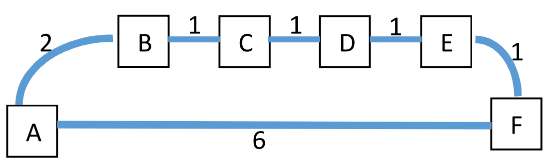
Ders 12:

- Çözüm karmaşıklık sınıfları
    - Polinomial time: n^p, n^2, log_2n, n^2log_2n, …
    - NP time: n!, a^n, …
- $n^p < 2^n$ ne zaman doğrudur?
    - eşit varsayalım $plog_2n=n$
    - $p = \frac{n}{log_2n}$ ise $n^p = 2^n$
    - $p > \frac{n}{log_2n}$ ise $n^p > 2^n$
    - $p < \frac{n}{log_2n}$ ise $n^p < 2^n$
    - Eşitlik için n=16 ise p=4 olmalı, n=1024 ise p=102.4 olmalı, $n=2^{20}$ ise p=52429 olmalı
    - Yani p'nin küçük değerleri için (ki genelde öyledir) $n^p < 2^n$ diyebiliriz.
- $n^p < n!$ ne zaman doğrudur?
    - Stirling'i hatırlayalım. $n! \approx \sqrt{2\pi n}\left(\frac{n}{e}\right)^n < n^n$
    - p=n ise $n^p > n!$
    - p>n ise $n^p > n!$
    - p<n ise $n^p < n!$ (genelde böyledir.)
- $2^n < n!$ ne zaman doğrudur?
    - n>3 için
- O halde genel olarak $n^p < 2^n < n!$ diyebiliriz.
- Gezgin satıcı problemi
    - Tüm şehirlerden en az 1 kez geçmek şartıyla en kısa rota nedir
    - N şehir için optimum çözümü bulmanın karmaşıklığı n! ☹
- Şu N sayı içinde toplamı K olan bir alt küme var mı?
    - optimum çözümü bulmanın karmaşıklığı n! ☹
- Sezgisel (heuristic) algoritmalar: çözüm uzayı çok büyük olduğunda bunu sınırlayan kural, varsayım vb.
- Gezgin satıcı için en yaygın sezgisel algoritma. Bir şehirden başla ve en yakınına git.
    - Karmaşıklığı: N-1+N-2+N-3+…+1≈N^2 << n! süper ☺
    - Ama optimum çözümü garantilemez ☹

Örneğin



- Sezgisel algoritma B'den başlasın. B C D E F A rotasını bulur. Rota uzunluğu 10
- B'den başlayan daha iyi bir çözüm: B A B C D E F. Rota uzunluğu 8
- Optimal çözümlerden biri: A B C D E F. Rota uzunluğu: 6
- Bazı sezgisel yaklaşımlar bazı problem türlerinde, bazı kısıtlar altında optimal çözümü garantiler. Ama çoğunlukla böyle değildir.
- Optimumu bulmanın şart olmadığı durumlarda çok fazla beklemek yerine optimal olmayan ama hızlı bulunan çözümler tercih edilir. Gezgin satıcıya sen 5 yıl bekle sana optimal rotayı vereceğim diyemeyiz ☺