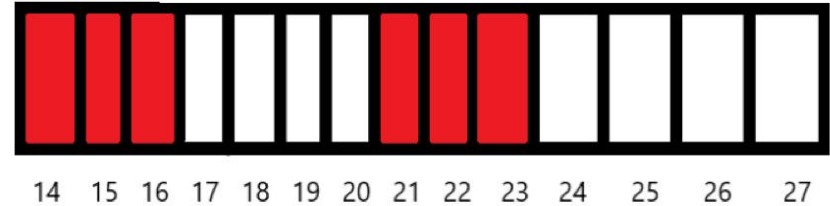
Καταρχάς, ας κατανοήσουμε το πως θα τρέξει περίπου το κάθε πρόγραμμα.
(Όπου κόκκινο, δείχνει τότε χρησιμοποιήθηκε η CPU).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΤΕ: Το 2ο πρόγραμμα ξεκίνησε ΜΟΛΙΣ ΤΕΛΕΙΩΣΕ το 1ο πρόγραμμα.

1ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



2ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

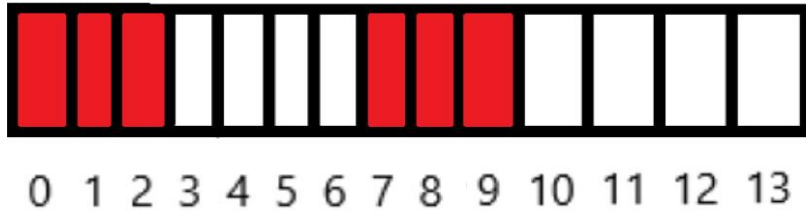


Για να υπολογίσουμε τον Μέσο Χρόνο Απόκρισης, θα πρέπει να δούμε σε ποιά χρονική στιγμή ξεκινά να εκτελείται το 1ο πρόγραμμα. Όπως βλέπουμε, ξεκινάει τη χρονική στιγμή 0.

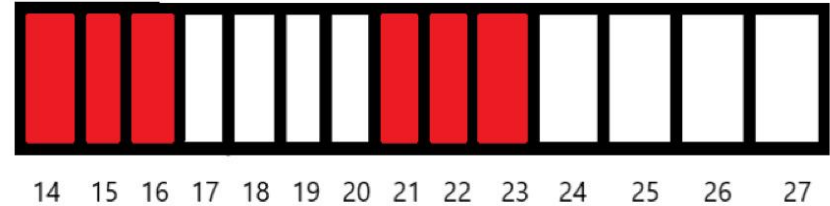
Το 2ο πρόγραμμα, παρατηρούμε πως ξεκινάει τη χρονική στιγμή 14. Αυτό συμβαίνει διότι, σε ένα σύστημα μονοπρογραμματισμού, δεν μπορούμε να έχουμε ταυτόχρονη εκτέλεση διεργασιών. Με άλλα λόγια, τα προγράμματα εκτελούνται ένα προς ένα.

Άρα, Μέσος Χρόνος Απόκρισης = $(0+14)/2 = 7$.

1ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



2ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

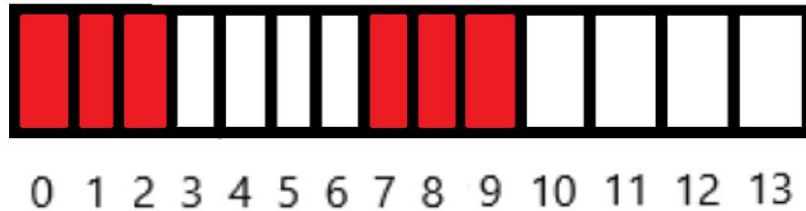


Για να υπολογίσουμε την ρυθμαπόδοση, θα πρέπει να παρατηρήσουμε πόσος είναι ο συνολικός χρόνος εκτέλεσης και των δύο προγραμμάτων μαζί, όπως επίσης, πόσα προγράμματα εκτελέστηκαν σε αυτόν τον χρόνο.

