



Оптимизация логистических цепей на примере сети магазинов Пятерочка

*Выполнил студент 5 курса
гр. 3271*

*Кунакбаев Денис
Рустэмович*



Постановка задачи

- Основной задачей логистики является уменьшение затрат на перевозку груза.
- В данной работе проведем, на примере магазинов сети «Пятерочка», теоритическое исследование, направленное на уменьшение издержек на транспортировку путем установления наилучшего маршрута следования, выявление показателей эффективности работы логистической цепи и подсчет предполагаемых затрат.



Постановка задачи

Задачи

Уменьшение
длины траектории
маршрута
следования
груза

- Учет прочих факторов затрат, оптимизация во времени



Результаты проведения оптимизации

Нахождение
кратчайшего
маршрута
следования

Нахождение длины
данного маршрута

результат

Нахождение времени на
прохождение
маршрута

показатели финансовых
затрат за 1 день работы и
на 1 тонну перевозимого
груза.



Выбор параметров для подсчета траектории маршрута

1 параметр

Чем ближе находится точка доставки, тем вероятнее что через нее будет проложен маршрут раньше, чем через далекую точку

Расстояние

2 параметр

Если движение на выбранной дороге маршрута стоит, то лучше выбрать другую дорогу

**Пробки
на
дорогах**

3 параметр

В случаях внезапной нехватки товара в торговой точке, логичным будет доставка изначально в данную точку

**Срочность
поставки**



Необходимые понятия

1

Граф — это совокупность непустого множества вершин и множества пар вершин, где объекты представляются как вершины, или узлы графа, а связи между ними — как дуги, или рёбра.

2

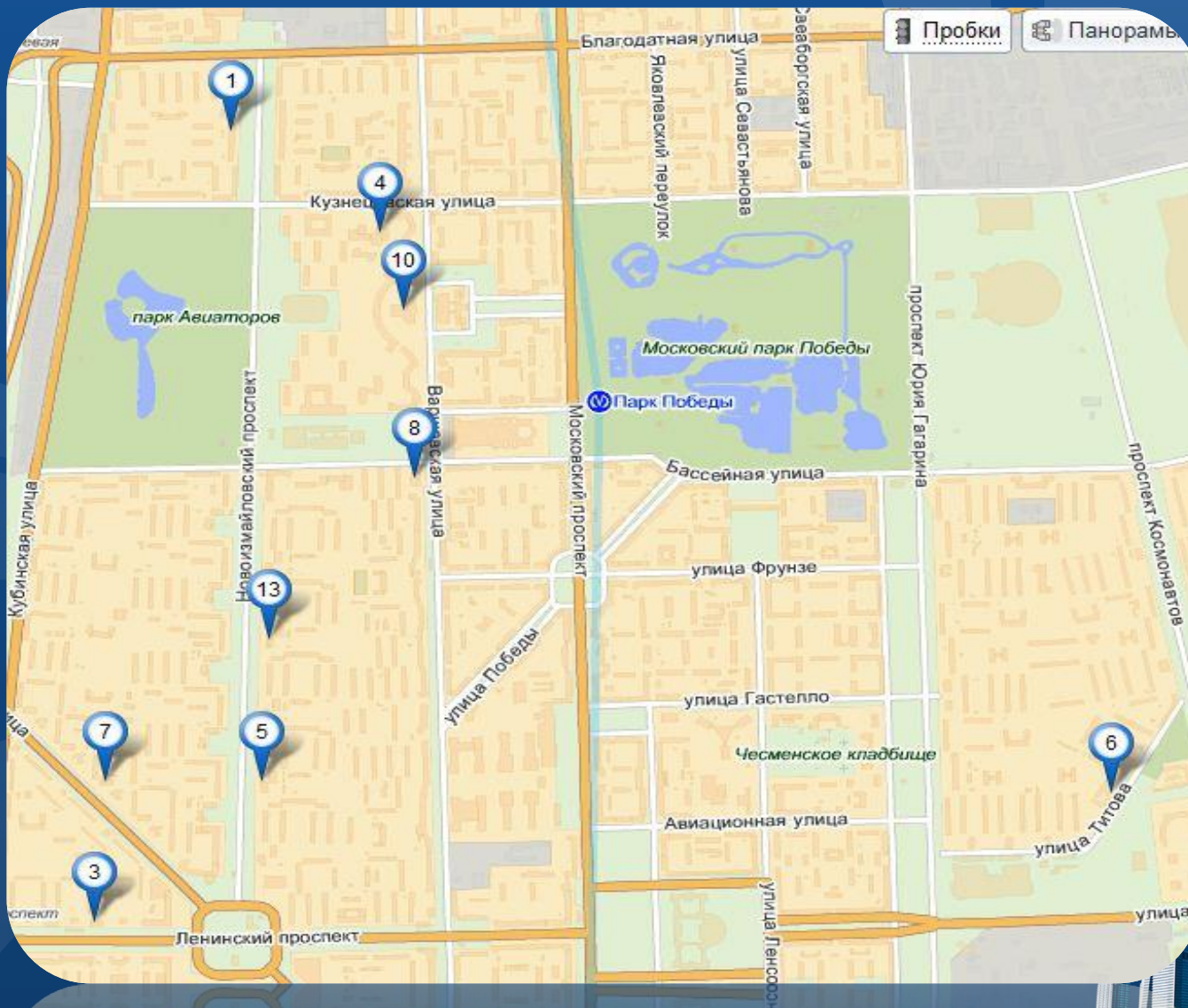
Взвешенный граф — это граф, ребрам которого приписаны веса. Весами могут выступать значение стоимости, километража, времени, вероятности потери товара и другие выражения издержек и потерь в цифровом выражении.

3

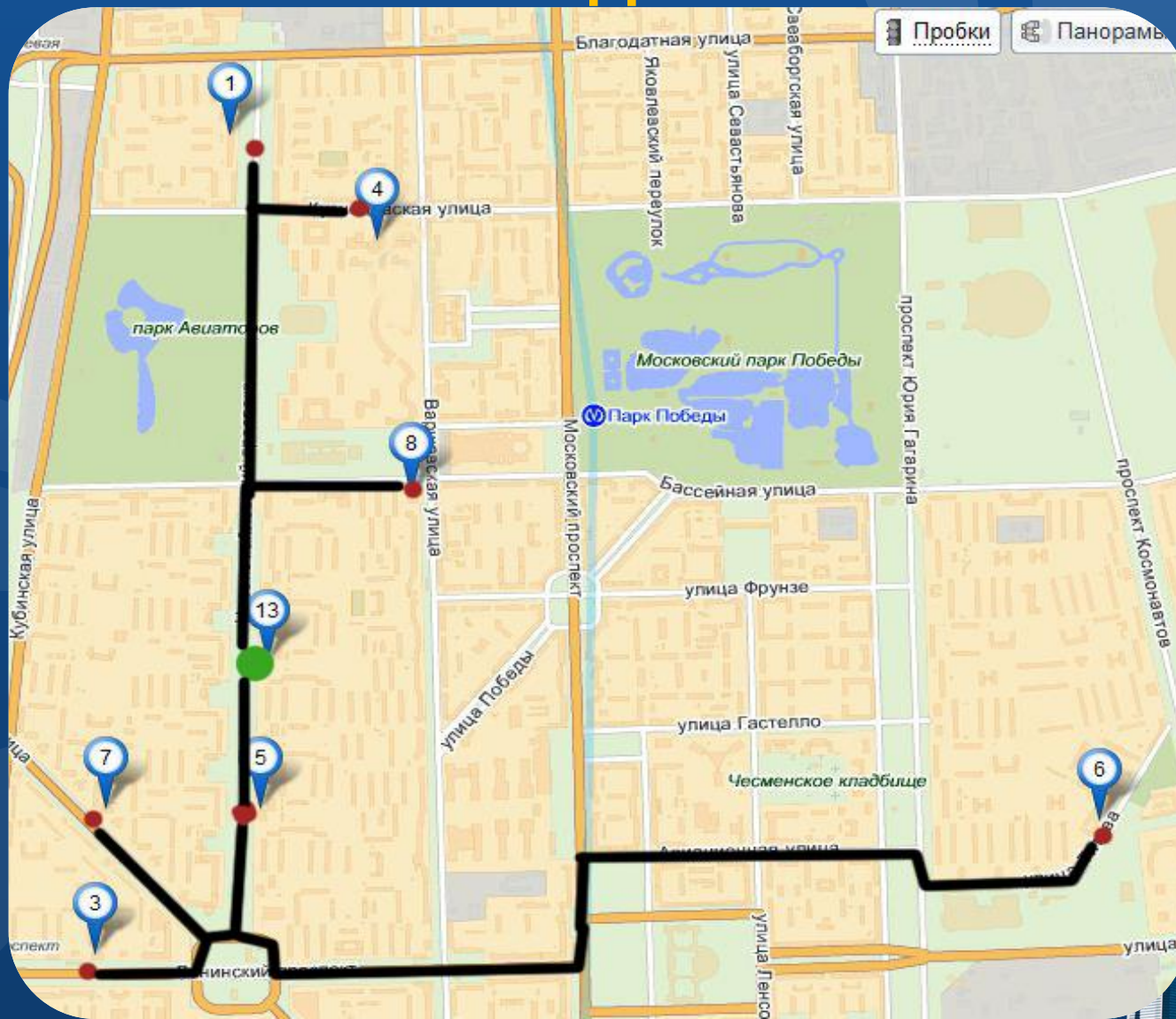
Алгоритм Дейкстры — алгоритм на графах, для нахождения кратчайшего расстояния от одной из вершин графа до всех остальных. Алгоритм работает только для графов без рёбер отрицательного веса.



