****

***Λειτουργικά Συστήματα***

***2022 – 2023***

***1η Εργαστηριακή Άσκηση***

Κικίδης Χαρίτων 1084595 up1084595@upnet.gr

Νασιέλη Βασιλική 1090034 up1090034@upnet.gr

Πλάτωνας Θεόδωρος 1090073 up1090073@upnet.gr

Σουλελέ Αναστασία 1084612 up1084612@upnet.gr

**Ερώτημα 1: Shell Scripting**

**Ερώτημα 2: Διεργασίες**

**Sources:** [**https://www.geeksforgeeks.org/ipc-using-message-queues/**](https://www.geeksforgeeks.org/ipc-using-message-queues/)

**https://www.tutorialspoint.com/inter\_process\_communication/inter\_process\_communication\_message\_queues.htm**

Στο ερώτημα 2 όπου ζητείται υπολογισμός ολοκληρώματος με διεργασίες χρησιμοποίησα τον κώδικα που δίνεται στο pdf που μας δώθηκε για τον διαχωρισμό των διαστημάτων ανάλογα με τον αριθμό τον παιδιών που δίνεται.

Όλος ο κώδικας υλοποιήθηκε σε ένα Linux VM με Ubuntu 20.04,για να μπορώ να έχω πρόσβαση στις βιβλιοθήκες:

#include <sys/ipc.h>

#include <sys/msg.h>

#include <sys/types.h>

#include <errno.h>

**SOS: ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ COMPILE ΣΑΝ 🡪**

**gcc -o test telikos\_kwdikas -lm**

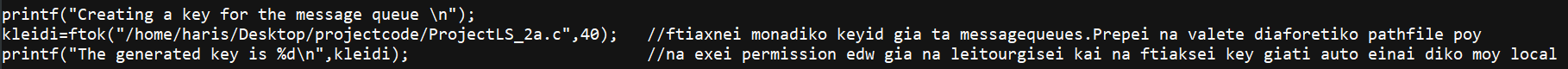
**Είναι απαραίτητο να μπει το -lm στο τέλος γιατί αλλιώς η βιβλιοθήκη math.h δεν γίνεται included.**

Καθώς στα Windows δεν υπάρχουν.

Η προσέγγιση του προβλήματος ξεκινά με την δημιουργία ενός struct που θα λειτουργήσει σαν message\_queue.

Αποτελείται απο δύο κομμάτια το message\_type που θα περιέχει το αναγνωριστικό για να μπορούν οι διεργασίες να επικοινωνούν και να αναγνώριζουν ποια μηνύματα να λαμβάνουν/στέλνουν από/προς άλλες διεργασίες. Το δεύτερο κομμάτι του message\_queue struct είναι το messagevalue το οποίο θα έχει μέσα το value που θα περιέχει το αποτέλεσμα των παιδιών-διεργασιών από το fork().

Αφού ζητήσει από τον χρήστη τον αριθμό των παιδιών που θέλει να δημιουργήσει,φτιάχνω ένα μοναδικό κλειδί με την συνάρτηση ftok().

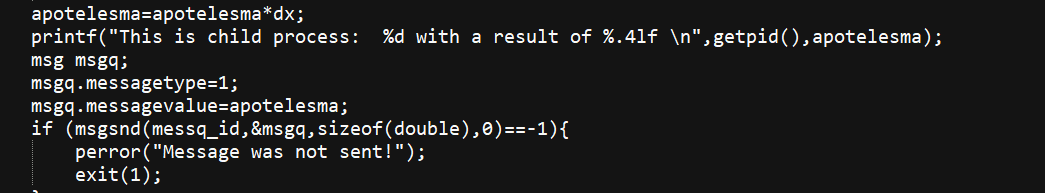


Έπειτα,φτιάχνω ένα clock() για την αρχή και το τέλος για να μετράει τον χρόνο που το πρόγραμμα εκτελείται.Μετά απο αυτό δημιουργώ το message\_queue με μήνυμα λάθους,άμα δεν δημιουργηθεί to queue.



Ανάλογα με τον αριθμό των παιδιών γίνεται ο ανάλογος αριθμός fork() και γίνονται οι μαθηματικές πράξεις στο κατάλληλο διάστημα που χωρίστηκε δια τον αριθμό των παιδιών.

