

Санкт-Петербургский колледж Информационных технологий  
Студенческое научное общество «Шаг в будущее»  
7-я итоговая студенческая научно-практическая конференция

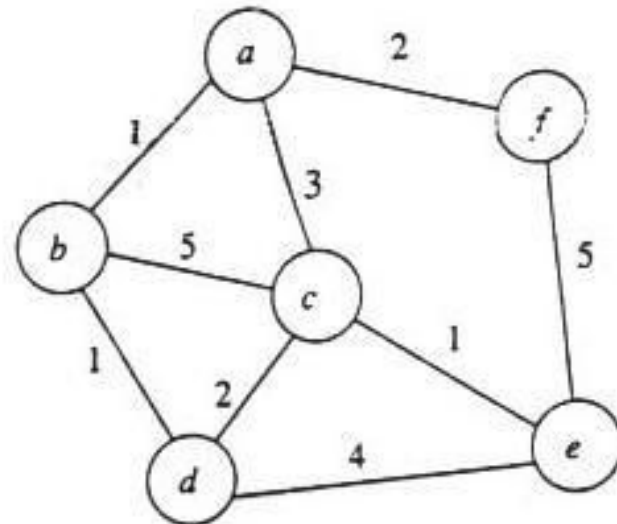
# Тема: Применение теории графов в программировании

Работу выполнили:  
студенты группы 02  
Лапин Сергей  
Надыршин Илья

Преподаватель-консультант:  
Шапкина Лидия Михайловна

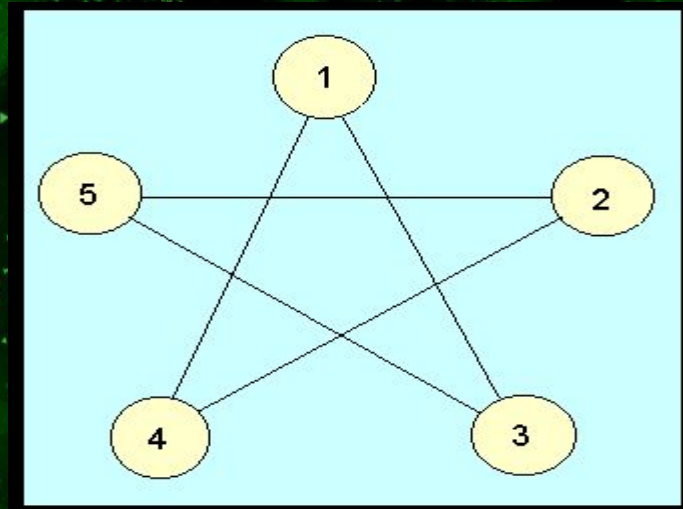
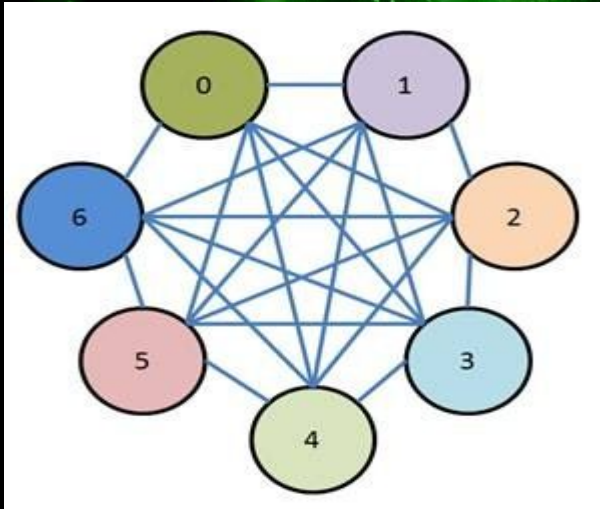
# Гипотеза

- Теория графов подходит для решения транспортных задач
- Ее использование позволяет найти оптимальный, с точки зрения длины или стоимости, маршрут



# Теория графов

Теория графов — раздел дискретной математики, изучающий свойства графов. В общем смысле граф представляется как множество вершин (узлов), соединённых рёбрами. В строгом определении графом называется такая пара множеств  $G=(V,E)$ , где  $V$  есть подмножество любого счётного множества, а  $E$  — подмножество  $V \times V$ .



# Задача коммивояжера

Коммивояжер (бродячий торговец) должен выйти из первого города и, посетив по разу в неизвестном порядке города  $2, 3, \dots, n$ , вернуться обратно в первый город. В каком порядке надо обходить города, чтобы замкнутый путь (тур) коммивояжера был кратчайшим?



