ALGORITMOS GREEDY

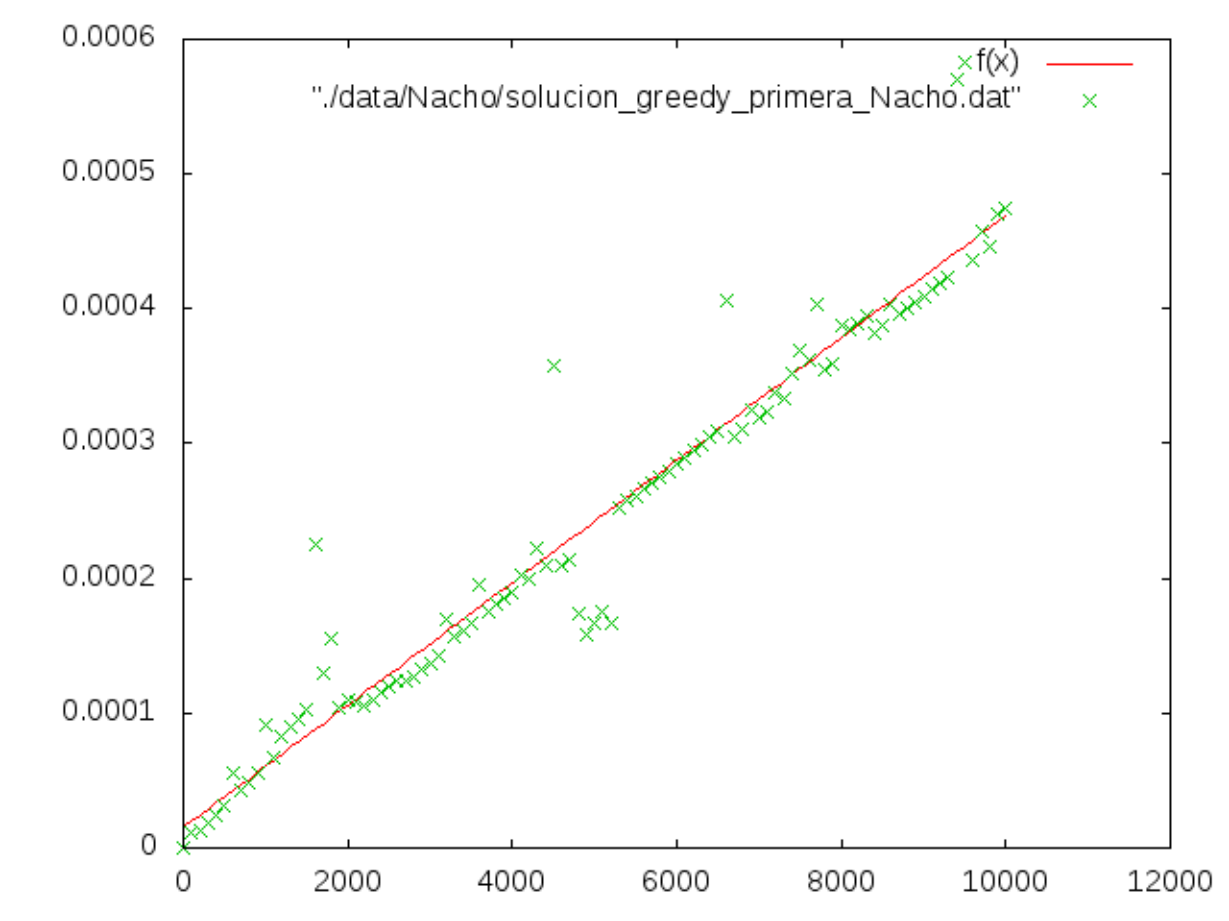
Problema de las cintas

- Cada cinta tiene una longitud y un peso.
- Minimizar tiempo de acceso.
- $T = \sum p_i \sum l_j$

