




Лекция 3

Структурно-топологическое описание сетей связи



Вопросы лекции 3

- 
1. Формы представления структуры сети
 2. Типы и свойства элементарных структур
 3. Типы и свойства сложных структур
 4. Топология сетей



Формы представления структуры сети

Термины: структура, топологи, стереология, архитектура

Структура сети - это характеристика, описывающая совокупность коммутационных центров и соединяющих их линий или каналов связи, независимо от фактического расположения элементов сети на местности

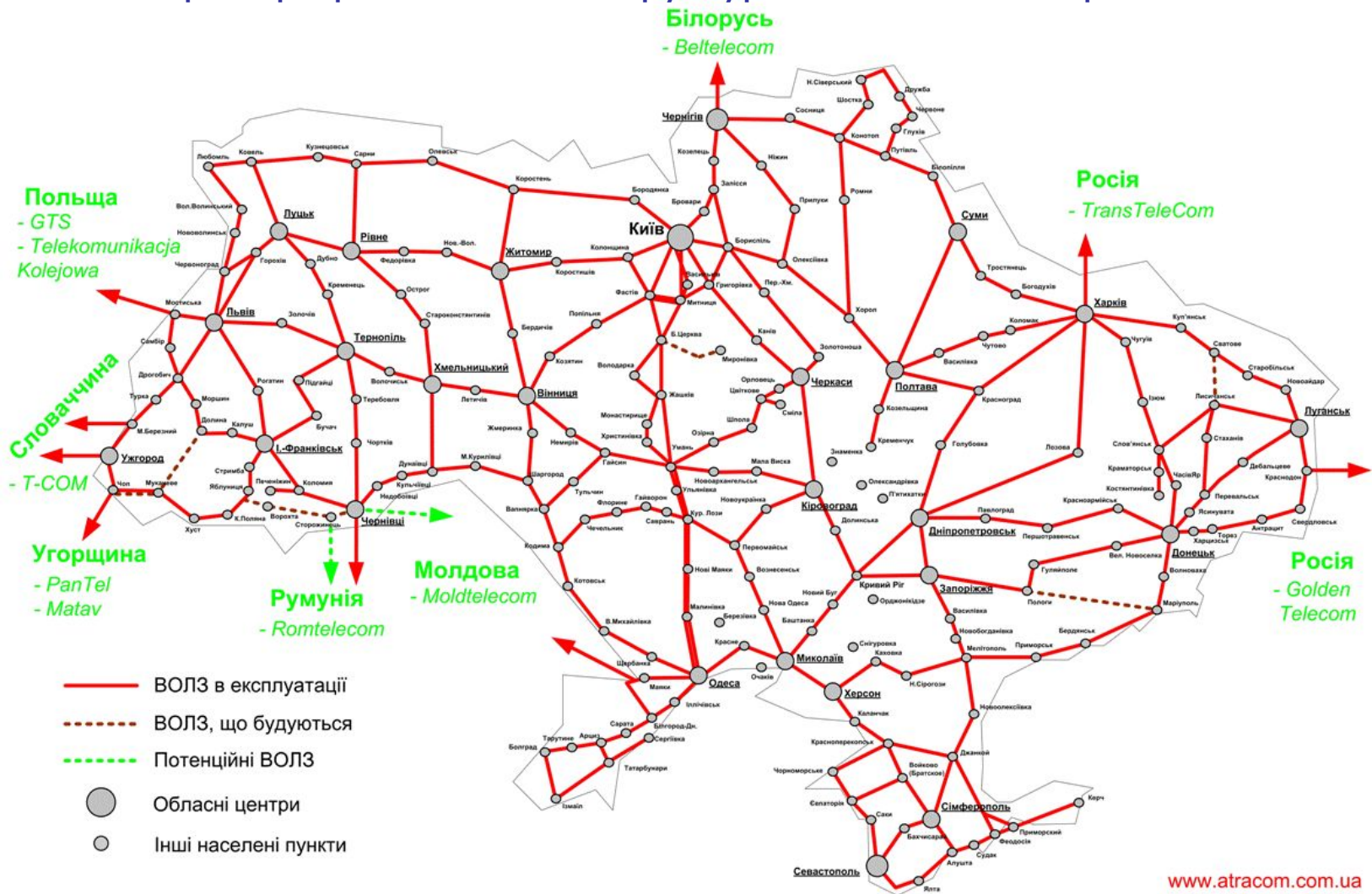
Структура сети может задаваться числом коммутационных центров N , числом ветвей M и мощностью ветвей V , соответствующей их канальной емкости предусматривает описание взаимосвязи узлов и линий связи

