

# ALGORITHMS

## 5

### **TRAVELING SALESMAN PROBLEM (TSP)**

$N$  adet şehir ve  $E$  adet bağlantı için TSP (Gezgin Satıcı Probleminin — Traveling Salesman Problem) probleminin Brute Force yaklaşımı ile çözülmesi beklenmektedir.

- ✓  $3 < N < 50$  şartına göre (en az 3 — en fazla 50 şehir için);
- ✓  $N$  sayısı için toplam bağlantı sayısı  $E$  rastgele bir şekilde tanımlansın:  $N < E < \frac{Nx(N-1)}{2}$
- ✓ Kullanıcı tarafından girilen  $N$  sayısına göre rastgele belirlenen  $E$  sayısı için yine rastgele bir şekilde düğüm ve bağlantı sayıları üretilecek ve buna göre çizge (graph) yapısı oluşturulacak ve ekranda gösterilecektir. Burada *Class* veya *Structure* kullanılacaktır. *Tüm düğümler doğrudan/dolaylı olarak birbirine bağlı olmalıdır. (i. Çizge oluşturma adımı)*
- ✓ Bir  $A$  noktasından (düğümden) başlayarak tüm düğümleri dolaşan yine  $A$  noktasına dönen bir durum için ilgili fonksiyon yazılacaktır. Burada tüm yol olasılıkları ekranda listelenecektir. *(ii. Listeleme adımı)*
- ✓ En kısa yol belirlenecek ve ekrana yazılacaktır. *(iii. En kısa yol bulma adımı)*

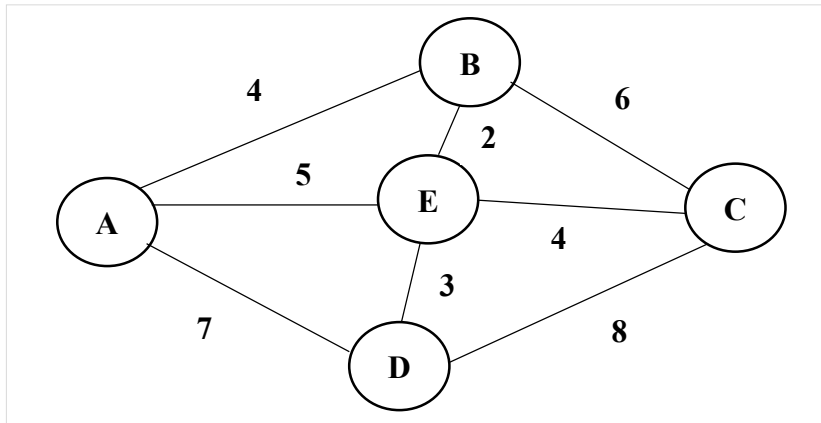
#### **Örnek 1 - program çıktısı:**

$N = 5$  için;

$N \leq E \leq \frac{Nx(N-1)}{2} \rightarrow 5 \leq E \leq \frac{5x(5-1)}{2} \rightarrow 5 \leq E \leq 10$  eşitliğinden rastgele bir şekilde:

$E = 8$  olsun. Buna göre  $N = 5$  ve  $E = 8$  için çizge oluşturulur ve ağırlıklar rastgele atanır:

#### ***i. Çizge oluşturma adımı:***



**ii. Listeleme adımı:** tüm olasılıklar listelenmiştir.

$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow A$	$4 + 6 + 8 + 3 + 5 = 26$
$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow A$	$4 + 6 + 4 + 3 + 7 = 24$
$A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$	$4 + 6 + 2 + 4 + 7 = 23 \leftarrow \text{optimal}$
$A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow A$	$7 + 8 + 6 + 2 + 5 = 28$
$A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow A$	$7 + 8 + 4 + 2 + 4 = 25$
$A \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$	$7 + 3 + 4 + 6 + 4 = 24$
$A \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$	$5 + 2 + 6 + 8 + 7 = 28$
$A \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$	$5 + 3 + 8 + 6 + 4 = 26$

**iii. En kısa yol bulma adımı:**

En kısa yol listesi:  $A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  olur.

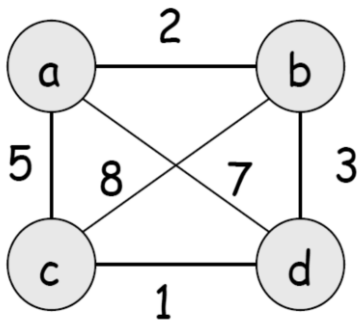
## Örnek 2 - program çıktısı:

$N = 4$  için;

$N \leq E \leq \frac{Nx(N-1)}{2} \rightarrow 4 \leq E \leq \frac{4x(4-1)}{2} \rightarrow 4 \leq E \leq 6$  eşitliğinden rastgele bir şekilde:

$E = 6$  olsun. Buna göre  $N = 4$  ve  $E = 6$  için çizge oluşturulur ve ağırlıklar rastgele atanır:

**i. Çizge oluşturma adımı**



**ii. Listeleme adımı**

$a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$	$2+8+1+7 = 18$
$a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow a$	$2+3+1+5 = 11 \leftarrow \text{optimal}$
$a \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow a$	$5+8+3+7 = 23$
$a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow b \rightarrow a$	$5+1+3+2 = 11 \leftarrow \text{optimal}$
$a \rightarrow d \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$	$7+3+8+5 = 23$
$a \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a$	$7+1+8+2 = 18$

Sonuç olarak; tüm olasılıklar listelenir ve iki adet en iyi sonucu veren (*optimal*) liste kaydedilir.

**iii. En kısa yol bulma adımı:**

En kısa yollar:  $a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow a$  ve  $a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow b \rightarrow a$