Algoritmo 1

```
template <typename T>
void swapFollowing(size_t i, vector<T>& v){
  T aux;
  aux=v[i+1];
  v[i+1] = v[i];
  v[i] = aux;
}

void SolucionGreedyPrimera(vector<int>& tam, vector<double>& pesos)
{
  for(size_t i = 0; i < tam.size()-1;++i)
  {
    if(tam[i]*pesos[i]>=tam[i+1]*pesos[i+1])
    {
      swapFollowing(i,tam);
      swapFollowing(i,pesos);
    }
  }
}
```

Algoritmo 1

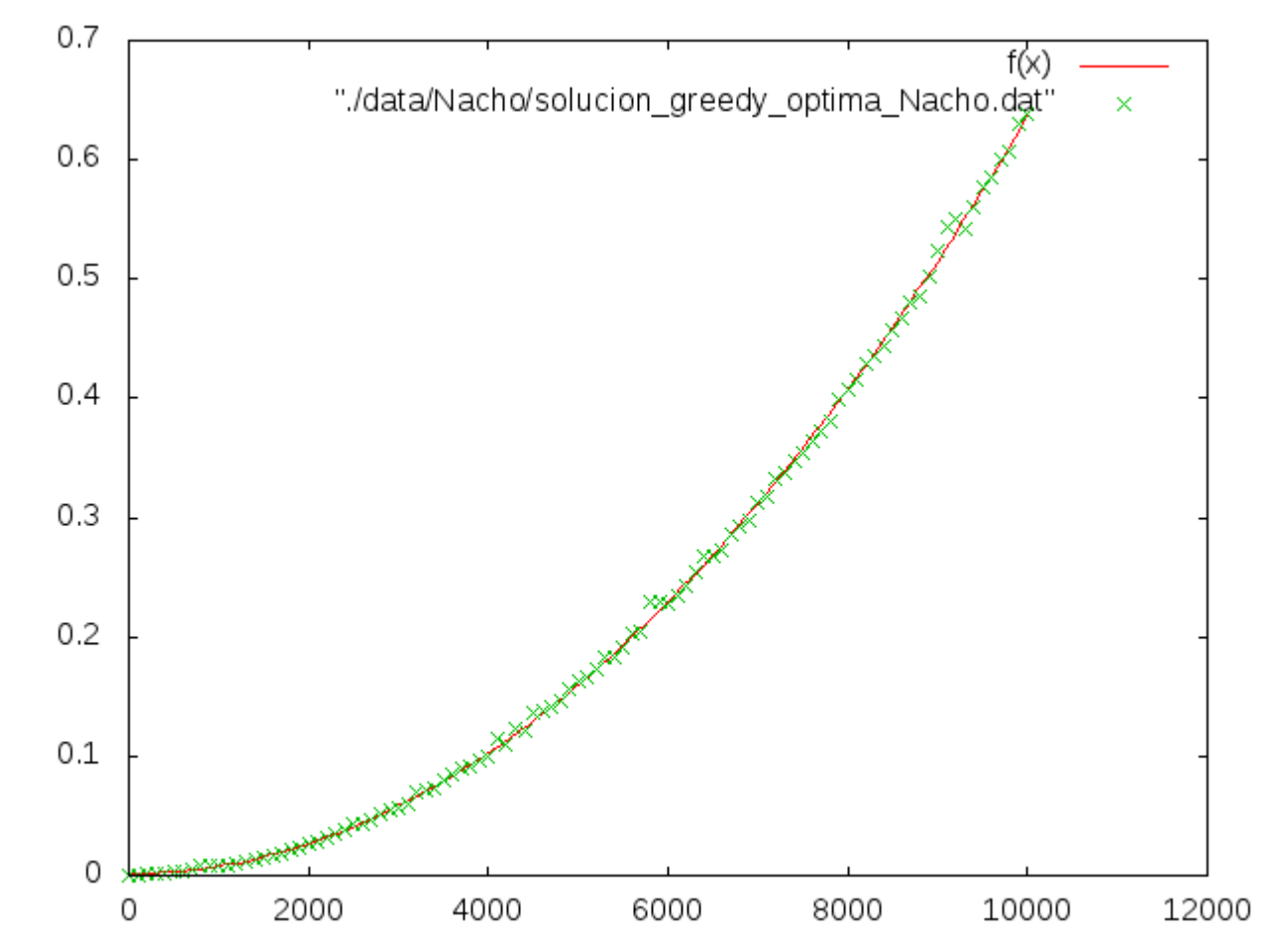


Suma al cuadrado de los residuos = 1.2507e-07

Algoritmo 2

```
void solucionGreedy(vector<int>& tam, vector<double>& pesos)
{
  std::vector<int> aux1;
  std::vector<double> aux2;

  while (! tam.empty()) {
    size_t index = 0;
    for (size_t i = 0; i < tam.size(); i++) {
      if(tam[i]*pesos[i]<tam[index]*pesos[index])
        index = i;
    }

    aux1.push_back(tam[index]);