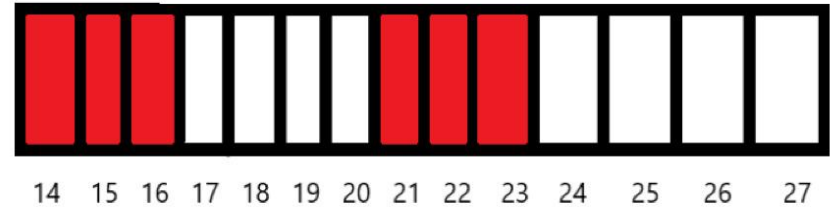
Ο συνολικός χρόνος ολοκλήρωσης τους είναι 28 χρονικές μονάδες και έχουμε προφανώς δύο προγράμματα.

Συνεπώς, ρυθμαπόδοση = $2/28 = 0.071$

1ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



2ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



Για να υπολογίσουμε τον Βαθμό Χρησιμοποίησης της CPU, θα πρέπει να παρατηρήσουμε πόσο χρόνο χρειάζονται **ΣΥΝΟΛΙΚΑ** τα δύο προγράμματα για να ολοκληρωθούν, όπως επίσης και για πόσες χρονικές μονάδες χρησιμοποιήθηκε η CPU. Τα δύο προγράμματα χρειάστηκαν **ΣΥΝΟΛΙΚΑ 28** χρονικές μονάδες για να ολοκληρώσουν την εκτέλεση τους.

Στο 1ο πρόγραμμα βλέπουμε πως είχαμε χρήση της CPU τις χρονικές στιγμές 0,1,2 και 7,8,9.

Στο 2ο πρόγραμμα διακρίνουμε χρήση της CPU τις χρονικές στιγμές 14,15,16 και 21,22,23.

Συνεπώς, και στο 1ο πρόγραμμα αλλά και στο 2ο είχαμε χρήση της CPU 6 χρονικές μονάδες (3+3 στο καθένα). Συνολικά, 12 χρονικές μονάδες (6 στο 1ο πρόγραμμα + 6 στο 2ο πρόγραμμα).

Άρα, Βαθμός Χρησιμοποίησης της CPU = $12/28 = 0.42$

ΤΕΛΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ:

- Μέσος Χρόνος Απόκρισης: **7** (όσο χαμηλότερος, τόσο το καλύτερο)
- Ρυθμαπόδοση: **0.071** (όσο μεγαλύτερη, τόσο το καλύτερο)
- Βαθμός Χρησιμοποίησης της CPU: **0.42** (όσο μεγαλύτερος, τόσο το καλύτερο)

ΑΣΚΗΣΗ 2:

Θέλετε να τρέξετε δύο ΙΔΙΑ προγράμματα τα οποία θα λειτουργήσουν ως εξής:

Πρώτη Φάση: Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί την CPU για 1 χρονική μονάδα.

Δεύτερη Φάση: Το πρόγραμμα αναμένει για ολοκλήρωση εργασίας Εισόδου/Εξόδου 9 χρονικές μονάδες.

Τρίτη Φάση: Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί την CPU για 1 χρονική μονάδα.

Τέταρτη Φάση: Το πρόγραμμα αναμένει για ολοκλήρωση εργασίας Εισόδου/Εξόδου 9 χρονικές μονάδες.

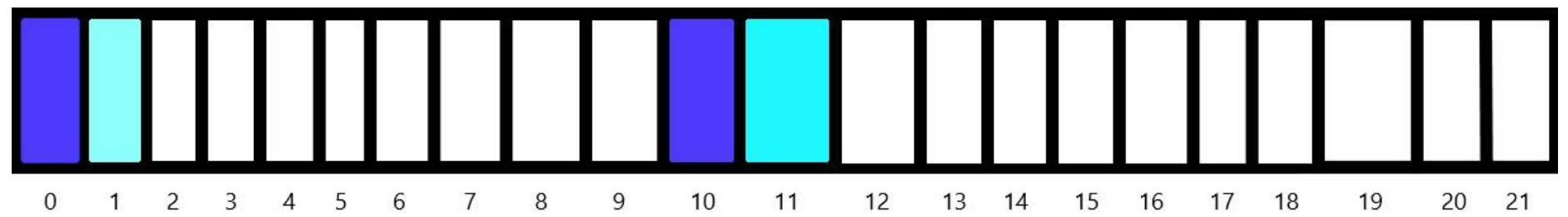
Να υπολογίσετε για ένα σύστημα Πολυπρογραμματισμού:

- Μέσο Χρόνο Απόκρισης
- Ρυθμαπόδοση
- Βαθμό Χρησιμοποίησης CPU

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η εκτέλεση των προγραμμάτων ξεκινά την χρονική στιγμή 0.

