

ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (Εργαστήριο)

Άσκηση #1 2023-24

Ημ. Παράδοσης: 12/5/2024

Σας ζητείται να φτιάξετε σε C έναν concurrent¹ server (διεργασία εξυπηρετητή) ο οποίος ως έργο εξυπηρέτησης θα επιτελεί τους ακόλουθους υπολογισμούς (λαμβάνοντας ως εισόδους έναν πραγματικό αριθμό a και ένα διάνυσμα ακεραίων της μορφής $Y (y_1, y_2, \dots, y_n)$ μήκους n όπου το n θα το ορίζει ο χρήστης, και τις οποίες θα μπορούν να στέλνουν επαναληπτικά ένας ή περισσότεροι clients² / διεργασίες πελατών):

1. Τη μέση τιμή του διανύσματος Y (επιστροφή: ένας πραγματικός αριθμός)
2. Τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή του Y (επιστροφή: ένας πίνακας μήκους 2 ακεραίων)
3. Το γινόμενο $a*Y$ (επιστροφή: ένα διάνυσμα πραγματικών αριθμών μήκους n)

Η επικοινωνία θα πρέπει να γίνεται μέσω TCP AF_INET (Internet Domain) sockets. Η κάθε διεργασία socket-Client θα διαβάζει από το πληκτρολόγιο (επαναληπτικά, μέχρι να δηλώσει ο χρήστης ότι δεν επιθυμεί να συνεχίσει) (α) την επιλογή του υπολογισμού που επιθυμεί ο χρήστης να γίνει (1,2,3) και (β) τα αντίστοιχα-απαραίτητα κατά περίπτωση δεδομένα (n , Y , a), θα τα διοχετεύει στη διεργασία socket-Server και θα περιμένει να λάβει από αυτήν το αποτέλεσμα για να το τυπώσει στην οθόνη.

Η διεργασία socket-Server θα δέχεται τα δεδομένα προς επεξεργασία **από τις διεργασίες socket-Clients, και θα παράγει το αντίστοιχο αποτέλεσμα ΟΧΙ** μέσω δικιάς του (τοπικής) συνάρτησης-υπολογισμού ΑΛΛΑ μέσω κατάλληλου **Remote Procedure Call** που θα υλοποιήσετε με τη βοήθεια του **ONC RPC implementation**. Θα πρέπει δηλαδή η διεργασία socket-Server (λειτουργώντας παράλληλα και ως RPC-Client) να καλεί (ανάλογα με την τιμή υπολογισμού που έστειλε ο χρήστης - 1,2,3) την αντίστοιχη ρουτίνα από έναν RPC-Server και να περιμένει το αντίστοιχο αποτέλεσμα από αυτόν (προκειμένου να το διοχετεύσει στη συνέχεια στον αντίστοιχο socket-Client).

Όσον αφορά το RPC-based μέρος της επικοινωνίας, θα πρέπει πρώτα να ορίσετε σωστά το απαιτούμενο ('.x') interface file (ορίζοντας μέσα σε αυτό τρεις ξεχωριστές συναρτήσεις-διαδικασίες (μία για κάθε έναν από τους τρεις υπολογισμούς που ζητούνται παραπάνω), στη συνέχεια να παράγετε *αυτοματοποιημένα* μέσω του *rpcgen* utility (και με βάση τα όσα διδαχθήκατε στο εργαστήριο) τόσο τα απαιτούμενα system modules (RPC-server-stub module και RPC-client-stub module) για την υλοποίηση των ζητούμενων RPCs, όσο και τα έτοιμα templates για τα δύο application modules της εφαρμογής σας (RPC-server-application module και RPC-client-application module), και ακολουθώντας:

(α) να ολοκληρώσετε κατάλληλα το RPC-server-application module (το οποίο θα επιτελεί τις βασικές εργασίες εξυπηρέτησης πάνω στα δεδομένα-παραμέτρους που θα στέλνει απομεμακρυσμένα ο RPC-Client/socket-Server) και

(β) να ολοκληρώσετε κατάλληλα επίσης το RPC-client-application module (μέσω του οποίου θα επιτελείται επί της ουσίας η κλήση της εκάστοτε απομεμακρυσμένης διαδικασίας) ενσωματώνοντας/συγχωνεύοντάς το μεταξύ άλλων με τη βασική διεργασία socket-Server που περιγράφηκε παραπάνω.

Παραδοτέα: κώδικας, σχολιασμός/τεκμηρίωση, ενδεικτικά τρεξίματα

¹ με δυνατότητα δηλαδή ταυτόχρονης εξυπηρέτησης πολλαπλών αιτήσεων.

² τη διεργασία εκτέλεσης των οποίων επίσης καλείστε να φτιάξετε.