    aux2.push_back(pesos[index]);

    tam.erase(tam.begin()+index);
    pesos.erase(pesos.begin()+index);
  }
  tam = aux1;
  pesos = aux2;
}
```

Algoritmo 2



Suma al cuadrado de los residuos = 0.00154463

Problema del viajante de comercio

- Tenemos un grafo con las ciudades.
- Queremos recorrerlas todas minimizando la distancia y volviendo a la ciudad de origen.
- Datos de prueba a280.tsp

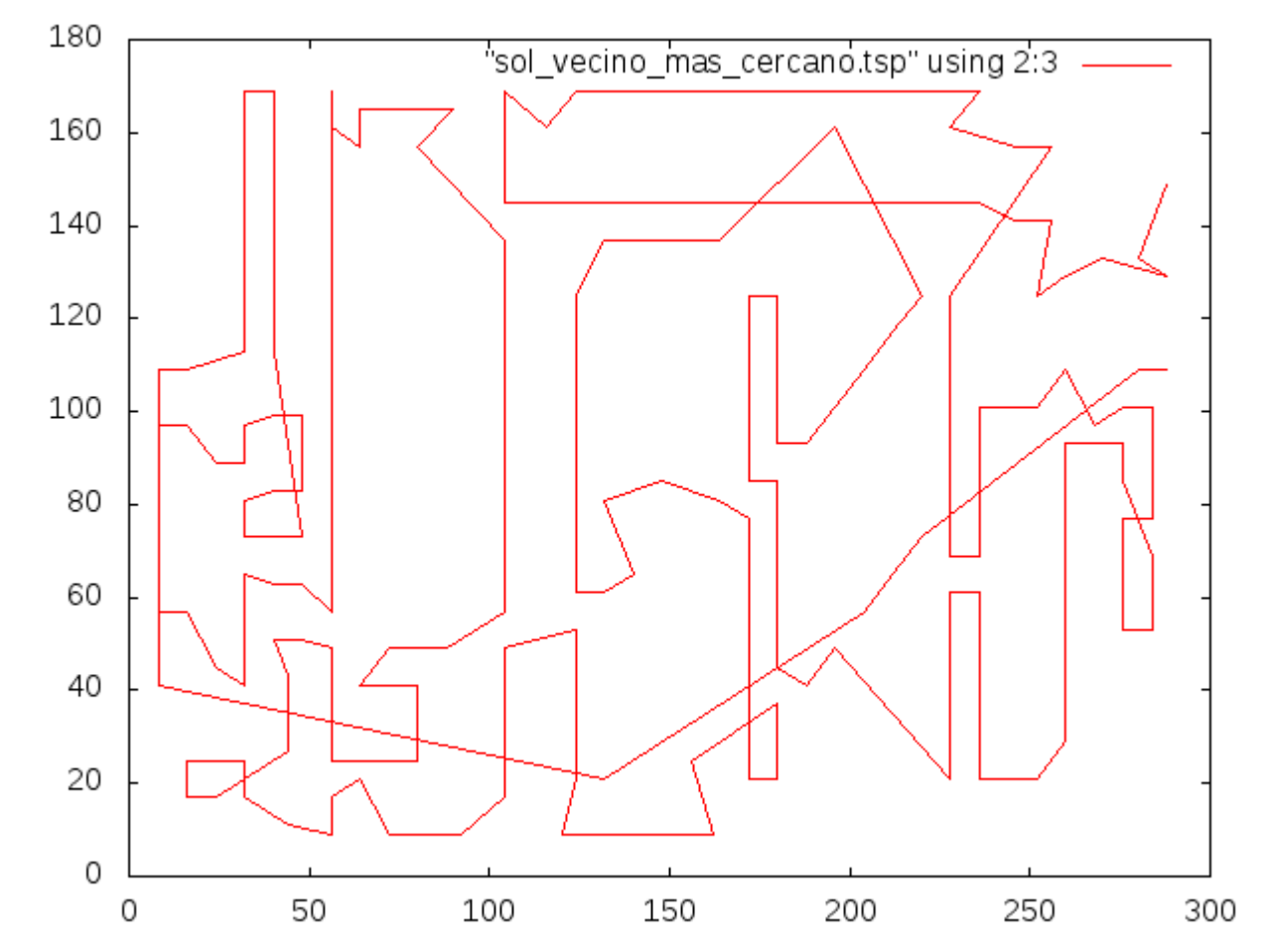
Clase TSP

```cpp
#ifndef TSP_H_INCLUDED
#define TSP_H_INCLUDED


#include <fstream>
#include <vector>
#include <utility>
#include <vector>

struct City{
    int ciudad;
    double coord_x;
    double coord_y;
    //City& operator=(const City&);
};


using namespace std;

class TSP {

    private:
        int nCiudades;
        vector<City> ciudades;
        vector<City>::iterator menorDistancia(City c, vector<City>& candidatos);
        void find_max_edge(vector<City>& l, vector<City>::iterator&);
        void find_nearest_point(const vector<City>& orig, vector<City>::iterator& it, vector<City>& searching,  vector<City>::iterator&);


    public:

        TSP(char* cadena);

        pair<double,vector<City>::iterator> DevuelveMenorDistancia(City c, vector<City>& candidatos);
        void Dijsktra(vector<City>& res);
        void MejorInsercion(City c, vector<City>& resul, vector<City>::iterator& mejor);
        void TSP_vecino_mas_cercano(vector<City>& vec);
        void TSP_triangles(vector<City>& solucion);
        void TSP_RandomSwap(int n, vector<City>& solucion);
        void TSP_WriteBack(ofstream& os, vector<City> sol);

};
#endif // TSP_H_INCLUDED
```

