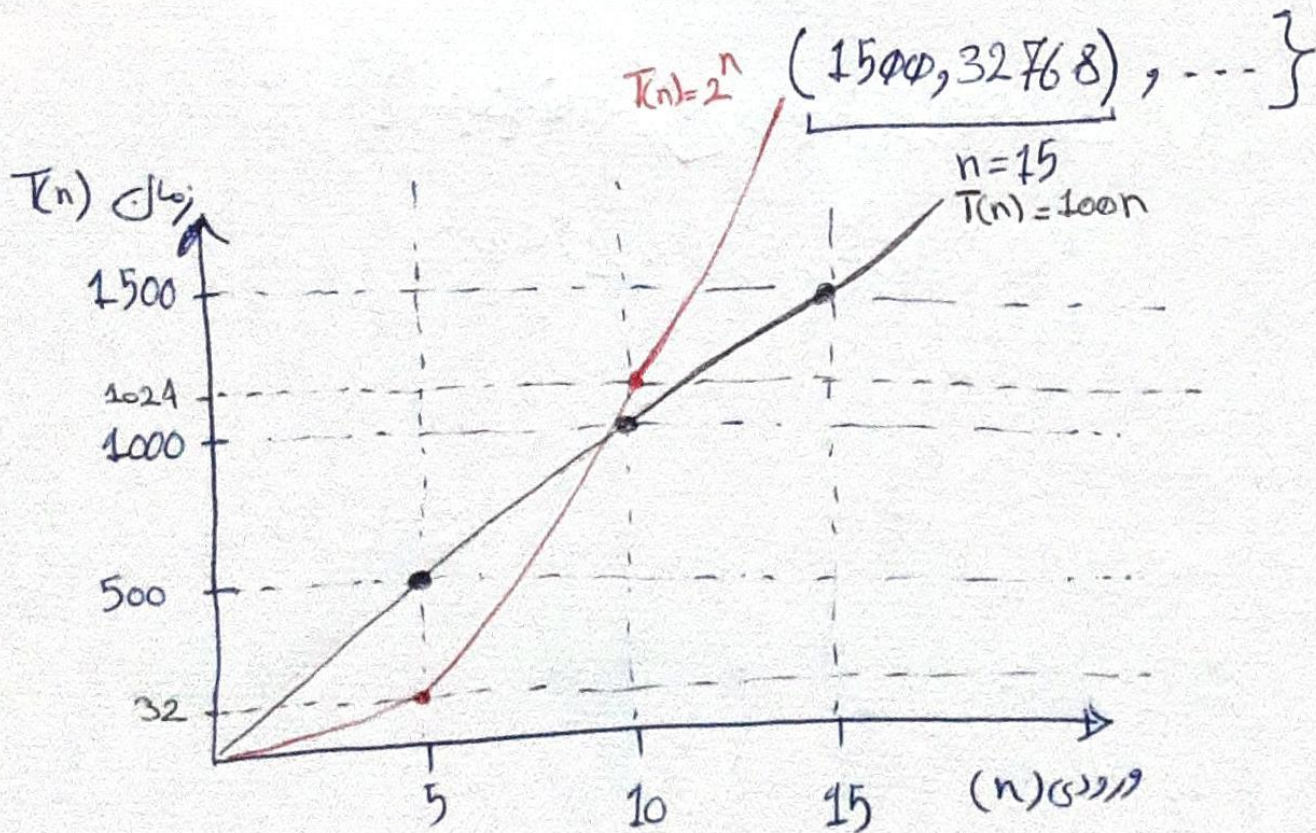


۳ از زیر کارایی الگوریتم به طور معمول برابر نمونه برداری ورودی کامل می شود. با این حال الگوریتم های دیگر بهینه تر نمای دارند. ممکن است برابر نمونه ها را توسط یک حلقه از یک الگوریتم با بهینه تر خطی هم کارا تر عمل کند.

