

Σχεδιασμός και υλοποίηση μιας έξυπνης ενσωματωμένης κεντρικής μονάδας συναγερμού IP Design and Implementation of a smart IP embedded alarm system unit

Επιβλέπων: Δρ. Μηνάς Δασυγένης (mdasyg@ieee.org) – <http://arch.icte.uowm.gr>

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια διαρκής και ολοένα αυξανόμενη τάση της διασύνδεσης ποικίλων συσκευών ή εξαρτημάτων με το διαδίκτυο. Η διασύνδεση αυτή πραγματοποιείται για να ενισχύσει τη λειτουργικότητα και τον έλεγχο των διασυνδεδεμένων συσκευών, προσδίδοντας νέα χαρακτηριστικά ή τρόπους χρήσης που απουσίαζαν από τον αρχικό σχεδιασμό της συσκευής. Μάλιστα, η τάση αυτή είναι τόσο έντονη που έχει οδηγήσει στη γέννηση του όρου “Διαδίκτυο Αντικειμένων” (Internet of things), κατά τον οποίο κάθε συσκευή έχει μια μοναδική ταυτότητα και μπορεί να ελεγχθεί ή να ερωτηθεί για την κατάστασή της μέσω του διαδικτύου.

Ο απομακρυσμένος έλεγχος μέσω διαδικτύου μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα μεγάλο εύρος συσκευών ή αντικειμένων προκειμένου να επιτρέψει νέες δυνατότητες ή χρήσεις του αντικειμένου, που δε θα μπορούσαν να υλοποιηθούν διαφορετικά. Ένα τέτοιο παράδειγμα, θα μπορούσε να είναι η κεντρική μονάδα ενός συστήματος συναγερμού. Η κεντρική μονάδα του συστήματος συναγερμού είναι υπεύθυνη για να διαχειρίζεται (α) τα αισθητήρια που συνδέονται σε αυτήν, όπως τις μαγνητικές παγίδες στις εισόδους, τα παθητικής υπέρυθρης ακτινοβολίας (P.I.R.), τις δέσμες ακτινοβολίας (beams), τα μικροκυματικά αισθητήρια (microwave) και άλλα, (β) το πληκτρολόγιο εισαγωγής κωδικών, όπλισης, αφόπλισης, (γ) εξωτερική και εσωτερική σειρήνα, (δ) προγραμματιζόμενες επαφές ρελέ (PGM), (ε) μονάδα τηλε-ελέγχου, και (δ) μονάδα τηλε-ειδοποίησης.

Αν και η τεχνολογία των ενσωματωμένων συστημάτων έχει κάνει μεγάλα άλματα, ως προς τις δυνατότητες και τη μείωση του κόστους, οι περισσότεροι κατασκευαστές συναγερμών συνεχίζουν να χρησιμοποιούν μικρο-επεξεργαστές προηγούμενων γενεών με παρωχημένες δυνατότητες, διατηρώντας ένα υψηλό κόστος για να υποστηρίξουν την υψηλή κερδοφορία τους. Μόνο στα πολύ ακριβά μοντέλα (με πάνω από 500 ευρώ κόστος), μπορεί κάποιος να προμηθευτεί μια κεντρική μονάδα συναγερμού με υποστήριξη IP, η οποία όμως δεν παρέχει πλήρως τις υπηρεσίες που θεωρούνται αυτονόητες σε άλλες συσκευές (π.χ. υποστήριξη ενσωματωμένου web server, χρήση τοπικής βάσης δεδομένων κτλ).

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία θα αναπτυχθεί μια σύγχρονη και ευέλικτη κεντρική μονάδα συναγερμού με κόστος υλικών που δε θα υπερβαίνει τα 160 ευρώ, προκειμένου να είναι πλήρως ανταγωνιστική των υπαρχόντων μονάδων πολλαπλάσιου κόστους, με πολλές περισσότερες δυνατότητες και φιλική τόσο σε τελικούς χρήστες, όσο και στους προγραμματιστές ή εγκαταστάτες. Για επιτευχθεί αυτό, θα χρησιμοποιηθεί μια αναπτυξιακή πλακέτα με τον αρκετά γρήγορο και χαμηλής κατανάλωσης επεξεργαστή ARM 32bit (π.χ. beaglebone ή rasperry σε σύνδεση με arduino), που θα εκτελεί ένα σύγχρονο λειτουργικό σύστημα Linux. Η πλακέτα θα παρέχει άμεση πρόσβαση στις επαφές εισόδου/εξόδου γενικού σκοπού (GPIO), και θα αναπτυχθούν σε Posix C ή python τα κατάλληλα βοηθητικά προγράμματα για τον έλεγχο αυτών (backend software). Λόγω των διαφορετικών απαιτήσεων τροφοδοσίας/επικοινωνίας των αισθητηρίων, θα απαιτηθεί η σχεδίαση ειδικών απλών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων προσαρμογής (π.χ. τροποποίηση της τάσης επικοινωνίας (level shifter)) ή hardware watchdogs. Πάνω στο λειτουργικό σύστημα θα εκτελείται ένας διακομιστής διαδικτύου (web server) και μια βάση δεδομένων που θα παρέχουν τον ιστοχώρο διεπαφής ελέγχου και προγραμματισμού (frontend software), όπου λόγω της υπάρχουσας IP συνδεσιμότητας θα είναι διαθέσιμος σε οποιοδήποτε αυθεντικοποιημένο χρήστη του διαδικτύου. Εκτός από την ανάπτυξη των backend (έλεγχος GPIO) και των frontend (website/database), θα αναπτυχθεί και μια εφαρμογή για έξυπνα κινητά τηλέφωνα (android), η οποία θα επιτρέπει την εύκολη ενημέρωση και χρήση της κεντρικής μονάδας συναγερμού από απόσταση.

Το σύστημα που θα κατασκευαστεί θα δοκιμαστεί σε πραγματικές συνθήκες.

Απαιτήσεις: Προγραμματισμός Διαδικτύου, Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, Ηλεκτρονική, Ενσωματωμένα Συστήματα, Λειτουργικά Συστήματα

Πλεονεκτήματα: Ο φοιτητής που θα φέρει εις πέρας αυτή την εργασία θα αποκτήσει μια καλή γνώση του σχεδιασμού πληροφοριακών συστημάτων, του προγραμματισμού, της διεπαφής hardware-software και των προβλημάτων που προκύπτουν σε πραγματικά έργα. Η ενασχόλησή του με αυτό το θέμα θα του δώσει τα κατάλληλα εφόδια για να ασχοληθεί με το σχεδιασμό σύνθετων ενσωματωμένων συστημάτων, ενώ το τελικό προϊόν που θα σχεδιαστεί θα είναι δυνατόν να το εκμεταλλευτεί εμπορικά, αφού θα ανταγωνίζεται με αρκετά χαμηλότερο κόστος και περισσότερες δυνατότητες, τις πολύ ακριβές κεντρικές μονάδες συναγερμού.