Карта г. Санкт-Петербурга. Окрестность станции метро Парк победы

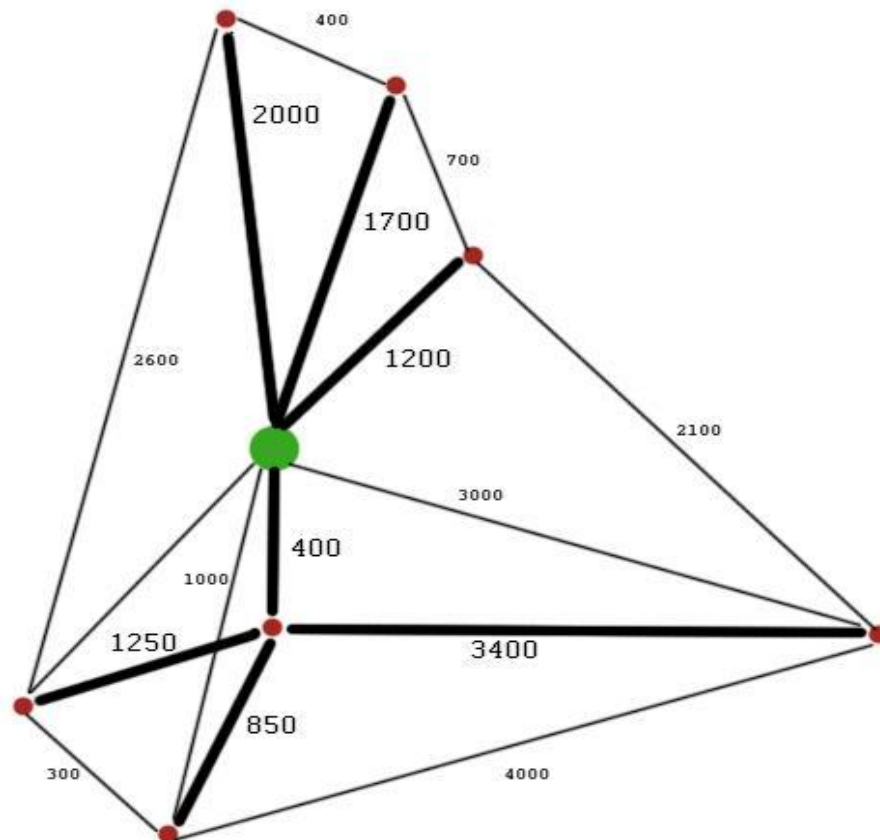


Карта г. Санкт-Петербурга. Окрестность станции метро Парк победы

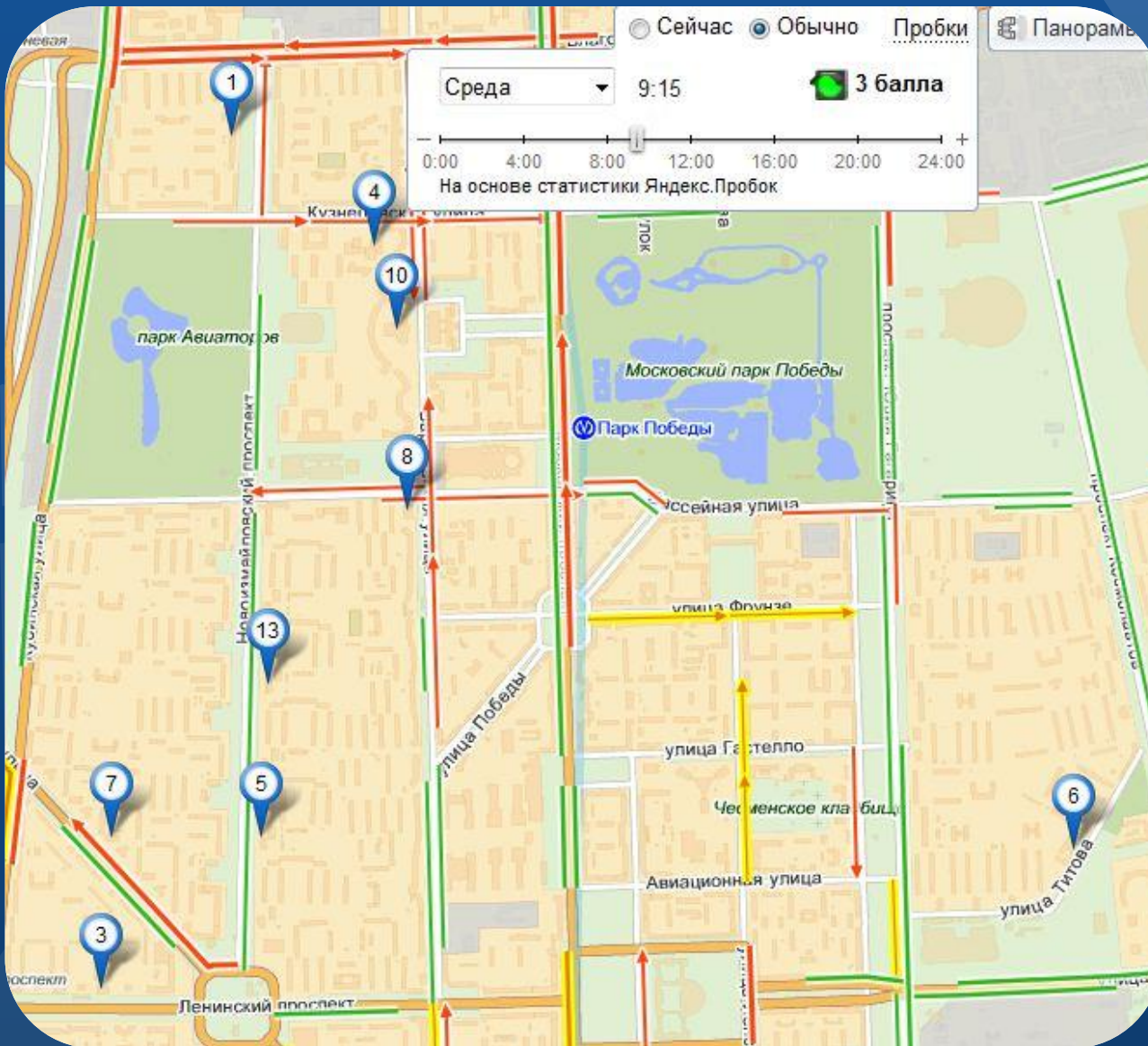


Карта г. Санкт-Петербурга. Окрестность станции метро Парк победы

- Зеленым обозначен склад сети,
- Красным – магазины Пятерочки.
- Более широкие линии обозначают основные дороги города
- тонкие линии – прямое расстояние до точек через мелкие и неосновные дороги.



