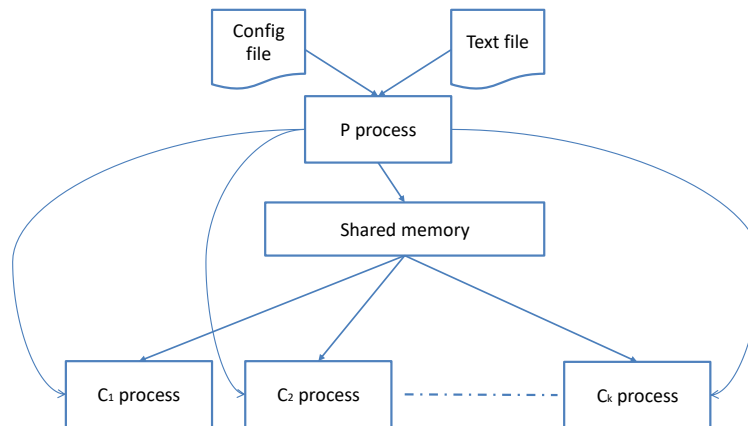


ΕΚΠΑ - Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών  
Λειτουργικά Συστήματα (Κ22) / Περίοδος 2024-2025  
1<sup>η</sup> Εργασία

Να αναπτυχθεί σύστημα διεργασιών με διαδιεργασιακή επικοινωνία (IPC) σύμφωνα με την παρακάτω περιγραφή. Το σύστημα εκκινείται μέσω μίας διεργασίας-γονέα (P) η οποία φέρει και την ευθύνη για το γενικότερο συντονισμό (γεννήσεις άλλων συνεργαζόμενων διεργασιών και τερματισμός αυτών) καθώς και τη αποστολή περιεχομένου.



Η διεργασία P διαβάσει ένα αρχείο οδηγιών (command file, CF) που έχει τη εξής δομή:  
Χρονικό στιγμιότυπο – διεργασία – εντολή

Το χρονικό στιγμιότυπο αναφέρεται σε ακέραια «χρονοσήμανση» (π.χ., 20, 21, 22 – βήματα εσωτερικού βρόχου) που δεικνύει σε ποιο βήμα της λειτουργίας θα πραγματοποιηθεί ποια ενέργεια. Η διεργασία αναφέρεται σε ετικέτα διεργασίας (π.χ., C<sub>3</sub>). Η εντολή μπορεί να λαμβάνει τις τιμές S (SPAWN) ή T (TERMINATE). Η εντολή S υποδεικνύει τη γέννηση νέας διεργασίας (παιδί) από τη διεργασία P. Η εντολή T προκαλεί την σηματοδότηση τερματισμού στην υποδεικνυόμενη διεργασία. Επίσης, η διεργασία P έχει πρόσβαση σε (εκτενές) αρχείο κειμένου το οποίο ορίζεται ως παράμετρος-όρισμα κατά την εκκίνηση της.

Μετά την εκκίνηση διεργασιών, σε κάθε κύκλο λειτουργίας της, η διεργασία P επιλέγει τυχαία μία από τις ενεργές διεργασίες-παιδιά και της προωθεί μία (τυχαία επιλεγμένη) γραμμή κειμένου από το αρχείο. Η διεργασία υποδοχής εκτυπώνει την παραληφθείσα γραμμή κειμένου στην τυπική έξοδο.

Για την επικοινωνία μεταξύ της P και των διεργασιών-παιδιών (C<sub>i</sub>) η P θα διαμορφώσει πίνακα σημαφόρων μέγιστου πλήθους M (επίσης, όρισμα στην εκκίνηση της διεργασίας P). Το πλήθος αυτό περιορίζει και τον αριθμό των διεργασιών-παιδιών που είναι ενεργές κάθε χρονική στιγμή. Όταν μία νέα διεργασία παιδί γεννιέται θα πρέπει να της γνωστοποιείται και ο σημαφόρος (από τον πίνακα) στον οποίον θα προσαρτηθεί για να πετύχει την επικοινωνία με το γονέα P. Μετά τον τερματισμό μίας διεργασίας παιδιού (εντολή T) ο σχετικός σημαφόρος μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε ενδεχόμενη γέννηση νέας διεργασίας. Επίσης, για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των διεργασιών P και C<sub>i</sub> θα χρησιμοποιηθεί ένα τμήμα διαμοιραζόμενης μνήμης (shared memory segment).

Σε κάθε κύκλο εκτέλεσης της η διεργασία P εκτελεί εντολή από το CF εάν προβλέπεται καθώς και την τυχαία αποστολή γραμμής κειμένου σε μία εκ των υφιστάμενων διεργασιών-παιδιών.

Οι διεργασίες-παιδιά κατά την αναμονή τους για παραλαβή γραμμής κειμένου από το γονέα P βρίσκονται σε κατάσταση blocked. Σε περίπτωση που η εκτελούμενη εντολή είναι T, θα πρέπει να σταλεί ειδικό μήνυμα μέσω του μηχανισμού IPC που θα φέρει τη διεργασία αποδέκτη σε κατάσταση ολοκλήρωσης (exit). Η σχετική πληροφορία (exit code) θα πρέπει να απορροφηθεί από τον γονέα P στο επόμενο βήμα εκτέλεσης.

Κατά τον τερματισμό της, μία διεργασία παιδί θα πρέπει να αναφέρει (εκτύπωση) το πλήθος των μηνυμάτων που παρέλαβε καθώς και το συνολικό πλήθος βημάτων (χρονοσήμανση ολοκλήρωσης – χρονοσήμανση εκκίνησης) για τα οποία έμεινε ενεργή.

Ημερομηνία Παράδοσης: 12/Δεκ/2024

Τρόπος παράδοσης: υποβολή στο eclass, θα πρέπει να παραδοθεί ένα αρχείο tar με περιεχόμενο όλα τα σχετικά αρχεία.

Συνοδευτικό υλικό: τεκμηρίωση 3-4 σελίδων που να εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο εργαστήκατε.

Υλοποίηση: η εργασία είναι ατομική.

Η εργασία θα εξεταστεί στα συστήματα του Τμήματος σύμφωνα με πρόγραμμα που θα ανακοινωθεί μετά την ημερομηνία παράδοσης.