

HESAPLANABİLİRLİK

Bir problem hesaplanabilir olması için içindeki bütün örneklerin çözülebilir olması gerekir.

Çözüm Karmaşıklığı

- Verimli Algoritmalar
- Üssel zamanlı algoritmalar

2.Quiz (Grup2A)
Kesirli Sırt Çantası
Problemi Algoritmasını ve
Analizini yapınız?

1. Polinomik Süre

Polinom sürede çözülen problemler

Polinomik sürede çözülen problemler hesaplanabilir (Verimli Algoritmalar)

Polinomik $O(n^k)$ // n eleman sayısı, k sabit

2. P sınıfı

Polinomik sürede çözülen problemler

3. NP sınıfı

Non deterministik olarak Polinom zamanda çözülüyor

NFA (Nondeterministic Finite Automaton) → DFA (Deterministic Finite Automaton)

- ✓ Tüm NFA, DFA'yı kapsar
- ✓ En kötü durumda $O(2^n)$

4. NP-Tam Sınıfı

Polinomik çözümü yoktur

Hem NP problemidir hem de NP-Zor problemidir.

Bir grafta en kısa yolu bulmak için $O(m + \log n)$

En uzun basit yolun bulunması NP-Tam örneğidir.

Polinom Süreleri

- **Verimli Algoritmalar**
 $O(n)$ $O(n^2)$ $O(\log n + m^3)$

Polinom Olmayanlar

- **Kötü Algoritmalar**
 $O(6^n)$ $O(n!)$ $\underbrace{O(n!m!)}_{n \text{ ve } m \text{ parametre}}$ $O(n^n)$

5. Non Deterministik

Henüz geliştirilmemiş bir makine ile bir andan sonlu k adet çözüm tanımlarda bulunuyor (Polinoma dönüştürüp) En iyi çözümü getiriyor

6. NP-Zor

Bir polinomu bütün NP çözümleri Polinomik süreye indirgenebiliyorsa buna NP-Zor denir.

$P \stackrel{?}{=} NP$ Halen çözülememiştir.

NP P'yi kapsar // bütün problemleri

Hamilton Döngüsü

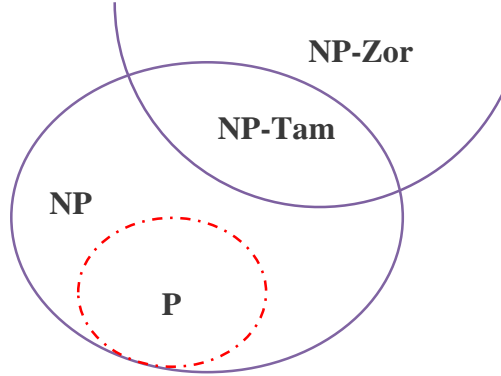
- 1) Her düğümü ziyaret et
- 2) Her kenarı en fazla bir kere geç

Hiç geçilmeyebilir

Yönlü bir grafta Hamilton döngüsünün olup olmadığı; Polinomik bir çözümü halen bulunamamıştır.

NP Sınıfı

$L \leq P^L$ her L için $\in NP$ olması gerek



Bir X problemi;

- Y problemini çözen iyi bir algoritma var ise
- X problemi bu algorithmadan yararlanarak çözülebiliyorsa
- X, Y'ye indirgenabilir (Polinomik)

Örnek

$$Y : ax^2 + bx + c = 0$$

$$X : dx + q$$

X, Y'nin özel durumu

Y'yi çözen algorithmadan yararlanarak X'i çöz

Burada ilk sorulması gereken soru;

Bu problem çözülebiliyor mu? Çözülemiyor mu?

X, Y'yi kapsıyorsa çözülebilir.

Gezgin Satıcı Problemi

- 1) n adet şehir
- 2) Bir şehirden başla
- 3) (n-1) adet şehri en verimli yoldan gez

$$= (n-1) \cdot (n-2) \cdots$$

$$= (n-1)!$$

$$T(n) = \frac{(n-1)!}{2}$$

Faktöriyelden dolayı çok kötü bir durum

Bilgisayar üzerinde bu problemi çözmek; Saniyede 1 milyon işlem yapılırsa $4 \cdot 10^{75}$ yıl sürer.

Türkiye için $n=81$ $T(n) = \frac{80!}{2}$ rota içeriyor demek