Σχόλια:

Όλα τα προγράμματα μας δουλέυουν σωστά στα ερωτήματα ανάπτυξης κώδικα.

Κατά την ανάπτυξη των προγραμμάτων αυτών, δεν αντιμετωπίσαμε κάποιο σοβαρό πρόβλημα. Ωστόσο, δυσκολευτήκαμε στο ερώτημα 1, δηλαδή έπρεπε να κάνουμε αλλαγές στον τότε κώδικα που είχαμε δημιουργήσει επειδή κάναμε χρήση menu. Επιπλέον, στο ερώτημα 3 , συγκεκριμένα στον διαμοιρασμό της ελεύθερης μνήμης σε μπλόκ μνήμης, μας πήρε αρκετό χρόνο η υλοποίηση αυτή λόγο λανθασμένης μεθόδου εκχώρησης μνήμης.

3.

Το πρόγραμμα που υλοποιήσαμε προσομοιώνει **προγραμματισμό διαδικασιών (process scheduling)** με χρήση της **πολιτικής Round Robin (RR)** και διαχείριση μνήμης με στατική κατανομή. Παρακάτω παρατίθεται μια συνοπτική περιγραφή του:

**1. Δομές Δεδομένων**

* **Process:** Αναπαριστά μια διεργασία και περιλαμβάνει:
  + ID της διεργασίας (pid), χρόνο άφιξης, διάρκεια, εναπομένουσα διάρκεια, απαιτήσεις μνήμης και αν είναι φορτωμένη στη μνήμη.
* **MemoryBlock:** Αναπαριστά ένα τμήμα μνήμης και περιλαμβάνει:
  + Διεύθυνση εκκίνησης, μέγεθος, αν είναι ελεύθερο και το ID της διεργασίας που το κατέχει.

**2. Αρχικοποίηση**

* Η μνήμη αρχικοποιείται ως ένα μεγάλο ελεύθερο μπλοκ 512 KB.
* Οι διεργασίες εισάγονται από τον χρήστη, παρέχοντας:
  + Χρόνο άφιξης, συνολική διάρκεια εκτέλεσης και απαιτούμενη μνήμη.

**3. Διαχείριση Μνήμης**

* **Κατανομή μνήμης:** Ελέγχεται αν υπάρχει ελεύθερο μπλοκ με αρκετή μνήμη. Αν ναι, καταλαμβάνεται, και αν περισσεύει μνήμη, το μπλοκ "σπάει".
* **Αποδέσμευση μνήμης:** Απελευθερώνεται η μνήμη όταν ολοκληρωθεί μια διεργασία.

**4. Προσομοίωση Round Robin**

* Προσομοιώνει την εκτέλεση των διεργασιών σε κβάντα χρόνου (**time slices**) των 3ms:
  + Αν μια διεργασία δεν έχει φορτωθεί στη μνήμη, επιχειρείται κατανομή μνήμης.
  + Η διεργασία εκτελείται για το διαθέσιμο **time slice** (ή λιγότερο αν τελειώνει νωρίτερα).
  + Μετά από κάθε **time slice**, ενημερώνονται οι χρόνοι και η μνήμη.
* Αν όλες οι διεργασίες ολοκληρωθούν, η προσομοίωση σταματά.

**5. Εκτύπωση Καταστάσεων**

* Κατά την εκτέλεση:
  + Εμφανίζονται μηνύματα όταν μια διεργασία φορτώνεται/περιμένει μνήμη.
  + ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΜΝΗΜΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΘΕ ΜΠΛΟΚ (ΕΛΕΥΘΕΡΟ Η κατειλημμένο).