Формы представления сети

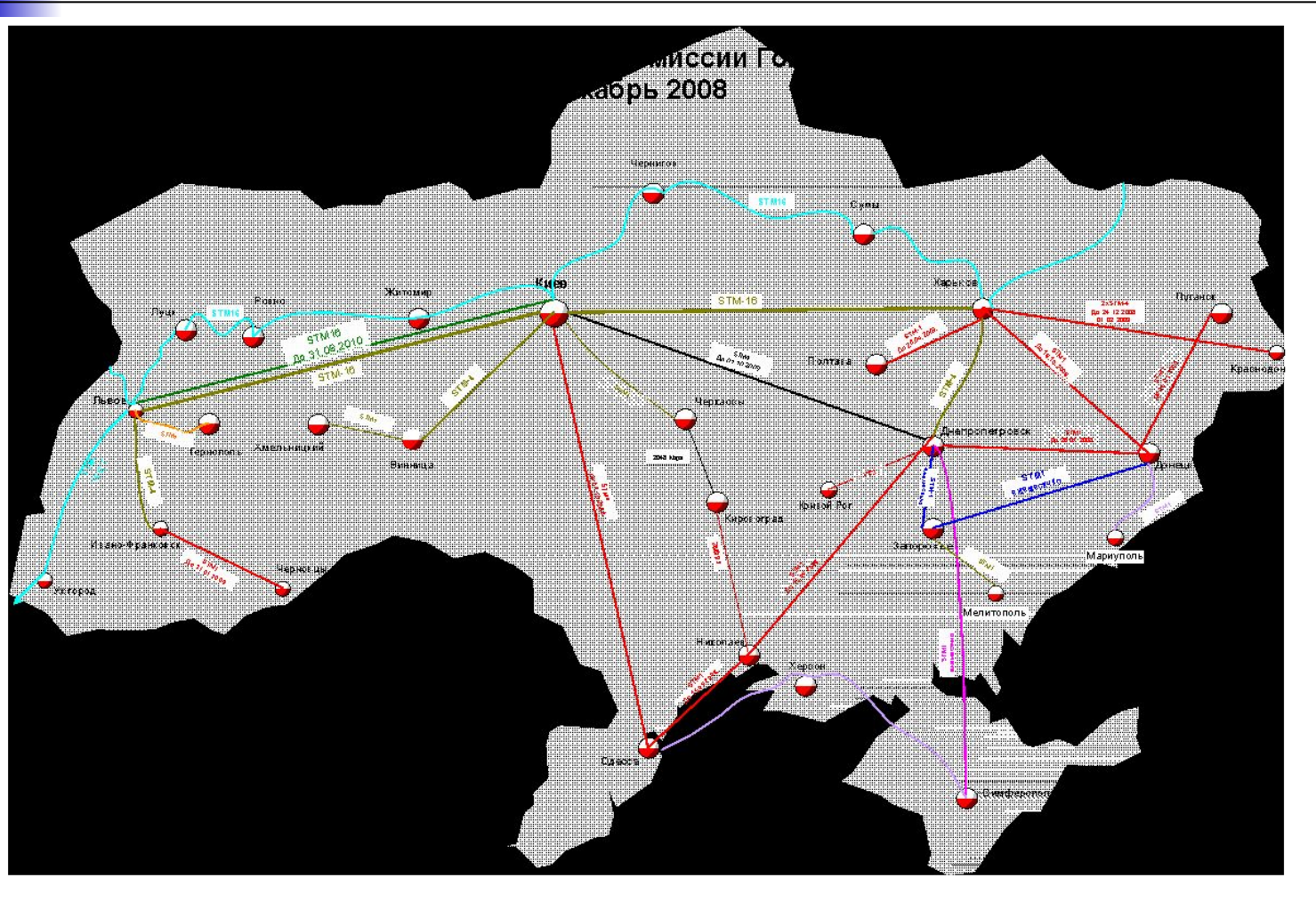
- Схема взаимосвязи КЦ
- Граф сети связи
- Матрицы : связности $||A||$, мощностей $||V||$, инцендений $||B||$
- Таблица взаимосвязи КЦ

