

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій
(назва інституту)

Комп'ютерних наук
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Комп'ютерних наук

В. В. Вишнівський

(підпис, ініціали, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

для проведення практичне заняття

(вид заняття)

зі студентами інституту ННІІТ

(назва інституту)

з навчальної дисципліни: Проектування інформаційних систем

(назва навчальної дисципліни)

Тема 2. Моделювання та проектування високошвидкісних мереж

(номер і назва теми в програмі навчальної дисципліни)

Змістовний модуль 1. Моделювання та проектування високошвидкісних мереж, впровадження мережевих рішень конвергентної мережевої інфраструктури

Заняття 1.6 Визначення необхідності та можливості побудови і розвитку мереж доступу міста

(номер і назва заняття в тематичному плані)

Час: 2 години

Навчальна та виховна мета

1. Ознайомлення з методичним керівництвом до практичного заняття.
2. Розрахунок кількості користувачів у категоріях.
3. Розрахунок кількості периферійних вузлів.
4. Визначення кількості центральних і проміжних вузлів.
5. Виховувати відповідальність слухачів за виконання робіт та розрахунків при проектуванні МД.

Навчально-методичне забезпечення

1. Слайди

Обговорено та схвалено на засіданні
кафедри Комп'ютерних наук
протокол від « 11 » лютого 2021 р. № 8

План проведення завдання

№ зп	Навчальні питання (проблема)	Час хв	Дії викладача та тих, що навчаються
I	Вступ		
	1. Прийом навчальної групи.	5хв	Перевірка наявності студентів та готовність їх до заняття.
II	2. Зв'язок з матеріалами навчальних дисциплін, що вивчались раніше.	5хв	Нагадую матеріали навчальних дисциплін, що вивчались раніше та пов'язую їх з сьогодишнім заняттям. Актуальність заняття.
	3. Тема: Дослідження необхідності та можливості побудови і розвитку мереж доступу міста.		Оголошую тему, мету заняття та навчальні питання. Оголошую порядок проведення заняття.
	Основна частина		
	1. Ознайомлення з методичним керівництвом.	25хв	Матеріал викладати у темпі, що дозволяє вести записи, основні положення, визначення.
	2. Розрахунок кількості користувачів у категоріях.	35хв	Даю під запис за необхідністю визначений матеріал.
	3. Розрахунок кількості периферійних вузлів.	35хв	Пояснюю слайди, що демонструються.
	4. Визначення кількості центральних і проміжних вузлів.	45хв	За необхідності наводжу приклади з практики. Короткий висновок.
			Нагадую тему заняття її зміст (навчальні питання).
III	Заклучна частина		Визначаю ступінь досягнення мети заняття.
	Підведення підсумків та захист лабораторних робіт	35 хв	(Визначаю позитивні сторони заняття та загальні недоліки)
	Відповіді на запитання		Відповідаю на запитання студентів
	Завдання на самостійну підготовку	5 хв	Видаю завдання на самостійну підготовку
	Тема і місце наступного заняття		Оголошую тему, час і місце проведення заняття

_____ Доцент кафедри, к.т.н. _____ Серих С.О.
 (посада, науковий ступінь, вчене звання, підпис, ініціали, прізвище)

Вступна частина

Проектування об'єктів різноманітного призначення після формування ТЗ містить [1] наступні етапи:

- науково-дослідних робіт;
- ескізного проектування чи експериментально-конструкторських розробок;
- технічного проектування;
- робочого проектування;
- випробувань досліджувального зразка.

На стадії технічного проектування виконуються ретельний аналіз усіх схемних, конструкторських і технічних рішень. Результатом є технічний проект. Тобто необхідно отримати повну схему МД, яка базується на елементах, що розраховуються згідно топології побудови міста і поєднує в собі ММТС, ОпТС, ЦАТС, РШ, РК тощо.

Перевірка підготовки студентів до заняття

Здійснюється перевірки наявності складу студентів, наявності конспектів та знання матеріалу СРС.

Студент виконує оформлення звіту згідно додатку А методичної розробки!

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

В ході ескізного проектування мереж зв'язку виконується розробка попередніх проектних рішень мережі та окремих її частин – вузлів, ліній зв'язку, мережних закінчень (кінцевих адаптерів мережі, які розташовуються у приміщеннях користувачів), системи експлуатації та управління. Результати розробки фіксуються у документах певного виду, склад і зміст яких регламентовано державними стандартами. Обсяг ескізної документації на мережу повинен бути достатнім для опису прийнятих на цій стадії проектних рішень, а також для виконання наступної стадії (технічний або техно-робочий проект) на основі прийнятих рішень. Результати даної стадії розглядаються і приймаються замовником саме за документацією ескізного проекту.

