

Ενσωματωμένα Συστήματα Πραγματικού Χρόνου

Τελική εργασία

[Return to: Εργασίες και Τε...](#)

Εργασία ΕΣΠΧ (2018-2019)

Εισαγωγή

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος ανταλλαγής απλών μηνυμάτων, βασισμένο σε ένα ενσωματωμένο σύστημα πραγματικού χρόνου το οποίο θα διαχειρίζεται την ροή των μηνυμάτων. Τα μηνύματα παράγονται από κάθε συσκευή που αντιστοιχεί σε έναν φοιτητή και διαμοιράζονται μεταξύ όλων των δυνατών συσκευών έως ότου φτάσουν στον προορισμό τους.

Προδιαγραφές

Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να αναπτυχθεί μία εφαρμογή σε C για την αντίστοιχη ενσωματωμένη συσκευή (zsun ή Raspberry Pi). Η εφαρμογή θα είναι υπεύθυνη να αποστέλλει και να λαμβάνει μηνύματα μέσω WiFi με οποιαδήποτε άλλη συσκευή βρεθεί στο εύρος λειτουργίας της. Κάθε μήνυμα θα περιλαμβάνει τα εξής πεδία:

- AEM αποστολέα: `uint32`
- AEM παραλήπτη: `uint32`
- Χρόνος δημιουργίας: Linux timestamp (`uint64`)
- Κείμενο μηνύματος: ASCII `char[256]`

Ένα μήνυμα θα αποτελείται από τα 4 πεδία χωρισμένα με το σύμβολο `_` (underscore). Π.χ.

```
7592_6998_1387909800_Test message
```

Το πρόγραμμα θα κρατάει λίστα με όλα τα μηνύματα τα οποία έχει λάβει ή δημιουργήσει και τις συσκευές στις οποίες τα έχει στείλει. Η λίστα θα έχει πεπερασμένο μήκος: αν ξεπεραστεί το μήκος, διαγράφονται τα παλαιότερα στοιχεία. Αυτό μπορεί να υλοποιηθεί με έναν κυκλικό buffer προκαθορισμένου μήκους. Για τους σκοπούς της εργασίας, θα θέσουμε το μήκος ώστε να χωράει 2,000 μηνύματα. Κάθε φορά που η ενσωματωμένη συσκευή συναντάει μία καινούργια συσκευή, πραγματοποιούνται τα ακόλουθα βήματα:

1. Αποστέλλονται όλα τα μηνύματα που δεν έχουν σταλεί στον συγκεκριμένο παραλήπτη στο παρελθόν
2. Λαμβάνονται όλα τα μηνύματα που έχει να αποστείλει η νέα συσκευή και αποθηκεύονται στην λίστα, αφού πρώτα γίνει έλεγχος για διπλότυπα (όλα τα πεδία πρέπει να είναι ίδια για να χαρακτηριστεί μία εγγραφή διπλότυπη).

Κρατήστε στατιστικά στοιχεία της χρήσης της υπηρεσίας (πότε βρέθηκε καινούργια συσκευή, ποια ήταν αυτή, για πόσο χρόνο) και παρουσιάστε στατιστικά.

Ανά τακτά χρονικά διαστήματα (τυχαίας διάρκειας, της τάξης του 1-5 λεπτά) κάθε συσκευή θα παράγει νέο μήνυμα για κάποιον τυχαίο χρήστη (από την λίστα των ΑΕΜ που δίνεται).

Η διεύθυνση IP κάθε χρήστη θα είναι η `10.0.[xx].[yy]` όπου `[xx]` τα πρώτα 2 ψηφία του ΑΕΜ και `[yy]` τα τελευταία 2.

Παραδοτέα

1. Τον πηγαίο κώδικα από τις εφαρμογές σας.
2. Μία γραπτή αναφορά όπου επεξηγεί το σκεπτικό του αλγορίθμου σας, όπως και στοιχεία όπου παρουσιάζουν την αποτελεσματικότητα του (Στατιστικά στοιχεία, μετρήσεις, screenshots) και πως έγινε έλεγχος της ορθότητας.
3. Αποτελέσματα χρήσης από 2 ώρες πραγματικής λειτουργίας στους χώρους του ΑΠΘ.

Ημερομηνία παράδοσης: Τέλος εξεταστικής περιόδου Ιουνίου ή Σεπτεμβρίου 2019

Last modified: Tuesday, 4 June 2019, 7:50 PM

ODHGIES RASSBERRY Pi 0

Ενσωματωμένα Συστήματα Πραγματικού Χρόνου

Οδηγίες Raspberry Pi 0

[Return to: Εργασίες και Τε...](#)

Εγκατάσταση raspbian-espx

Η εικόνα του raspbian όπου έχει δημιουργηθεί τα πλαίσια αυτής της εργασίας, είναι διαθέσιμη στον παρακάτω [σύνδεσμο](#).