# Главная функция и инициализация глобальных переменных

```
int Pmin[N], // лучшая перестановка
P[N], // текущая перестановка
Lmin, // минимальная длина
L, // текущая длина
D[N][N]; // матрица расстояний
void main()
{
Lmin = 32767; // большое число
L = 0;
P[0] = 1; // начальная вершина 1
Commi(1); // построить тур
for ( int i = 0; i < N; i ++ ) // вывести результат
printf("%d ", Pmin[i]);
}
```

# Метод «грубой силы»

```
void Commi( int q ) // q – число уже поставленных вершин
{
  int i, temp;
  if ( q == N ) { // перестановка получена
    if ( L < Lmin ) {
      Lmin = L;
      for ( i = 0; i < N; i ++ ) // запомнить новый минимальный тур
        Pmin[i] = P[i];
    }
    return;
  }
  for ( i = q; i < N; i ++ ) {
    temp = P[q]; P[q] = P[i]; P[i] = temp; // P[q] <-> P[i]
    L += D [P[q-1]] [P[q]]; // добавить ребро
    Commi ( q+1 ); // рекурсивный вызов
    L -= D [P[q-1]] [P[q]]; // убрать ребро
    temp = P[q]; P[q] = P[i]; P[i] = temp; // P[q] <-> P[i]
  }
}
```

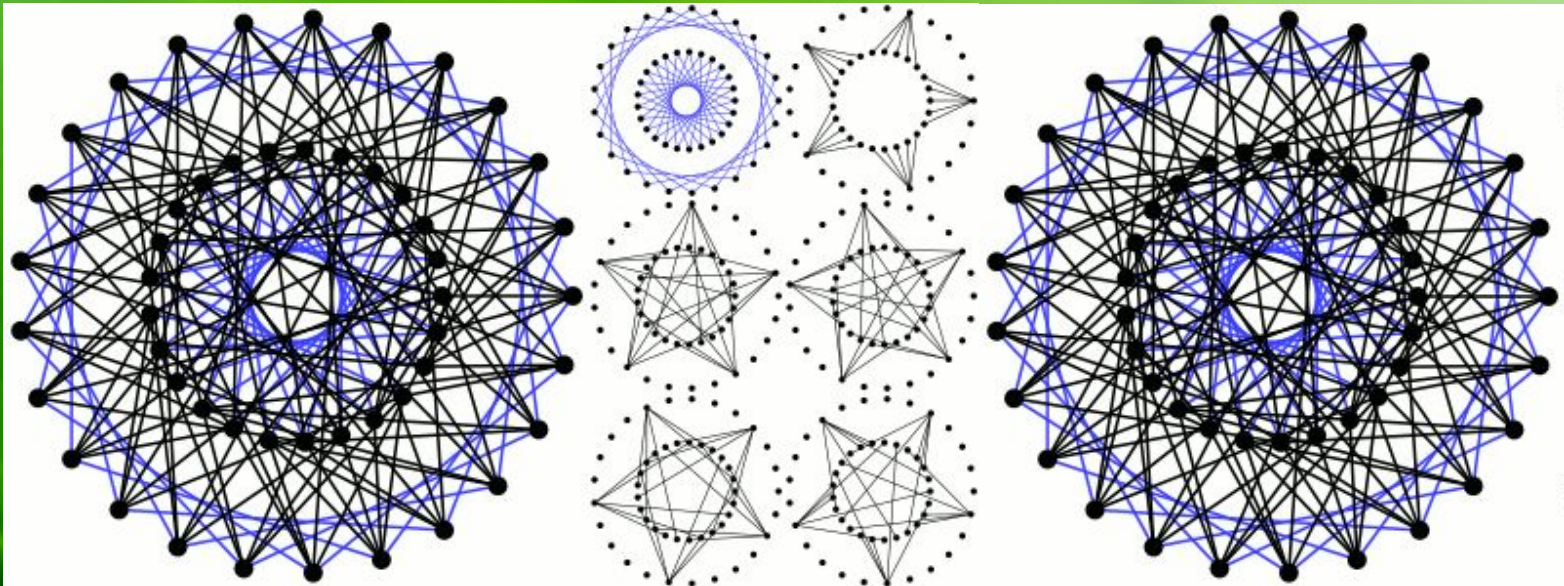
# Метод ветвей и границ

```
void Commi( int q ) // q – число уже поставленных вершин
{
int i, temp;
if ( q == N ) { // перестановка получена
if ( L < Lmin ) {
Lmin = L;
for ( i = 0; i < N; i ++ ) // запомнить новый минимальный тур
Pmin[i] = P[i];
}
return;
}
for ( i = q; i < N; i ++ ) {
temp = P[q]; P[q] = P[i]; P[i] = temp;
L += D [P[q-1]] [P[q]];
if ( L < Lmin ) Commi ( q+1 );
L -= D [P[q-1]] [P[q]];
temp = P[q]; P[q] = P[i]; P[i] = temp;
}
}
```

