



Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра ЕОМ

Модель доставки даних з Wearable Things на базі Drone

Кваліфікаційна робота  
Другий (магістерський) рівень

**Автор:**

Лапшов Д.К.  
студ. гр. СПм-20-1

**Керівник:**

Токарев В.В.  
доц. каф. ЕОМ

2021

## МЕТА І ЗАДАЧІ РОБОТИ

2

**МЕТОЮ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ** є розробка моделі доставки даних з Wearable Things на базі Drone.

**ЗАВДАННЯ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ПОСТАВЛЕНОЇ МЕТИ:**

- ❖ провести аналіз бездротових сенсорних мереж, для медицини;
- ❖ провести аналіз бездротових натільних мереж.

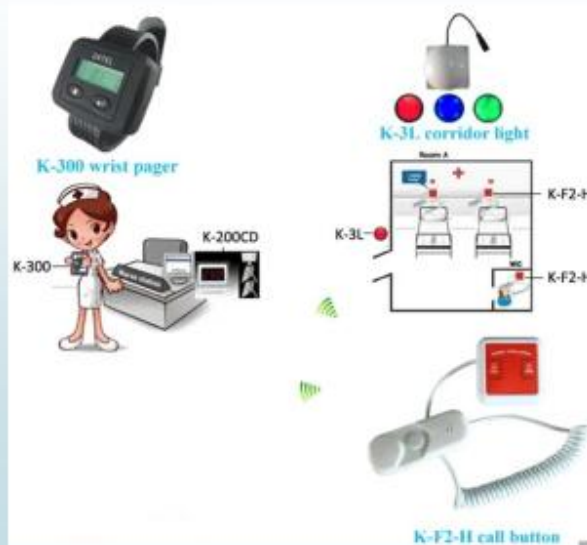
## АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ

На сьогоднішній день однією з перспективних сфер застосування технології бездротових сенсорних мереж є біомедичні натільні мережі, а саме проблема організації процесу своєчасної доставки інформації про стан організму людини. Проблема може бути вирішена за допомогою БСМ, які дозволять забезпечити моніторинг основних показників стану організму з необхідною частотою зняття даних.

Однією з проблем, що обмежують ефективність біомедичних бездротових сенсорних мереж на основі стандартних вузькосмугових засобів бездротового зв'язку, виявляється пропускна здатність сенсорної мережі. З'ясувалося, що при роботі з невеликими потоками даних і з малим числом вузлів в мережі, мережі працюють стійко. Коли ж проводилися експерименти з більш високими потоками даних і при більшій кількості вузлів, мережі переставали працювати стабільно. Тому своєчасна доставка інформації для моніторингу даних з натільних мереж є актуальним завданням.

## БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

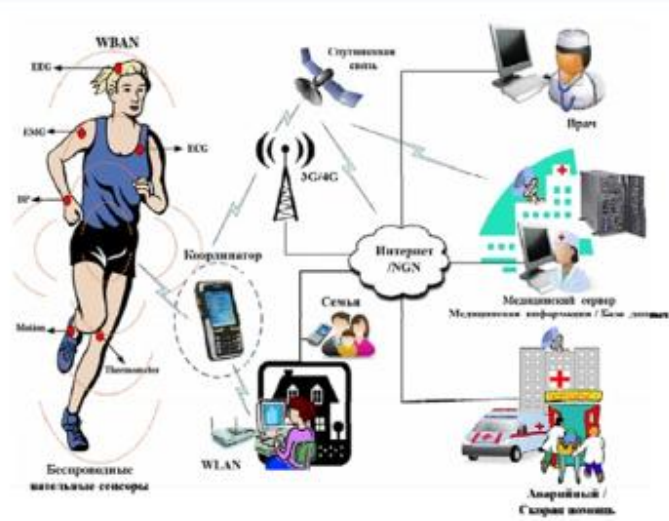
### Приклад бездротової сенсорної мережі в лікарні



## БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

5

Архітектура сенсорної платформи miTag



## БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

6

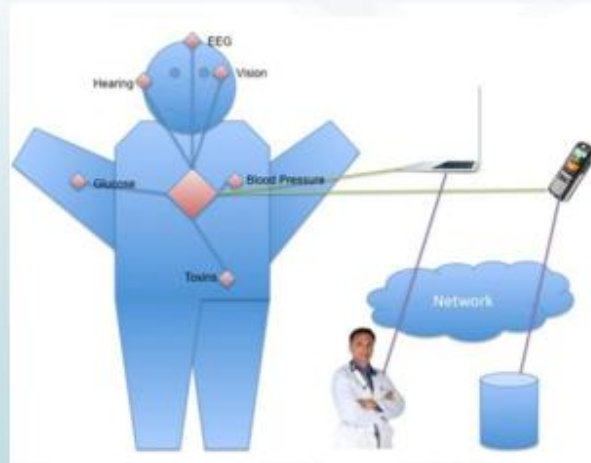
Архітектура системи LOBIN



## БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

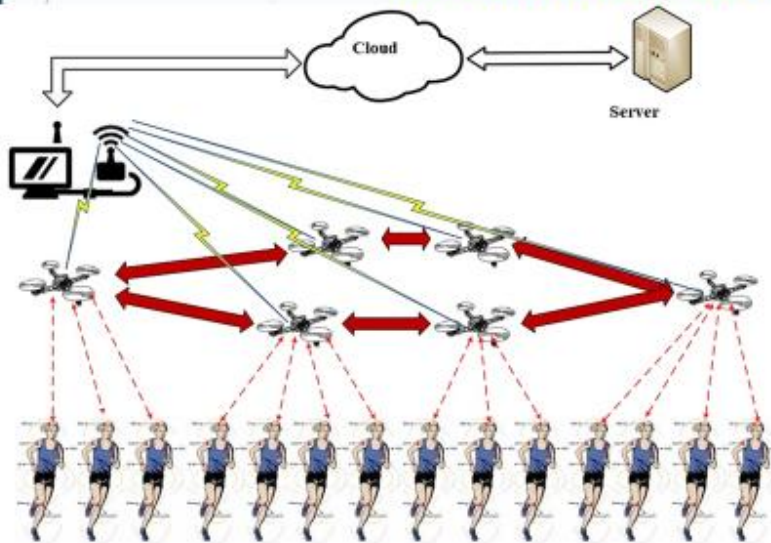
7

Приклад бездротової натільної сенсорної мережі



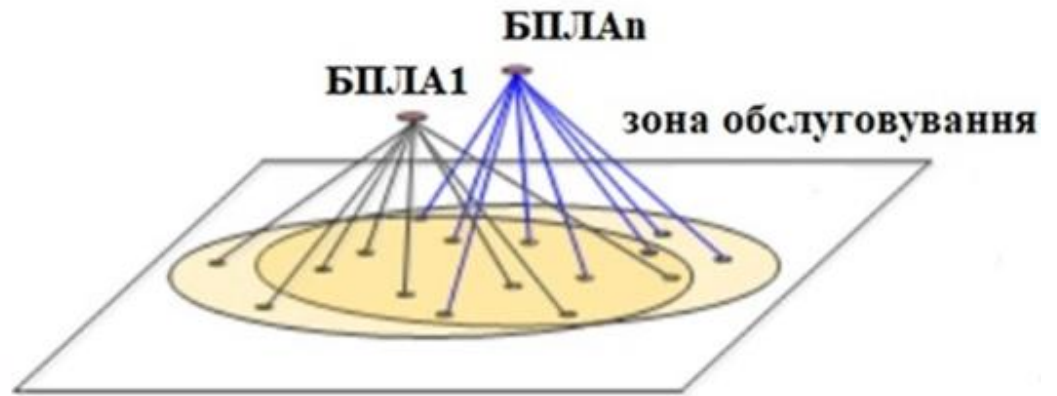
## МОДЕЛЬ ДОСТАВКИ ДАНИХ З НАТІЛЬНИХ МЕРЕЖ В МЕРЕЖУ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ НА БАЗІ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