Vecino más cercano

```
void TSP::TSP_vecino_mas_cercano(vector<City>& solucion)
{

  solucion.push_back(ciudades[0]);

  vector<City> candidatos(ciudades);
  candidatos.erase(candidatos.begin());

  while((int)solucion.size() < nCiudades)
  {
    vector<City>::iterator it = menorDistancia(solucion.at(solucion.size()-1), candidatos);
    solucion.push_back(*it);
    candidatos.erase(it);
  }
}
```

Vecino más cercano

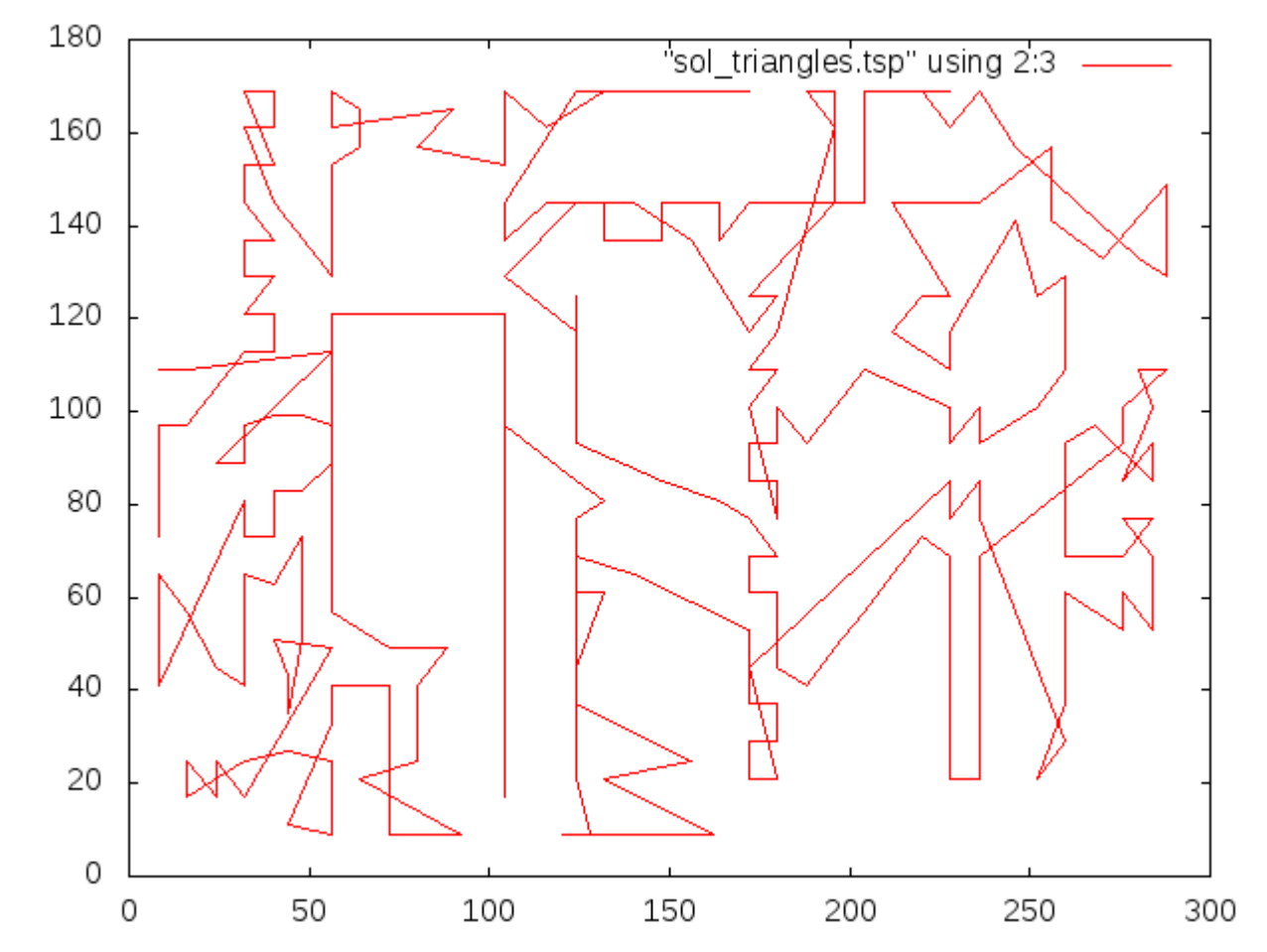


Suma = 3108,11, Suma óptima = 2579

Algoritmo Triángulo

```
void TSP::TSP_triangles(vector<City>& solucion){

  vector<City> candidatos(ciudades);


  vector<City>::iterator minb = candidatos.begin();
  for (vector<City>::iterator it = candidatos.begin(); it != candidatos.end(); it++) {
    if ((*minb).coord_x>(*it).coord_x)
      minb = it;
  }

  solucion.push_back(*minb);
  candidatos.erase(minb);

  vector<City>::iterator maxb = candidatos.begin();
  for (vector<City>::iterator it = candidatos.begin(); it != candidatos.end(); it++) {
    if ((*maxb).coord_x<(*it).coord_x)
      maxb = it;
  }

  solucion.push_back(*maxb);
  candidatos.erase(maxb);


  vector<City>::iterator maxh = candidatos.begin();
  for (vector<City>::iterator it = candidatos.begin(); it != candidatos.end(); it++) {
    if ((*maxh).coord_y<(*it).coord_y)
      maxh = it;
  }

  solucion.push_back(*maxh);
  candidatos.erase(maxh);
  City aux;
  while (!candidatos.empty()){
    vector<City>::iterator mayor_lado, nearest;
    find_max_edge(solucion, mayor_lado);
    find_nearest_point(solucion,mayor_lado,candidatos, nearest);
    aux = *nearest;
    vector<City>::iterator insertar;
    MejorInsercion(aux, solucion, insertar);
    //solucion.insert(mayor_lado,aux);
    solucion.insert(insertar,aux);
    candidatos.erase(nearest);
  }

}
```