Мінімальний склад ескізної документації на мережу повинен включати набір схем мережі і її складових частин, а також пояснювальну записку ескізного проекту. Мережі зв'язку є складними об'єктами і тому для їх опису, як правило, використовують кілька типів схем: схема електрична структурна мережі (Е1); схема функціональної структури (Ф1); схема організаційної структури (СО). Усі три види схем для мереж зв'язку, як правило, мають складну ієрархічну побудову.

Перший рівень – це загальна схема, другий – схеми основних компонентів загальної схеми, третій – деталізуючі схеми для кожної компоненти схем другого рівня і т.і.

Така ієрархічність деталізації схем складних об'єктів відповідає ергономіці сприйняття людиною нової інформації. Мозок людини в оперативній пам'яті оптимально маніпулює тільки декількома об'єктами (предметами, поняттями). Експериментально встановлено, що кількість об'єктів, якими

людині зручно подумки маніпулювати, складає 5 ± 2 . З цього факту випливає, що коефіцієнт деталізації кожного наступного рівня схем мережі по відношенню до попереднього рівня повинен становити не менше трьох і не більше семи.

У пояснювальній записці, як правило, подають опис розроблених схем мережі та їх компонентів на усіх рівнях деталізації, наводять методики та результати розрахунків основних параметрів мережі і її компонентів. В заключній частині пояснювальної записки, на основі розроблених схем наводять оцінки основних техніко-економічних характеристик мережі. Такі оцінки є дуже важливими для визначення доцільності наступних стадій розробки або напрямів концентрації зусиль розробників або ресурсів розробки при проведенні наступної стадії.

Для виконання лабораторного завдання використовуються вихідні данні з першого лабораторного заняття.

Наприклад:

N_M - кількість населення у місті (700 000 чоловік);

$N_{\text{кв}} = N_M / 2,5$ - кількість квартир у місті (2 -3 – мешканця у квартирі).

Висновок: кількість квартирних користувачів _____;

кількість телефонів квартирних користувачів при заданій 100% щільності телефонної послуги _____.

Данні необхідні для визначення кількості постачальників послуг.

$N_{\text{оф}} = N_M / (2,5 * 2 * 20)$ - кількість офісів (20 – середня кількість працівників в офісі).

$N_{\text{оф.центр}} = N_{\text{оф}} / 20$ – кількість офісних центрів (1 центр –20 офісів).

ТОПОЛОГІЧНІ І ТЕЛЕКОМУТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕОБХІДНІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ МДЗК

Виконуються проміжні розрахунки для уточнення вихідних даних ТЗ.

Припущення:

Житловий мікрорайон міста забудований дев'ятиповерховими будинками з чотирма під'їздами та трьома квартирами на поверху (108 кв.).

Розрахунки:

$N_{\text{буд}} = N_{\text{кв}} / 108$ – кількість будинків (дозволяє визначити необхідну кількість розподільчих муфт для тих варіантів де вони передбачені);

$N_{\text{тел}} = N_{\text{кв}} + N_{\text{оф}}$ - кількість телефонів у місті (100% - рівень телефонізації у місті), дозволяє визначити необхідну кількість ЦАТС та їх завантаженість;

$N_{\text{ОпТС}} = N_{\text{рай}} = N_M / 100\,000$ – кількість ОпТС (1 район 100 000 тис. мешканців).

Припущення: телекомунікаційне обладнання в місті розосереджено рівномірно.

Висновок: достатньо розрахувати обладнання для району, щоб спростити розрахунки та визначити місця розташування обладнання на мапі району міста.

Розрахунки:

$N_{\text{тел. рай}} = N_{\text{тел}} / N_{\text{рай}}$ - кількість телефонів у кожному районі;

$N_{\text{ЦАТС}} = N_{\text{тел. рай}} / 7200$ - кількість ЦАТС на кожний район (робоча ємність станції –7200 при загальній 10 000 номерів);