8

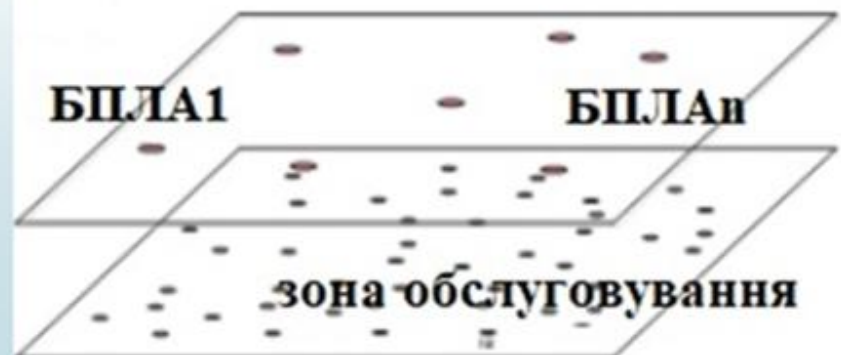


Модель збору даних з натільних мереж на базі декількох БПЛА

**МОДЕЛЬ ОБЛАСТІ СЕНСОРНОЇ  
МЕРЕЖІ, ЩО ОБСЛУГОВУЄ БПЛА1**



**МОДЕЛЬ ОБЛАСТІ СЕНСОРНОЇ  
МЕРЕЖІ, ЩО ОБСЛУГОВУЄ БПЛА N**



## МОДЕЛЬ ОБЛАСТІ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ, ЩО ОБСЛУГОВУЄ БПЛА N

Час доставки даних через мережу доступу буде визначатися швидкістю передачі в каналі і часом очікування початку передачі:

$$\bar{T} = \bar{W} + \bar{t}$$

Результуючий потік від досить великого числа вузлів можна описати моделлю найпростішого потоку, інтенсивність якого дорівнює:

$$\lambda = \sum_{i=1}^n \lambda_i$$

## МОДЕЛЬ ОБЛАСТІ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ, ЩО ОБСЛУГОВУЄ БПЛА N

Тоді середній обсяг переданих даних дорівнює:

$$\bar{v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i$$

При постійній швидкості передачі даних в каналі  $b$  (біт / с) середній час обслуговування заявки дорівнюватиме:

$$t = t_C + \frac{\bar{v}}{b}(c)$$

## МОДЕЛЬ ОБЛАСТІ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ, ЩО ОБСЛУГОВУЄ БПЛА N

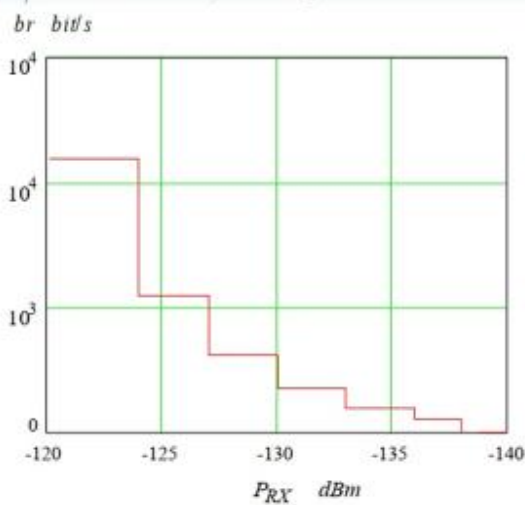
Середнє число БПЛА на одиницю площі території, що обслуговується, можна визначити :