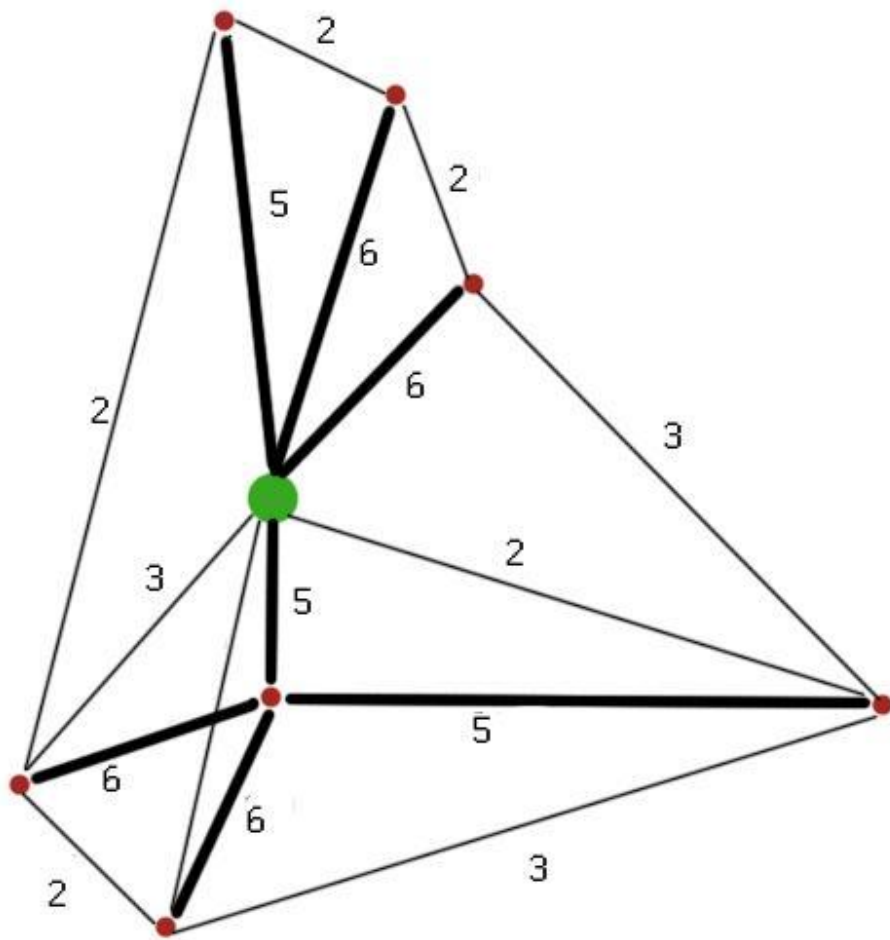
Пробки на дорогах



- Так как город Санкт-Петербург большой и имеет высокий транспортный поток немаловажным фактором движения на дорогах будет являться наличие пробок



Пробки на дорогах



- Баллы ЯндексПробки расставлены по граням графа



Срочность поставки

Подсчет срочности поставки товара на предприятие является немаловажным фактором бесперебойной и эффективной работы. На большинстве предприятий проводится подсчет минимальных запасов, величины разовой поставки, периодичность поставки.

В данном методе предлагается использовать следующую формулу для подсчета очередности поставки.

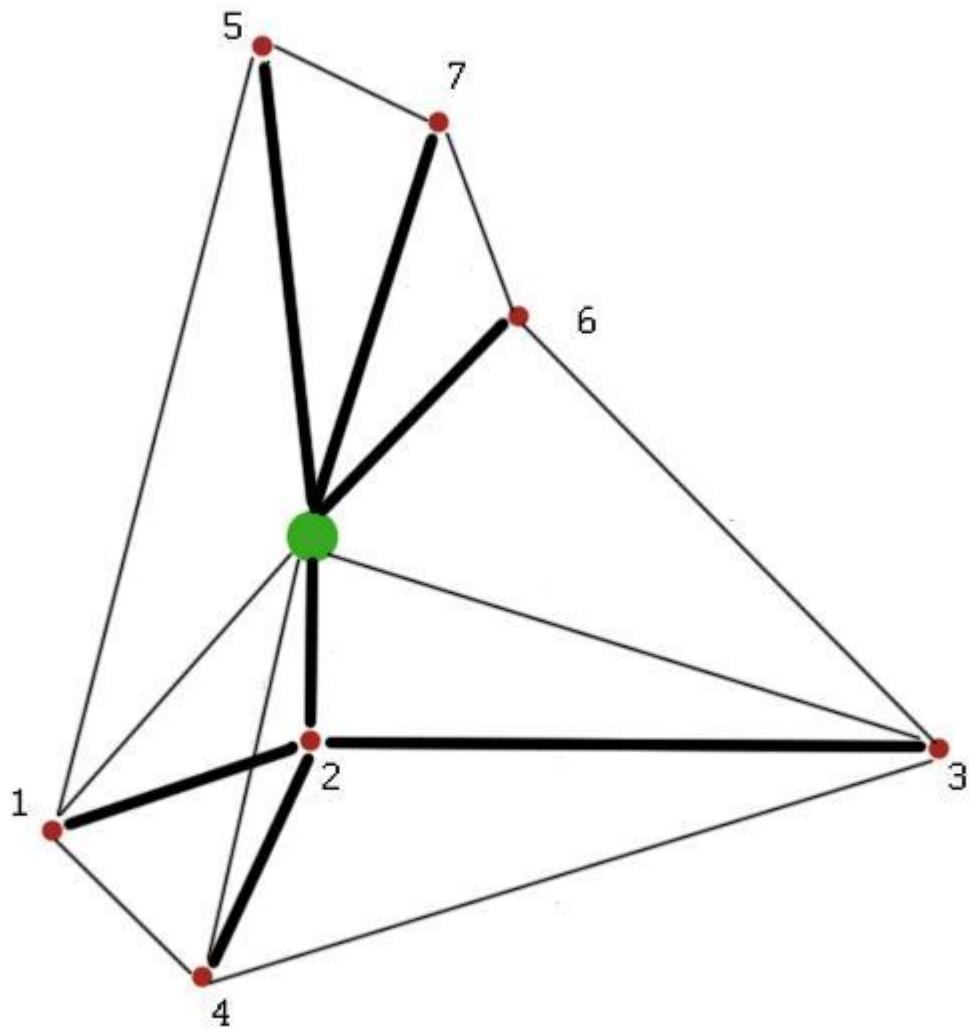
$$\frac{\text{Остаток на складе}}{\text{Средние ежедневные продажи}}$$

И чем меньше полученное значение, тем ближе торговая точка в очереди поставке.