Algoritmo Triángulo



Suma = 3843,78, Suma óptima = 2579

Algoritmo Random Path

```
void TSP::TSP_RandomSwap(int n, vector<City>& solucion){
  City aux1,aux2,aux3;
  srand(time(0));
  int j,k;
  double distant,distlueg;
  for(vector<City>::iterator it = ciudades.begin(); it!=ciudades.end();it++){
    solucion.push_back(*it);
  }
  for(int i = 0; i < n; i++){
    j = nCiudades*rand()/(RAND_MAX + 1.0);
    do{
      k = (nCiudades)*rand()/(RAND_MAX + 1.0);
    }while((j > nCiudades - 3 && k < 3)||(k > nCiudades - 3 && j < 3));
    j = j%nCiudades;
    k = k%nCiudades;
    distlueg = distant = 0;
    for(vector<City>::iterator it = ciudades.begin(); it!=ciudades.end()-1;it++){
      vector<City>::iterator it2 = it;
      ++it2;
      distant += distancia((*it).coord_x,(*it2).coord_x,(*it).coord_y,(*it2).coord_y);
    }
    distant += distancia(ciudades[0].coord_x,ciudades[nCiudades-1].coord_x,ciudades[0].coord_y,ciudades[nCiudades-1].coord_y);
      aux1 = ciudades[j];
      aux2 = ciudades[j+1];
      aux3 = ciudades[j+2];
      ciudades[j] = ciudades[k];
      ciudades[j+1] = ciudades[k+1];
      ciudades[j+2] = ciudades[k+2];
      ciudades[k] = aux1;
      ciudades[k+1] = aux2;
      ciudades[k+2] = aux3;
    for(vector<City>::iterator it = ciudades.begin(); it!=ciudades.end()-1;it++){
      vector<City>::iterator it2 = it;
      ++it2;
      distlueg += distancia((*it).coord_x,(*it2).coord_x,(*it).coord_y,(*it2).coord_y);
    }
    distlueg += distancia(ciudades[0].coord_x,ciudades[nCiudades-1].coord_x,ciudades[0].coord_y,ciudades[nCiudades-1].coord_y);
    if(distant < distlueg){
      aux1 = ciudades[j];
      aux2 = ciudades[j+1];
      aux3 = ciudades[j+2];
      ciudades[j] = ciudades[k];
      ciudades[j+1] = ciudades[k+1];
      ciudades[j+2] = ciudades[k+2];
      ciudades[k] = aux1;
      ciudades[k+1] = aux2;
      ciudades[k+2] = aux3;
    }
  }

}
```

