

ЗАСТОСУВАННЯ СЕНСОРНИХ БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ВИРОБНИЦТВА І СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

A. Takvareli, Yu. Leshchyshyn, Ph.D.

APPLICATION OF WIRELESS SENSOR NETWORKS FOR MONITORING ELECTRICITY PRODUCTION AND CONSUMPTION

Моніторинг виробництва і споживання електроенергії є звичною практикою при організації роботи промислових електричних мереж. Однак при побудові розподіленої генерації і споживанні електроенергії виникає проблема із віддаленістю об'єктів генерації і споживання, а також розгалуженістю і складною архітектурою побудови такої віддаленої мережі. Тому для вирішення цього завдання доцільно використати існуючі технології побудови сенсорних безпроводних мереж, які також використовуються в пристроях Інтернету речей.

Існуюче різноманіття технологій [1] побудови сенсорних безпроводних мереж при вирішенні технічних задач потребує аналізу і порівняння технологій за певними критеріями такими як: дальність зв'язку, доступність і швидкість розгортання мережі, шифрування обміну даними, швидкість передачі даних та споживання енергії (див.рис.1) та іншими критеріями. Причому критерії порівняння мають ґрунтуватись на вимогах до надійності зв'язку і його гнучкості і зручності використання.

Standard	ZigBee (WPAN)	Low Power Wi-Fi (WLAN)	6LoWPAN (LPWAN)	LoRaWAN (LPWAN)	NB-IoT (LPWAN - cellular)	LTE-M (LPWAN - cellular)	5G (cellular)	Wi-Sun (WNAN)
Nominal range	10 - 100 m	70 m - 225 m	25 - 50 m	2 - 15 Km	1 - 15 Km	1 - 11 Km	up to 100 km	5 - 10 km
Max Data Rate (Kbit/s)	250 Kbps	15 Mbps	250 Kbps	50 Kbps	250 Kbps	1 Mbps	599 Mbps	300 Kbps
Power consumption	Medium	Low to medium	Low	Low to medium	Low	Low	Low to medium	Medium to high

Рисунок 1. Порівняння існуючих технологій побудови сенсорних безпроводних мереж

Із наведеного на рис. 1 переліку технологій найбільш перспективним є використання технології LoraWAN у варіанті побудови меш мережі, тобто MeshTastic. Технологія LoraWAN використовує частоти, що не потребують ліцензування і забезпечує зв'язок на десятки кілометрів. А Mesh-мережа забезпечує надійний зв'язок через проміжні пристрої на значні відстані при відсутності прямої видимості та інших обмеженнях. Пристрої MeshTastic можуть взаємодіяти з різними модулями і пристроями через протоколи що типові для пристроїв Інтернету речей.

Застосування сенсорних безпроводних мереж, зокрема технології MeshTastic для моніторингу виробництва і споживання електроенергії потребує порівняння з іншими технологіями за відповідними критеріями, що потребує подальшого дослідження.

Література

1. The impact of the communication technology protocol on your IoT application's power consumption. URL: <https://saft.com/en/energizing-iot/impact-communication->

УДК 004.056

А.М.Фаберський, студент гр. СБм-61

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

СТЕГАНОГРАФІЯ ЗОБРАЖЕНЬ

A. M. Faberskyi, student gr. SBm-61

IMAGE STEGANOGRAPHY

За останні кілька десятиліть було створено та вдосконалено безліч секретних методів зв'язку, при цьому стеганографія зображення становить одну з основних областей прихованого зв'язку [1]. Це пов'язано з тим, що в Інтернеті є мільйони готових і доступних зображень, в які будь-яка людина, яка бажає спілкуватися таємним чином, може вставляти свої власні повідомлення. Крім того, формат має високу надмірність, а незначні зміни цифрових зображень не виявляються зоровим аналізатором людини (ЗАЛ). Більше того їх легко використовувати як прикриття для вбудовування даних без збурення. Цифрові зображення широко використовуються як прикриття для стеганографії. Більшість стеганографічних систем досліджують і використовують знання про недоліки людського зору у методах вбудовування. Таким чином, зашумлені області та краї зображень цікавлять стеганографів, оскільки ЗАЛ менш чутливий до зашумлених областей та областей по краях.

Незважаючи на певний прогрес, досягнутий у стеганографії зображень з погляду бінарних зображень та тривимірних зображень, дослідники зосередили свої дослідження на прихованні даних у відтінках сірого та кольорових зображень [1]. Незважаючи на те, що компонент яскравості кольорового зображення ідентичний компоненту яскравості зображення в градаціях сірого, деякі експерти вважають зображення в градаціях сірого оптимальним покриттям для стеганографії. Це пов'язано з тим, що процес вбудовування змінить кореляцію між елементами кольору, і ці зміни можуть викликати сліди артефактів, які спростять виявлення вбудовування.

Як правило, існує два основних типи стеганографії зображень: просторова область та область перетворення. На рисунку1 показано два типи методів.



Рисунок 1 - Види стеганосіїв