

Доклад по теме: Сетевые модели

Выполнила: Самсонова Мария Ильинична

Преподаватель Кулябов Дмитрий Сергеевич д.ф.-м.н., профессор кафедры теории вероятностей и кибербезопасности

21 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- Введение
- Теоретические сведения о сетевой модели
- Сетевая модель
- Характеристики сетевой модели
- Области применения: Анализ данных
- Основные принципы сетевой модели
- Структура сетевой модели
- Анализ сторон сетевой модели
- Примеры применения сетевой модели
- Заключение
- Библиографический обзор

- Самсонова Мария Ильинична
- Студент группы НФИбд-02-21
- Студенческий билет 1032216526
- Российский университет дружбы народов



Сетевые модели являются графическим представлением системы, где узлы – это элементы системы, а ребра - их взаимосвязи. С помощью математических методов и алгоритмов можно анализировать различные характеристики системы: - пропускная способность - критические пути - оптимальные решения

Сетевые модели позволяют моделировать разнообразные явления, начиная от транспортных и логистических систем, и заканчивая социальными и биологическими сетями.

Цель данного реферата заключается в изучении основных принципов, характеристик и областей применения сетевых моделей в различных сферах человеческой деятельности.

Сеть — это связный граф, с рёбрами которого может быть ассоциирована какая-либо дополнительная информация. Например, информация может представлять собой: - пропускную способность - задержку передачи - стоимость соединения

Эти характеристики помогают оптимизировать работу сети и обеспечить эффективную передачу данных.

Сеть имеет внутреннюю структуру, которая описывается несколькими метриками:

- *Степень вершины* — количество вершин, с которыми вершина соединена. Например, если вершина A соединена с вершинами B, C и D, то её степень равна 3.
- *Степень сети* — средняя степень вершин = $(2 * \text{Кол-во рёбер}) / \text{Кол-во вершин}$.
- *Длина пути* — минимальное количество рёбер, которое необходимо пройти от между двумя вершинами.
- *Связность* — сеть является связанной, если из каждой вершины можно добраться до любой другой.
- *Коэффициент кластеризации* — процент троек вершин, которые связаны друг с другом.

Сетевая модель (Network model) представляет собой математическую абстракцию, используемую для изучения и анализа сетей.

- *Основной целью сетевой модели* является описание взаимодействия между узлами (вершинами) и связями (рёбрами) сети.
- *Сетевая модель позволяет* представить сеть в виде математического объекта, что облегчает проведение анализа её структуры и характеристик.
- *Ее отличительной особенностью является* то, что схема , рассматриваемая как граф, в котором типы объектов являются узлами, а типы отношений — дугами, не ограничивается иерархией или решеткой.

Таким образом, нам предоставляется возможность использования различных алгоритмов для решения задач, связанных с сетями.

Характеристики сетевой модели (1/2)

Важными характеристиками сетевой модели являются граф смежности (adjacency matrix) и граф инцидентности (incidence matrix), которые позволяют описывать структуру сети и определять связи между узлами и связями.

1. **Граф смежности (adjacency matrix):** Граф смежности представляет собой квадратную матрицу, где строки и столбцы соответствуют вершинам сети.

Пример графа смежности для простого невзвешенного графа с тремя вершинами:

	1	2	3
1	0	1	1
2	1	0	1
3	1	1	0

2. **Граф инцидентности (incidence matrix):** Граф инцидентности также представляет собой матрицу, но она имеет размерность “количество вершин × количество рёбер”.

Пример графа инцидентности для того же графа с тремя вершинами:

	1	2	3
e1	1	1	0
e2	1	0	1
e3	0	1	1

Рис. 2: Пример графа смежности №2

Сетевая модель является одной из моделей баз данных: - Она представляет данные в виде сети и состоит из узлов и связей между ними.
- В этой модели данные организованы в виде графа, где узлы представляют сущности, а связи – отношения между этими сущностями.

- *Основная идея сетевой модели заключается в следующем:* Данные могут быть организованы в виде сложных структур, где каждая сущность может иметь несколько связей с другими сущностями. Это позволяет более гибко представлять и обрабатывать данные, особенно в случаях, когда сущности имеют множество связей между собой.

Основные принципы сетевой модели

Сетевая модель баз данных основана на нескольких основных принципах, которые определяют ее структуру и функциональность:

1. **Иерархическая структура:** Сетевая модель представляет данные в виде иерархической структуры, где каждая сущность имеет родительскую и дочернюю связь.
2. **Рекурсивные связи:** В сетевой модели допускаются рекурсивные связи.
3. **Множественные связи:** Сетевая модель позволяет устанавливать множественные связи между сущностями.
4. **Направленные связи:** Каждая связь в сетевой модели имеет направление, что позволяет определить, какая сущность является родительской, а какая дочерней.
5. **Гибкость и эффективность:** Сетевая модель позволяет более точно отображать реальные отношения между данными и обеспечивает эффективность при выполнении запросов и операций с данными.

Сетевая модель представляет собой иерархическую структуру данных, состоящую из записей и связей между ними. Основными элементами структуры сетевой модели являются:

- **Сущности (Entities)** Сущности представляют собой основные объекты данных, которые хранятся в базе данных.
- **Отношения (Relationships)** Отношения определяют связи между сущностями.
- **Записи (Records)** Записи представляют собой конкретные экземпляры сущностей..
- **Сети (Sets)** Сети представляют собой группы записей, которые имеют общие отношения.

В целом, структура сетевой модели представляет собой сеть связанных записей, где каждая запись может быть связана с несколькими другими записями через отношения.

Проанализируем сильный и слабые стороны сетевой модели, активно используемой в области анализа данных.

Преимущества:

- **Гибкость**
- **Эффективность**
- **Целостность данных**
- **Поддержка сложных структур данных**

Недостатки:

- **Сложность**
- **Ограничения на изменение структуры**
- **Ограниченная поддержка запросов**
- **Зависимость от физической структуры**

Это лишь некоторые примеры применения сетевой модели, которая может быть использована в различных областях, где важна структура и связи между данными:

- **Банковские системы**
- **Транспортные системы**
- **Информационные системы**
- **Социальные сети**
- **Сети взаимодействия биологических молекул**

Понимание основных принципов и методов анализа сетевых моделей является важным для специалистов в области математического моделирования и исследований операций, а также для решения реальных задач в различных областях человеческой деятельности.

- Joe Celko. Trees and Hierarchies in SQL for Smarties, 2nd Edition. — Morgan Kaufmann, 2012. — 296 p.
- Ling Liu, M. Tamer Ozsu. Encyclopedia of Database Systems. — Springer Science, 2009. — 3818 p.
- С. Кузнецов. Базы данных. Вводный курс (3.3. Сетевые системы) (рус.): http://citforum.ru/database/advanced_intro/6.shtml#2.3.3