Μετά το πέρας της εκτέλεσης των πράξεων από τα παιδιά το δίνεται το type για το message queue που θα βάλουν το τελικό value τους.



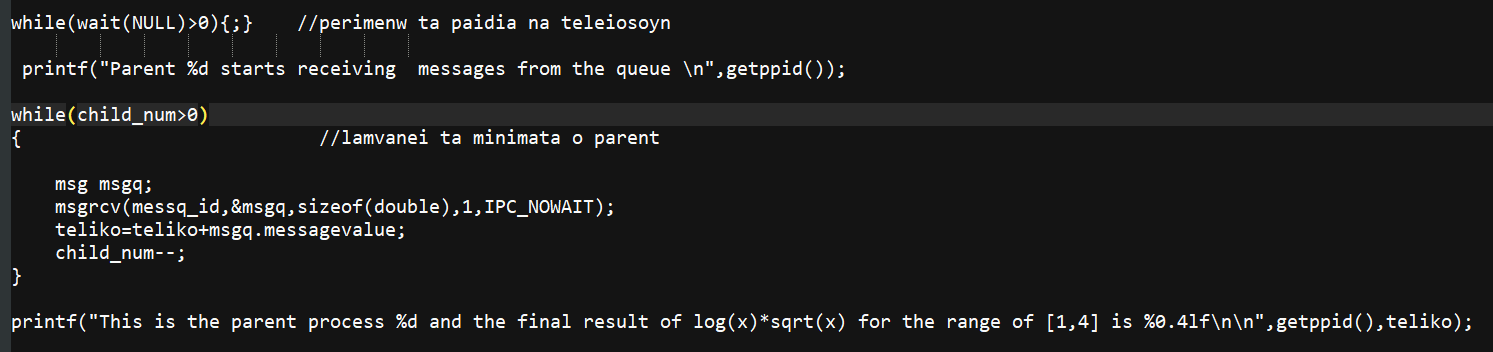
Περιμένουμε όλα τα παιδιά να τελειώσουν με την εντολή **while(wait(NULL)>0){;}**

Μετά λαμβάνει τα μηνύματα ο parent από το message\_queue με το msgrcv

και προσθέτει τα αποτελέσματα και τα τυπώνει.

Τέλος το queue διαγράφεται απο την μνήμη για να κάνουμε free τα resources και γίνεται print το runtime του προγράμματος.

**msgctl(messq\_id,IPC\_RMID,NULL);**

****

**Ερώτημα 3: Διαδιεργασιακή Επικοινωνία**

**Ερώτημα 4: Χρονοπρογραμματισμός Διεργασιών**

1. **ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ GANTT**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Αλγόριθμος** | **Διεργασία** | **Χρόνος άφιξης (ΧΑ)** | **Διάρκεια εκτέλεσης (ΧΕ)** | **PID** | **Χρόνος τερματισμού (ΧΤ)** | | **Σημείο Έναρξης** | | |
| FCFS | Α | 0 | 6 | 3 | 6 |  |  | 0 |  |
|  | Β | 0 | 4 | 1 | 10 |  |  | 6 |  |
|  | Γ | 2 | 1 | 2 | 11 |  |  | 10 |  |
|  | Δ | 3 | 3 | 5 | 14 |  |  | 11 |  |
|  | Ε | 4 | 5 | 4 | 19 |  |  | 14 |  |
|  | Ζ | 5 | 7 | 1 | 26 |  |  | 19 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Αλγόριθμος** | **Διεργασία** | **Χρόνος άφιξης (ΧΑ)** | **Διάρκεια εκτέλεσης (ΧΕ)** | **PID** | **Χρόνος τερματισμού (ΧΤ)** | | | **Σημείο Έναρξης** | |
| SJF | Α | 0 | 6 | 3 | 19 |  |  | 13 |  |
|  | Β | 0 | 4 | 1 | 4 |  |  | 0 |  |
|  | Γ | 2 | 1 | 2 | 5 |  |  | 4 |  |
|  | Δ | 3 | 3 | 5 | 8 |  |  | 5 |  |
|  | Ε | 4 | 5 | 4 | 13 |  |  | 8 |  |
|  | Ζ | 5 | 7 | 1 | 26 |  |  | 19 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Αλγόριθμος** | **Διεργασία** | | **Χρόνος άφιξης (ΧΑ)** | **Διάρκεια εκτέλεσης (ΧΕ)** | **PID** | **Χρόνος τερματισμού (ΧΤ)** | | | | **Σημείο Έναρξης** | |
| SRTF | Α | 0 | | 6 | 3 | 19 |  |  | 13 | |  |
|  | Β | 0 | | 4 | 1 | 5 |  |  | 0 | |  |
|  | Γ | 2 | | 1 | 2 | 3 |  |  | 2 | |  |
|  | Δ | 3 | | 3 | 5 | 8 |  |  | 5 | |  |
|  | Ε | 4 | | 5 | 4 | 13 |  |  | 8 | |  |
|  | Ζ | 5 | | 7 | 1 | 26 |  |  | 19 | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | |  | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | | | | | | |  | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | | | | | | |  | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Αλγόριθμος** | **Διεργασία** | **Χρόνος άφιξης (ΧΑ)** | **Διάρκεια εκτέλεσης (ΧΕ)** | **PID** | **Χρόνος τερματισμού (ΧΤ)** | | | **Σημείο Έναρξης** | |
| RR | Α | 0 | 6 | 3 | 17 |  |  | 0 |  |
| κβάντο 2t | Β | 0 | 4 | 1 | 15 |  |  | 2 |  |
|  | Γ | 2 | 1 | 2 | 7 |  |  | 6 |  |
|  | Δ | 3 | 3 | 5 | 22 |  |  | 7 |  |
|  | Ε | 4 | 5 | 4 | 25 |  |  | 9 |  |
|  | Ζ | 5 | 7 | 1 | 26 |  |  | 11 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Β)**