Так же учитывается срок годности товара



Срочность поставки

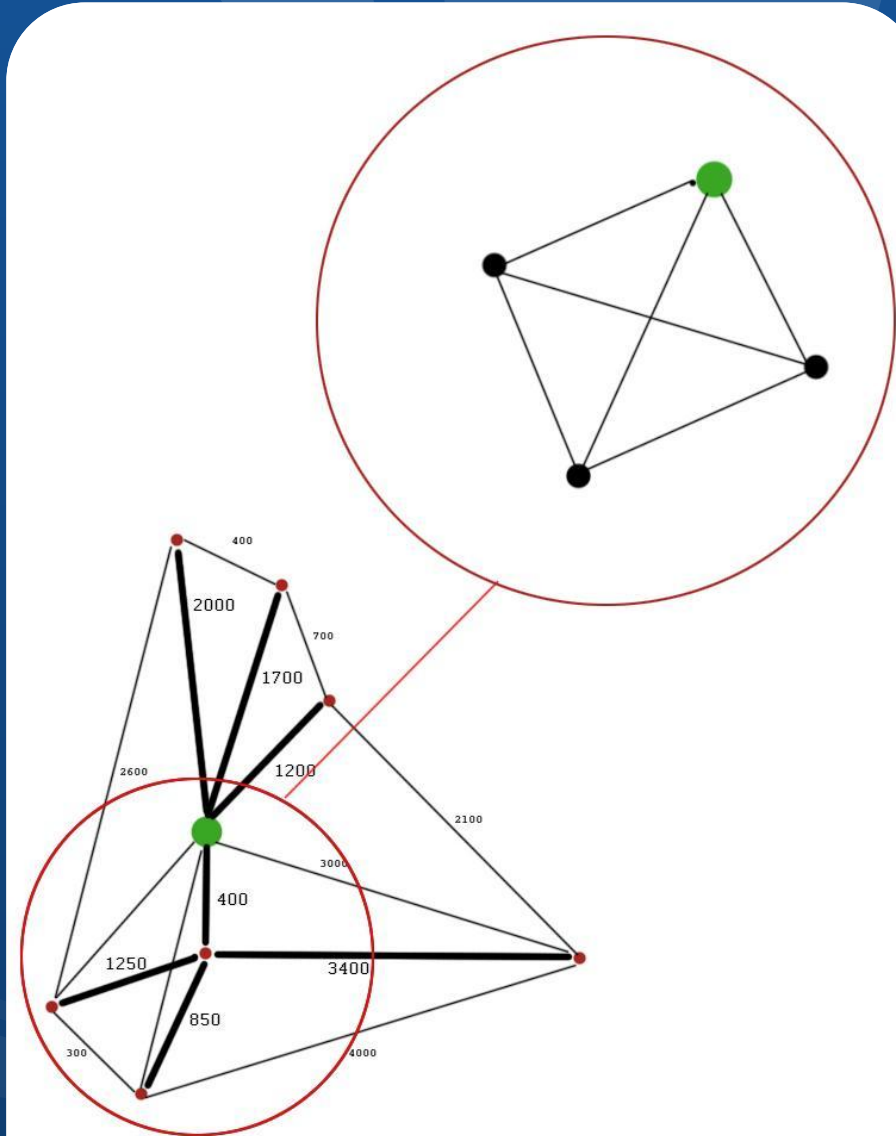


- В данном графе расставлена очередность поставки по фактору срочности



Ход алгоритма

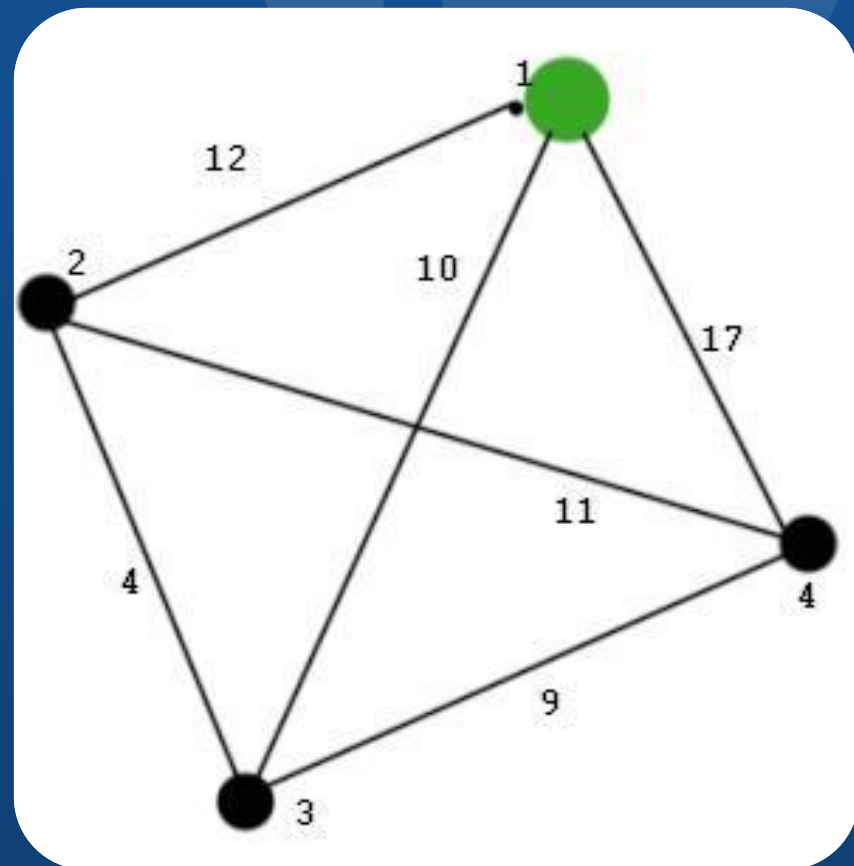
- Для более быстрого и наглядного примера работы алгоритма возьмем упрощенный вариант графа с 4 вершинами

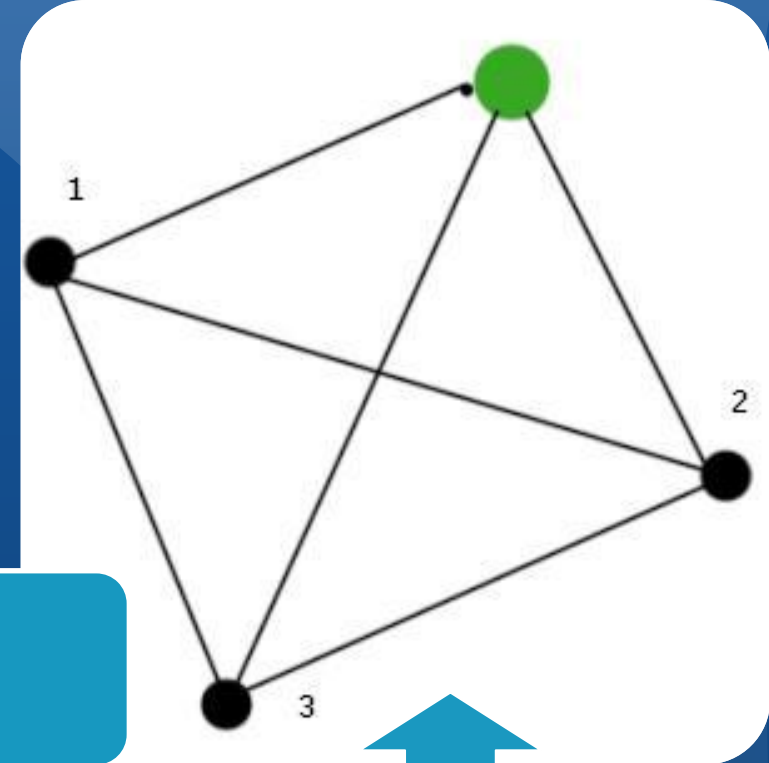
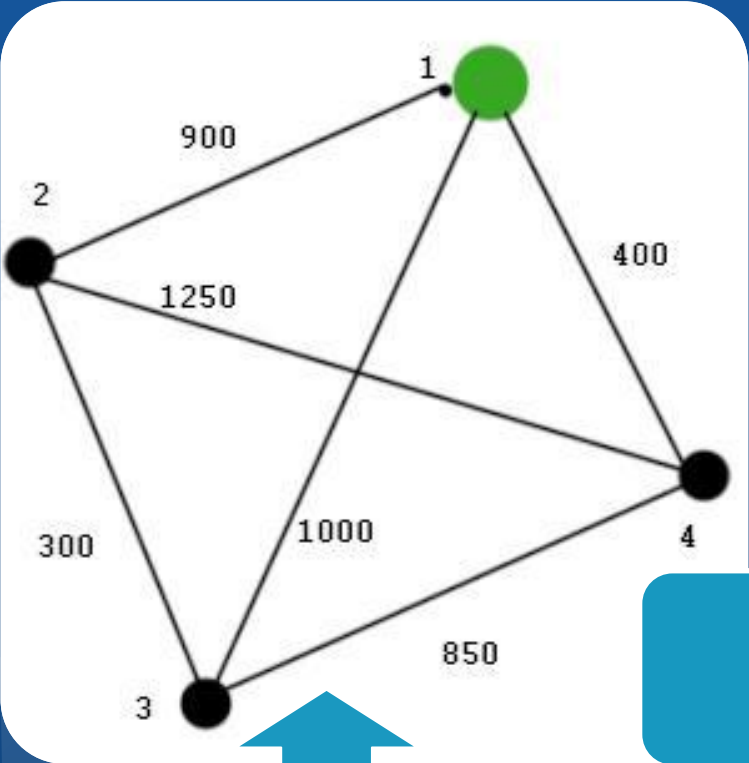


Пример работы алгоритма

- Для примера работы алгоритма возьмем граф с произвольными значениями
- Для данного графа траектория пути будет следующей:

