

Univerzitet u Kragujevcu
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
Čačak



INTERNI IZVEŠTAJ PROJEKTA

BEŽIČNA AGROMETEOROLOŠKA STANICA

Laboratorija za računarsku tehniku



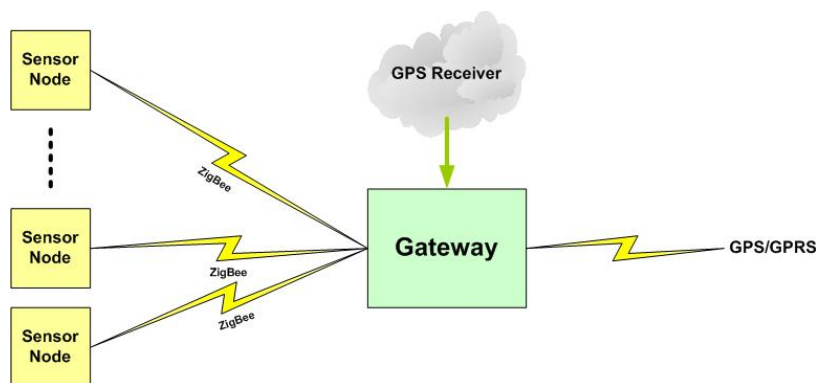
Čačak
2013. godina



“БЕЖИЧНА АГРОМЕТЕОРОЛОШКА СТАНИЦА“ ИНТЕРНИ ИЗВЕШТАЈ

Нова верзија бежичне агрометеоролошке станице базирана је на сличном уређају из 2012. године. Првобитна верзија уређаја била је базирана на директном повезивању сензора температуре и влажности, DHT11 на GPS/GSM/GPRS модул Telit GN862-GPS). Детаљи везани за ову првобитну верзију бежичне агрометеоролошке станице могу се наћи на WEB адреси http://csl.ftn.kg.ac.rs/?page_id=2903, с обзиром да је она представљена у оквиру техничког решења реализованог у оквиру научно – истраживачког пројекта подржаног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја – „Развој и моделовање енергетских ефикасних, адаптивних, вишепроцесорских и вишесензорских система мале снаге“ (TR32043).

Нова верзија бежичне агрометеоролошке станице базирана је на нешто другачијем концепту у односу на иницијално решење. За разлику од иницијалног решења циљ је био да се развије систем који би омогућио праћење температуре/влажности на ширем простору. У комуникацијском смислу нове станице би имале могућност ZigBee (IEEE 802.15.4). Због тога је неопходно постојање централног комуникационог чвора (Gateway) са кога би се прикупљени подаци даље дистрибуирали до крањег корисника. Начин коришћења новог типа бежичне агрометеоролошке станице приказан је на слици 1.



Слика 1. Начин коришћења бежичне агрометеоролошке станице

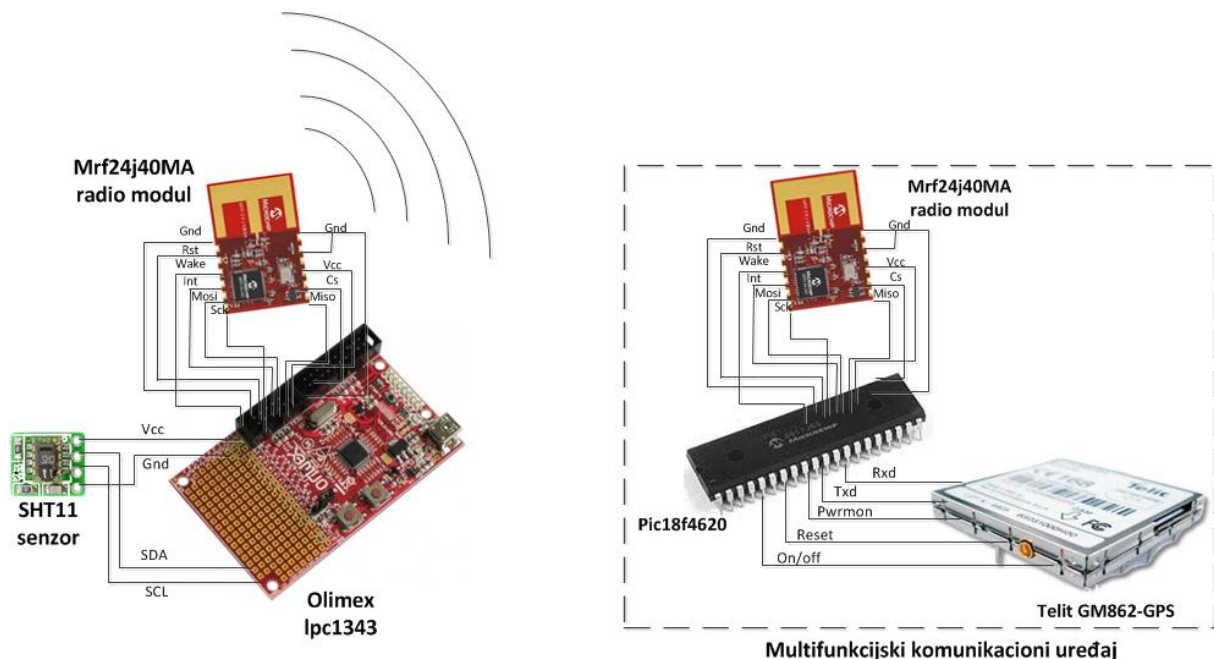
У досадашњем раду на реализацији пројекта “Бежична агрометеоролошка станица“ урађено је следеће:

- написан је програм за микроконтролер који врши читавање температуре и влажности ваздуха са сензора SHT11;



- написана је функција за одређивање dew point (температуре на којој долази до кондензовања);
- успостављена је бежична комуникација помоћу радио модула MRF24J40MA између OLIMEX lpc1343 развојног окружења и PIC микроконтролера на мултифункционалном комуникационом уређају.