**6. Εκτέλεση Προγράμματος**

* Ο χρήστης εισάγει:
  + Αριθμό διεργασιών (μέγιστο 5).
  + Τα χαρακτηριστικά κάθε διεργασίας.
* Ξεκινά η προσομοίωση με διαχείριση μνήμης και εκτέλεση διεργασιών.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

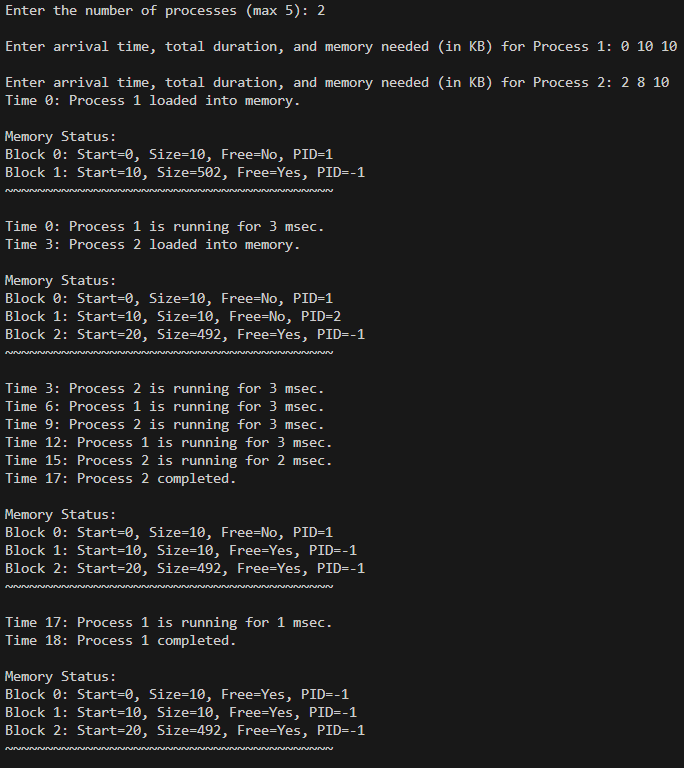
Παράδειγμα 1.

Εισάγω 2 διεργασίες, η πρώτη με χρόνο άφιξης 0, χρόνο εκτέλεσης 10 και απαιτούμενη μνήμη 10 ΚΒ και η δεύτερη με χρόνο άφιξης 2, χρόνο εκτέλεσης 8 και απαιτούμενη μνήμη 10 ΚΒ.

**Process 1** (άφιξη 0 ms): Φορτώνεται στη μνήμη, εκτελείται σε 4 time slices (3 + 3 + 3 + 1 ms) και ολοκληρώνεται στα 10 ms.

**Process 2** (άφιξη 2 ms): Φορτώνεται στη μνήμη μόλις η Process 1 ολοκληρωθεί, εκτελείται σε 3 time slices (3 + 3 + 2 ms) και ολοκληρώνεται στα 15 ms.

Η μνήμη αποδεσμεύεται πλήρως μετά την ολοκλήρωση και των δύο διεργασιών.



Παράδειγμα 2.

Εισάγω 5 διεργασίες,

1. με χρόνο άφιξης 0, χρόνο εκτέλεσης 10 και απαιτούμενη μνήμη 10 ΚΒ.

2. με χρόνο άφιξης 2, χρόνο εκτέλεσης 8 και απαιτούμενη μνήμη 10 ΚΒ.

3. με χρόνο άφιξης 4, χρόνο εκτέλεσης 5 και απαιτούμενη μνήμη 10 ΚΒ.

4. με χρόνο άφιξης 6, χρόνο εκτέλεσης 15 και απαιτούμενη μνήμη 10 ΚΒ.

5. με χρόνο άφιξης 8, χρόνο εκτέλεσης 2 και απαιτούμενη μνήμη 10 ΚΒ.