Формы представления структуры сети

Пример представления структуры сети ВОЛЗ «Атраком»

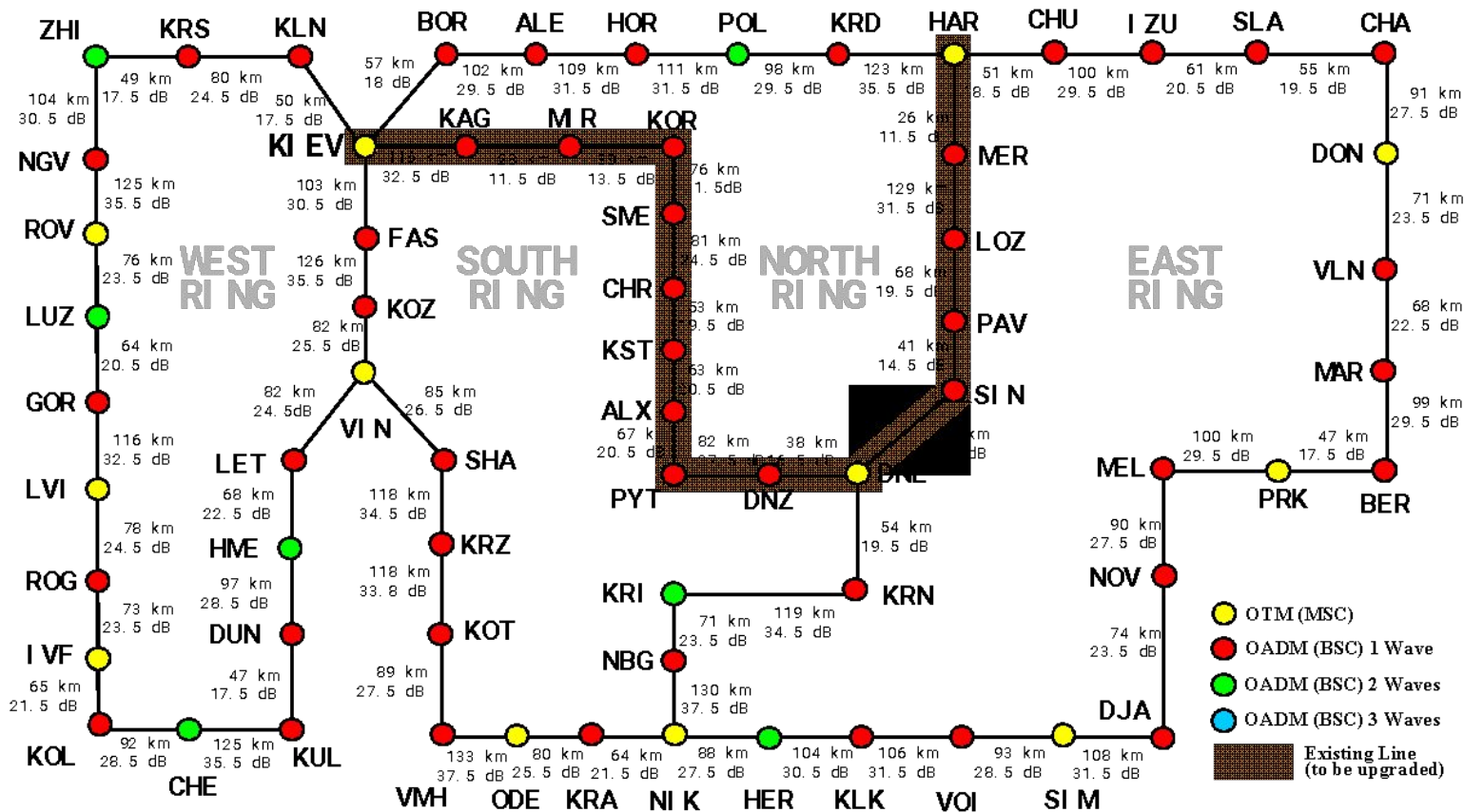


Формы представления структуры сети



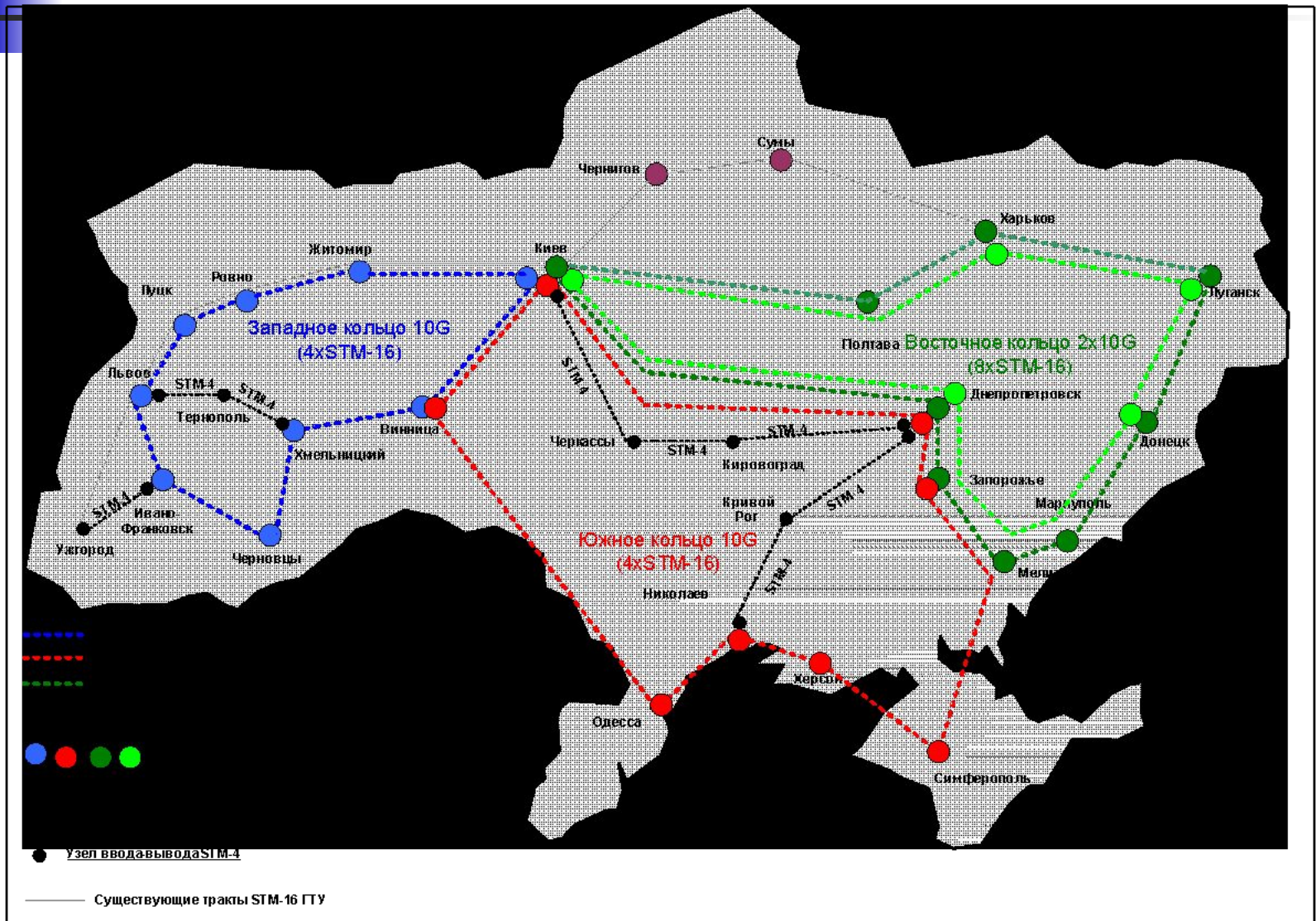
Формы представления структуры сети

DWDM Topology View



At tenuati on \leq Di stance * 0,24dB/km + 4dB+1.5dB

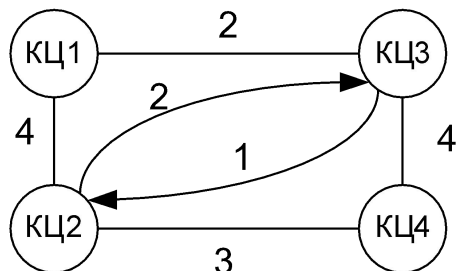
Формы представления структуры сети



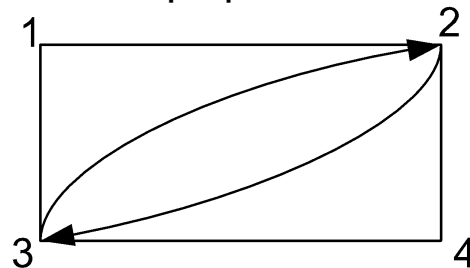
Формы представления структуры сети