$N_{\text{пост}} = N_{\text{м}} / 20000$ (постачальник послуг обслуговує 20 000 тис. користувачів);
 $N_{\text{тел буд.}} = N_{\text{кв. тел}} / N_{\text{буд}}$ - кількість телефонів, що припадає на один будинок ;
 $N_{\text{буд. рай}} = N_{\text{буд}} / N_{\text{рай}}$ - кількість будинків на один район;
 $N_{\text{буд. АТС}} = N_{\text{буд. рай}} / N_{\text{ЦАТС}}$ - кількість будинків на одну ЦАТС;
 $N_{\text{буд РШ}} = N_{\text{буд. АТС}} / 5$ - кількість будинків на один РШ (на одну ЦАТС припадає 5 РШ);
 $N_{\text{РШ.кв}} = N_{\text{АТС}} * N_{\text{АТС.РШ}}$ - загальна кількість розподільчих шаф (РШ), до яких підключаються квартирні абоненти ($N_{\text{АТС}}$ – загальна кількість ЦАТС, а $N_{\text{АТС.РШ}}$ - кількість РШ на кожен ЦАТС);
 $N_{\text{РК}} = N_{\text{РК буд}} * N_{\text{буд}}$ – кількість РК (кількість розподільчих коробок (РК) на будинок залежить від кількості квартир у будинку, для прикладу - ємність РК – 10 номерів, але якщо підключення потребує не мідний тлф. кабель а кручену пару то вибір обладнання залежатиме від проектанта – 3 номери + 1 резерв; 6 номерів + 2 резерв);
 $N_{\text{оф.тел.рай}} = N_{\text{оф.тел.}} / N_{\text{опТС}}$ - кількість офісних телефонів на один район;
 $N_{\text{оф.тел.ЦАТС}} = N_{\text{оф.тел.рай}} / N_{\text{ЦАТС}}$ = загальна кількість офісних телефонів на одну ЦАТС;
 $N_{\text{оф. РШ}} = N_{\text{оф.ЦАТС}} / 3$ - кількість офісів на один РШ (ЦАТС має 3 РШ для підключення офісних користувачів);

Отримані результати складаються до таблиці та наносяться на схему міста і схему району мережі доступу загального користування.

Заключення

Підведення підсумків заняття. Відмічаються кращі бригади.

Завдання на СРС.

Виконати самостійне завдання № 8.

Нанести кількісні характеристики на схему мережі доступу міста.

Контрольні питання

- 1 Яке місце у життєвому циклі інфокомунікаційного об'єкту займає стадія ескізного проекту?
- 2 Які документи розробляються на стадії ескізного проекту для мереж зв'язку?
- 3 Які види схем і за якими правилами розробляються на складні інфокомунікаційні об'єкти?

Використана література:

1. ДСТУ 34.601. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

2. ДСТУ 34.602. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
3. С.О. Серих, Г. І. Гайдур. Методичні вказівки по курсовому проекту з дисципліни "Телекомунікаційні та інформаційні мережі" – Київ, 2006. – 17 с.
4. Воробієнко П.П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник [для вищих навчальних закладів] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.
- 5.

Методичну розробку склав
Доцент кафедри КН
_____ С.О. Серих

“ ____ ” _____ 2021 р.

Звіт з практичної роботи №4 за темою
«Визначення необхідності та можливості побудови і розвитку мереж доступу
міста»

Виконавець:

Студент _навчальної групи _____

« » 2021р. _____

П.І.Б. (Підпис)

Навчальні питання

1. Розрахунок кількості користувачів у категоріях
2. Розрахунок кількості периферійних вузлів
3. Визначення кількості центральних і проміжних вузлів

Початкові данні.

$N_M =$

$N_{KB} =$

$N_{of} =$

$N_{of.центр} =$

Виконується запис початкових даних, необхідних до подальших розрахунків:

- обирається топологія побудови мережі за типом ієрархії і технологією, наноситься на мапу міста та мапу району;

Визначаються:

- геометрична фігура міста _____;
- загальна площа міста $S_M =$ _____ км²;
- геометрична фігура району _____;
- загальна площа району $S_{рай} =$ _____ км².

Виконуються проміжні розрахунки для уточнення вихідних даних ТЗ.

$N_{буд} =$ _____;

$N_{тел} =$ _____;

$N_{опТС} =$ _____;

$N_{тел. рай} =$ _____;

$N_{ЦАТС} =$ _____;

$N_{пост} =$ _____;

$N_{тел буд.} =$ _____;

$N_{буд. рай} =$ _____;

$N_{буд. АТС} =$ _____;

$N_{буд РШ} =$ _____;

$N_{РШ.кв} =$ _____;

$N_{РК} =$ _____;

$N_{of.тел.рай} =$ _____;

$N_{of.тел.ЦАТС} =$ _____;

$N_{of. РШ} =$ _____.

Завдання

Після отримання завдання виконати зображення схеми мережі доступу
схема організаційна (СО) та її дослідження.

Приклад на Рис. 1.

Виконати зображення топологічної схеми мережі доступу та її дослідження.

Приклад на Рис. 2.