**Process 1**: Ξεκινά από 0 ms, ολοκληρώνεται στα **21 ms**.

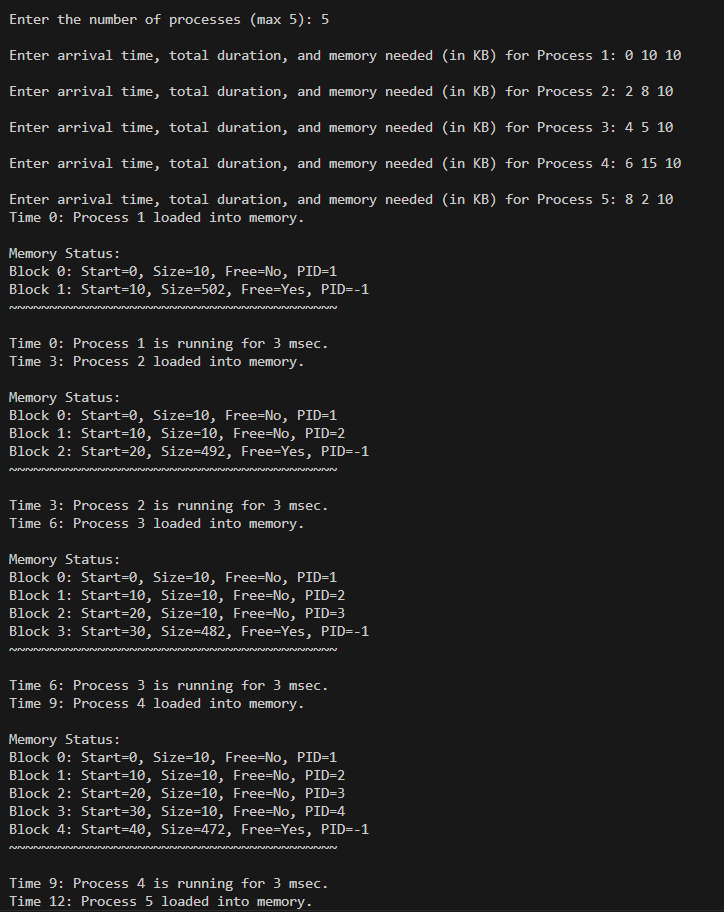
**Process 2**: Ξεκινά από 2 ms, ολοκληρώνεται στα **23 ms**.

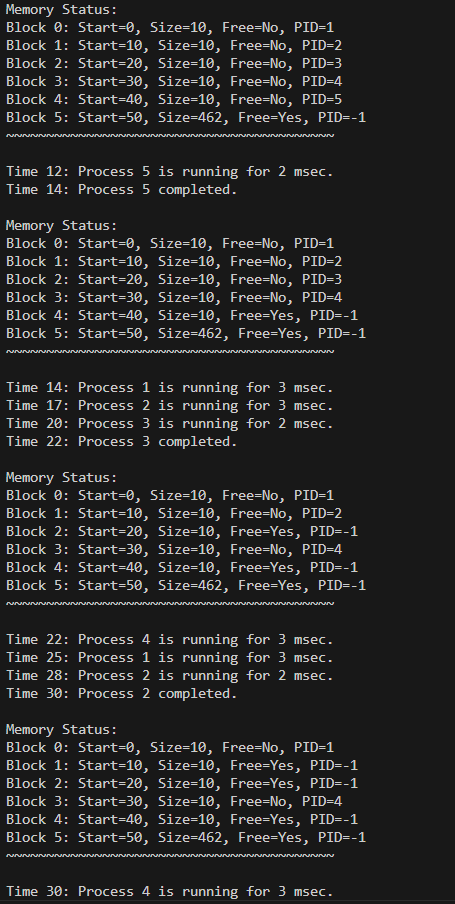
**Process 3**: Ξεκινά από 4 ms, ολοκληρώνεται στα **16 ms**.

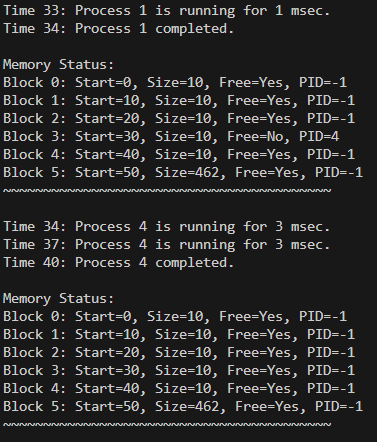
**Process 4**: Ξεκινά από 6 ms, ολοκληρώνεται στα **30 ms**.