مثال: الگوریتم A_1 با تابع رشد $T(n) = 100n$ و

الگوریتم A_2 با تابع رشد $T(n) = 2^n$

$$(A_1, A_2) = (100n, 2^n) = \left\{ \underbrace{(500, 32)}_{n=5}, \underbrace{(1000, 1024)}_{n=10}, \dots \right\}$$



نکته: در حال ممکن است نمونه ها را توسط یک بارند الگوریتم ترکیبی نسبتا برابر کار بردن امکان است. ترکیب بهینه تر از الگوریتم ها را به کار ببرید.

حرکت از تحصیل واقعی به تحصیل مجازی،

۱. انتساب عزیز به هر عمل و دارا انجام است (کتاب معنی سبزه سازه تر نیست)

← روی چوب سیتی (یا چوب صنایع گاهانه و فواید ساز) کاغذ شده است -

← کار و وقت بیشتر در تحلیل.

عدم ضرورت چرا که در نمونه های نبراست ورودی،
ضرایب ثابت (ضرر نهی ها) به تأثیر می رسوند

شماره اول

تحصیل مجاہدین کار تحصیل انور ستم ما را سارہ ترمی لند

* (همان فرم نفس که در مثال دیدیم البته در ارام

نشان بی (معم که حقه کلمی تر هم بی ترال نوشت) *

مثال برای انواریت هم مرتب سازی درجه

↓

→ بهترین حالت = $An + B$

→ بدترین حالت = $An + B + cn^2$

→ حالت متوسط = $An + B + cn^2$

$$A_n + B = \text{کثری حالت}$$

درجہ طالب = $An + B + Cn^2$

حالت متوسط = $An + B + Cn^2$

مقاسم رشد توابع

۲. سیمین بخش مقاسم

برابر توابع سیمین

معاول

برابر قواعد سن

معاول

می توان محسوس را محسوسه تفکیک کرد
 نامرها

ای کوچک	○
ای بزرگ	○
تا	⊕
اما بزرگ	∩
اما کوچک	∪

تاریخ

ای یوحنا

ای بزرگ

۵۳

امکا بیروت

امامی کوٹہ

$$f(n) = O(g(n))$$

نماد O : بزرگتر یا مساوی

تعریف: فرض کنید $f(n)$ و $g(n)$ دو تابع باشند، می‌گوییم رشد تابع $f(n)$ حداکثر به اندازه تابع $g(n)$ است و به صورت $f(n) = O(g(n))$ نشان

نقش: تپ حد بالا
upper bound

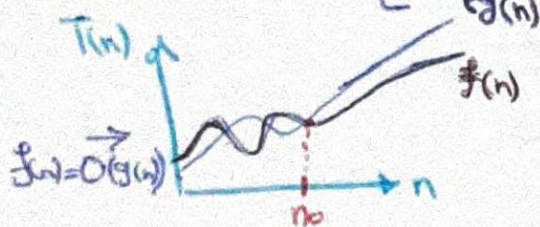
می‌توانیم آن را:

$$\exists c, n_0 > 0 \quad \text{s.t.} \quad \forall n \geq n_0$$

$$0 \leq f(n) \leq c g(n)$$

اعداد ثابت و حقیقی
صفت

$$O(g(n)) = \left\{ f(n) : \exists c, n_0 > 0 \quad \text{s.t.} \quad \forall n \geq n_0 \quad 0 \leq f(n) \leq c g(n) \right\}$$



$$f(n) = 2n^2 - 3n + 4$$

$$g(n) = n^3$$

مثال ۱:

$$f(n) = O(g(n)) \quad ?$$

طبق تعریف باید ثابت c و n_0 پیدا کنیم به شرطی که معادله را برآورده کند:

$$\exists c, n_0 > 0 \quad \forall n \geq n_0 \quad 2n^2 - 3n + 4 \leq cn^3$$

$$\left. \begin{array}{l} -3n + 4 < 0 \\ 2n^2 < 2n^3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{مثلاً } c=2 \\ n_0=2 \end{array}$$

