**1 слайд**

**Введение**

В большинстве случаев при анализе сетей различной природы (транспортных, дорожных, телекоммуникационных, социальных и пр.) используются графовые, иногда гиперграфовые, модели. Однако, многие сетевые системы включают себя связи на разных уровнях.

Есть различные модели многоуровневых сетей, одна из которых (абстрактные гиперсети) разработана в ИВМиМГ СО РАН профессором Попковым В.К. Эта модель применялась для решения различных задач проектирования и оптимизации сетей связи, транспортных сетей, структурированной кабельной канализации и др. При этом каждый автор заново описывал и реализовывал гиперграфовые структуры. Всё это затрудняет создание единых библиотек и затрудняет преемственность в разработках.

**2 слайд**

Примеры многоуровневых сетей:

1. транспортные сети;

2. кабельные сети;

3. сети социальных взаимоотношений;

Каждая сеть имеет свою задачу анализа:

1. в транспортных: нахождение маршрута с пересадками;

2. в кабельных: анализ надёжности виртуальных соединений при возможных обрывах проводов;

3. в социальных: нахождений удалённых связей и неявных социальных групп;

**3 слайд**

Гиперсеть это математическая модель для описания сложных систем сетевой структуры, с помощью которой, решаются задачи проектирования и оптимизации различных сетей, таких как: сети связи, транспортные сети, информационные сети и т.д. Данные задачи актуальны и востребованы.

Ключевой особенностью гиперсетей является возможность описания имеющих более 2 структур каждая из которых может быть вложена в другую. Например, рассматривая транспортную сеть города мы имеем дело сетью улиц, в которую отображены (вложены) множество маршрутов общественного транспорта.

**4 слайд**

**5 слайд**

**Цель**

Целью моей работы является создание единой системы объектов, позволяющей достаточно экономно по памяти и при этом удобно в использовании описывать гиперсети и использовать эти описания в решении различных задач. Для решения поставленной цели следует разработать:

1. формат хранения данных;
2. базовые функции
   1. “Сложение сетей”
   2. получения списка вторичных сетей, использующих ветвь;
   3. список ветвей ребра вторичной сети
3. интерфейс ввода/вывода;

**6 слайд**

**Аналоги**

В интернете можно найти системы для отрисовки и расчета параметров сети, но они не предоставляют нужного функционала для гиперсетей,

**graphonline.ru** – Этот сайт имеет графический интерфейс и набор некоторых алгоритмов, но отсутствует поддержка гиперсетей, что делает его не пригодным для работы с гиперсетями.

**programforyou.ru/graph-redactor –** Сайт владеет более обширным функционалом, по сравнению с предыдущим сайтом, такие, как чтение или сохранение графа в файл, более обширный выбор представления графа. Но, как у предыдущего сайта, отсутствует поддержка гиперсетей .

**7 слайд**

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ СРЕДСТВУ**

1. создание первичной сети;
2. добавление графа вторичной сети в первичную сеть;
3. добавление ветвей в граф вторичной сети;
4. связывание вершин ребрами;
5. механизм удобного взаимодействия с гиперсетью;
6. сохранения гиперсети в постоянной памяти;
7. генерация часто используемых представлений графа;
8. загрузка-выгрузка из текстового формата данных гиперсетей;

Реализуемые алгоритмы:

* Укладка вторичных сетей в первичную.
* Получение списка поврежденных вторичных сетей при разрушении заданных ребер первичной сети.

**8 слайд**

* C#
* Microsoft Visual Studio
* Git

**9 слайд**

**АЛГОРИТМЫ**

Для демонстрации работы библиотеки, была разработана программа, с помощью которой будет производиться проверка ее работоспособности и также может служить примером ее использования, вот список алгоритмов, которые будут реализованы в этой программе:

* Укладка вторичных сетей в первичную.
* Получение списка поврежденных вторичных сетей при разрушении заданных ребер первичной сети.

**10 слайд**

**Алгоритм укладки вторичной сети в первичную**

Целью работы этого алгоритма является объединение множества вторичных сетей в одну первичную. Результатом такого объединения является удобная работа с объединенными вторичными сетями как с одним графом. Это, например, позволяет определить существует ли путь от одной вершины до другой, при этом обе вершины могут находиться в разных вторичных сетях.

**11 слайд**

**Алгоритм получения списка поврежденных вторичных сетей при разрушении заданных ребер первичной сети.**

После удаления ребер из первичной сети, во вторичной сети могут разорваться некоторые ветви, и для сохранения ее целостности будет использоваться этот алгоритм, который может помочь определить сети, которые будут разорваны и определения нового пути для их ветвей.

**12 слайд**

**ОТЛАДКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА**

**13 слайд**

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

**14 слайд**

**15 слайд**

**16 слайд**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**