**Process 5**: Ξεκινά από 8 ms, ολοκληρώνεται στα **10 ms**.

Η εκτέλεση ολοκληρώνεται στα **30 ms**, με όλες τις διεργασίες και τη μνήμη αποδεσμευμένες.







4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΦΙΞΗΣ | ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ | PID |
| Α | 0 | 6 | 3 |
| Β | 2 | 4 | 1 |
| Γ | 3 | 1 | 2 |
| Δ | 4 | 3 | 5 |
| Ε | 5 | 4 | 4 |
| Ζ | 6 | 7 | 1 |

Παρακάτω φαίνονται τα διαγραμματα Gant για κάθε αλγόριθμο, μαζι με τους πινακες υπολογισμου των μέσων τιμων των χρόνων που ζητούνται

α)

FCFS:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Α | Α | Α | Α | Α | Α | B | B | B | B | Γ | Δ | Δ | Δ | Ε | Ε | Ε | Ε | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ | ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ |
| Α | 0 | 0 | 6 | 1 |
| Β | 4 | 4 | 8 | 1 |
| Γ | 7 | 7 | 8 | 1 |
| Δ | 7 | 7 | 10 | 1 |
| Ε | 9 | 9 | 13 | 1 |
| Ζ | 12 | 12 | 19 | 1 |
| ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ | 39/6=6.5 | 39/6=6.5 | 64/6=10.67 | 1 |

SJF:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A:6 |  | B:4  A:4 | Γ:1  B:4  A:3 | Δ:3  Γ:1  B:4  A:2 | Ε:4  Δ:3  Γ:1  B:4  A:1 | Ζ:7 Ε:4  Δ:3  Γ:1  B:4 | Ζ:7 Ε:4  Δ:3  B:4 |  | Ζ:7 Ε:4  B:4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Α | Α | Α | A | Α | Α | Γ | Δ | Δ | Δ | B | B | B | B | Ε | Ε | Ε | Ε | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ | ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ |
| Α | 0 | 0 | 6 | 1 |
| Β | 10 | 10 | 12 | 1 |
| Γ | 3 | 3 | 4 | 1 |
| Δ | 3 | 3 | 6 | 1 |
| Ε | 9 | 9 | 13 | 1 |
| Ζ | 12 | 12 | 19 | 1 |
| ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ | 37/6=6.17 | 37/6=6.17 | 60/6=10 | 1 |

SRTF:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A:6 |  | B:4  A:4 | Γ:1  B:4  A:3 | Δ:3  B:4  A:3 | Ε:4  Δ:3  B:4  A:2 | Ζ:7  Ε:4  Δ:3  B:4  A:1 | Ζ:7 Ε:4  Δ:3  B:4 |  | Ζ:7 Ε:4  B:4 |  |  |  |  | Ζ:7 Ε:4 |  |  |  | Ζ:7 |  |  |  |  |  |  |
| Α | Α | Α | Γ | Α | Α | Α | Δ | Δ | Δ | B | B | B | B | Ε | Ε | Ε | Ε | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ | ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ |
| Α | 1 | 0 | 7 | 2 |
| Β | 8 | 8 | 12 | 1 |
| Γ | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Δ | 3 | 3 | 6 | 1 |
| Ε | 9 | 9 | 13 | 1 |
| Ζ | 12 | 12 | 19 | 1 |
| ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ | 33/6=5.5 | 32/6= 5.34 | 58/6=9.67 | 7/6=1.17 |