Пример описания структуры сети

Структурная схема сети



Граф сети



Матрица мощностей (емкости каналов) сети

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0 | 4 | 2 | 0 |
| 2 | 4 | 0 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 1 | 0 | 4 |
| 4 | 0 | 3 | 4 | 0 |

Матрица связности сети


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Таблица связей сети

| КЦ1 | КЦ2 | КЦ3 | КЦ4 |
|-----|-----|-----|-----|
| • | • | | |
| • | • | • | |
| | • | • | • |
| | • | • | • |
| | • | • | • |
| | • | • | • |



Типы и свойства элементарных структур



Базовыми (элементарными) элементами любой сети являются структуры :

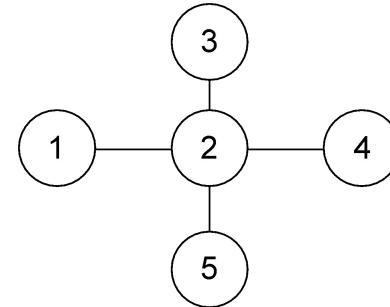
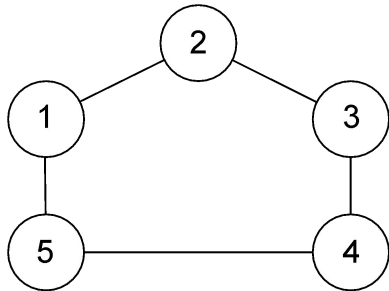
- радиальная
- кольцевая

Каждая элементарная структура характеризуется количеством узлов – N и количеством ветвей – M

- в радиальной структуре $M=N-1, N \geq 2$
- в кольцевой структуре $M=N, N \geq 3$