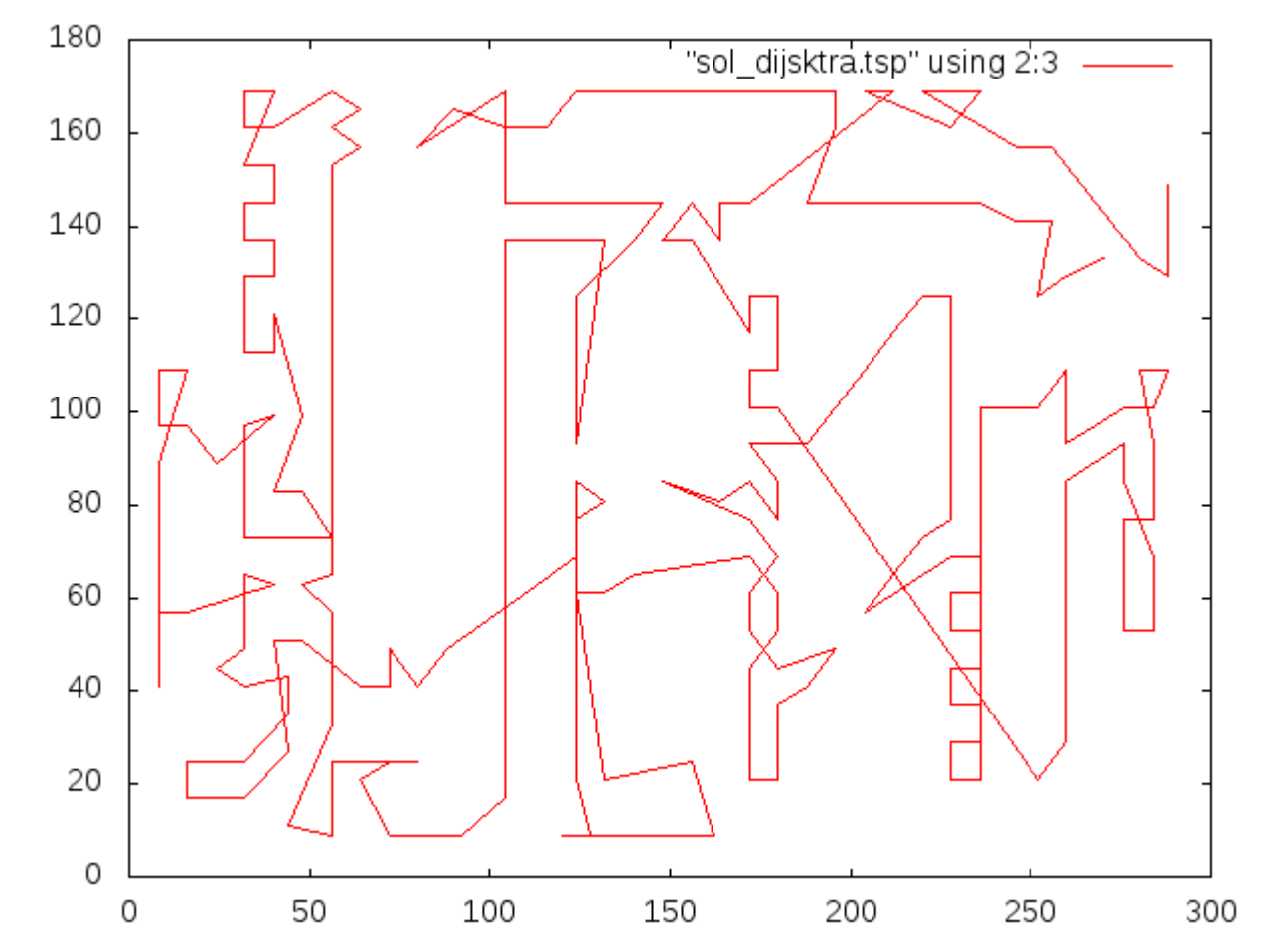
Algoritmo Random Path

Suma = 2800,73, Suma óptima = 2579

Algoritmo Dijkstra

```
void TSP::Dijsktra(vector<City>& res)
{
  vector<City> candidatos(ciudades);
  res.push_back(candidatos[0]);
  candidatos.erase(candidatos.begin());

  while(candidatos.size()!=0)
  {
    double dist = INT_MAX;
    vector<City>::iterator min_dist;
    for(vector<City>::iterator it = res.begin();it!=res.end();++it)
    {
      pair<double, vector<City>::iterator> f =DevuelveMenorDistancia(*it, candidatos);
      if(dist>f.first)
      {
        min_dist = f.second;
        dist = f.first;
      }
    }
    vector<City>::iterator mejor;
    MejorInsercion(*min_dist,res,mejor);
    if(mejor==res.end())
      res.push_back(*min_dist);
    else
      res.insert(mejor, *min_dist);
    candidatos.erase(min_dist);
  }
}
```

Algoritmo Dijkstra



Suma = 3233.25, Suma óptima = 2579