1 - 3 - 2 - 4

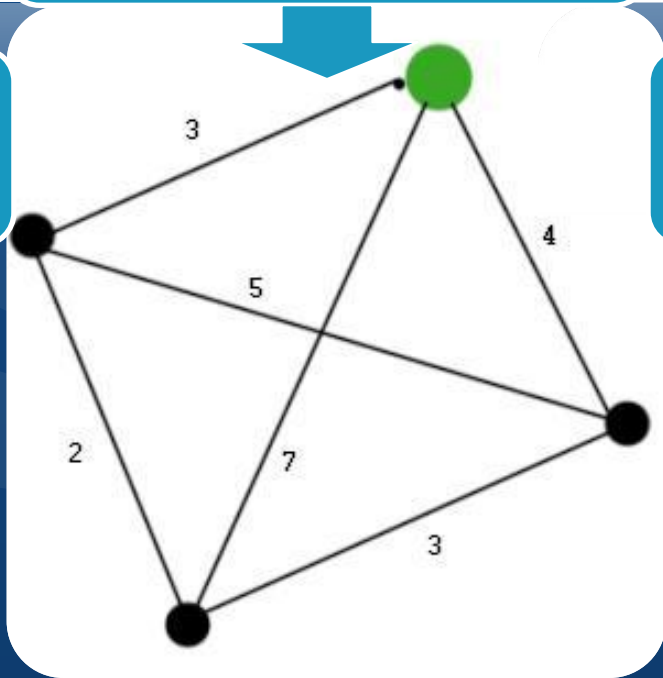




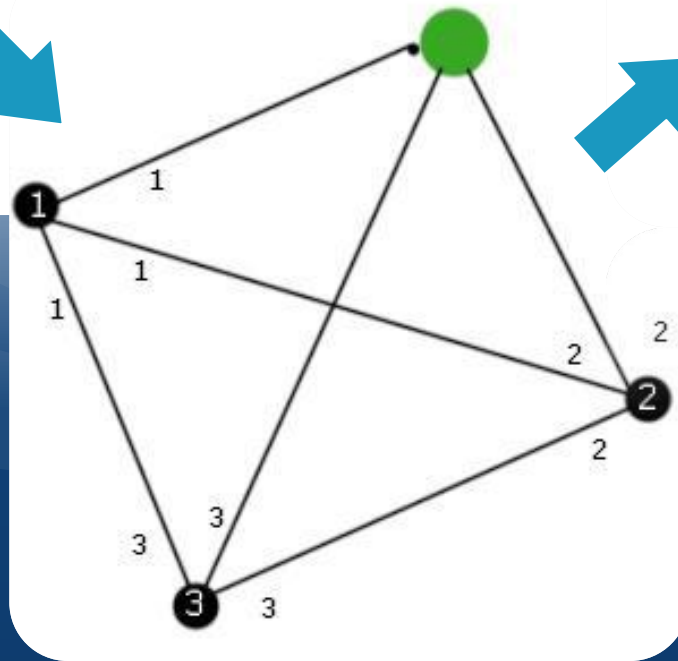
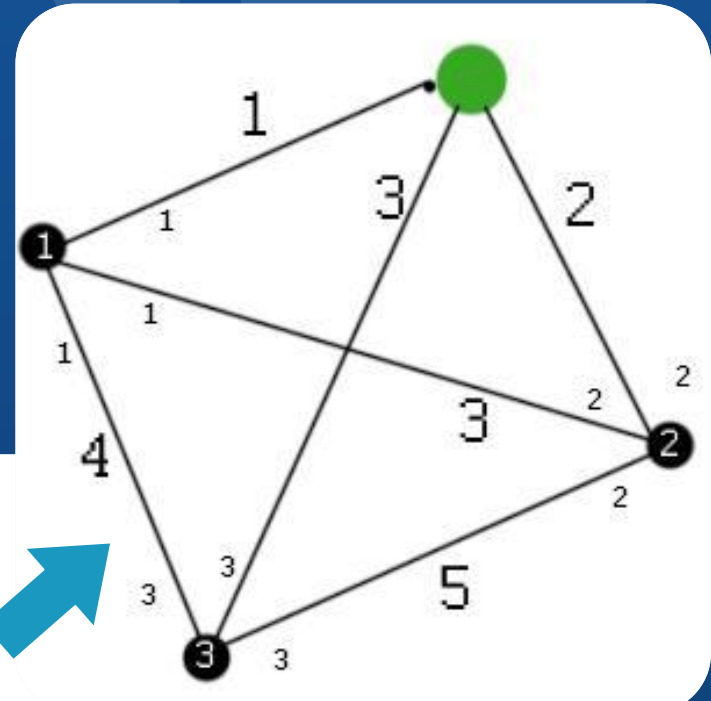
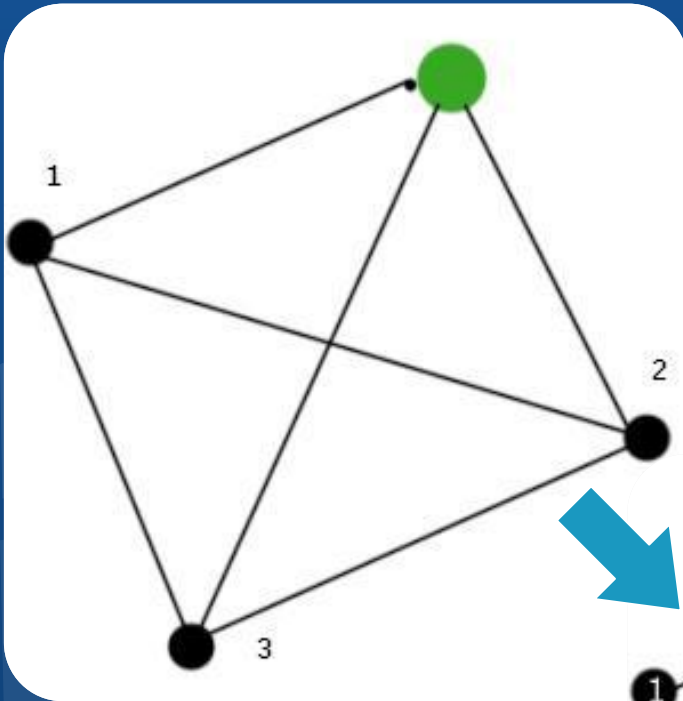
Пробки

Расстояние

Срочность



Преобразования с графом срочности



Основные этапы работы алгоритма

- Параметр расстояния представляет собой показатель, выражающийся в метрах. Параметр пробки – в баллах в пределах 10, а параметр срочности представляет собой ряд целых чисел от 1 до n , равной количеству рассматриваемых магазинов.

Все три фактора имеют разные системы измерения – метры, баллы, ряд чисел. Для проведения сравнения следует привести все параметры к общим безразмерным единицам.

Для этого используем формулу:

$$\frac{x_i}{x_{max}}$$

где x_i это значение параметра

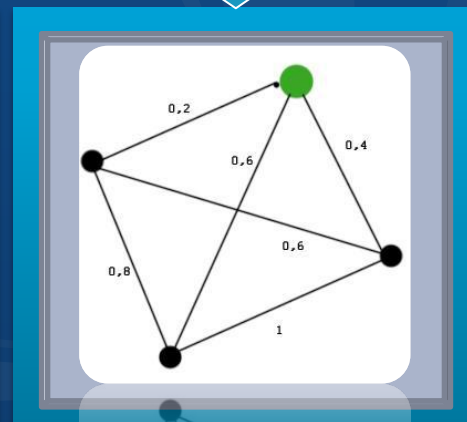
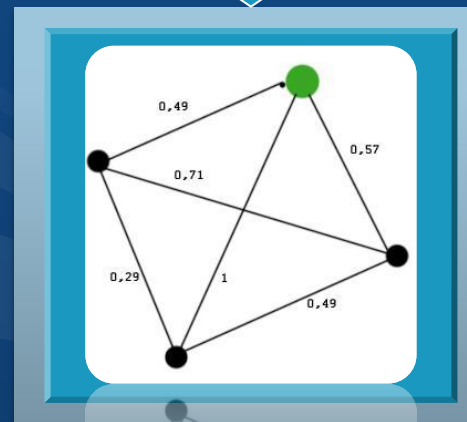
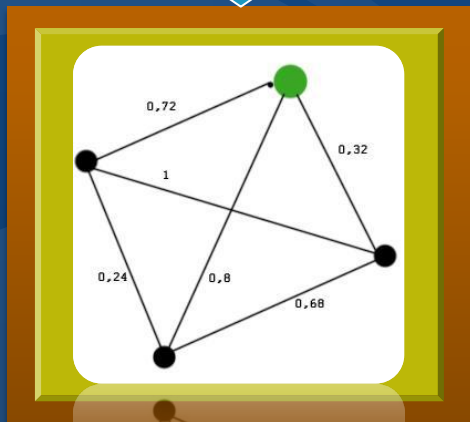
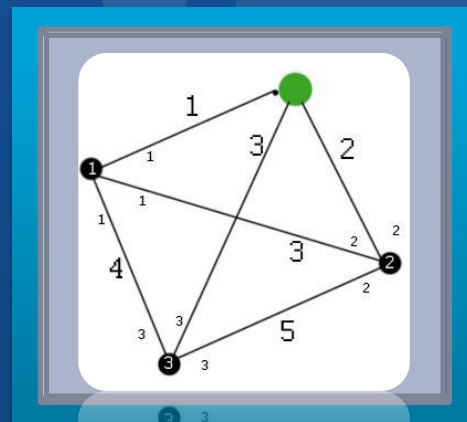
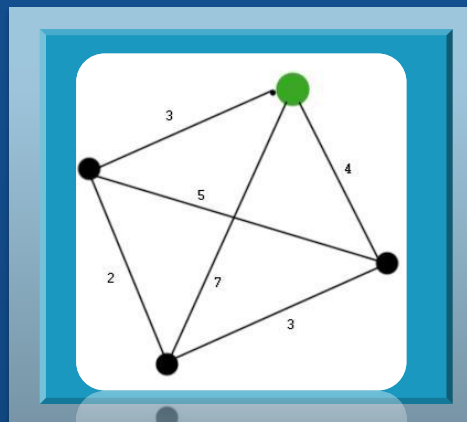
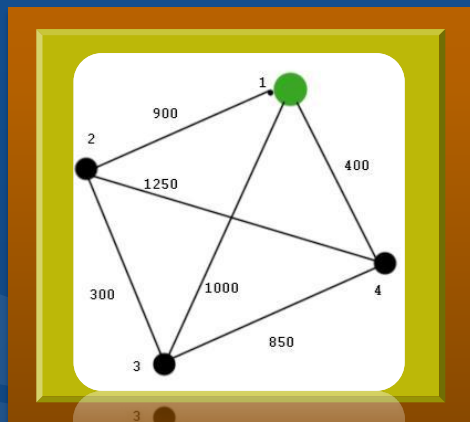