1. **ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ**

* FCFS = ( 0 + 6 + 8 +8 + 10 + 13 ) / 6 = 7.5

Α = 6 – 0 – 6 = 0

Β = 10 – 0 - 4 = 6

Γ = 11 – 2 – 1 = 8

Δ = 14 – 3 – 3 = 8

Ε = 19 – 4 – 5 = 10

Ζ = 26 – 5 – 7 = 13

* SJF= ( 0 + 2 + 2 +13 + 4 + 13 ) / 6 = 5.6666

Α = 19 – 0 – 6 = 13

Β = 4 – 0 - 4 = 0

Γ = 5 – 2 – 1 = 2

Δ = 8 – 3 – 3 = 2

Ε = 13 – 4 – 5 = 4

Ζ = 26 – 5 – 7 = 13

* SRTF= ( 0 + 1 + 2 +13 + 4 + 13 ) / 6 = 5.5

Α = 19 – 0 – 6 = 13

Β = 5 – 0 - 4 = 1

Γ = 3 – 2 – 1 = 0

Δ = 8 – 3 – 3 = 2

Ε = 13 – 4 – 5 = 4

Ζ = 26 – 5 – 7 = 13

* RR = ( 0 + 6 + 11 +11 + 14 + 16 ) / 6 = 9.6666

Α = 17 – 0 – 6 = 11

Β = 15 – 0 - 4 = 11

Γ = 7 – 2 – 1 = 6

Δ = 22 – 3 – 3 = 0

Ε = 25 – 4 – 5 = 16

Ζ = 26 – 5 – 7 = 14

1. **ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ**

* FCFS = ( 0 + 6 + 8 + 8 + 10 + 14 ) / 6 = 7.6666

Α = 0 – 0 = 0

Β = 6 - 0= 6

Γ = 10 – 2 = 8

Δ = 11 – 3 = 8

Ε = 14 – 4 = 10

Ζ = 19 – 5 = 14

* SJF = ( 0 + 2 + 2 + 4 + 13 + 14 ) / 6 = 5.8333

Α = 13 – 0 = 13

Β = 0 - 0= 0

Γ = 4 – 2 = 2

Δ = 5 – 3 = 2

Ε = 8 – 4 = 4

Ζ = 19 – 5 = 14

* SRTF = ( 0 + 0 + 2 + 4 + 13 + 14 ) / 6 = 5.5

Α = 13 – 0 = 13

Β = 0 - 0= 0

Γ = 2 – 2 = 0

Δ = 5 – 3 = 2

Ε = 8 – 4 = 4

Ζ = 19 – 5 = 14

* RR = ( 0 + 2 + 4 +4 + 5 + 6 ) / 6 = 3.5

Α = 0 – 0 = 0

Β = 2 – 0 = 2

Γ = 6 – 2 = 4

Δ = 7 – 3 = 4

Ε = 9 – 4 = 5

Ζ = 11 – 5 = 6

1. **ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ(ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗΣ)**