Типы и свойства элементарных структур

Пример кольцевой и радиальной пятиэлементной структуры



Матрицы связности кольцевой и радиальной пятиэлементной структуры

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

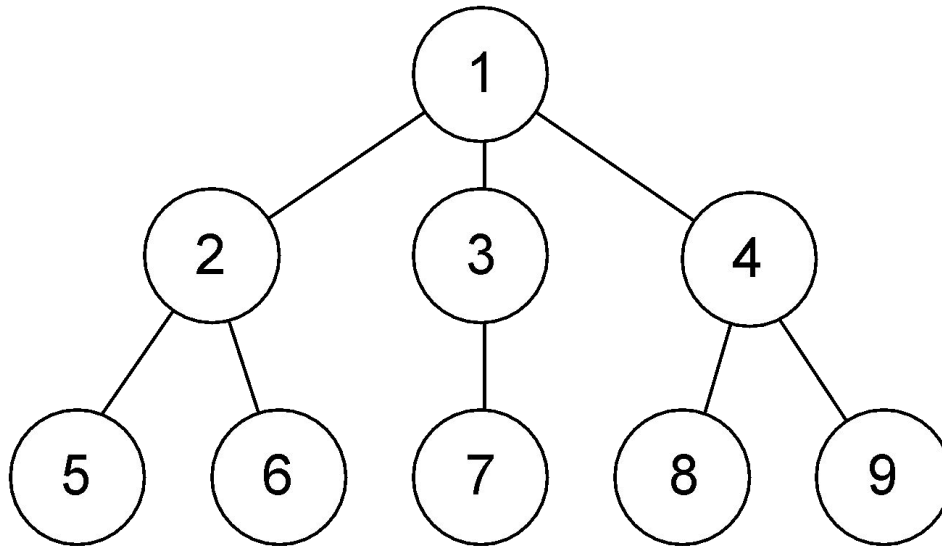
По наличию единиц в строках матрицы можно определять тип структуры сети (кольцевой или радиальной) и число путей между узлами

Типы и свойства сложных структур

На базе радиальных структур строятся
древовидные структуры

$$M = N - 1$$

Число путей M между парой узлов на 1
меньше, чем число узлов N



Применяются в
распределительных
сетях клиентского
доступа: типа FTTB, PON

Типы и свойства сложных структур

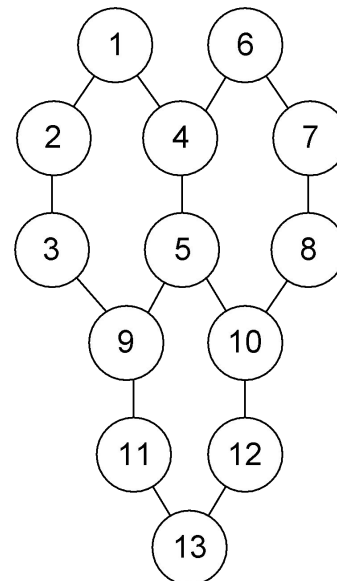
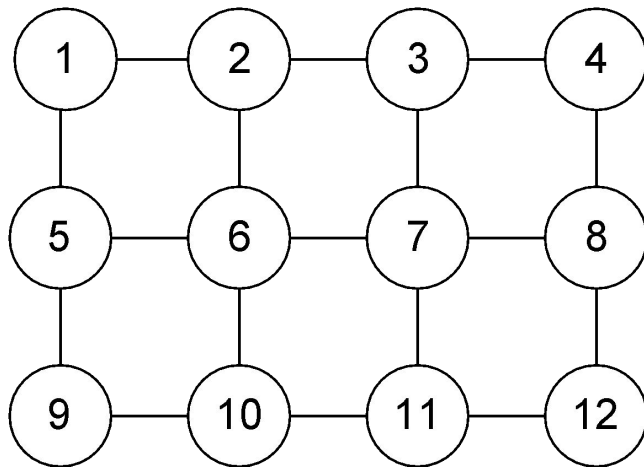
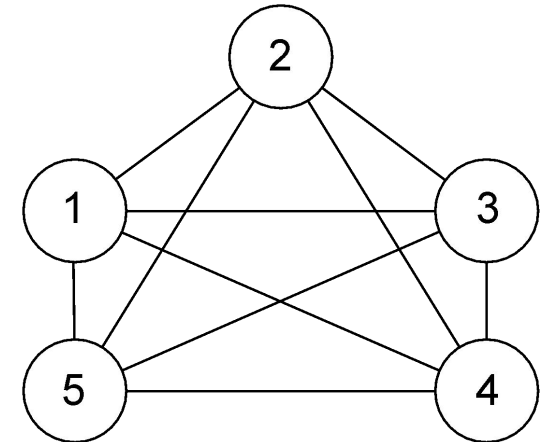
На базе кольцевых структур строятся