Για την εγκατάσταση του σε μία SD κάρτα, μπορούν να ακολουθηθούν οι [οδηγίες του κατασκευαστή](#), οι οποίες συνοπτικά είναι η εκτέλεση των παρακάτω εντολών:

```
curl -o ESPX-rasp.tar.gz -LJ \
"https://www.dropbox.com/s/0sp5a1s6r5ee3kw/ESPX-rasp.tar.gz?dl=1"

tar xf ESPX-rasp.tar.gz

dd bs=4M if=ESPX-rasp.img of=/dev/sdX status=progress conv=fsync
```

όπου πρέπει να αντικαταστήσετε το `\dev\sdX` με το όνομα συσκευής της SD κάρτας σας.

Λειτουργία raspbian-espx

Για την εκκίνηση του συστήματος, εισάγεται την SD κάρτα στο raspberry και τροφοδοτήστε το με ρεύμα. Υπάρχουν δύο δίαυλοι για να επικοινωνήσετε με την συσκευή. Ο ενσύρματος, είναι μέσω της θύρας μαρκαρισμένη ως "USB" όπου με την σύνδεση της, θα εμφανίσει μια νέα δικτυακή διεπαφή στον υπολογιστή σας. Η IP του raspberry σε αυτή την διεπαφή είναι `192.168.0.1/24` οπότε πρέπει να ρυθμίσετε μια στατική IP στον υπολογιστή σας στο εύρος `192.168.0.[2-254]`. Ο ασύρματος είναι μέσω του ad-hoc WiFi δικτύου όπου δημιουργεί το raspberry με το SSID `piZero-ESPX`. Η IP του raspberry στο ασύρματο δίκτυο είναι `10.0.0.1/8` οπότε πρέπει να ρυθμίσετε μια στατική IP στην ασύρματη διεπαφή του υπολογιστή σας στο εύρος `10.[0-255].[0-255].[2-254]`.

Επικοινωνία με το λειτουργικό σύστημα μπορεί να επιτευχθεί μέσω ssh. Ο μοναδικός χρήστης είναι ο `root` με κωδικό `espx2019` οπότε ενδεικτικά, για ενσύρματη σύνδεση, η εντολή θα είναι:

```
ssh 192.168.0.1 -lroot
```

```
password: espx2019
```

Να σημειωθεί, πως η IP του raspberry θα πρέπει να αλλάξει το συντομότερο δυνατό, διότι εάν δύο raspberry βρίσκονται εντός εμβέλειας, θα συνδεθούν μεταξύ τους και θα υπάρχει σύγκρουση των διευθύνσεών τους. Η αλλαγή της διεύθυνσης πραγματοποιείται με αλλαγή του αρχείου `/etc/network/interfaces`, το οποίο μπορεί να γίνει απευθείας στην SD κάρτα, ακόμα και πριν γίνει η πρώτη σύνδεση.

Cross-compiler

Επειδή η αρχιτεκτονική του raspberry είναι (πιθανότατα) διαφορετική από αυτή του υπολογιστή σας, θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε έναν cross-compiler. Για την διευκόλυνσή σας, προτείνεται να κοιτάξετε το παρακάτω ανοιχτό project στο [github](#) όπου παρέχει και έτοιμα [εκτελέσιμα](#) για άμεση χρήση. Οδηγίες εγκατάσταση μπορείτε να βρείτε στο [wiki](#).

Για να μεταφέρετε τα παράγωγα του compilation σας στο raspberry, μπορείτε είτε να τα αντιγράψετε στην SD κάρτα απευθείας και να επανεκινήσετε το raspberry, είτε να τα μεταφέρετε δικτυακά με την χρήση της εντολής `scp` (για πληροφορίες, ανατρέξτε την βιβλιογραφία του `scp`, `man scp`).

Εάν επιθυμήτε την αυτόματη εκτέλεση των εφαρμογών σας κατά την εκκίνηση του raspberry, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον παρακάτω [οδηγό](#).

Qemu

Σε περίπτωση όπου δεν έχετε ένα raspberry στην διάθεσή σας, μπορείτε να το προσομοιώσετε με την χρήση του qemu. Η προσομοίωση θα σας δώσει την δυνατότητα να δοκιμάσετε τα εκτελέσιμα σας χωρίς όμως την παρουσία του ασύρματου ή και ενσύρματου δικτύου, αλλά με ρητής προώθησης μιας δικτυακής πόρτας. Για λεπτομέρειες, αναζητήστε την επιλογή `hostfwd` στην [βιβλιογραφία](#) του qemu. Η όλη διαδικασία της ρύθμισης του qemu και η απόκτηση όλων των απαραίτητων αρχείων, μπορεί να αυτοματοποιηθεί με την εκτέλεση του παρακάτω [script](#).

Last modified: Wednesday, 15 May 2019, 4:36 PM