* FCFS = ( 6 + 9 + 10 +11 + 15 + 21 ) / 6 = 12

Α = 6 – 0 = 6

Β = 10 - 0= 10

Γ = 11 – 2 = 9

Δ = 14 – 3 = 11

Ε = 19 – 4 = 15

Ζ = 26 – 5 = 21

* SJF = ( 3 + 4 + 5 +9 + 19 + 21 ) / 6 = 10.1666

Α = 19 – 0 = 19

Β = 4 - 0= 4

Γ = 5 – 2 = 3

Δ = 8 – 3 = 5

Ε = 13 – 4 = 9

Ζ = 26 – 5 = 21

* SRTF = ( 2 + 5 + 5 +9 + 19 + 21 ) / 6 = 10.1666

Α = 19 – 0 = 19

Β = 5 - 0= 5

Γ = 3 – 2 = 2

Δ = 8 – 3 = 5

Ε = 13 – 4 = 9

Ζ = 26 – 5 = 21

* RR = ( 5 + 6 + 15 +17 + 21 + 21 ) / 6 = 14.1666

Α = 17 – 0 = 17

Β = 15– 0 = 15

Γ = 7 – 2 = 5

Δ = 9 – 3 = 6

Ε = 25 – 4 = 21

Ζ = 26 – 5 = 21

1. **ΠΛΗΘΟΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΕΝΑΛΛΑΓΩΝ ΤΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ**

* FCFS = 6 ( A = 1 , B = 1 , Γ = 1 , Δ = 1 , Ε = 1 , Ζ = 1 )
* SJF = 6 ( A = 1 , B = 1 , Γ = 1 , Δ = 1 , Ε = 1 , Ζ = 1 )
* SRTF = 6 ( A = 1 , B = 1 , Γ = 1 , Δ = 1 , Ε = 1 , Ζ = 1 )
* Κβάντο = 2t ->

RR = 14 ( A = 3 , B = 2 , Γ = 1 , Δ = 2 , Ε = 3 , Ζ = 3 )

Γ) **ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ FCFS:** 12

**ΠΟΣΟΣΤΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ:**

SJF = 10.1666 -> |100% - 10.1666/12\*100%| = 15,3%

SRTF = 10.1666 -> |100% - 10.1666/12\*100%| = 15,3%

RR = 14.1666 -> |100% - 14.1666/12\*100%| = 18%

**Δ) ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ LRTFP**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Αλγόριθμος** | **Διεργασία** | **Χρόνος άφιξης (ΧΑ)** | **Διάρκεια εκτέλεσης (ΧΕ)** | **PID** | **Χρόνος τερματισμού (ΧΤ)** | | | **Σημείο Έναρξης** | |
| LRTFP | Α | 0 | 6 | 3 | 24 |  |  | 0 |  |
|  | Β | 0 | 4 | 1 | 21 |  |  | 2 |  |
|  | Γ | 2 | 1 | 2 | 23 |  |  | 22 |  |
|  | Δ | 3 | 3 | 5 | 26 |  |  | 14 |  |
|  | Ε | 4 | 5 | 4 | 25 |  |  | 4 |  |
|  | Ζ | 5 | 7 | 1 | 22 |  |  | 5 |  |

* **ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ = 16.8333**

Α = 24 – 0 – 6 = 18

Β = 21 – 0 – 4 = 17

Γ = 23 – 2 – 1 = 20

Δ = 26 – 3 – 3 = 20

Ε = 25 – 4 – 5 = 16

Ζ= 22 – 5 – 7 = 10

* **ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ = 5.5**

Α = 0 – 0 = 0

Β = 2 – 0 = 2

Γ = 22 – 2 = 20

Δ = 14 – 3 = 11

Ε = 4 – 4 = 0

Ζ = 5 – 5 = 0

* **ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ(ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗΣ) = 21.1666**

Α = 24 – 0 = 24

Β = 21 – 0 = 21

Γ = 23 – 2 = 21

Δ = 26 – 3 = 23

Ε = 25 – 4 = 21

Ζ= 22 – 5 = 17

* **ΠΛΗΘΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΕΝΑΛΛΑΓΩΝ = 22**

Α = 5

Β = 4

Γ = 1

Δ = 3

Ε = 5

Ζ= 4