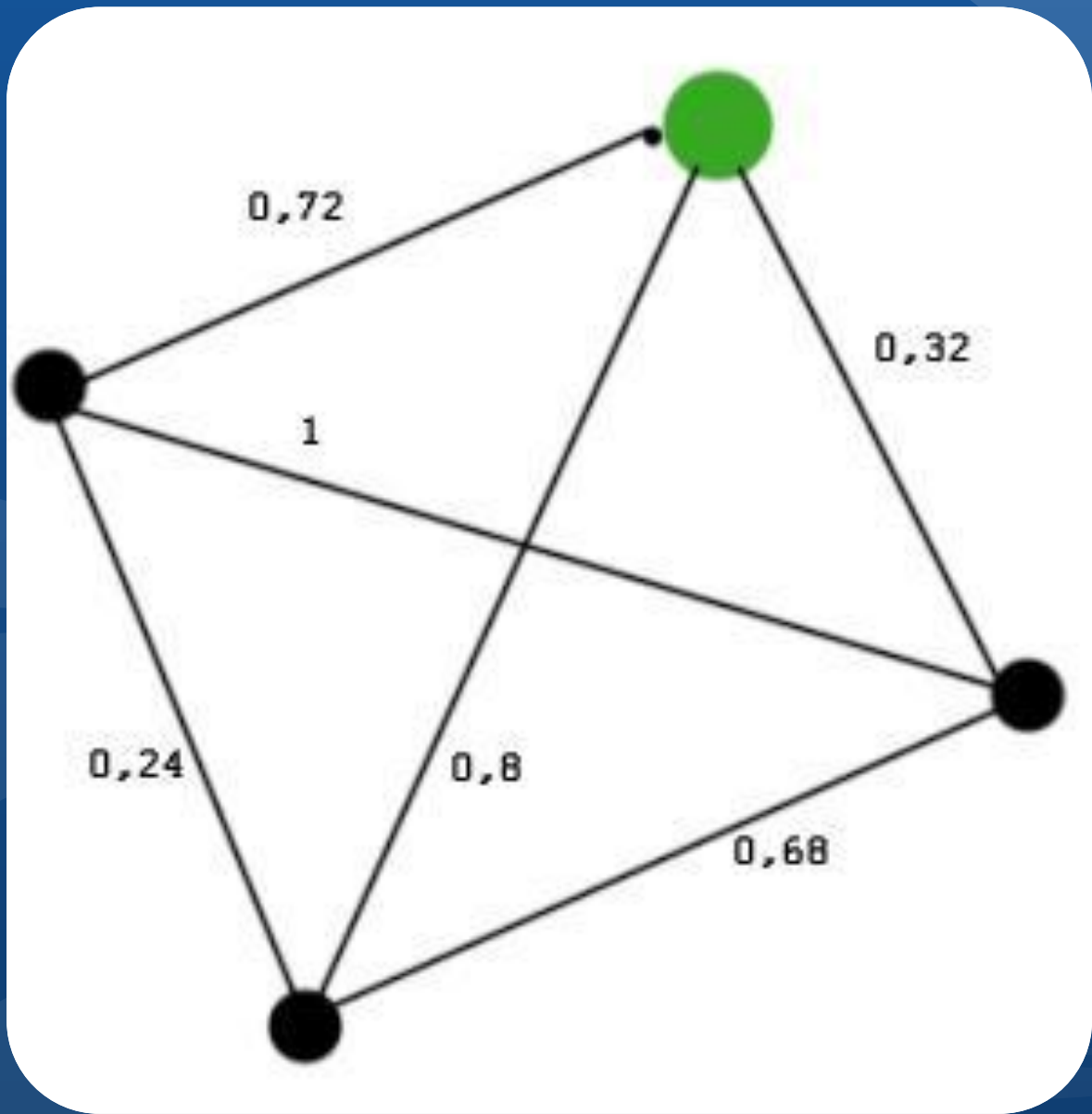
Преобразование в безразмерные единицы

Расстояние

Пробки

Срочность

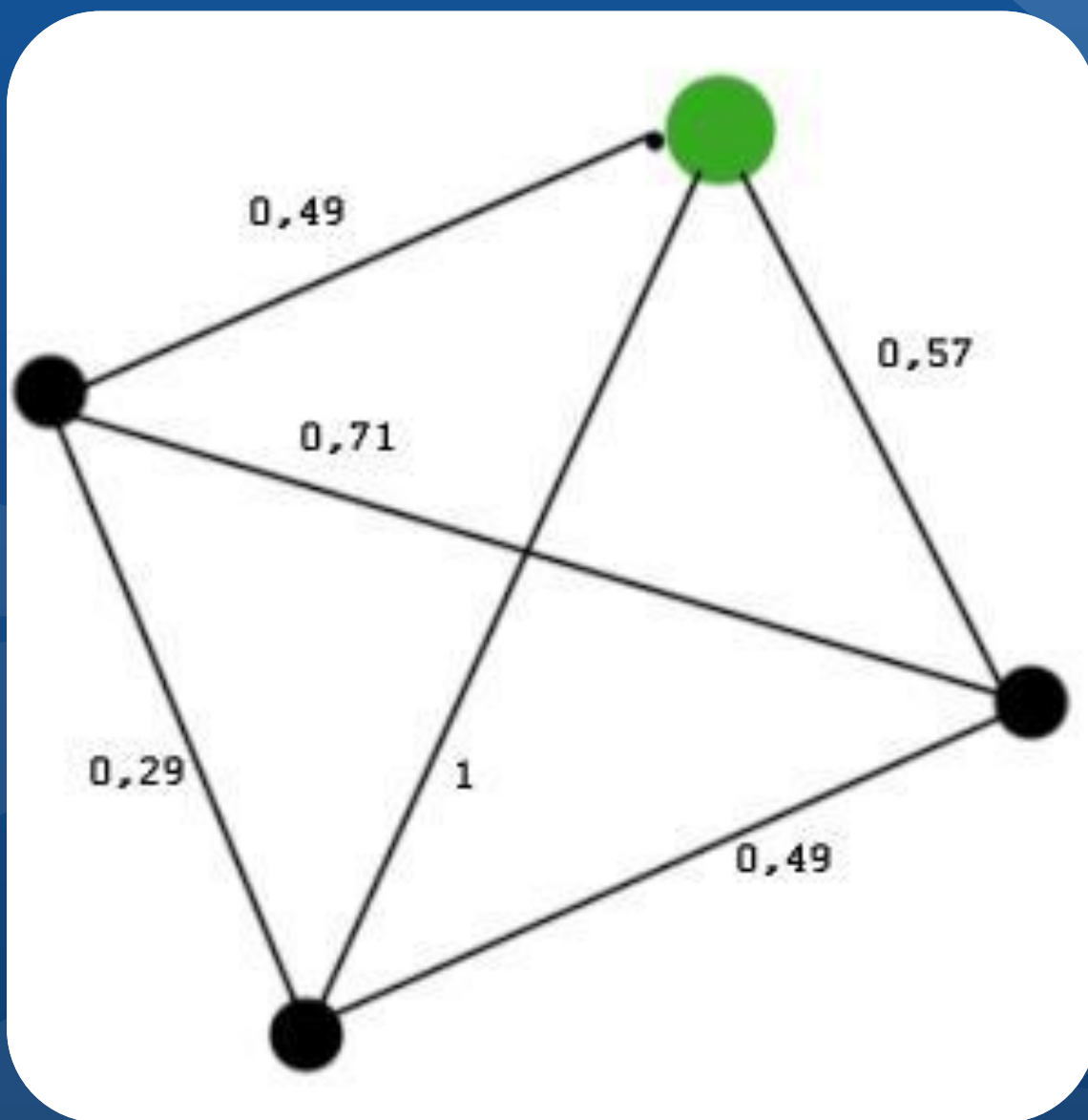


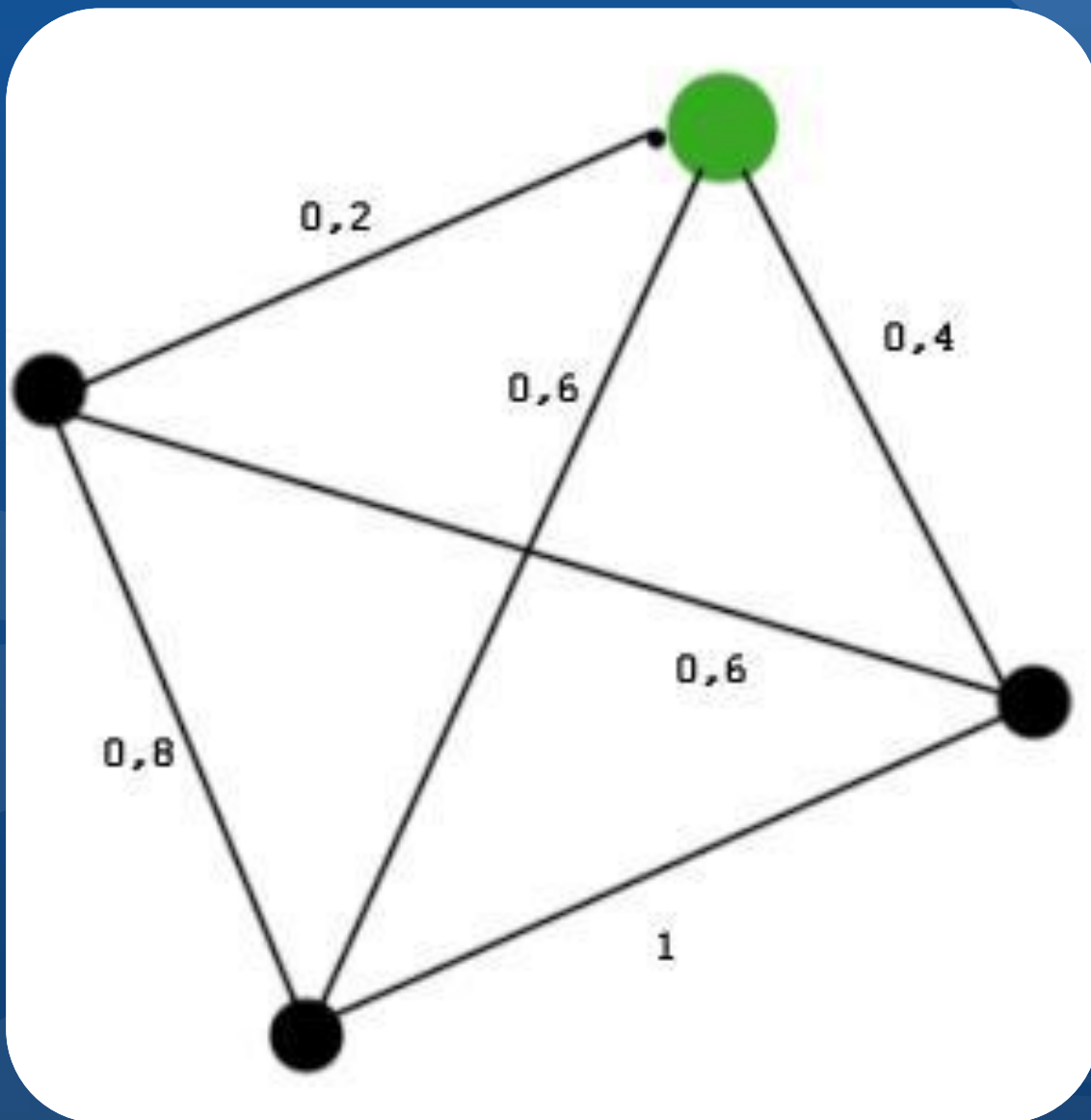


Расстояние



Пробки





Срочность



Основные этапы работы алгоритма

Следующим шагом в методе является распределение факторов важности параметров. В каждом предприятии будет своя расстановка значений. Распределим их следующим способом - расстояние 0.4, пробки на дорогах – 0.4 и срочность поставки 0.2. Параметр срочности будет со знаком минус.

