Львівський державний інститут новітніх технологій та управління ім. В. Чорновола

Курсовий проект

На тему:

Розробка плану покриття комірковим зв’язком

Виконав

студ. гр. КІ-31

Львів-2010

ЗМІСТ

1. КОРОТКІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ
2. Завдання
3. Вихідні дані
4. ХІД РОБОТИ
5. ПЛАН ПОКРИТТЯ ЗОНИ ОБСЛУГОВУВАННЯ КОМІРКОВИМ

ЗВЯЗКОМ (М. НОВОЯВОРІВСЬК)

1. план розподілу частот виділеного діапазону між базовими станціями
2. Результати розробки плану покриття
3. вИСНОВОК

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. КОРОТКІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Розробка плану покриття комірковим зв'язком

Метою роботи є оптимізація плану покриття, тобто забезпечення мобільного зв'язку у заданій зоні з мінімально необхідним використанням апаратних і частотних ресурсів (кількості базових станцій та використаних частотних радіоканалів). Основні обмеження для планування коміркової системи є такими:

- кількість радіочастот, наданих одному оператору

КРЧ<62;

* кількість радіочастот однієї базової станції КРЧБС< 16;
* максимальний радіус комірки RM=5 км.

Реальний максимальний радіус комірки становить біля 35 км і значення RM=5 км прийнято як навчальний приклад.

Розрахунки для більшості пунктів роботи кожний студент має виконати для чотирьох варіантів розмір кластера N. Максимальна доступна кількість радіоканалів у кластері та комірці (КРЧ та КРЧБС) для цих варіантів наведена нижче.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 3 | 4 | 7 | 12 |
| КРЧ | 3..48 | 4..60 | 7..56 | 12..60 |
| КРЧБС | 1..16 | 1..15 | 1..8 | 1..5 |

Обмеження КРЧ ≤ 62 типове для реальних систем С8М-900. Саме це число є верхньою межею кількості наданих кожному оператору частотних каналів із можливих 124.

1. Завдання

Метою роботи є оптимізація плану покриття, тобто забезпечення мобільного зв'язку у заданій зоні з мінімально необхідним використанням апаратних і частотних ресурсів (кількості базових станцій та використаних частотних радіоканалів). Основні обмеження для планування коміркової системи є такими:

- кількість радіочастот, наданих одному оператору КРЧ<62;

* кількість радіочастот однієї базової станції КРЧБС< 16;
* максимальний радіус комірки RM=5 км.

Реальний максимальний радіус комірки становить біля 35 км і значення RM=5 км прийнято як навчальний приклад.

Розрахунки для більшості пунктів роботи кожний студент має виконати для чотирьох варіантів розмір кластера N. Максимальна доступна кількість радіоканалів у кластері та комірці (КРЧ та КРЧБС) для цих варіантів наведена нижче.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 3 | 4 | 7 | 12 |
| КРЧ | 3..48 | 4..60 | 7..56 | 12..60 |
| КРЧБС | 1..16 | 1..15 | 1..8 | 1..5 |

Обмеження КРЧ ≤ 62 типове для реальних систем С8М-900. Саме це число є верхньою межею кількості наданих кожному оператору частотних каналів із можливих 124.

Визначити кількість базових станцій та розмір однакових комірок, необхідних для покриття комірковим зв'язком зони обслуговування заданого розміру, а також частотний план кожної базової станції.

1. Вихідні дані

- довжина та ширина зони обслуговування, l1,l2;

кількість абонентів у зоні, КАБ;

* інтенсивність викликів абонента на годину, λ;
* середня тривалість сеансу зв'язку, tс;
* коефіцієнт секторизації антени, GА.

Коефіцієнт сеторізації GА набуває значень від GА=1 (всеспрямована антена) до GА=3 (антена з шириною діаграми спрямованості 120°).

1. ХІД РОБОТИ
2. Згідно із заданою інтенсивністю викликів та середньою тривалістю сеансу визначити питоме навантаження від одного абонента (а):

а = λ tC [Ерл]. (1)

Використовуючи вираз (1) обов'язково звернути увагу на відповідність одиниць вимірювання часу.

1. Визначити навантаження від групи абонентів у зоні обслуговування (А):

А=КАБ·а (2)

Фізичним змістом параметра А є кількість одночасних розмов, які необхідно забезпечити у заданій зоні покриття.

1. Визначити мінімальну можливу кількість комірок у зоні. Для цього треба розрахувати площу зони покриття

S = l1l2 (3)

та максимальну можливу площу комірки

SБСМАХ= (4)

Мінімальна можлива кількість комірок становитиме

KБСМІN=S/SБСМАХ  (5)

1. Визначити питоме навантаження, яке може забезпечити мінімальна можлива кількість комірок:

CMIN = 8 GA КРЧБС KБСМІN (6)

Розрахунки за (6) та у всіх подальших пунктах слід проводити для 4-х можливих значень N = 3, 4, 7, 12. У (6) КРЧБС слід обрати максимально можливою для кожного значення N, обрати коефіцієнт секторізації GA відповідно до варіанту, а коефіцієнт 8 - це кількість тактів (таймслотів) у кожному кадрі TDMA системи GSM.