# Метод случайных перестановок

Используют метод случайных перестановок. В алгоритме повторяются следующие шаги:

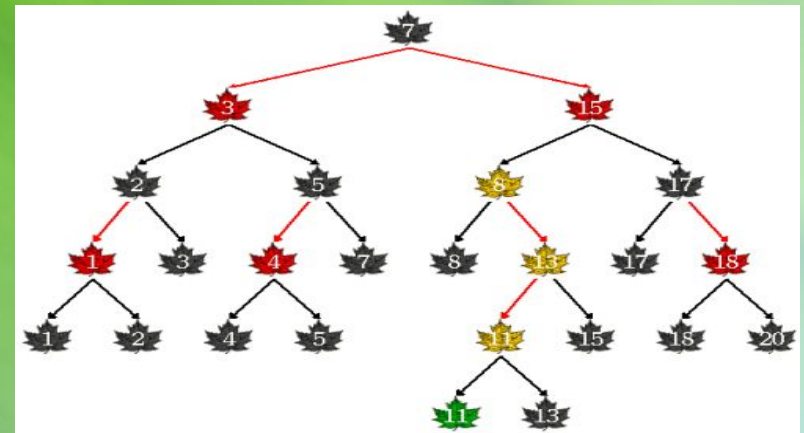
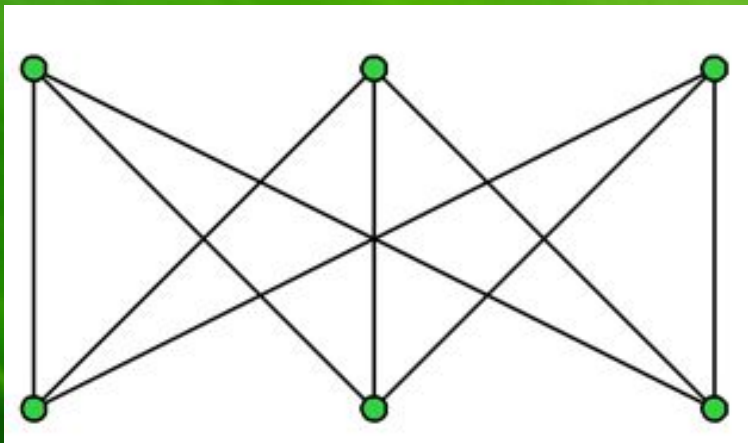
1. Выбрать случайным образом номера вершин  $i$  и  $j$  в перестановке.
2. Если при перестановке вершин с номерами  $i$  и  $j$  длина пути уменьшилась, такая перестановка принимается.