$$\text{Вес грани} = (A * K_A + B * K_B - C * K_C) * 100$$

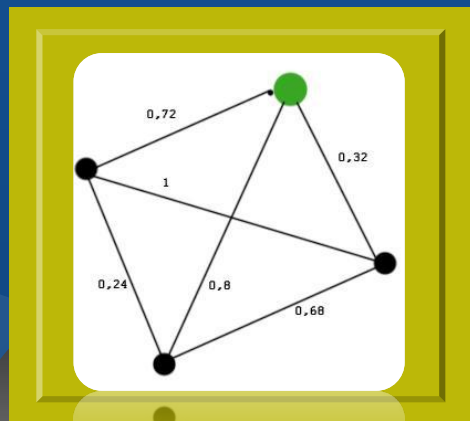
И для того, чтобы не работать в последствии с долями, умножим получившийся результат на 100.

В редких случаях, когда вес может стать отрицательным, грани назначается значение 1, так как он является минимальным из возможных, и показывает особую срочность поставки

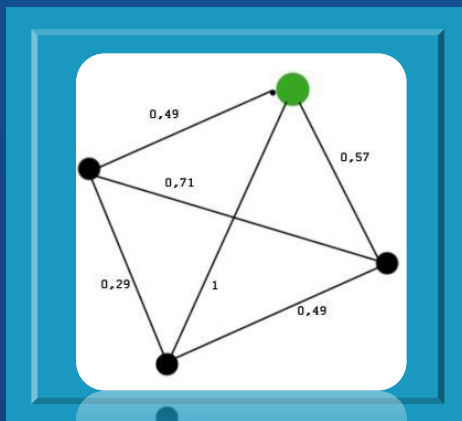


Объединение параметров

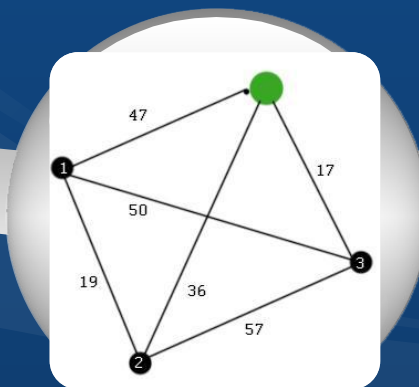
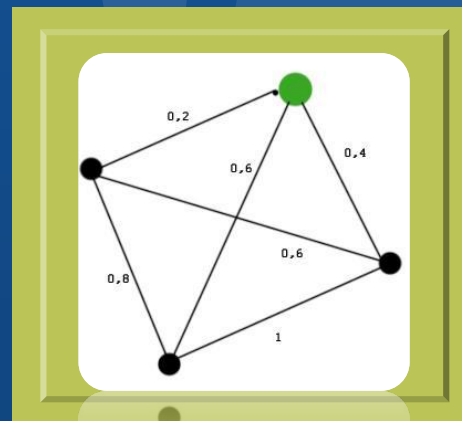
Расстояние