- Полносвязные структуры

$$M = N(N-1)/2$$

- Неполносвязанные структуры

$$N+1 \leq M < (N(N-1))/2$$

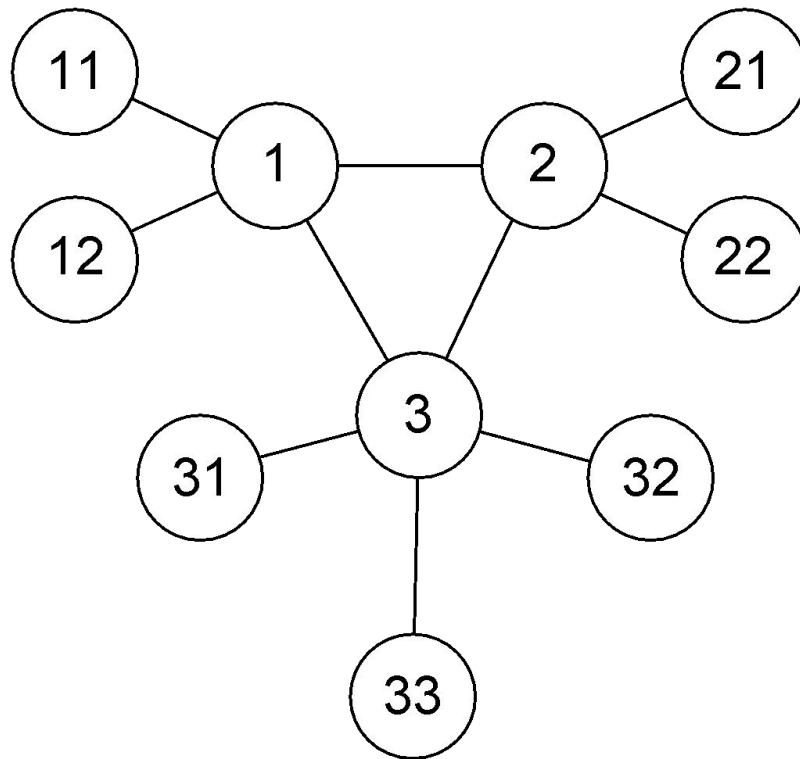


Типизованные структуры типа «решетка», «соты»

Применяются в транспортных сетях (городских и междугородных)

Типы и свойства сложных структур

Совместное использование радиальных и кольцевых структур позволяет строить сети комбинированной, сложной, радиально-узловой структуры



На практике сети строятся на основе комбинированных структур. Выбор структуры связан с возможностями построения линий связи и минимизации количества межузловых соединений



Топология сетей


Топология сети – эта характеристика описывающая состав сети, взаимное соединение и расположение всех коммутационных центров(КЦ), группировку каналов по ветвям и направлениям связи сети, а также маршруты прохождения трасс линий связи на местности

В соответствии с полнотой данных различают виды топологий:

- Общую
- Полною
- Частичную



Топология сетей



Общая топология сети – отображает расположение КЦ, способы их соединения линиями связи, характер распределения каналов и групповых трактов, их взаимное соединение и расположение всех коммутационных центров(КЦ), группировку каналов по ветвям и направлениям связи сети, а также маршруты прохождения трасс линий связи на местности. Могут указываться объекты, не являющиеся элементами сети, но оказывающие влияние на ее эксплуатацию



Топология сетей

Полная топология сети изображается, как правило, на карте и обеспечивает привязку элементов сети к местности

Максимально полно отражаются все элементы сети.