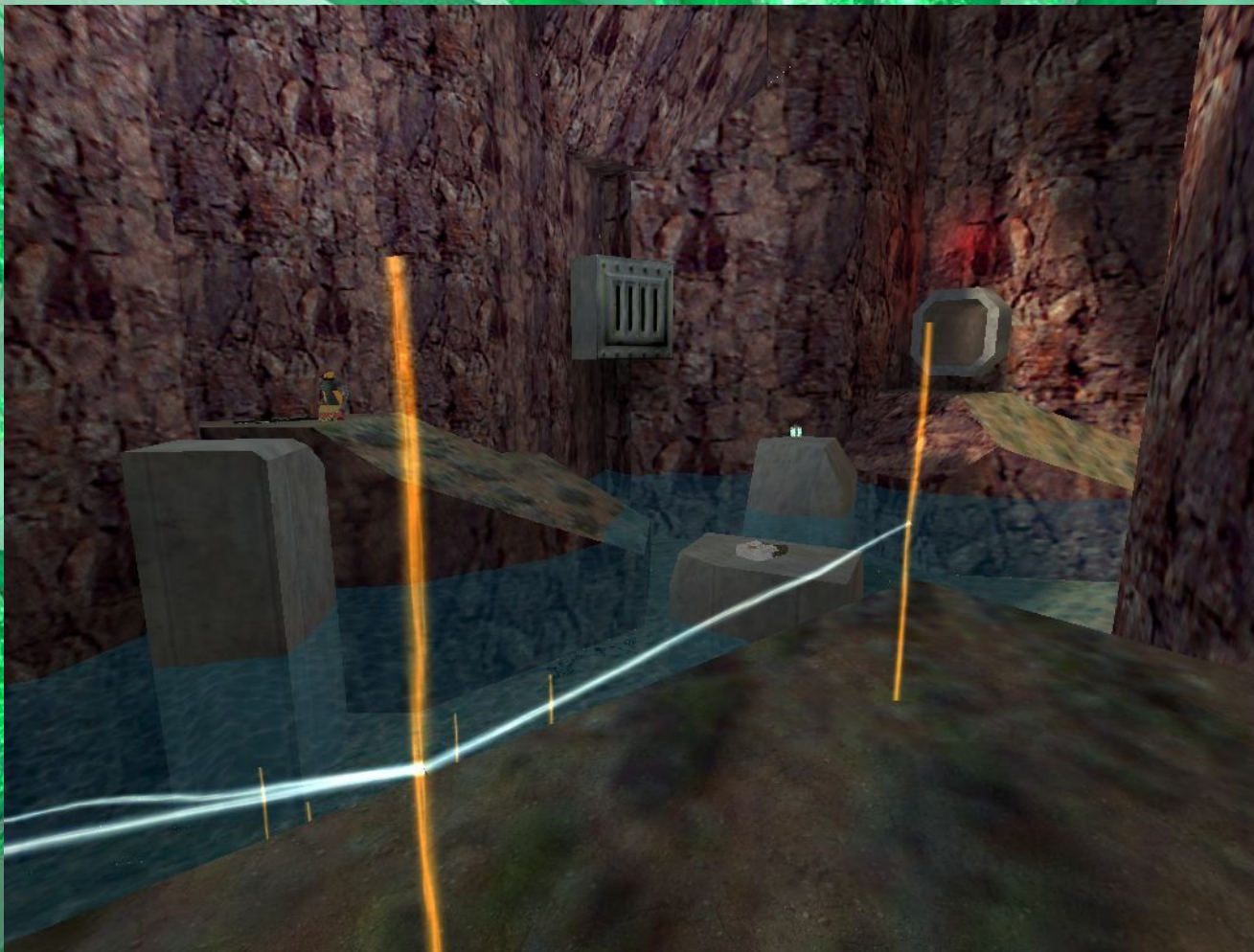


# Использование теории графов в других сферах

- В химии;
- В информатике и программировании
- В коммуникационных и транспортных системах
- В экономике
- В логистике
- В схемотехнике



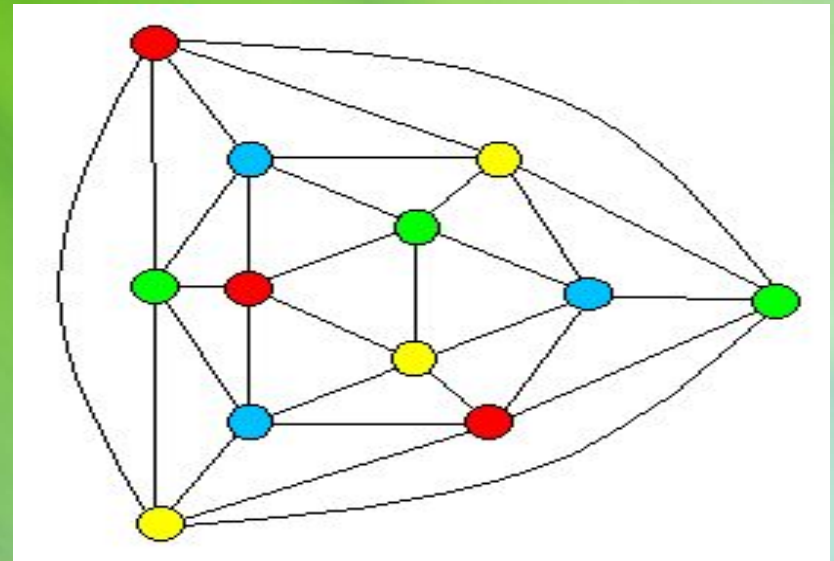
# Дополнительные материалы



Графы как waypoints: [AVI](#) Графы как waypoints: AVI [MPG](#)

# Заключение

- Графы находят широкое применение в различных сферах жизни;
- Они позволяют решать задачи оптимизации, конструирования и нахождения оптимального маршрута.



Alternative Way

Промо — ролик

[Avi version.](#)

[Mpg version.](#)



# ИСТОЧНИКИ

- Программирование на языке Си; К. Поляков, 1995-2009
- [http://www.mtas.ru/start/t\\_garf.pdf](http://www.mtas.ru/start/t_garf.pdf)
- [http://ru.wikipedia.org/wiki/%C7%E0%E4%E0%F7%E0\\_%EA%EE%E C%EC%E8%E2%EE%FF%E6%E5%F0%E0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%C7%E0%E4%E0%F7%E0_%EA%EE%E C%EC%E8%E2%EE%FF%E6%E5%F0%E0)
- <http://www.mgopu.ru/PVU/2.1/Recurs/BracketTm/CnReturn/travel.htm>
- <http://www.ref.by/refs/49/33898/1.html>