Λειτουργικά Συστήματα

Πρώτη άσκηση

Τσάμπρας Κωνσταντίνος

up1083865

* 1) Υπολογισμός αθροίσματος με χρήση εργασιών.

Αρχικά θα χρησιμοποιήσουμε n διεργασίες για να υπολογίσουμε το άθροισμα των πρώτων Ν ακεραίων. Αυτό επιτυγχάνεται με το παρακάτω πρόγραμμα:

* Σύντομη περιγραφή:

Συμπεριλαμβάνουμε τις κατάλληλες βιβλιοθήκες (η unistd.h είναι για την fork()).

Δημιουργούμε την σωλήνωση (pipe) για την επικοινωνία της κύριας διεργασίας με τα παιδιά-διεργασίες.

Ελέγχουμε αν κλήθηκε σωστά το πρόγραμμα (αναμένουμε 3 ορίσματα).

Μετατρέπουμε τα ορίσματα σε ακεραίους.

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης, λογισμικό, λογισμικό πολυμέσων

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

Στη συνέχεια ξεκινάμε τον βρόχο επανάληψης για την δημιουργία των n διεργασιών.

Για κάθε διεργασία, απλά υπολογίζουμε το ι-οστό κομμάτι του αθροίσματος και το γράφουμε στο pipe. Έπειτα η κάθε διεργασία-παιδί κάνει exit.

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

Τέλος υπολογίζουμε στο main process το άθροισμα με τον τύπο της αριθμητικής προόδου, αθροίζουμε όλα τα αποτελέσματα των διεργασιών και τυπώνουμε τα δύο αποτελέσματα.

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης, λογισμικό, λογισμικό πολυμέσων

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

* Δοκιμές:
  + - Α)

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης, γραμματοσειρά, αριθμός

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

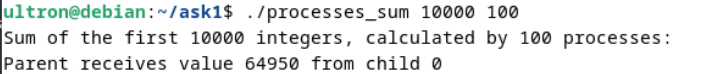
* + - Β) Εικόνα που περιέχει κείμενο, γραμματοσειρά, στιγμιότυπο οθόνης

      Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα
    - Γ) Εικόνα που περιέχει κείμενο, γραμματοσειρά, στιγμιότυπο οθόνης

      Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα…

Εικόνα που περιέχει κείμενο, γραμματοσειρά, στιγμιότυπο οθόνης, λευκό

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

* + - Δ) 

…

Εικόνα που περιέχει κείμενο, γραμματοσειρά, στιγμιότυπο οθόνης, λευκό

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

* 2) Υπολογισμός αθροίσματος με χρήση νημάτων.

Αυτήν την φορά θα χρησιμοποιήσουμε n νήματα γγια να υπολογίσουμε το άθροισμα των πρώτων N ακέραιων αριθμών.

* Σύντομη περιγραφή κώδικα

Ορίζουμε τις απαραίτητες global μεταβλητές στις οποίες θα έχουν πρόσβαση όλα τα νήματα, αυτές είναι το πλήθος των νημάτων, το Ν και το integer array που θα περιέχει το αποτέλεσμα του αθροίσματος του κάθε νήματος.

Το κάθε νήμα θα έχει ένα μοναδικό αναγνωριστικό (tid ή rank). Τα ranks ξεκινάνε από το 0 και αυξάνονται κατά ένα για κάθε νέο νήμα (σύμφωνα με την υλοποίηση μας παρακάτω), έτσι δεν χρειάζεται να κάνουμε κάτι σύνθετο για την επικοινωνία της διεργασίας με τα νήματα αφού το κάθε νήμα μπορεί να αποθηκεύει το αποτέλεσμα του υπολογισμού του στην αντίστοιχη θέση του array (arr[tid]).

Στην συνέχεια έχουμε την υλοποίηση της συνάρτησης που θα εκτελέσει το κάθε νήμα (work()). Η βιβλιοθήκη pthread απαιτεί η συνάρτηση προς εκτέλεση του κάθε νήματος να ακολουθεί το πρότυπο void \* xxx(void \*), οπότε ακολουθούμε αυτό το πρότυπο και περνάμε ως όρισμα το rank της μεταβλητής, αμέσως μετά το κάνουμε cast σε long για να μπορούμε να το χρησιμοποίησουμε. Έπειτα έχουμε τον γνωστό βρόγχο υπολογισμού του αθροίσματος του ι-οστού μέρους του ολικού αθροίσματος με την γνωστή εξαίρεση για το τελευταίο κομμάτι. Τέλος αποθηκεύουμε την τιμή του αθροίσματος στην θέση του array όπως προαναφέραμε.

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης, λογισμικό, λογισμικό πολυμέσων

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

Τέλος έχουμε την main.

Αρχικά παίρνουμε τα ορίσματα από το command line.

Δημιουργούμε όσα thread\_handles (σύμφωνα με το πρότυπο) όσα το όρισμα και τα αποθηκεύομε σε ένα array για να τα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια.

Έπειτα δεσμεύουμε τον χώρο μνήμης για το array των αποτελεσμάτων και δημιουργούμε τα νήματα καλώντας την pthread\_create και παίρνοντας τα κατάλληλα ορίσματα σύμφωνα με το πρότυπο και με τις ανάγκες μας. Κάνουμε join ώστε η main διεργασία να περιμένει να τελειώσει το κάθε νήμα πριν φτάσει στο τέλος της η ίδια.

Τέλος υπολογίζουμε το άθροισμα από τον τύπο και προσθέτουμε τα επιμέρους αθροίσματα των νημάτων και τυπώνουμε τα αποτελέσματα.

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

* Δοκιμές:
  + - Α)

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης, γραμματοσειρά, λογισμικό

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

* + - Β) Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης, γραμματοσειρά, άλγεβρα

      Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα
    - Γ)

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης, γραμματοσειρά, άλγεβρα

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

…

Εικόνα που περιέχει κείμενο, στιγμιότυπο οθόνης, γραμματοσειρά, άλγεβρα

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

* + - Δ) Εικόνα που περιέχει κείμενο, γραμματοσειρά, στιγμιότυπο οθόνης

      Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

…

Εικόνα που περιέχει κείμενο, γραμματοσειρά, στιγμιότυπο οθόνης, άλγεβρα

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

* Σημείωση: Στις παραπάνω υλοποιήσεις τα αποτελέσματα του κάθε νήματος/διεργασίας τυπώνονται με την σειρά (και την αρίθμηση) με την οποία «συλλέγονται» από την main. Στην περίπτωση των διεργασιών η σειρά αυτή είναι τυχαία εφόσον η σειρά με την οποία οι διεργασίες είναι και αυτή τυχαία (ή τέλος πάντων μη προβλέψιμη από οποιονδήποτε εκτός του λειτουργικού). Αντιθέτως τα νήματα (αν και αυτά εκτελούνται και τελειώνουν με τυχαία σειρά) αποθηκεύουν τα αποτελέσματα τους με σειρά, δηλαδή το νήμα νούμερο 0 θα αποθηκεύσει το αποτέλεσμα του στην θέση 0 του arr, το νήμα 1 στην θέση 1 κτλ, ανεξάρτητα από το πότε θα τελειώσει την εκτέλεσή του. Άρα και η main θα διαβάσει τα αποτελέσματα με «σειρά» αφού έχουν τελειώσει όλα τα νήματα.

Για αυτόν τον λόγο βλέπουμε να τυπώνονται με τυχαία σειρά τα επιμέρους αποτελέσματα των διεργασιών, ενώ στα νήματα βλέπουμε την «σωστή σειρά».