



UNIVERSIDAD DE GRANADA

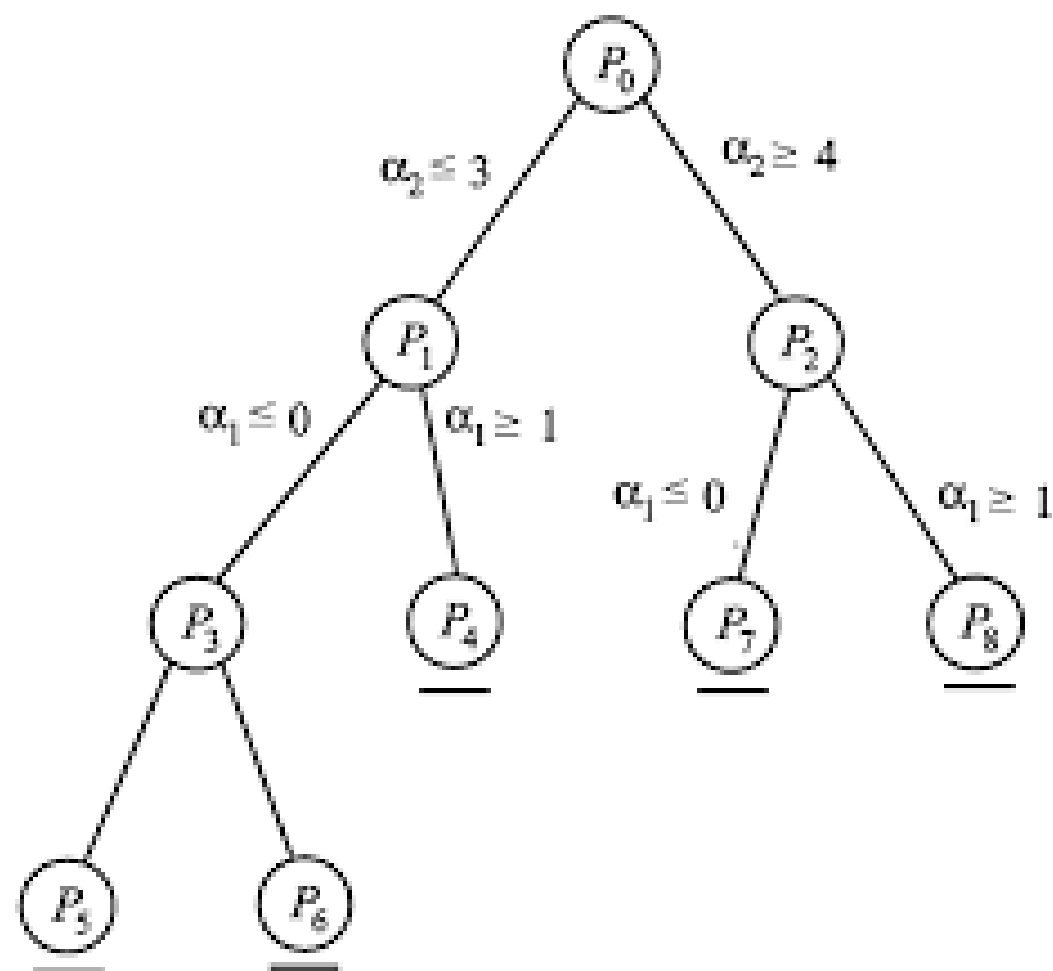
ALGORÍTMICA PRÁCTICA 4: PARTE 2 El problema del viajante de comercio



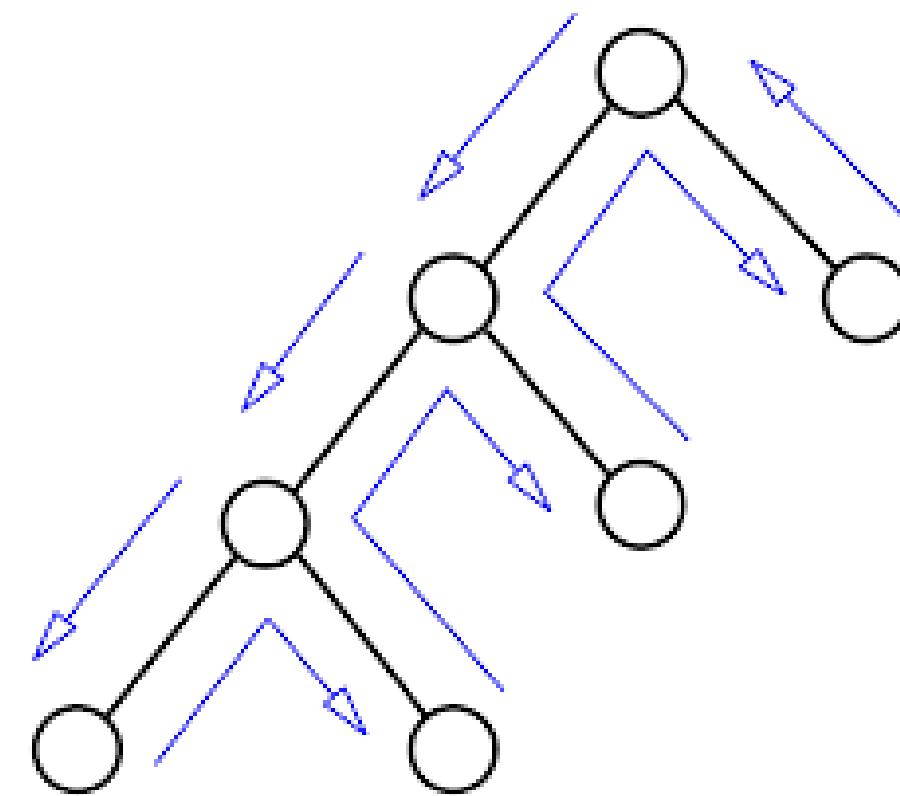
1. Introducción
2. Algoritmo Branch & Bound
3. Cotas:
 - 3.1. Cota totalmente optimista
 - 3.2. Cota menos optimista
4. Algoritmo Backtracking
5. Comparativa y resultados

▪ INTRODUCCIÓN

Dos soluciones propuestas:



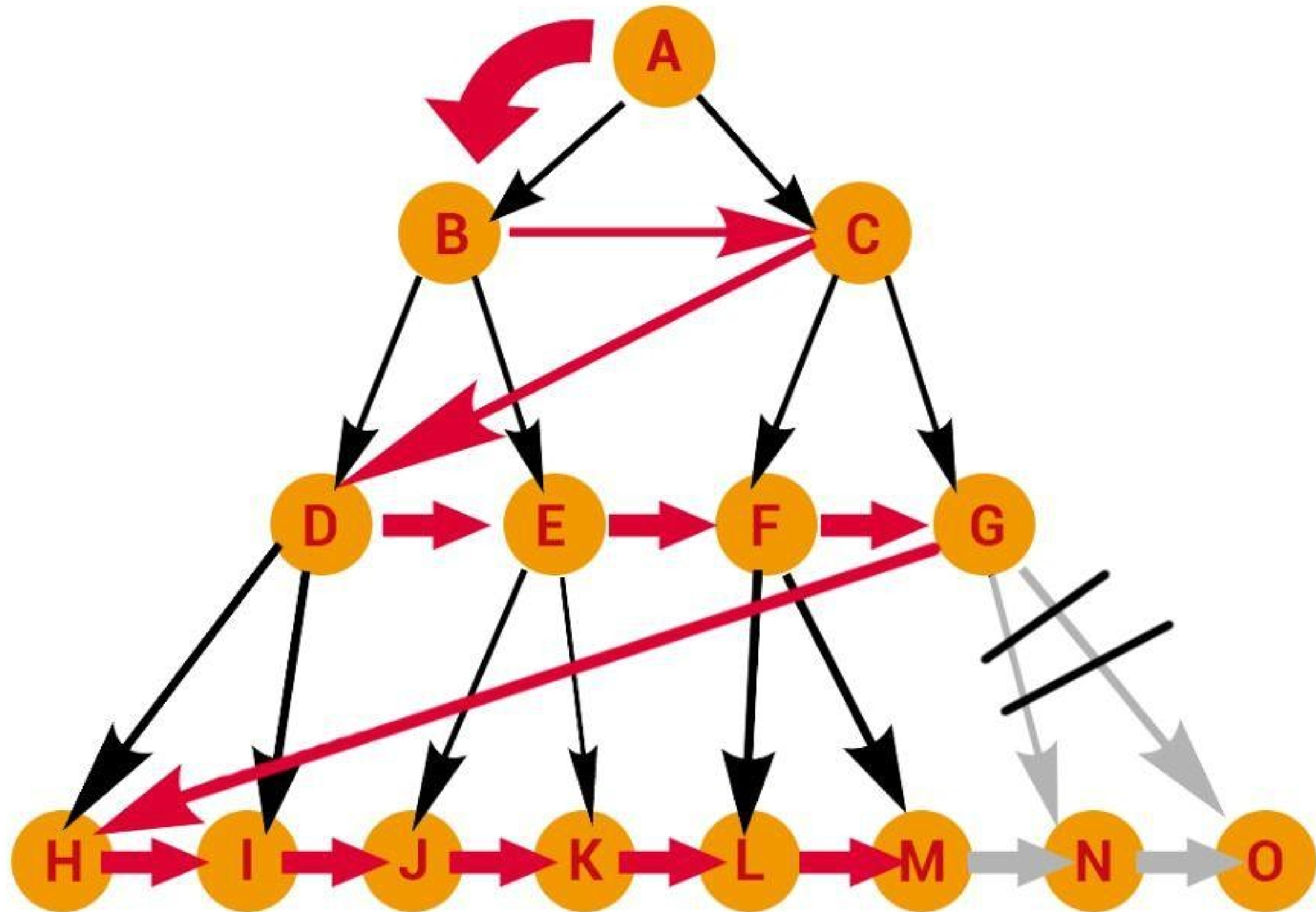
Branch & Bound



Backtracking

▪ ALGORITMO BRANCH & BOUND:

```
branch&Bound(solucion[], matriz_distancias[][], ciudades[][]){  
    priority_queue cola //La prioridad es la mejor cota local  
    solucion <- primera_ciudad  
    cota_global <- greedy(ciudades)  
  
    do{  
        sol_tmp <- cola.top()  
        cola.pop()  
  
        hijos <- generarHijos(sol_tmp, ciudades)  
  
        for(hijo in hijos){  
            if(cota_local(hijo) <= cota_global)  
                if(esSolucion(hijo)){  
                    solucion <- hijo  
                    cota_global <- distanciaCompleta(solucion)  
                }else{  
                    cola.push(hijo)  
                }  
            }  
        }while(!cola.empty())  
  
        solucion <- primera_ciudad  
    }  
}
```



- **COTAS ELEGIDAS**

- Cota global (superior) → Algoritmo Greedy.
- Cota local u optimista (inferior) → dos tipos propuestos:
 - Cota totalmente optimista.
 - Cota menos optimista.

COTA TOTALMENTE OPTIMISTA:

```
cotaOptimista(estado[], ciudades[][]){  
    sin_recorrer <- complementario(estado)  
    min = 0  
    for(ciudad in sin_recorrer)  
        min += distanciaAMasCercano(ciudad)  
  
    return min + distancia(estado)  
}
```


COTA MENOS OPTIMISTA:

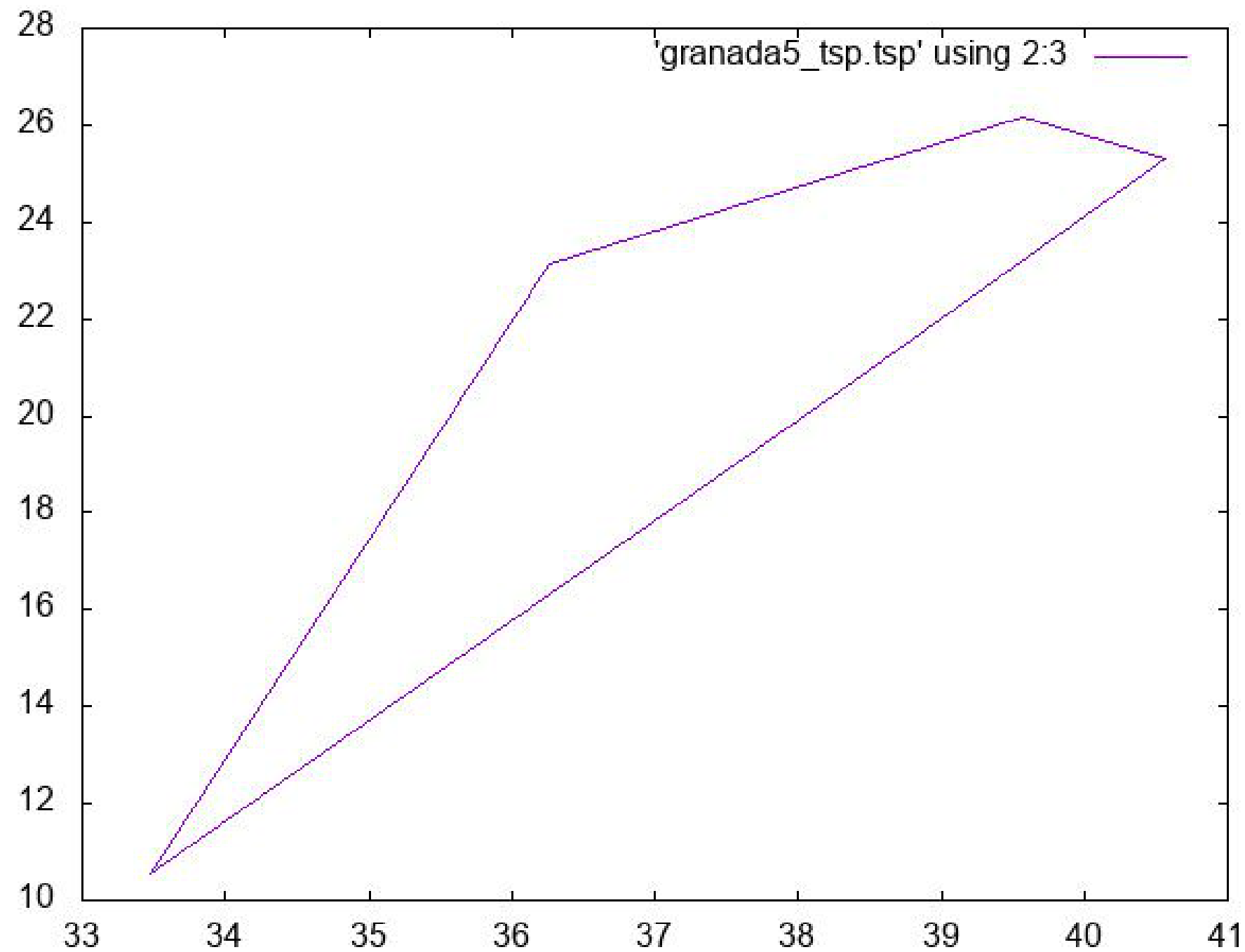
```
cotaMenosOptimista(estado[], ciudades[][]){  
  sin_recorrer <- complementario(estado)  
  min = 0  
  for(ciudad in sin_recorrer){  
    //Con este metodo calculamos la suma de  
    //las distancias a las dos ciudades mas cercanas  
    min += distanciaADosMasCercanas(ciudad)  
  }  
  min = min/2  
  return min + distancia(estado)  
}
```


▪ ALGORITMO BACKTRACKING:

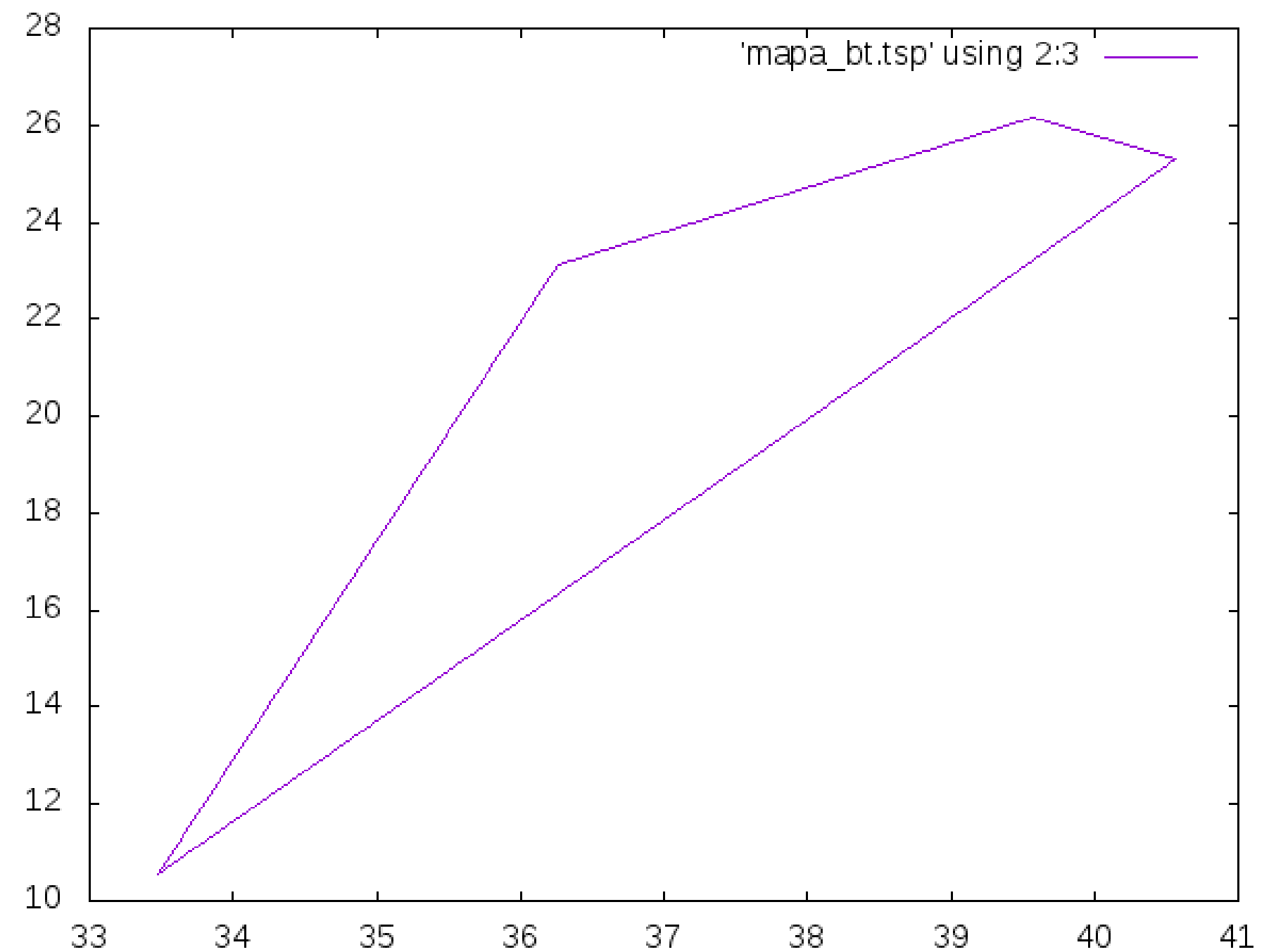
```
backTracking(estado[]){  
    if(esSolucion(estado){  
        if(distanciaCompleta(estado) < cota_global){  
            cota_global <- distanciaCompleta(estado)  
            solucion <- estado  
        }  
    }else{  
        hijos <- generarHijos(estado)  
        for(hijo in hijos)  
            if(cota_local(hijo) <= cota_global)  
                backTracking(hijo)  
    }  
}
```

▪ COMPARATIVA - 5 ciudades:

B&B



Backtracking



B&B

Size max cola: 5
Nodos expandidos: 30
Podas realizadas: 16

1
3
2
4
5
1

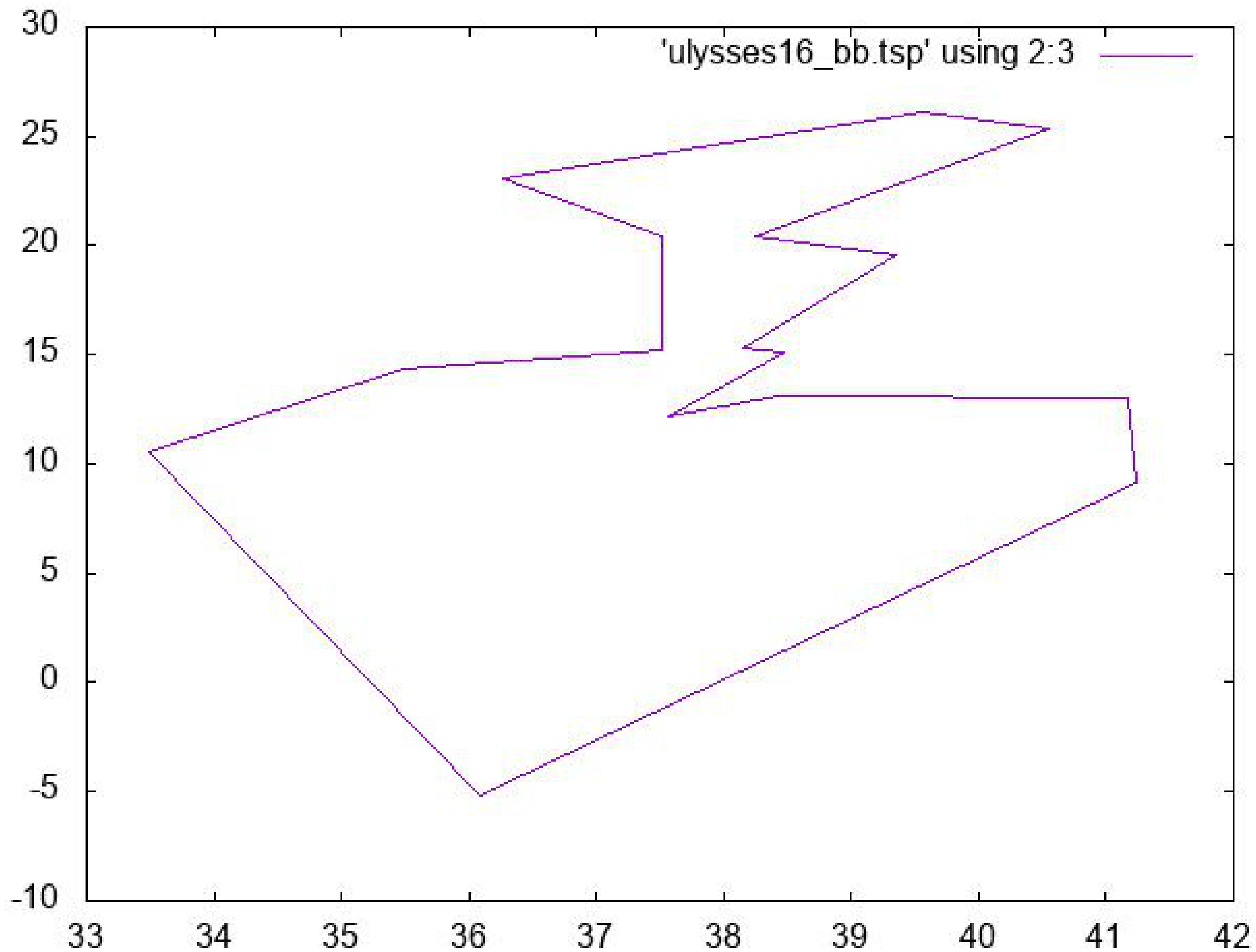
Ciudades: 5
Distancia(B&B) → 34
Tiempo: 0.101375

Backtracking

1
3
2
4
5
1

Ciudades: 5
Distancia(Backtracking)
→ 34
Tiempo: 2.3514

· RESULTADOS OBTENIDOS



Size max cola → 17910423

Nodos expandidos → 375269353

Podas realizadas → 291138691

1
16
13
12
6
7
10
9
11
5
15
14
8
4
2
3
1

Ciudades → 16

Distancia(ByB) \rightarrow 71

Tiempo $\rightarrow 4.61174e+06$

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

- AUTORES:
- García Jaén, Álvaro
- González García, Francisco José
- Martínez Moreno, Práxedes
- Martínez Rodríguez, Ignacio
- Robles Molina, Pablo

