

طراحی الگوریتم ها

کلاس های پیچیدگی

استاد درس: مهدی جبل عاملی

کلاس P (Polynomial)

مسئله‌ای عضو P است که یک n درجه‌ای با سقف n باشد. برای n اندازه‌گیری و ردی
برای آن وجود داشته باشد.

کلاس P (Polynomial)

مسئله‌ای عضو P است که یک الگوریتم با سقف زمان برای چند عملیات برای n اندازه ورودی
برای آن وجود داشته باشد

(*) ضرب ماتریس ها \leftarrow الگوریتم با زمان برای n^3 برای آن ارائه شد

کلاس P (Polynomial)

مسئله‌ای عضو کلاس P است که یک الگوریتم با سقف زمان لگاریتمی برای حل آن دارد و در هر صورت برای آن وجود داشته باشد.

(*) ضرب ماتریس‌ها ← الگوریتم با زمان لگاریتمی n^3 برای آن ارائه شد.

← پس عضو کلاس P است ✓

کلاس P (Polynomial)

(*) وقت پوٹنسی کمیت ← الگوریتم Prim ← زمان لگائی n^2

← پی عملو ملائیں P است ✓

کلاس P (Polynomial)

* کوتاهترین مسیرها ← } الگوریتم Dijkstra برای یک منبع مبدأ ← زمان اجرای n^2
الگوریتم Floyd برای همه نقاط ← زمان اجرای n^3

کلاس P (Polynomial)

* کوتاه ترین مسیرها ← } الگوریتم Dijkstra برای یک منبع ← زمان اجرای n^2
الگوریتم Floyd برای همه نقاط ← زمان اجرای n^3

پس این مسئله جزو کلاس
P است ✓

کلاس P (Polynomial)

☆ درخت امتداد یافت ←

آشوبی با زمان اجرای $n \times m^n$ حالت های

کلاس P (Polynomial)

☆ درخت امتداد یافت ←

آشوبی با فرم $n \times m^n$ زمانی n حالت می - عضو کلاس P نیست X

کلاس P (Polynomial)

✓ رتبه انتگرالی نیست ←

✓ انتگرال با زمان $n \times m^n$ رتبه است ← عضو کلاس P نیست ✗

✓ انتگرال با زمان n^2 رتبه است (رتبه رتبه است) ← عضو کلاس P است ✓

کلاس P (Polynomial)

(+) مرتب سازی

Quick Sort با زمان $n \log n$

کلاس P (Polynomial)

(+) مرتب سازی

Quick Sort بازمانده برای $n \log n$

Exchange Sort بازمانده برای n^2

✓ معنوی ملائمت P است

کلاس P (Polynomial)

(+) مرتب زمانی

Quick Sort $n \log n$ زمان برای

Exchange Sort n^2 زمان برای

✓ عضو کلاس P است

نکته! اگر زمان اجرا پیچیده‌ای نباشد و می‌توان برای آن سقف پیچیده‌ای ارائه کرد یا نه؟ عضو کلاس P است

کلاس P (Polynomial)

(*) سیرۂ حبیب نامہ

{ پیاده سازی بارونش مارتینی ← تصویر تابع n
 پیاده سازی بارونش Dynamic ← از مرتبه n

میت

کلاس P (Polynomial)

(*) سری فیبوناچی

میتوانیم
P.P.P. X

پیدا کردن سری فیبوناچی ←
پیدا کردن سری فیبوناچی Dynamic ←

$$k = \log_2 n$$

$$T(k) \in \theta(2^k)$$

کلاس P (Polynomial)

(*) سری عیسوی نامی

عقود طلاس
م نیت
PPPX

پایه های باروش های
پایه های باروش Dynamic
← از مرتبه n
← از مرتبه n

$$k = \log_2 n \quad T(k) \in \theta(2^k)$$

به این بیان که سیر حدیثی است
سیر حدیثی است
نیت می شود

کلاس P (Polynomial)

مسئله کد به نیتی 0-1

تیمان لعلی کن در روش Dynamic برابر $\Theta(n^2)$

کلاس P (Polynomial)

مسئله کد رنگی 0-1

زمان اجرای الگوریتم Dynamic برابر $\Theta(n^2)$

سید حمید علیزاده

verify

اگر مسئله‌ای به همراه جواب به شما داده شود و از شما بخواهند که تا مشخص کنید این جواب مربوط به
همین مسئله است به این عمل verify کردن یا تا مشخص کنید نه می‌شود

کلاس NP

- چند جمله ای غیر قطعی (Nondeterministic Polynomial)