1. Визначити мінімальну необхідну для покриття зони кількість комірок КБС НЕОБХ . Для цього треба розрахувати місткість (кількість фізичних каналів) комірки (CБС)

СБС = 8 GAKРЧБС, (7)

Звідки

КБС НЕОБХ =А/ СБС = А/(8 GA КРЧБС). (8)

Розрахунки провести для 4-х значень N.

1. Визначити розрахункову кількість комірок КБС:

KБС =max (KБСМІN, КБС НЕОБХ). (9)

Фактично (9) означає, що у випадку CMIN > А слід прийняти КБС = KБСМІN, а у випадку CMIN < А прийняти КБС = КБС НЕОБХ . Розрахунки провести для 4-х значень N. Звернути увагу, що в одному варіанті завдання описані співввідношення CMIN та А можуть бути різними для різних значень N.

1. Для випадків CMIN <А розрахувати необхідну площу комірки (SБС)

SБС=S/KБС (10)

та радіус шестикутної комірки (R):

R= (11)

1. Для випадків CMIN>A розрахувати необхідну кількість частотних каналів у комірці (КРЧБС):

КРЧБС =А/(8GАКБС). (12)

Отримане значення КРЧБС необхідно заокруглити до найближчого більшого цілого та порівняти із максимально допустимим для кожного значення N.

1. Визначити місткість (кількість фізичних каналів) кластера (СКЛАСТ)

СКЛАСТ = 8 GA КРЧ, (13)

де прийняти максимально можливе для кожного означення КРЧ.

Визначити необхідну для покриття зони кількість кластерів (KКЛАСТ) за двома формулами:

KКЛАСТ =А/ СКЛАСТ [кластерів]; (14)

KКЛАСТ =КБС/N[кластерів]. (15)

Значення, отримані за (14) та (15), можуть бути різними внаслідок коригування значення КРЧ, тож слід прийняти більше з них. Це значення може бути дробовим, що означає використання не всіх комірок деяких кластерів.

Розрахунки провести для 4-х значень N.

1. Накреслити чотири варіанти (для різних значень N) плану покриття зони обслуговування комірковим зв'язком із використанням шестикутних комірок однакового розміру із вказанням масштабу. На планах виділити границі кластерів. Якщо розрахована кількість комірок перевищує 200, то слід креслити тільки фрагмент зони обслуговування, в якому міститься 150..200 базових станцій.

Оскільки задані прямокутні зони покриття неможливо щільно покрити шестикутниками, то кількість комірок на плані перевищуватиме розраховане значення KБС. Виходячи з геометричної побудови плану слід обрахувати фактичну кількість комірок КБС Ф та, підставивши у (6) КБС Ф замість KБСМІN, фактичну місткість системи СФАКТ.

1. Розробити план розподілу частот виділеного діапазону між базовими станціями.

Спочатку розрахувати фактично необхідну для покриття зони кількість радіоканалів (кількість частотних каналів у кластері)