Указываются объекты, не относящиеся к сети, но оказывающее на нее существенное влияние (ЛЭП, трансформаторные подстанции, ремонтные предприятия и др.

Частичная топология сети применяется для сокращения объема информации о сети с допустимой степенью детализации о ее элементах



Топология сетей

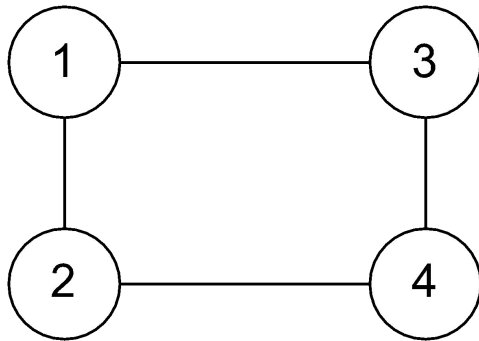
Стереология сети - это характеристика, описывающая пространственное расположение и перемещение элементов сети связи.

Применяется при использовании в сети воздушных коммутационных центров (на специальных летающих средствах, воздушных шарах, спутниках).

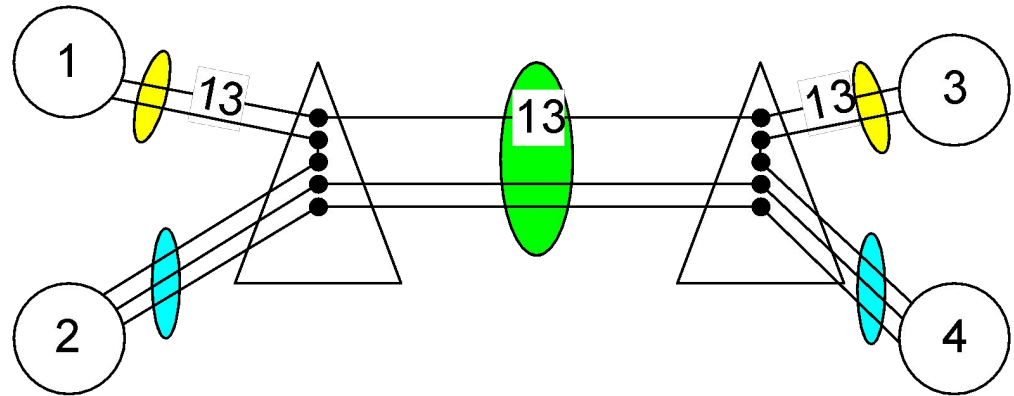
Стереология сети применяется когда важно описать расстояние между узлами сети, временем их нахождения на связи, и т.п.

Топология сетей

Пример топологии четырехузловой сети



Структура сети



Топология сети


Для образования 4 соединений между 4-мя узлами используется общая линия групповых трактов (каналов).

Линии доступа к ней различны.

Структура сети существенно может отличаться от топологии



Литература

- 
- Романов А. И. Телекоммуникационные сети и управление: Учебное пособие –К. ИПЦ « Киевский университет», 2003, -247с.
 - Корнышев Ю.Н., Фань Г.Л. Теория распределения информации – М.: Радио и связь, 1985
 - Сети ЭВМ. Под редакцией В.М. Глушкова – М.: Связь, 1977
 - Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем – М. : Наука, 1978
 - Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания – М.: Наука, 1966
 - Клейнрок Л. Коммутационные сети – М.: Наука, 1970
 - Шварц М. Сети ЭВМ. Анализ и проектирование - М.: Радио и связь, 1981
 - Советов Б.Я. и др. Построение сетей интегрального обслуживания – Л.: Машиностроение, Лен отд-е, 1990
 - Клейнрок Л. Вычислительные сети с очередями – М.: Мир, 1979
 - Хилс М.Т. Принципы коммутации в электросвязи - М.: Радио и связь, 1984
 - Френк Г. , Фриш И. Сети, связь и потоки – М.: Связь, 1978



Спасибо за внимание!