

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ RFID В БЕЗДРОВОТІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

Штих І.А.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Свид І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Леніна, 14, каф. «Мережі зв'язку»,
тел. (057) 702-14-29)

e-mail: shtykhinna@gmail.com, тел. 0968264249

The paper considers a comparison of IEEE 802 wireless protocols and protocols of RFID technologies. To solve the problem of low voltage induced on the RFID reader antenna was proposed increasing the voltage circuit (charge pump voltage), through which it became possible to use microcontrollers with low voltage composed of RFID-tags. In order to reduce the cost of energy-intensive operations controller proposed format of transmitted data, which exclude possible operations using arithmetic logic unit microcontroller.

Завдяки стрімкому розвитку мікроелектроніки з'явилася можливість розробляти сенсорні мережі, які володіють гнучкою топологією і високою швидкістю передачі даних. Крім того, елементи сенсорних мереж володіють такими важливими якостями як низька вартість і компактність. В останнє десятиліття великого поширення набули бездротові мережі таких стандартів: ZigBee, TI Simplicity, Bluetooth, WiFi і інші бездротові протоколи групи стандартів IEEE 802. Відсутність проводів дозволило розширити сферу застосування сенсорних мереж. На жаль, висока продуктивність бездротової мережі вимагає енергоємних джерел живлення. Їх основними джерелами живлення є хімічні елементи, застосування яких вносить істотні ускладнення і обмеження в експлуатацію бездротових мереж. Вони пов'язані з необхідністю регулярного обслуговування хімічних елементів живлення, що, в свою чергу, збільшує вартість і зменшує надійність бездротової мережі. Використання альтернативних джерел, наприклад, тепла або сонячної енергії, може бути застосовано лише для вузького спектра специфічних завдань, тому не є вирішенням проблеми забезпечення елементів бездротової мережі універсальними джерелами живлення.

Рішення поставленого завдання передбачає використовувати енергію електромагнітного поля несучої частоти сигналу. Подібним чином працюють системи RFID (англ. Radio Frequency IDentification, радіочастотна ідентифікація). Система RFID зазвичай складається з зчитувача (джерело електромагнітного випромінювання) і RFID мітки, що приймає від нього несучу частоту. RFID мітка складається з двох основних частин: інтегральної схеми, на якій зберігаються дані, і антени, яка приймає радіосигнал від зчитувача, який випромінює радіохвилі.

Особливість RFID-технології, яка вирізняє її від бездротових протоколів групи стандартів IEEE 802 в тому, що мітка може бути пасивною,

тобто не мати власного джерела живлення. Системи RFID мають порівняно високі характеристики дальності (до 50 м) і швидкість (до 2 Мб/с) передачі сигналу. Системи RFID мають подібні характеристики з багатьма бездротовими сенсорними системами, заснованими на групі протоколів IEEE 802. Однак їх не можна застосовувати для побудови сенсорних мереж, так як кінцеві пристрої сенсорної мережі крім адреси повинні передавати оцифровану інформацію, що отримується від датчиків, в той час як RFID пристрої спеціалізуються в основному на ідентифікацію.

Для оцифровки і передачі даних в кінцевому пристрої сенсорної мережі використовується мікроконтролер як мінімум з одним задіяним аналого-цифровим перетворювачем (АЦП). Операції АЦП вимагають порівняно великих енергетичних витрат мікроконтролера. Навіть для енергозберігаючих мікроконтролерів недостатньо напруги індукованої зчитувачем на антені RFID пристрої. Щоб збільшити напругу до необхідного значення, пропонується використовувати схему підвищення напруги (charge pump voltage). Включення її в RFID пристрій не вимагає істотної програмної переробки стеків протоколів. Для реалізації сенсорної системи передбачається використання протоколу ISO18000 (900MHz). Він має велику гнучкість, що дозволяє розробнику самому визначати формат даних, що передаються. Використання стандартного протоколу в значній мірі спрощує розробку бездротової сенсорної мережі. Такий підхід дає можливість використовувати стандартні апаратні засоби RFID систем.

Запропоновано нову архітектуру RFID системи, в якій модифікований блок живлення і формат даних, що надаються. Модифікована таким чином система RFID, може бути базою бездротової сенсорної мережі, залишаючись при цьому в рамках власних протоколів і апаратних засобів. У представленій роботі проведено порівняння групи бездротових протоколів IEEE 802 і протоколів технології RFID. Для вирішення проблеми низької напруги, індукованої зчитувачем на RFID антені, була запропонована схема підвищення напруги (charge pump voltage), завдяки якій стало можливе використання мікроконтролерів з низькою напругою живлення в складі RFID-мітки. З метою зниження витрат на енергоємні операції контролера запропонований формат переданих даних, в якому по можливості виключені операції, що використовують арифметико-логічний пристрій мікроконтролера.

Список літератури: 1. Buettner M., Greenstein B., Sample A., Smith J.R. Revisiting smart dust with RFID sensor networks // Proceedings of the 7th ACM Workshop on Hot Topics in Networks (Hot Nets-VII). - 2008. - 6 p. 2. Buettner M., Prasad R., Philipose M. Recognizing daily activities with RFID-based sensors // Proceedings of the 11th international conference on Ubiquitous computing, ACM. - 2009. - P. 51-60. 3. RFID [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/RFID> (дата обращения: 21.02.2016).