آن c کوچکتر است $\leftarrow n$ بزرگتر باید انتخاب شود

برابر مثال قبل، آیا $g(n) = O(f(n))$ برقرار است یا خیر؟

فرض کنید برقرار باشد، پس طبق تعریف باید ثابت ما C, n_0 وجود داشته باشد که سراسر

موجود در تعریف را برآورده کند

$$n^3 \leq C(2n^2 - 3n + 4)$$

در طرف تقسیم بر n^3 کنیم

$$1 \leq C \left(\frac{2}{n} - \frac{3}{n^2} + \frac{4}{n^3} \right)$$

وقتی n به سمت بی نهایت میل می کند
 به صفر میل می کند
 کوچکتر از یک هست

$$f(n) = 10^9 n^2$$

$$g(n) = n^2$$

مثال ۲

مثال دهید $f(n) = O(g(n))$

$$\exists C, n_0 > 0 \quad \forall n \geq n_0 \quad 0 \leq f(n) \leq Cg(n)$$

$$0 \leq 10^9 n^2 \leq C n^2$$

کافی است $C = 10^9$ و $n_0 = 1$

نکته: نماد O به نوعی ثابت C را در خودش پنهان می کند و گاهی به آن نمی دهد.

در مثال جدول حجم قبل، همین عدد را دنبال می کردیم که همانطور که دیدید نماد O آن را برابر بیان برآورده می کند.

نماد Ω : فرض کنید $f(n)$ و $g(n)$ دو تابع باشند، می توانیم رشد تابع $f(n)$ حداقل به

تقریباً اندازه تابع $g(n)$ و به صورت $f(n) = \Omega(g(n))$ مثال می دهیم، اگر

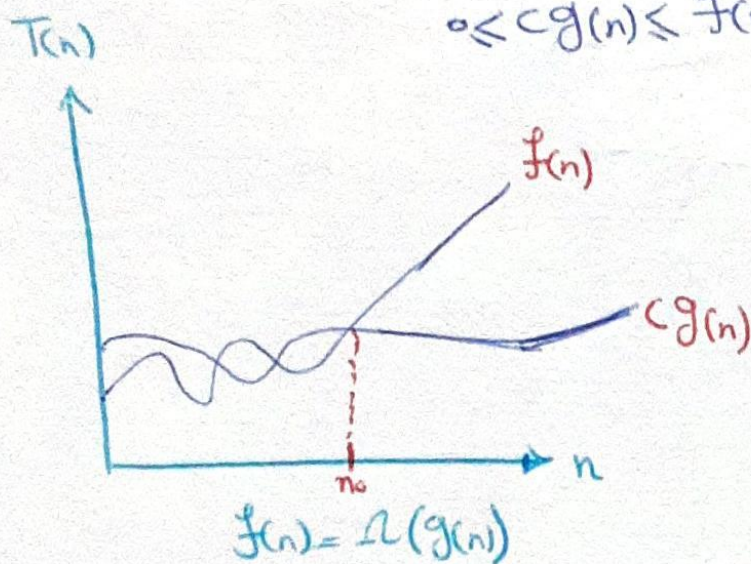
$$\exists C, n_0 > 0 \quad \text{s.t.} \quad \forall n \geq n_0 \quad 0 \leq Cg(n) \leq f(n)$$

یعنی یک حد پایین

Lower bound

تعریف ۲:

$$\Omega(g(n)) = \left\{ f(n) : \exists n_0, c > 0 \text{ s.t. } \forall n \geq n_0 \right. \\ \left. 0 < c g(n) \leq f(n) \right\}$$



$$f(n) = 10n^2$$

$$g(n) = n^2$$

مثال:

شان دهید $f(n) = \Omega(g(n))$ و

$$g(n) = \Omega(f(n))$$

نماد Θ : بیانگر آن است که هم O باشد و هم Ω باشد. رابطه با \sim مورد برابر مختصر ماریتایر روی اعداد \leftarrow

$$a = b \iff a \leq b \text{ and } b \leq a$$

نماینده تعریف ۱، فرض کنید $f(n)$ و $g(n)$ دو تابع باشند، می‌توانیم

$$f(n) = \Theta(g(n)) \text{ است اگر و تنها اگر}$$

$$f(n) = O(g(n)) \text{ and } f(n) = \Omega(g(n))$$

$$f(n) = \Theta(g(n)) \iff f(n) = O(g(n)) \text{ and } f(n) = \Omega(g(n))$$

دقیق تر رابطه دو طرفه است