مسئله ای عضو کلاس NP است که verify کردن آن در زمان چند جمله ای انجام شود

کتابتیں NP

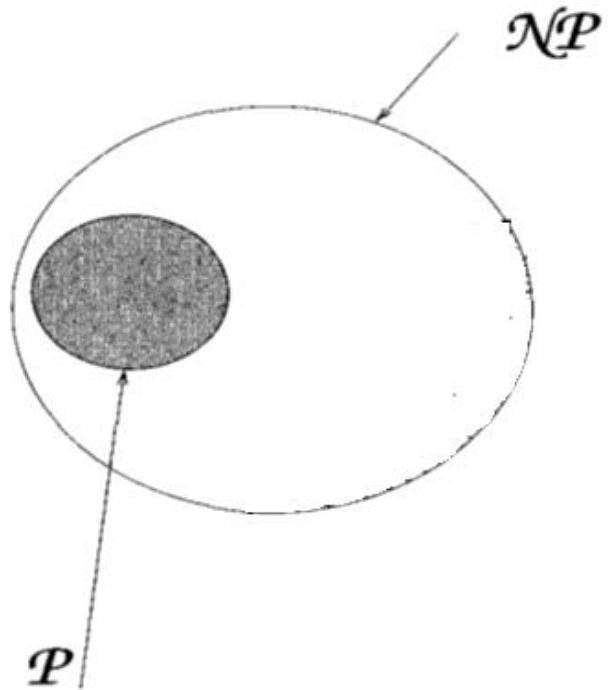
(*) مکتبہ صوفیہ

کتابتیں NP

(*) عربی کتابتیں

علائق NP

(*) P هر مستطیلی که عضو NP باشد و P فقط عضو NP هم هست



ملین NP

(*) شد ویدها *

کلمات NP

(*) مسئلہ فریدها ←

verify کردن آسان در زمان n^2 ← پس عنصر کلمات NP است ✓

کتابتیں NP

جیو پب کتب خانہ

کلاس NP

✓ پروف کونفرم دیت

verify کردن آسان در زمان n^2 ← پس عناصر کلاس NP است ✓

NP ملین

(+) اور منفی

کتابتیں NP

(+) دور حاضر کی

verify کریں کہ در زمانہ میں کتابتیں NP ہیں یا نہیں ✓

کتابتیں NP

(*) فہرستیں (ورڈ لیست)

کلاس NP

(*) قدرشناس دورانی ←

یادگیری مبتنی بر مثال دورانی (دقیقاً اینکه یکبار مسئله را حل کنیم از روی آن یاد بگیریم)

← زمان اجرای $n^2 \times 2^n$

این عضو کلاس NP نیست X

کتابیں NP

(*) کہہ رہی ہیں 0-1

کلائز NP

(*) کہہ رہی تھی 0-1

بازرہم مجبوراً ہم برای verify کریں کہ مزاحلہ کیسے ہے ← یہ غصہ کلائز NP نہ تھی X

کاهش (Reduce)

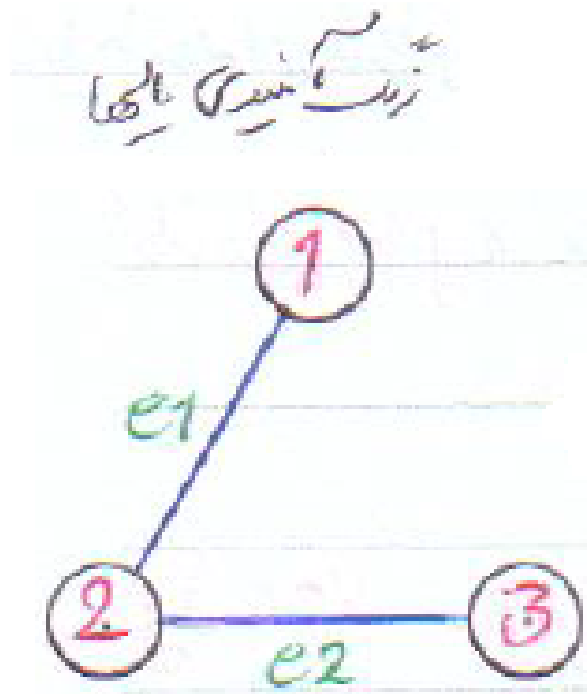
$$A \propto B$$

کاهش (Reduce)

$$A \propto B$$

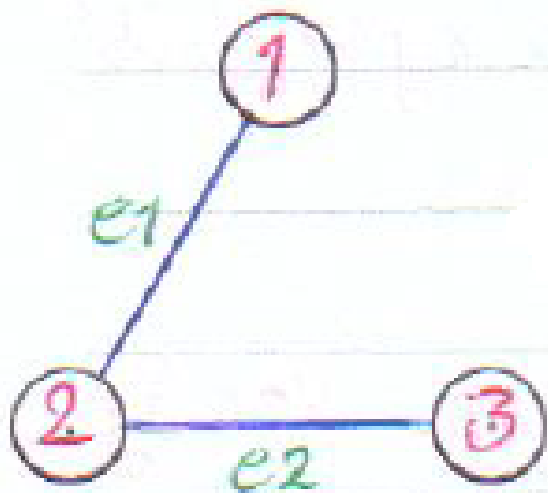
$$A \propto \frac{B}{P}$$

کاهش (Reduce)