RR:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A:6 |  | A:4  B:4 | Γ:1  A:4  B:3 | B:2  Δ:3  Γ:1  A:4 | Ε:4  B:2  Δ:3  Γ:1  A:3 | A:2  Ζ:7 Ε:4  B:2  Δ:3  Γ:1 | A:2  Ζ:7 Ε:4  B:2  Δ:3 |  | Δ:1  A:2  Ζ:7 Ε:4  B:2 |  | Δ:1  A:2  Ζ:7 Ε:4 |  | Ε:2  Δ:1  A:2  Ζ:7 |  | Ζ:5  Ε:2  Δ:1  A:2 |  | Ζ:5  Ε:2  Δ:1 | Ζ:5  Ε:2 |  |  |  |  |  |  |
| Α | Α | B | B | Α | Α | Γ | Δ | Δ | B | B | Ε | Ε | Ζ | Ζ | A | A | Δ | Ε | Ε | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ | ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ |
| Α | 11 | 0 | 17 | 3 |
| Β | 5 | 0 | 9 | 2 |
| Γ | 3 | 3 | 4 | 1 |
| Δ | 11 | 3 | 14 | 2 |
| Ε | 11 | 6 | 15 | 2 |
| Ζ | 12 | 7 | 19 | 2 |
| ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ | 53/6=8.84 | 19/6=3.17 | 78/6=13 | 12/6=2 |

γ)

Σύντομος ψευδκοκώδικας για την λειτούργια του αλγόριθμου LRTFP:

Οσο υπάρχουν διεργασίες προς εκτέλεση:

Ενημέρωσε τη λίστα των έτοιμων διεργασιών (Ready Queue).

Αν υπάρχει τρέχουσα διεργασία:

Ενημέρωσε τον χρόνο που απομένει (Remaining Time) της τρέχουσας διεργασίας.

Αν η Remaining Time της τρέχουσας διεργασίας γίνει 0:

Ολοκλήρωσε την τρέχουσα διεργασία και αφαίρεσέ την από τη Ready Queue.

Επέλεξε τη διεργασία με τον μεγαλύτερο Remaining Time από τη Ready Queue:

Αν υπάρχει ισοδυναμία, επέλεξε τη διεργασία με το μικρότερο PID.

Αν η νέα διεργασία δεν είναι η ίδια με την τρέχουσα:

Κάνε προεκχώρηση και ξεκίνησε την εκτέλεση της νέας διεργασίας.

Προχώρησε την εκτέλεση κατά 1 μονάδα χρόνου.

LRTFP:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Α:6 |  | B:4  Α:4 | Γ:1  B:3  Α:4 | Δ:3  Γ:1  B:3  Α:3 | Ε:4  Δ:3  Γ:1  B:2  Α:3 | Ζ:7  Ε:3  Δ:3  Γ:1  B:2  Α:3 |  |  |  | Ζ:3  Ε:3  Δ:3  Γ:1  B:2  Α:3 | Ζ:2  Ε:3  Δ:3  Γ:1  B:2  Α:3 | Ζ:2  Ε:3  Δ:3  Γ:1  B:2  Α:2 | Ζ:2  Ε:2  Δ:3  Γ:1  B:2  Α:2 | Ζ:2  Ε:2  Δ:2  Γ:1  B:2  Α:2 | Ζ:2  Ε:2  Δ:2  Γ:1  B:1  Α:2 | Ζ:1  Ε:2  Δ:2  Γ:1  B:1  Α:2 | Ζ:1  Ε:2  Δ:2  Γ:1  B:1  Α:1 | Ζ:1  Ε:1  Δ:2  Γ:1  B:1  Α:1 | Ζ:1  Ε:1  Δ:1  Γ:1  B:1  Α:1 | Ζ:1  Ε:1  Δ:1  Γ:1  Α:1 | Ε:1  Δ:1  Γ:1  Α:1 | Ε:1  Δ:1  Α:1 | Ε:1  Δ:1 | Δ:1 |
| Α | Α | B | Α | B | Ε | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Ζ | Α | Ε | Δ | B | Ζ | Α | Ε | Δ | B | Ζ | Γ | Α | Ε | Δ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ | ΧΡΟΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ | ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ |
| Α | 17 | 0 | 23 | 5 |
| Β | 14 | 0 | 18 | 4 |
| Γ | 18 | 18 | 19 | 1 |
| Δ | 18 | 9 | 21 | 3 |
| Ε | 14 | 0 | 19 | 4 |
| Ζ | 8 | 0 | 15 | 3 |
| ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ | 89/6=14.8 | 27/6=4.5 | 115/6=19.1 | 20/6=3.33 |