У овој фази реализације систем се може илустративно представити сликом 1.



Слика 1 Илустративни приказ реализованог система

Поред већ наведених модула из претходног извештаја, коришћени су модули за радио комуникацију MRF24J40MA. MRF24J40MA је 2.4 GHz IEEE 802.15.4 примопредајник који има могућност монтирања на одговарајћу површину са интегрисаним кристалом, интерним напонским регулатором, неопходном електроником и РСВ антеном. Модул ради на нелиценцираној фреквенцији од 2.4 GHz. MRF24J40MA модул је компатибилан са ZigBee, MiWi и MiWi P2P протокол стеком.

Модул је базиран на Microchip-овој MRF24J40 IEEE 802.15.4 2.4 GHz RF IC примопредајној технологији. Модул комуницира са микроконтролером преко четворожичног SPI интерфејса као славе уређај. Модул захтева да SCK буде у стању мировања када је низак ниво. CS пин мора да буде на ниском нивоу док микроконтролер комуницира са MRF24J40MA модулом. MRF24J40MA модул прима податке преко SDI линије на улазну ивицу SCK, а шаље податке преко SDO линије на излазну ивицу SCK.



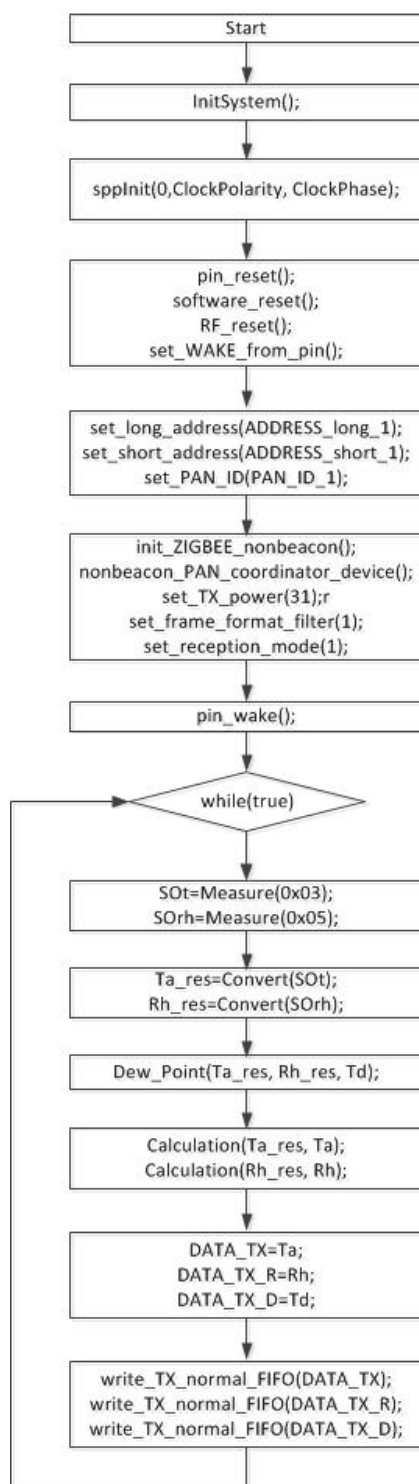
1. Развој програма за микроконтролер

Реализовани код за микроконтролер који читава температуру и влажност је делимично измењен. Део који врши калкулације и издвајање цифара је смештен у засебну функцију у одговарајућем header фајлу. Додата је функција за рачунање dew point по формули:

$$T_d(RH, T) = T_n \cdot \frac{\ln\left(\frac{RH}{100\%}\right) + \frac{m \cdot T}{T_n + T}}{m - \ln\left(\frac{RH}{100\%}\right) - \frac{m \cdot T}{T_n + T}}$$

Даље, дефинисани су регистри за рад са MRF24J40МА модулом. Написане су функције за иницијализацију модула и слање података преко модула.

На слици 2 приказан је поједностављен дијаграм тока програма за микроконтролер реализованог у овој фази пројекта.



Слика 2 Дијаграм тока реализованог програма



Корисне WEB адресе

- [1] ARM Cortex M3 – <http://www.arm.com/products/processors/cortex-m/cortex-m3.php>
- [2] NXP Microcontrollers – http://www.nxp.com/products/microcontrollers/cortex_m3/
- [3] LPC Tools – <http://www.lpc tools.com/>
- [4] ARM Coretx M3 Technical Reference Manual – <http://web.eecs.umich.edu/~prabal/teaching/eecs373-f10/readings/ARM-Cortex-M3-TRM-v2.1.pdf>
- [5] MRF24J40 Data Sheet <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39776C.pdf>
- [6] MRF24J40MA Data Sheet <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/70329b.pdf>
- [7] PIC18F4620 Data Sheet <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/39626b.pdf>

У Чачку, 28. марта 2013. године