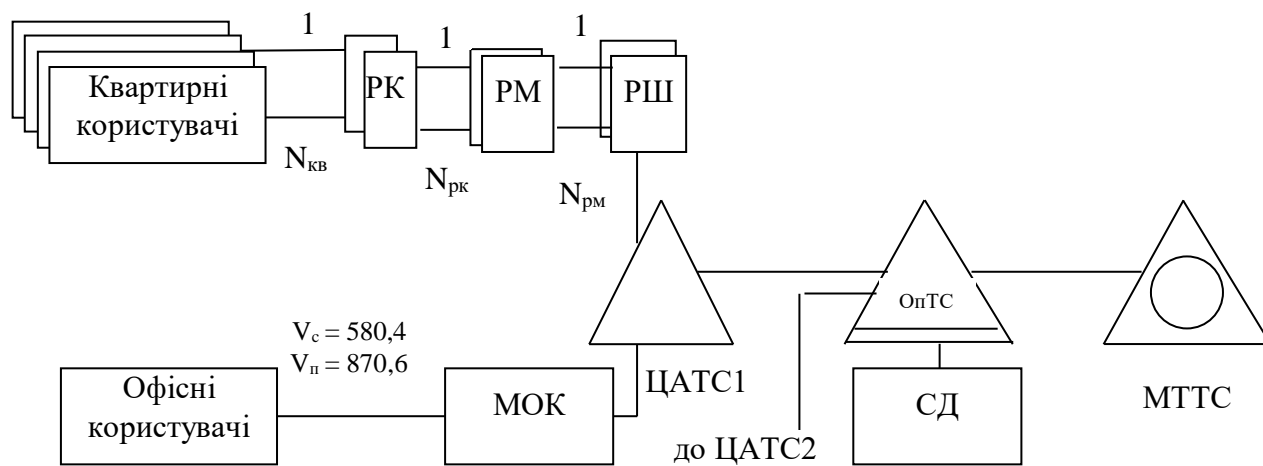


Рис.1 Організаційна схема МД

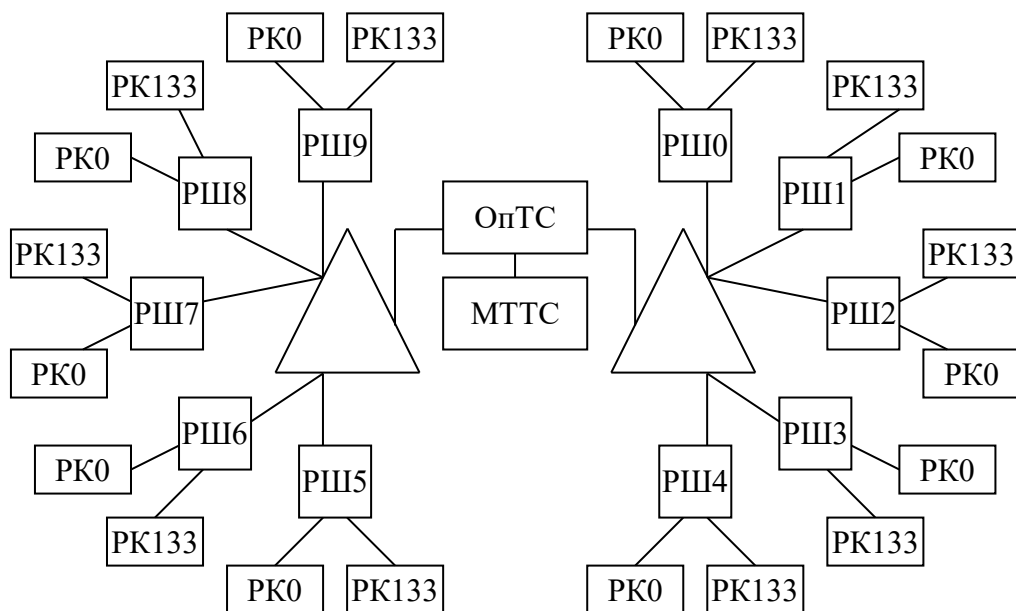


Рис2. Схема топологічна для міста (района)

Графічні зображення обладнання визначаються за ГОСТ 21.406-88 СПДС.

http://www.znaytovar.ru/gost/2/GOST_2140688_SPDS_Provodnye_sr.html

Висновки

Висновки по навчальним питанням

- 1.
- 2.
- 3.

Виконавець студент _учбової групи_____

« » 2021р. _____

П.І.Б. (Підпис)

Перевірив доцент каф ІТ _____

« » 2021р. _____

П.І.Б. (Підпис)