

Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά
Τεχνολογικού Τομέα
Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.

**Σχεδίαση και κατασκευή πιλοτικού ασύρματου δικτύου
μετεωρολογικών μετρήσεων με μικροεπεξεργαστές**

Πτυχιακή Εργασία



Φοιτητής: Μπιλλίνης Νικόλαος, Α.Μ. 42104

Επιβλέποντες Καθηγητές

Ραγκούση Μαρία – Δημήτριος Γουστουρίδης

Ημερομηνία: Ιανουάριος 2018



Piraeus University of Applied Sciences
Department of Electronics Engineering

Design and implementation of a pilot meteo wireless network based on microprocessors

Degree Thesis



Student: Billinis Nikolaos, Reg. Nr. 42104

Supervisors

Rangousi Maria – Dimitrios Goustouridis

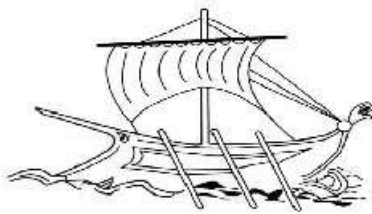
Date: January 2018

Copyright © Μπιλλίνης Νικόλαος, Ιανουάριος 2018

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος, All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τους συγγραφείς και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του ΑΕΙ Πειραιά ΤΤ.



**Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά
Τεχνολογικού Τομέα
Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.**

**Σχεδίαση και κατασκευή πιλοτικού ασύρματου δικτύου
μετεωρολογικών μετρήσεων με μικροεπεξεργαστές**

Πτυχιακή Εργασία

Επιβλέποντες Καθηγητές
Μαρία Ραγκούση – Δημήτριος Γουστουρίδης

.....
**Εξεταστής
(Θέση / Τίτλος)**

.....
**Εξεταστής
(Θέση / Τίτλος)**

.....
**Εξεταστής
(Θέση / Τίτλος)**

**Ημερομηνία:
Ιανουάριος 2018**

1 Περίληψη

Σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη και κατασκευή ενός συστήματος καταγραφής περιβαλλοντικών μεγεθών που σχετίζονται με τα καιρικά φαινόμενα (θερμοκρασία, υγρασία, πίεση, ηλιακή ακτινοβολία κ.α.), ώστε να συλλέγονται δεδομένα για τις περιόδους καταμέτρησης αλλά και να μελετηθούν τα δεδομένα με τελικό στόχο την πρόβλεψη του καιρού. Πρόκειται για ένα ασύρματο δίκτυο, οι κόμβοι του οποίου (σταθμοί) φέρουν αισθητήρες που καταγράφουν και μεταδίδουν σε κεντρικό σημείο μετεωρολογικές μετρήσεις. Ενδεικτικά σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε σε πρωτότυπο ένας κόμβος. Ο σκοπός της εργασίας ήταν οι περιφερειακές μονάδες (σταθμοί) να έχουν το μικρότερο δυνατό κόστος ενώ παράλληλα θα επιτυγχάνουν την επιθυμητή ακρίβεια στις μετρήσεις, ώστε να είναι οικονομοτεχνικά εφικτή η κλιμάκωση του ασυρμάτου δικτύου σε πραγματικές διαστάσεις. Άλλος στόχος είναι η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ενεργειακή αυτονομία του κάθε σταθμού, ώστε να μπορεί να λειτουργεί αρκετό καιρό χωρίς να χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση. Το τελευταίο και ίσως πιο βασικό χαρακτηριστικό του σταθμού είναι η χρήση του δικτύου GSM μέσω του οποίου γίνεται σύνδεση του σταθμού με το Διαδίκτυο για την μεταφορά δεδομένων και στις πιο μακρινές και απρόσιτες περιοχές, κάτι που δεν θα ήταν εφικτό με άλλες τεχνολογίες περιορισμένης εμβέλειας, όπως π.χ. οι Wi-Fi, Bluetooth, κ.α. Η χρήση ωστόσο του πρωτοκόλλου HTTP για την μεταφορά των δεδομένων, δίνει την δυνατότητα της αντικατάστασης του GSM modem με ένα οποιοδήποτε modem (π.χ. Wi-Fi modem ή την χρήση κάρτας δικτύου Ethernet) για πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω τοπικού δικτύου, εάν και όπου αυτό είναι διαθέσιμο. Αυτό θα έδινε μείωση του κόστους λειτουργίας αλλά και κατασκευής του σταθμού, αφού το GSM modem είναι το πιο ακριβό και έχει και μηνιαία χρέωση από τον πάροχο τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών. Για το λόγο αυτό, η χρήση του γίνεται μόνο όταν δεν είναι δυνατή κάποια από τις άλλες λύσεις. Η πρότυπη κατασκευή του σταθμού της εργασίας έχει γίνει με χρήση GSM modem ώστε να καλύπτεται ο «πιο ακραίος» σε απαιτήσεις τρόπος λειτουργίας. Τέλος τα δεδομένα που αποστέλλονται από το σταθμό στον κεντρικό υπολογιστή (Server) μέσω διαδικτύου, καταχωρούνται σε μια βάση δεδομένων και προβάλλονται πάνω στον ψηφιακό γεωγραφικό χάρτη, στην ακριβή τοποθεσία του κάθε σταθμού (client).

Λέξεις – κλειδιά

Wireless Sensor Network, Sensor, Temperature, Humidity, Air Pressure, Luminance, Server, Client, Environmental Monitoring, Weather forecasting

Abstract

The purpose of this dissertation is to study and construct a system to monitor environmental variables related to weather phenomena (temperature, humidity, pressure, solar radiation, etc.). The purpose is to collect data during predefined recording periods in order to analyse them and eventually perform weather forecasting. The system is essentially a wireless sensor network where each node (station) uses its own sensors to record data and to transmit them to the main Server. Indicatively, a single node was designed and constructed in prototype form. The aim of the project is to build the regional units (stations) at the lowest possible cost while at the same time achieving the desired precision in the measurements, so as to be economically and technically feasible to scale the network up to real dimensions. Another goal is that each station should achieve the highest possible energy efficiency so that it can operate the longest possible time without the need of human interaction. The last and perhaps most essential feature of the station is the use of the GSM network. Using the GSM network, the station can stay connected to the Internet and transmit data even in the most remote and inaccessible locations. This would not be possible with other technologies with limited range, such as Wi-Fi or Bluetooth. However, using the HTTP protocol to transfer data, it is possible to replace the GSM modem with any modem (e.g. Wi-Fi modem or the use of an Ethernet network card) to access the Internet over a local network if and wherever it is available. This would reduce the cost of operation and construction of the station, since the GSM modem is the most expensive part of the station and incurs a monthly subscription cost charged by the telecommunication service provider. Therefore, it is only used when one of the other solutions is not feasible. The prototype station has been implemented using a GSM modem to cover the worst case scenario of operation. Finally, the data sent to the Server from the station over the Internet are recorded in a database and displayed on the digital geographic map at the exact location of each station (client).

Keywords

Wireless Sensor Network, Sensor, Temperature, Humidity, Air Pressure, Luminance, Server, Client, Environmental Monitoring, Weather forecasting.