

RS232

Προηγμένες Τεχνικές Προγραμματισμού

Γκικόπουλος Παναγιώτης ΑΜ: 7761

Σκοπός της άσκησης

Η άσκηση αυτή είχε σκοπό την εξοικείωσή μας με τον προγραμματισμό χαμηλού επιπέδου, τη χρήση ARM boards και την αξιοποίηση της διασύνδεσης RS232 μέσω της δημιουργίας ενός προγράμματος που μεταφέρει αρχεία από το board στο PC και αντίστροφα.

Χρησιμοποιούμενο Hardware

- NXP LPC1768 board
- PC αρχιτεκτονικής x86
- Καλώδιο RS232+RS232-TTL YL-7 για χρήση της RS232 από το board (σύνδεση στο board με χρήση jump wires σύμφωνα με τη συνδεσμολογία που περιγράφεται στην εκφώνηση της άσκησης)
- USB to mini-USB καλώδιο για τροφοδοσία του board και φόρτωση προγραμμάτων

Χρησιμοποιούμενο Software

- O online compiler του mbed.com
- Putty: Terminal που χρησιμοποιήθηκε για έλεγχο της σειριακής επικοινωνίας με το board
- Gcc compiler για να κάνουμε compile τα προγράμματα που τρέχαμε στο PC σύμφωνα με τις οδηγίες της εκφώνησης
- Οι βιβλιοθήκες του Γ. Δούκα και η dos.h που χρησιμοποιήθηκαν για την πρώτη έκδοση και την BIOS services έκδοση αντίστοιχα.

Οι εφαρμογές που υλοποιήθηκαν

- Η πρώτη εφαρμογή (`arm_transmit_test`) διαβάζει τα περιεχόμενα ενός αρχείου κειμένου (μίας γραμμής) και στη συνέχεια τα στέλνει διαρκώς μέσω UART.
- Η δεύτερη εφαρμογή (`pc_receive_test`) λαμβάνει μέσω com (χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη του Γ. Δούκα) 5 τυχαίους χαρακτήρες που στέλνονται από το board χωρίς handshaking, ενώ οι χαρακτήρες δεν εμφανίζονται σωστά.
- Η τρίτη εφαρμογή (`arm_busy_waiting`) λαμβάνει στο board χαρακτήρες μέσω UART με busy waiting, με χρήση `while(true)` και τους ξαναστέλνει στο PC.
- Η τέταρτη εφαρμογή (`arm_interrupts`) κάνει transmit από το board τα περιεχόμενα ενός αρχείου προς το PC χρησιμοποιώντας interrupts. Πιο συγκεκριμένα έχουμε μια συνάρτηση εξυπηρέτησης του interrupt (`txISR`) την οποία έχουμε κάνει attach ως interrupt handler ώστε να στέλνει μόνο όταν ο σταθμός είναι έτοιμος να λάβει.
- Η πέμπτη εφαρμογή (`arm_receive2`) είναι απλά μια απλουστευμένη εκδοχή της τρίτης, για να δοκιμαστεί η έκτη.
- Η τελευταία εφαρμογή (`pc_transmit_os_services`) χρησιμοποιεί BIOS services (`int86` και `union REGS`) και ελέγχει αν η σειριακή θύρα μπορεί να δεχτεί χαρακτήρα (με busy waiting) ώστε να στείλει τελικά χαρακτήρες με τη συνάρτηση `RS232send`.

Σχόλια και παρατηρήσεις

Στην εκτέλεση της άσκησης αυτής αντιμετωπίστηκαν μια πληθώρα τεχνικών προβλημάτων που λύθηκαν με διάφορους βαθμούς επιτυχίας. Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα ήταν η έλλειψη του απαραίτητου λογισμικού (`drivers`, `terminals` κλπ) από τους σταθμούς εργασίας του εργαστηρίου, που είχε σαν αποτέλεσμα να χαθεί ένα μεγάλο μέρος του ήδη περιορισμένου χρόνου που είχαμε για την εκτέλεση του εργαστηρίου. Σύγχυση δημιουργήθηκε και με τη συνδεσμολογία σε κάποια σημεία, με διαφορετικά καλώδια να επιφέρουν διαφορετική συμπεριφορά, πράγμα που μείωνε την αξιοπιστία των εφαρμογών, αφού κάτι που λειτουργούσε τη μία φορά μπορεί να αποτύγχανε την επόμενη.