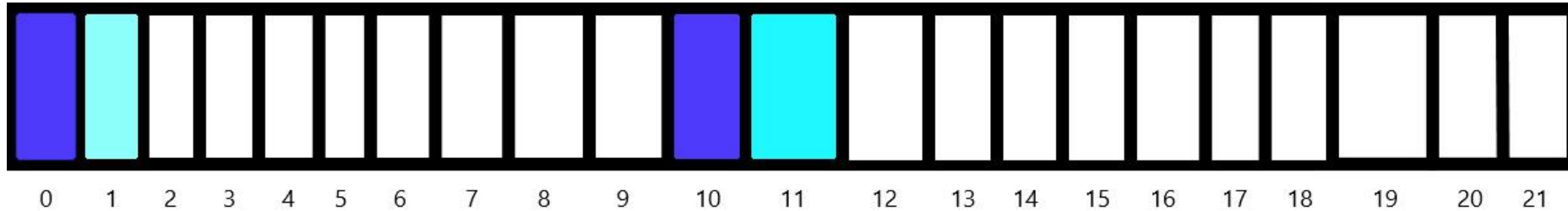
ΛΥΣΗ

Καταρχάς, ας κατανοήσουμε το πως θα τρέξει περίπου το κάθε πρόγραμμα.
(Όπου μωβ είναι το 1ο πρόγραμμα και όπου θαλασσί είναι το 2ο πρόγραμμα).



Αυτό που παρατηρούμε είναι πως σε αντίθεση με τον Μονοπρογραμματισμό, **όποτε δεν χρησιμοποιείται η CPU** (δηλαδή περιμένει για Είσοδο/Εξοδο), **τη χρησιμοποιεί το 2ο πρόγραμμα.**
Άρα, δεν χρειάζεται να ολοκληρώσει την εκτέλεση του το 1ο πρόγραμμα για να ξεκινήσει την εκτέλεση του το 2ο.

(Όπου μωβ είναι το 1ο πρόγραμμα και όπου θαλασσί είναι το 2ο πρόγραμμα).



Όπως και πριν θα υπολογίσουμε τον Μέσο Χρόνο Απόκρισης!

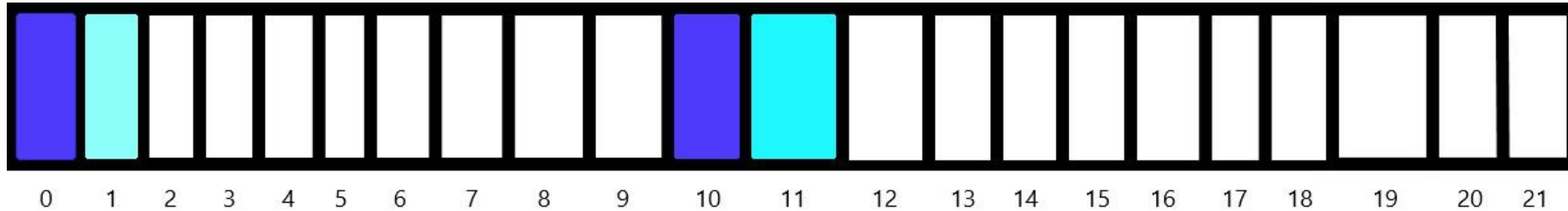
Το 1ο πρόγραμμα ξεκινά να εκτελείται στον χρόνο 0, και το 2ο στον χρόνο 1.

Όπως αναφέρθηκε και στο παράδειγμα μονοπρογραμματισμού, αφού έχουμε 2 προγράμματα, θα διαιρέσουμε με το 2.

Άρα $(0+1)/2 = 0.50$

Μέσος Χρόνος Απόκρισης = 0.50

(Όπου μωβ είναι το 1ο πρόγραμμα και όπου θαλασσί είναι το 2ο πρόγραμμα).