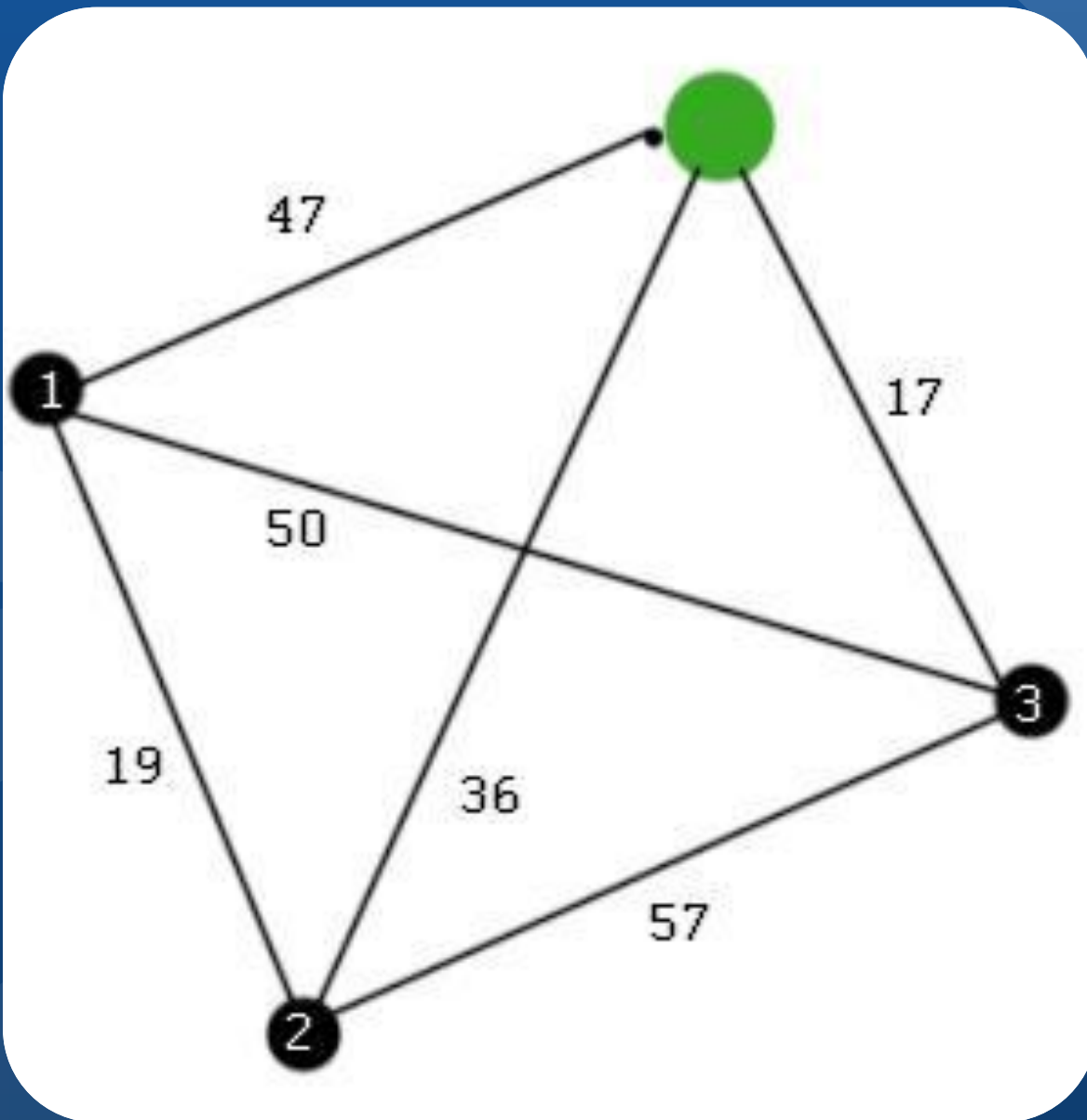


Пробки



Срочность





Итоговый граф



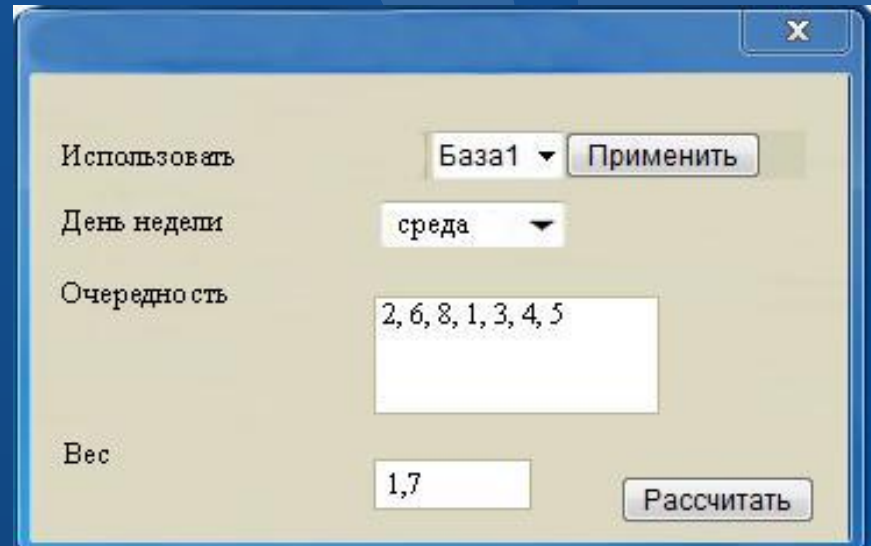
Итоги

- Траектория движения: склад – 3 – 1 – 2 – склад
- Пройденное расстояние 2950 метров. 1950 – полезное расстояние 1000 – порожняк.
- Время на транспортировку при средней скорости движения 30 км/ч 6 минут, из них 2 минуты – порожняк.
- При норме на отгрузку товара в 30 минут и времени на парковку – 5 минут, весь маршрут займет 1 час 51 минуту. Округляем до 2 часов.
- При зарплате 1000 рублей за 8 часовую смену работы, издержки на зарплату составят 250 рублей.
- Затраты на бензин при расходе топлива полноприводной "Газели" с 130-сильным 406-м двигателем - 13 литров на 100 км пути, составят при использовании бензина Аи-92 стоимостью 20,43 рубля за литр, 8 рублей * 2. Так как траектория движения с частыми остановками.



Программное решение

```
const n = 10; //количество вершин в графе
var
  a:array[1..n,1..n] of longint;//матрица смежности
  b:array[1..n]of boolean;//список просмотренных вершин
  d:array[1..n] of longint;//кратчайшие расстояния
  q, i, j, m, v: integer;
begin
  //Ввод данных
  q := StrToIntDef(Edit1.Text, 1); //начальная вершина
  if (q < 1) or (q > n) then q := 1;
  for i := 1 to n do
    for j := 1 to n do
      a[j, i] := StrToIntDef(StringGrid1.Cells[i - 1, j - 1], -1);
  //Расчет
  fillchar(b,sizeof(b),0);
  fillchar(d,sizeof(d), 10000);
  d[q] := 0;//расстояние до начальной вершины
  for i:=1 to n do
    begin
      m := 1000;
      for j := 1 to n do
        if ( d[j] <= m) and (not b[j]) ) then
          begin
            m:=d[j];
            v:=j;
          end;
        b[v] := true;
        for j := 1 to n do
          if ((a[v,j] <> -1) and (not b[j]) and (d[v]+a[v,j]
            < d[j]) ) then
            d[j] := d[v] + a[v,j];
        end;
  ListBox1.Clear;
  for i := 1 to n do
    ListBox1.Items.Append(IntToStr(q)
      + ' -> ' + IntToStr(i) + ': '
      + IntToStr(d[i]));
end;
```

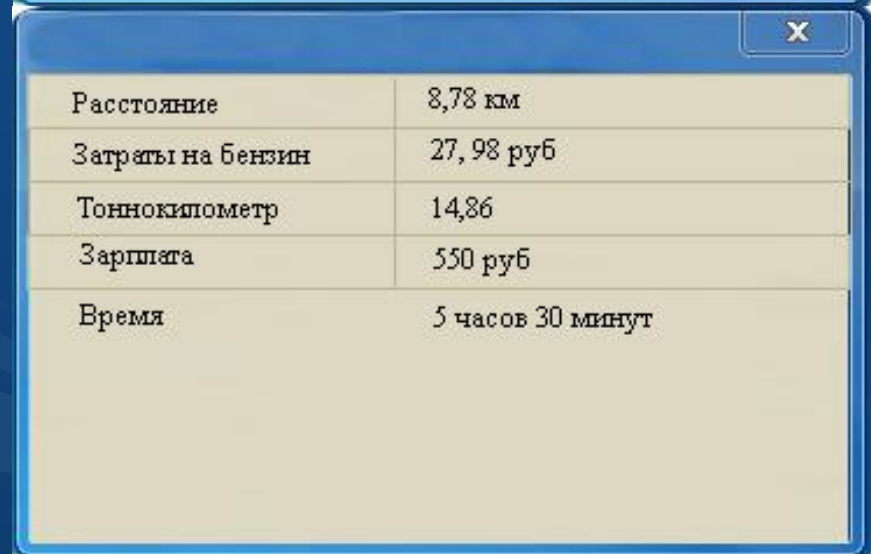


Использовать: База1 (dropdown), Применить (button)

День недели: среда (dropdown)

Очередность: 2, 6, 8, 1, 3, 4, 5 (text box)

Вес: 1,7 (text box), Рассчитать (button)



Расстояние	8,78 км
Затраты на бензин	27,98 руб
Тоннокилометр	14,86
Зарплата	550 руб
Время	5 часов 30 минут



Спасибо за внимание