$$\rho_{UAV} = \frac{k}{\pi R^2}$$

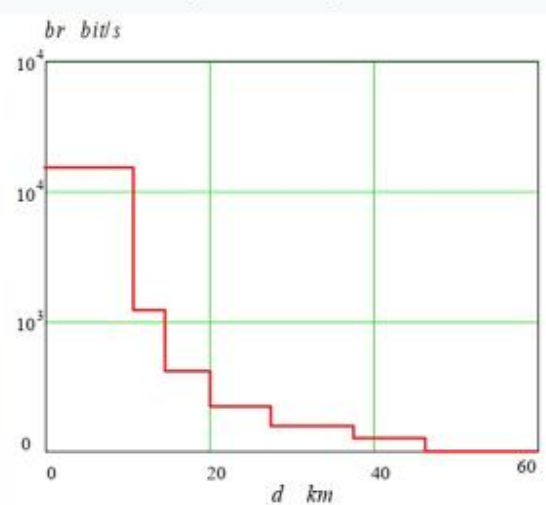
Таким чином, розроблена модель на основі даних про інтенсивність трафіку, виробленого сенсорними вузлами, їх кількості, обсязі переданих даних і радіусі зв'язку. З її допомогою можна оцінити необхідну кількість (щільність) БПЛА, потрібних для доставки даних з натільної мережі за час, що не перевищує задану величину.

## АПРОБАЦІЯ МОДЕЛІ ЗБОРУ ДАНИХ З НАТІЛЬНИХ МЕРЕЖ

Залежність швидкості передачі від рівня сигналу на вході приймача



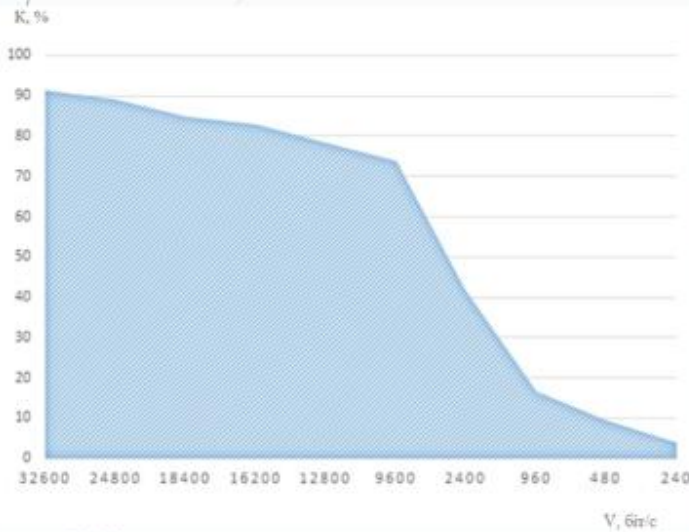
Залежність швидкості передачі від відстані між приймачем і передавачем



## АПРОБАЦІЯ МОДЕЛІ ЗБОРУ ДАНИХ З НАТІЛЬНИХ МЕРЕЖ

15

Графік залежності втрат пакетів від швидкості передачі даних



Згідно з цим графіком можна зробити висновок, що оптимальна швидкість передачі даних для мереж з даною архітектурою становить 240 - 480 біт / с, що дозволяє передати дані з допустимим рівнем втрат.

## АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

16



*Лавров Д.К., магістр кафедри електронної обчислювальної техніки, Харківської національної університету радіоелектроніки, м. Харків*

### МОДЕЛЬ ДОСТАВКИ ДАНИХ З WEARABLE THINGS НА БАЗИ DRONE

Існуючі системи ідентифікації і управління інформацією в мережі засновані на класичній клієнт-серверній архітектурі (рис.1). Сервер в такій системі є місцем зберігання інформації і обробки запитів від клієнтів на роботу з даною інформацією. DDA, на відміну від такого підходу зростає вирішити питання не про локалізацію, а про контекст цифрового об'єкта.



Рис.1. Приклад архітектури цифрового об'єкта

Цифровий об'єкт в цій архітектурі характеризується не тільки інформацією про своє місцезнаходження. Крім цього, існує можливість отримувати різні відомості про сам об'єкт:

- вимоги до доступу;

## ВИСНОВКИ

**ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ** була розроблена модель доставки даних з Wearable Things на базі Drone.

**В МАГІСТЕРСЬКІЙ КВАЛІФІКАЦІЙНІЙ РОБОТІ ВИРШЕНІ ТАКІ ЗАДАЧІ:**

- ❖ проведено аналіз бездротових сенсорних мереж, для медицини;
- ❖ проведено аналіз бездротових натільних мереж.

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ**