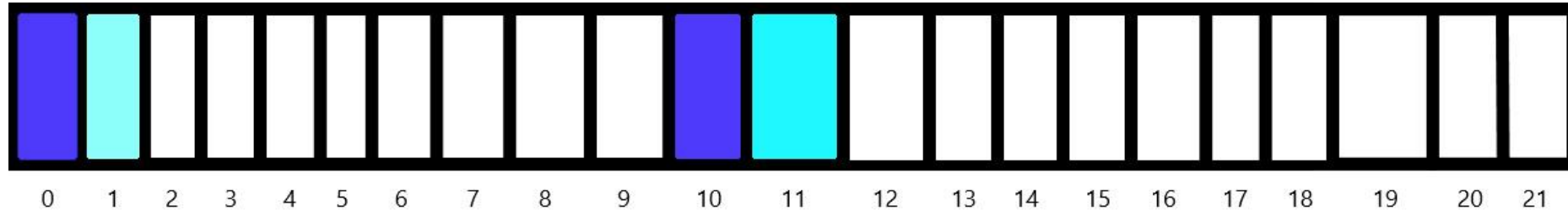
Έπειτα, θα υπολογίσουμε την Ρυθμαπόδοση!

Και τα δύο προγράμματα μαζί ολοκλήρωσαν την εκτέλεση τους σε 21 χρονικές μονάδες.

Άρα $2/21 = 0.095$

Ρυθμαπόδοση = 0.095

(Όπου μωβ είναι το 1ο πρόγραμμα και όπου θαλασσί είναι το 2ο πρόγραμμα).



Τέλος, θα υπολογίσουμε τον Βαθμό Χρησιμοποίησης της CPU!

Διακρίνουμε ότι το 1ο πρόγραμμα χρησιμοποίησε τη CPU τη χρονική στιγμή 0 και την χρονική στιγμή 10. Δηλαδή, για συνολικά 2 χρονικές μονάδες.

Διακρίνουμε επίσης, πως το 2ο πρόγραμμα χρησιμοποίησε τη CPU τη χρονική στιγμή 1, και τη χρονική στιγμή 11. Δηλαδή, για συνολικά 2 χρονικές μονάδες. Άρα $2 + 2 = 4$ χρονικές μονάδες συνολικά!

Τα δύο προγράμματα μαζί χρειάστηκαν 4 χρονικές μονάδες για να ολοκληρώσουν την εκτέλεση τους. Άρα $4/21=0.190$

Βαθμός Χρησιμοποίησης της CPU = 0.190

ΤΕΛΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΛΥΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ:

- Μέσος Χρόνος Απόκρισης: **0.50** (όσο χαμηλότερος, τόσο το καλύτερο)
- Ρυθμαπόδοση: **0.095** (όσο μεγαλύτερη, τόσο το καλύτερο)
- Βαθμός Χρησιμοποίησης της CPU: **0.190** (όσο μεγαλύτερος, τόσο το καλύτερο)

ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Σε ένα σύστημα **μονοπρογραμματισμού**, τα προγράμματα **εκτελούνται ένα προς ένα**, δηλαδή πρέπει να ολοκληρώνει πλήρως την εκτέλεση του το ένα πρόγραμμα, για να αρχίσει την εκτέλεση του το επόμενο. Με πολύ απλά λόγια, **ΔΕΝ μπορούμε να έχουμε Multitasking**.

Αντίθετα, σε ένα σύστημα **πολυπρογραμματισμού**, όποτε η **CPU δεν χρησιμοποιείται για ένα πρόγραμμα** (βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής Εισόδου/Εξόδου), **μπορεί να εκτελεί άλλα προγράμματα**, χωρίς να χρειάζεται να περιμένει την ολοκλήρωση του αρχικού προγράμματος. Με άλλα λόγια, αυτό επιτρέπει μεγαλύτερη αξιοποίηση της, άρα **μας επιτρέπει να κάνουμε Multitasking**.

Οι σύγχρονοι υπολογιστές, είναι συστήματα πολυπρογραμματισμού.

**ΤΕΛΟΣ
ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ**