

Práctica 4

El viajante de comercio

María Jesús López Salmerón
Nazaret Román Guerrero
Laura Hernández Muñoz
José Baena Cobos
Carlos Sánchez Páez

25 de mayo de 2018

Índice

Descripción del algoritmo
Estructuras utilizadas
Algoritmo paso a paso
Ejemplo
Resultados obtenidos
Fin de la presentación

1 Descripción del algoritmo

- Estructuras utilizadas
- Algoritmo paso a paso

2 Ejemplo

3 Resultados obtenidos

Índice

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 Descripción del algoritmo
 - Estructuras utilizadas
 - Algoritmo paso a paso

- 2 Ejemplo

- 3 Resultados obtenidos

Índice

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 Descripción del algoritmo
 - Estructuras utilizadas
 - Algoritmo paso a paso

- 2 Ejemplo

- 3 Resultados obtenidos

Primeros pasos

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

① **Estimador.** $\frac{1}{2} \sum_{i=0}^n \text{coste}_{\text{entrada}}(i) + \text{coste}_{\text{salida}}(i)$

Primeros pasos

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 **Estimador.** $\frac{1}{2} \sum_{i=0}^n \text{coste}_{\text{entrada}}(i) + \text{coste}_{\text{salida}}(i)$
- 2 **Camino.** Vector de ciudades. Almacena la solución final.

Primeros pasos

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 **Estimador.** $\frac{1}{2} \sum_{i=0}^n \text{coste}_{\text{entrada}}(i) + \text{coste}_{\text{salida}}(i)$
- 2 **Camino.** Vector de ciudades. Almacena la solución final.
- 3 **Solución parcial.** Vector de ciudades.

Primeros pasos

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 **Estimador.** $\frac{1}{2} \sum_{i=0}^n \text{coste}_{\text{entrada}}(i) + \text{coste}_{\text{salida}}(i)$
- 2 **Camino.** Vector de ciudades. Almacena la solución final.
- 3 **Solución parcial.** Vector de ciudades.
- 4 **Mejor distancia.** Comienza siendo $+\infty$.

Índice

Descripción del algoritmo
Estructuras utilizadas
Algoritmo paso a paso
Ejemplo
Resultados obtenidos
Fin de la presentación

1 Descripción del algoritmo

● Estructuras utilizadas

● Algoritmo paso a paso

2 Ejemplo

3 Resultados obtenidos

Primeros pasos

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

① Calculamos cota inferior mediante estimador.

Primeros pasos

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 Calculamos cota inferior mediante estimador.
- 2 $s_{\text{parcial}} \leftarrow \text{ciudades}[0]$.

Primeros pasos

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 Calculamos cota inferior mediante estimador.
- 2 $s_{\text{parcial}} \leftarrow \text{ciudades}[0]$.
- 3 $\text{visitados}[\text{ciudades}[0]] = \text{true}$

Primeros pasos

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 Calculamos cota inferior mediante estimador.
- 2 $s_{\text{parcial}} \leftarrow \text{ciudades}[0]$.
- 3 $\text{visitados}[\text{ciudades}[0]] = \text{true}$
- 4 Llamamos al algoritmo recursivo.

Algoritmo recursivo

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

❶ **Caso base:** nodo hoja.

Algoritmo recursivo

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

❶ **Caso base:** nodo hoja.

- ❶ Si la solución parcial actual es mejor que la global, actualizamos.

Algoritmo recursivo

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

❶ **Caso base:** nodo hoja.

❶ Si la solución parcial actual es mejor que la global, actualizamos.

❷ Para cada ciudad restante:

Algoritmo recursivo

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- ❶ **Caso base:** nodo hoja.
 - ❶ Si la solución parcial actual es mejor que la global, actualizamos.
- ❷ Para cada ciudad restante:
 - ❶ Si no ha sido visitada la añadimos al recorrido.

Algoritmo recursivo

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- ❶ **Caso base:** nodo hoja.
 - ❶ Si la solución parcial actual es mejor que la global, actualizamos.
- ❷ Para cada ciudad restante:
 - ❶ Si no ha sido visitada la añadimos al recorrido.
 - ❷ Calculamos la cota de la rama actual.

Algoritmo recursivo

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

❶ **Caso base:** nodo hoja.

- ❶ Si la solución parcial actual es mejor que la global, actualizamos.

❷ Para cada ciudad restante:

- ❶ Si no ha sido visitada la añadimos al recorrido.
- ❷ Calculamos la cota de la rama actual.
- ❸ Si $cota_{actual} + distancia_{actual} < distancia_{mejor}$ expandimos el nodo.

Índice

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 Descripción del algoritmo
 - Estructuras utilizadas
 - Algoritmo paso a paso

- 2 Ejemplo

- 3 Resultados obtenidos

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

1

$$\text{cota} = \text{estimador}() = 9$$

Añadimos la ciudad 1 al camino.

$$s_{\text{parcial}} = \{c_1\}$$

$$d_{\text{mejor}} = +\infty$$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

1

2

$$\text{cota} = 9$$

No es un nodo hoja \rightarrow Calculamos su primer hijo.

$$s_{\text{parcial}} = \{c_1\}$$

$$d_{\text{mejor}} = +\infty$$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

1



2

$$\text{cota} = 9$$

No ha sido visitado \rightarrow lo añadimos al camino.

$$s_{\text{parcial}} = \{c_1, c_2\}$$

$$d_{\text{mejor}} = +\infty$$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

1



2

$$\text{cota} = 9$$

Calculamos nueva cota. nueva=2.5

$$s_{\text{parcial}} = \{c_1, c_2\}$$

$$d_{\text{mejor}} = +\infty$$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

1

2

cota = 9 2.5

Es mejor \rightarrow actualizo cota. $s_{parcial} = \{c_1, c_2\}$

$d_{mejor} = +\infty$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

1

2

3

$$\text{cota} = 2.5$$

$$\text{cota} + \text{distancia}_{\text{actual}} = 6,5 < +\infty \rightarrow \text{Exploro.}$$

$$s_{\text{parcial}} = \{c_1, c_2\}$$

$$d_{\text{mejor}} = +\infty$$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

1

2

3

cota = 2.5

Es nodo terminal y actualizo camino y distancia mejor.

$$S_{parcial} = \{c_1, c_2, c_3, c_1\}$$

$$d_{mejor} = +\infty = 9$$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

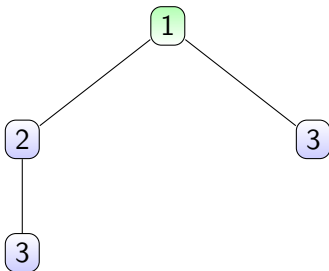
Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$



$$\text{cota} = 2.5$$

Vuelvo al nodo raíz y calculo su otro hijo.

$$S_{\text{parcial}} = \{c_1\}$$

$$d_{\text{mejor}} = 6$$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

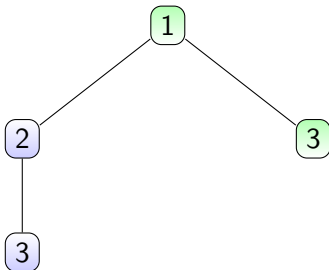
Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$



$$\text{cota} = 2.5$$

No ha sido visitado \rightarrow lo añadimos al camino.

Calculo la nueva cota. nueva=3.2

$$s_{\text{parcial}} = \{c_1, c_3\}$$

$$d_{\text{mejor}} = 9$$

Ejemplo (3 ciudades)

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

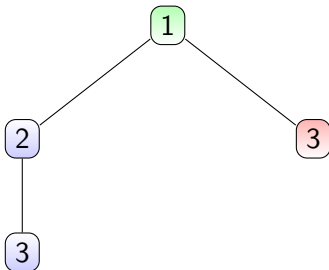
Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$



$$\text{cota} = 2.5$$

Calculo la nueva cota. nueva=3.2

Es mayor \rightarrow no exploro.

$$s_{\text{parcial}} = \{c_1, c_3\}$$

$$d_{\text{mejor}} = 9$$

Índice

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

- 1 Descripción del algoritmo
 - Estructuras utilizadas
 - Algoritmo paso a paso

- 2 Ejemplo

- 3 **Resultados obtenidos**

uluysse6

Descripción del algoritmo

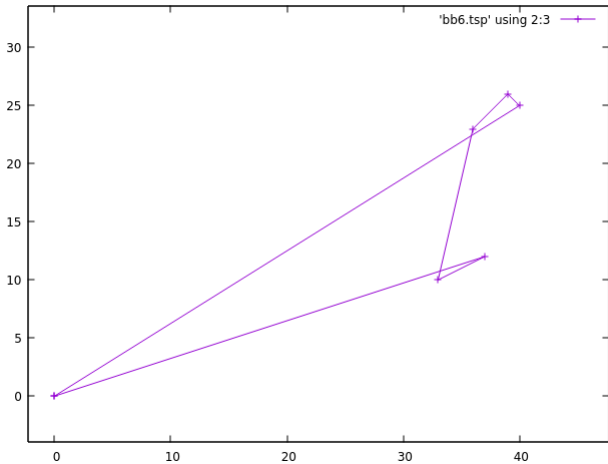
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



uluysse7

Descripción del algoritmo

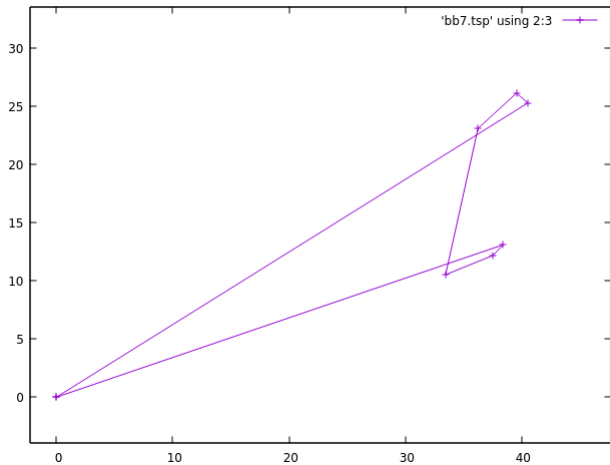
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



uluys8

Descripción del algoritmo

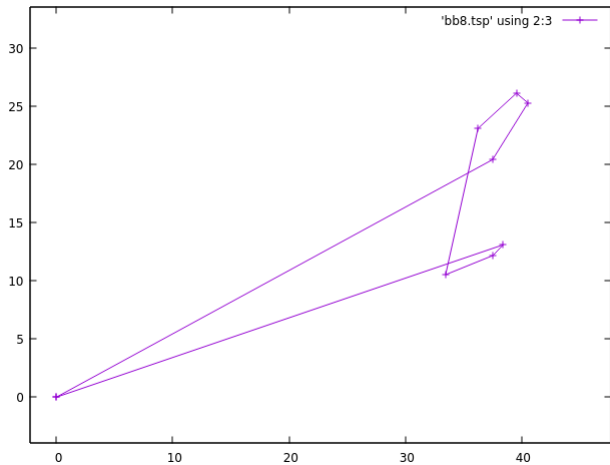
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



uluysse9

Descripción del algoritmo

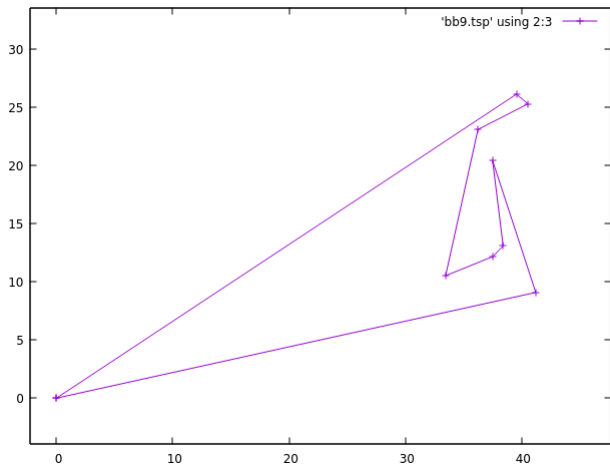
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



uluysse10

Descripción del algoritmo

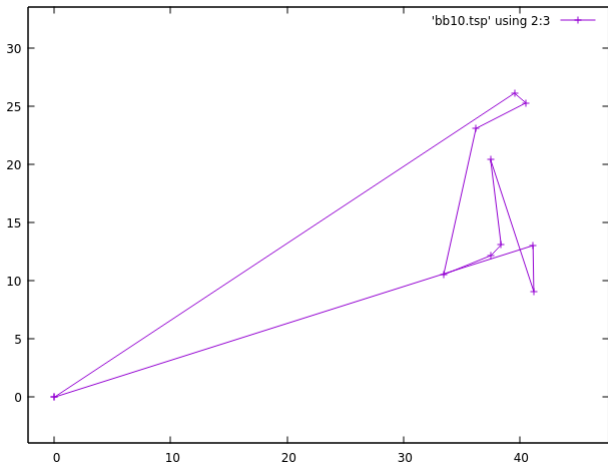
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



uluysse11

Descripción del algoritmo

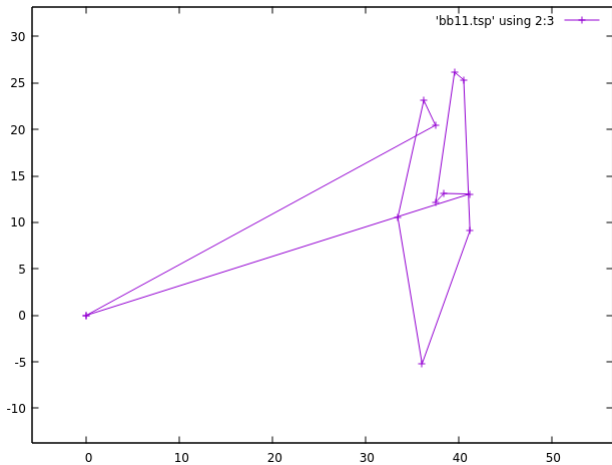
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



uluysse12

Descripción del algoritmo

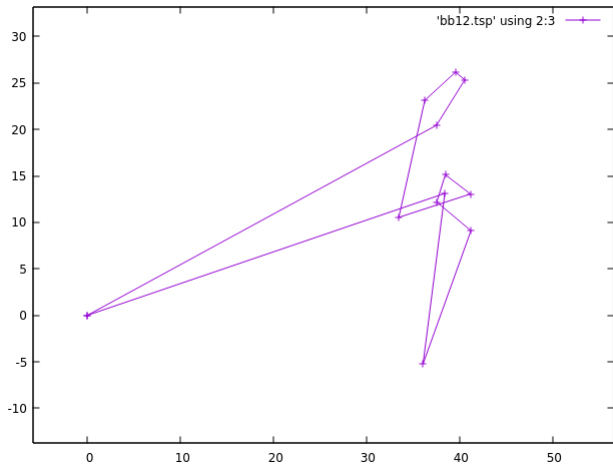
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



uluysse13

Descripción del algoritmo

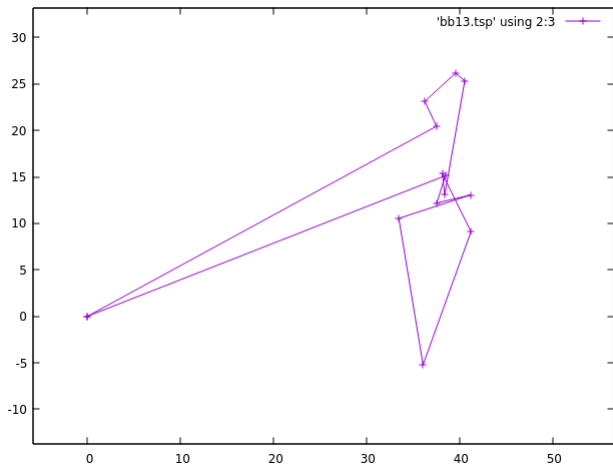
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



uluysse14

Descripción del algoritmo

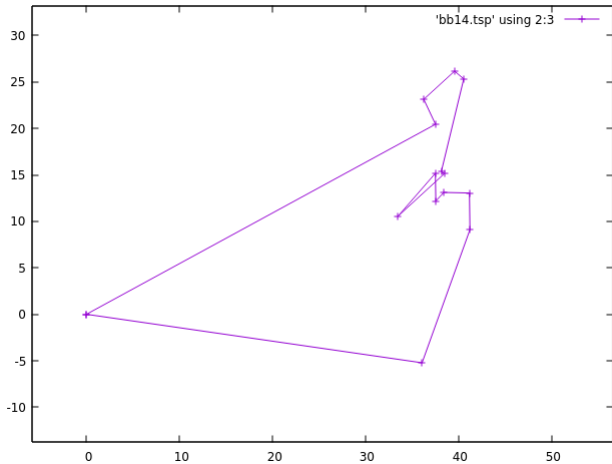
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



uluysse15

Descripción del algoritmo

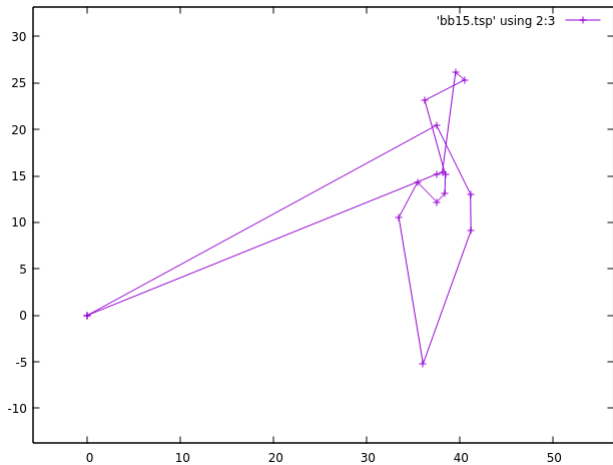
Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación



Tiempos

Descripción del algoritmo

Estructuras utilizadas

Algoritmo paso a paso

Ejemplo

Resultados obtenidos

Fin de la presentación

Número de ciudades	Tiempo(s)
6	$1,27 \cdot 10^{-5}$
7	$4,39 \cdot 10^{-5}$
8	0,0002036
9	0,0054381
10	0,0325048
11	0,381596
12	2,23487
13	8,90865
14	107,772 (2 minutos y 20 segundos)
15	1192,761 (19 minutos y 53 segundos)
16	+4h

Fin

- Descripción del algoritmo
- Estructuras utilizadas
- Algoritmo paso a paso
- Ejemplo
- Resultados obtenidos
- Fin de la presentación

Fin de la presentación