کاهش (Reduce)

نزدیک‌ترین رأس‌ها



نزدیک‌ترین رأس‌ها



ملک NP-Complete

شماره C عنوان ملک است که دو شرط زیر را برآورده کند

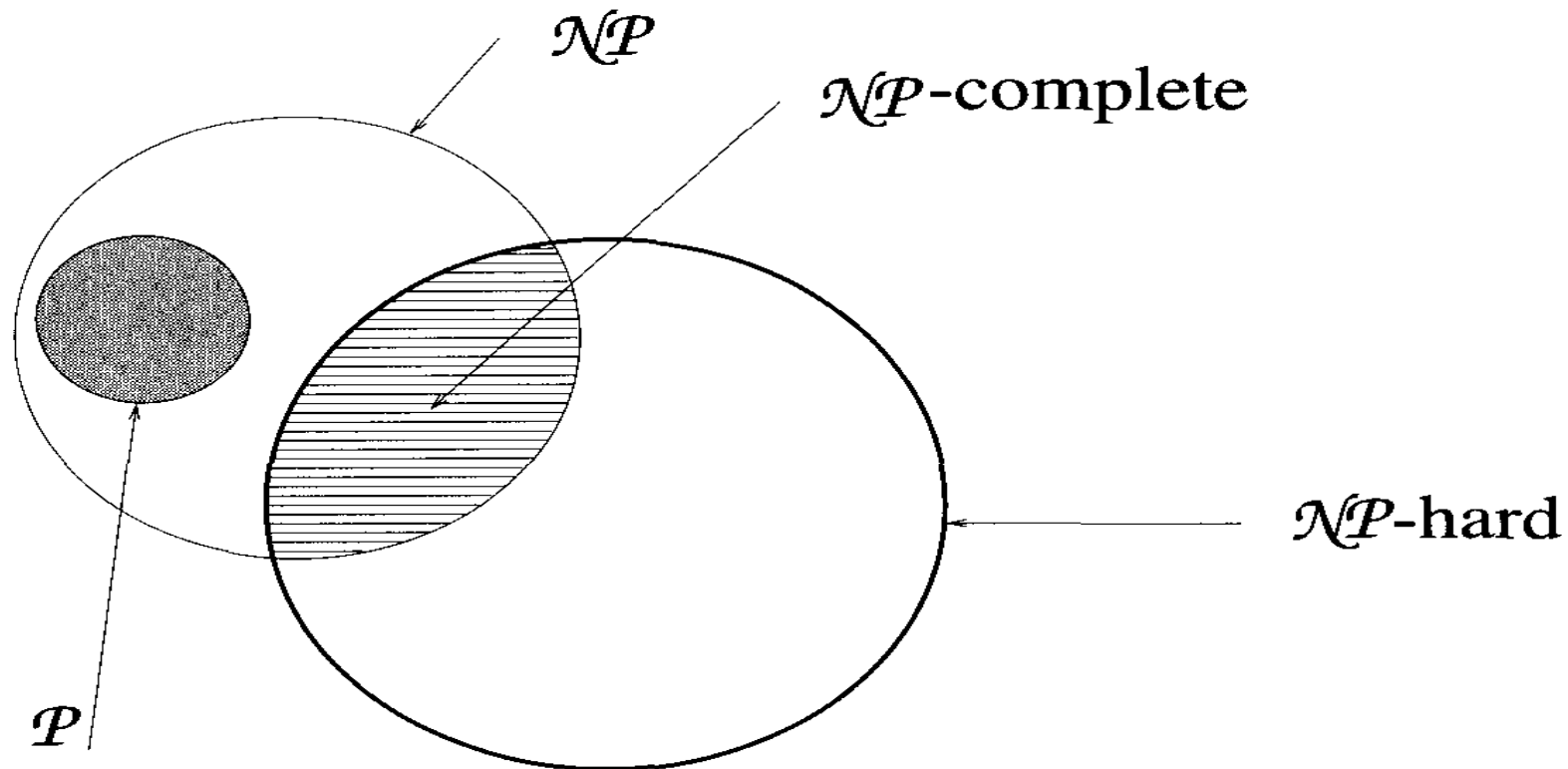
۱- C عنوان NP باشد $C \in NP$

۲- هر عنوان NP را بتوان در یک زمان چند خطی به C Reduce کرد

$$\forall A \in NP: A \leq_p C$$

NP-Hard

- اگر مساله ای شرط دوم فوق را داشته باشد عضو کلاس NP-Hard است . (ممکن است شرط اول را داشته باشد یا نداشته باشد).



پایان