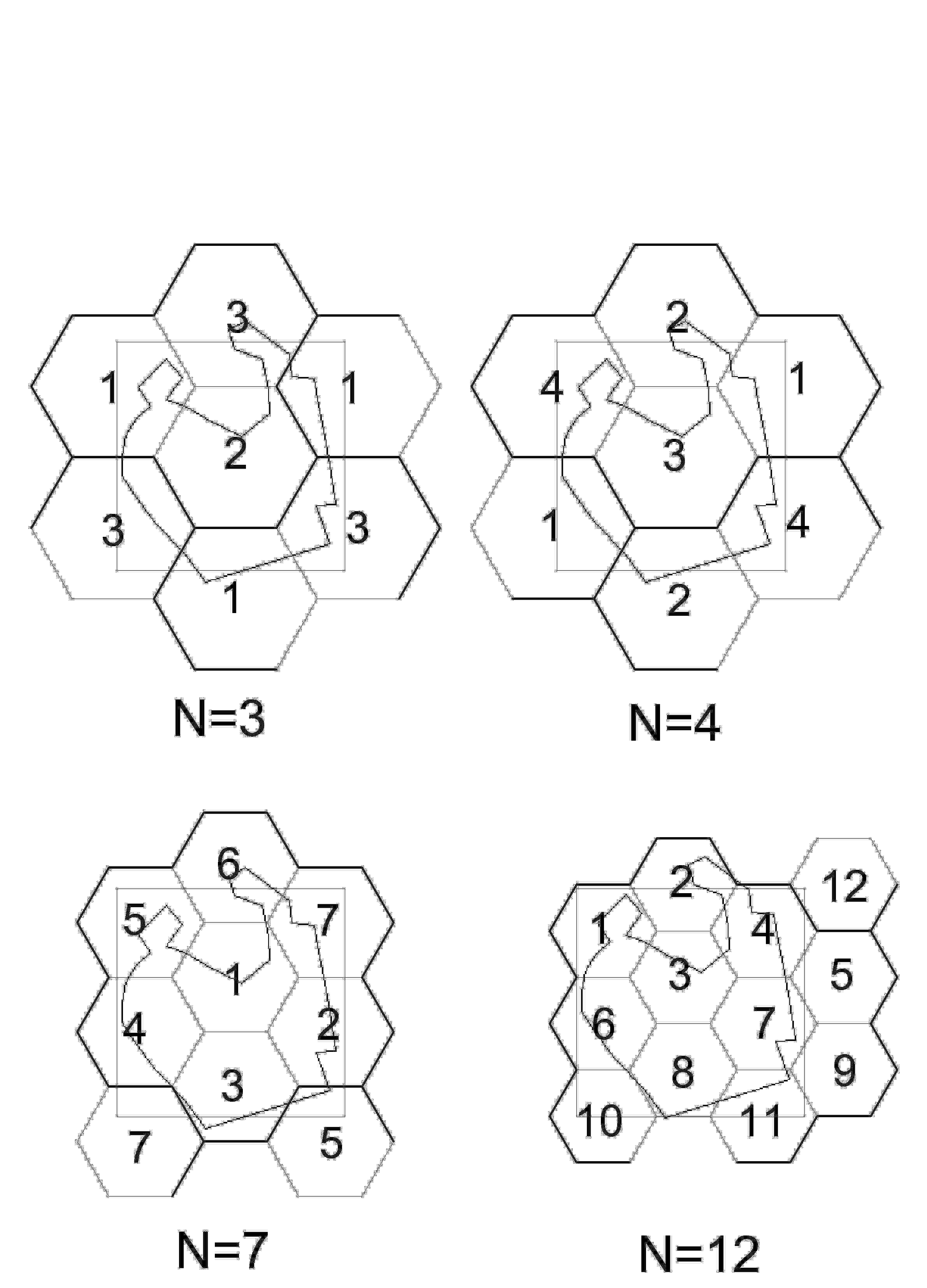
КРЧ=КРЧБС N (16)

і пересвідчитись, що КРЧ<62. Відтак обрати КРЧ рівновіддалених радіоканалів зі 124 можливих у системі GSM 900 та навести абсолютні номери ARFCN обраних каналів.

Розподілити обраний набір з КРЧ частот на N в'язок по КРЧБС частот у кожній.

Розподіл частот провести для 4-х значень N, варіанти плану частот подати у вигляді таблиці.

1. ПЛАН ПОКРИТТЯ ЗОНИ ОБСЛУГОВУВАННЯ КОМІРКОВИМ ЗВЯЗКОМ (М. НОВОЯВОРІВСЬК)



1. план розподілу частот виділеного діапазону між базовими станціями



1. Результати розробки плану покриття

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| S | КАБ | SБСМАХ | KБСМІN | A |
| 25 | 30 000 | 64,95 | 0,385 | 800 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | CMIN | СБС | КБС НЕОБХ | КБС | SБС | R | КРЧБС | СКЛАСТ | ККЛАСТ | КБС,ф | КРЧ | СФАКТ |
| 3 | 384 | 384 | 3 | 3 | 8,333 | 1,791 | 12 | 1152 | 0,694 | 7 | 36 | 2016 |
| 4 | 360 | 360 | 3 | 3 | 8,333 | 1,791 | 12 | 1440 | 0,556 | 7 | 48 | 2016 |
| 7 | 192 | 192 | 5 | 5 | 5 | 1,387 | 7 | 1344 | 0,595 | 9 | 49 | 1512 |
| 12 | 120 | 120 | 7 | 7 | 3,571 | 1,172 | 5 | 1440 | 0,556 | 12 | 60 | 1440 |

ВИСНОВОК

Розмір кластера N вибирається як компроміс між якістю зв’язку та місткістю системи.

Покриття меншими комірками збільшує місткість системи. Зменшення розмірів комірок також дозволяє зменшити потужність передавачів, що веде до зменшення акумуляторів АС і меншого впливу на здоров’я людини. Але при цьому збільшується кількість обладнання, кількість комутацій каналів, обсяг службової сигналізації в системі, а також різко зростають CCI, особливо в умовах міської забудови..

При збільшенні N збільшується відстань D між БС з однаковими призначеними в’язками частот, що зменшує внутрішньоканальні завади.

Список використаної літератури

1. Бондарєв А.П., Мандзій Б.А. Пристрої цифрових систем коміркового зв’язку. Підручник. – Львів: 2008. – 80с.: 32 іл.
2. Методичний вказівник до курсової роботи.
3. www.kyivstar.net
4. http://www.portal-slovo.ru/
5. wikipedia.org