

آنالیز مجازی

Asymptotic Analysis

اولاً بوجه اسناد در مورد کارهای می

(کامپیوکس)

دوم دار چن نوع تصاویر در باره کارهای

((کامپیوکس) تصاویر تصاویر منصاره و درست)

ا نتیجات فن کار در کلید کارهای الگوریتمی با علایق مخصوص

"بررسی مساله P"

Problem Instance میزگرد

مثالی برای مساله

"A = \{4, 3, 1, 7, 2, 6\} است" از مساله

n : Input Size اندازه ورودی

(1) کلیه زمان اجرای الگوریتم - بحسب اندازه

ورودی (Input Size) می باشد اجماع شود.

بخدمت دلیل طول زمان اجرای الگوریتم (روالب) مانع

بحسب اندازه ورودی در طبعی نیز

طول زمان اجرای الگوریتم $T(n) :=$

بروی ورودی ای به طول n

می خواهد مداره بطول ورودی، نوع ورودی از حسینی / بدین حال

ب) ارگان و سیستم اندازه‌گیری در حمله‌ای (2)

(1) میسر طلبد و روکش (واحد اندازه‌گیری عامل)

Byte, KB, MB, ...

اول حمله بازگشتی شد (روکش)

$$x = 53$$

تا فراز

بازگشتی

"53"

$$(110101)_2$$

$$\log_2 53 =$$

بنابراین

✓

طلبد و روکش

$$n = ?$$

• ملاحظه شو (چنانکه از قم بازگشت) اعداد صحیح (رسانای مدل (لوگاریتمی))

× $\lceil \log_d(x) \rceil$ اندازه ورودی مدل (لحوه مدل d)

(بازیگری) رسانای مدل (لوگاریتمی) و $d=2$ مدل

$\lceil \log_d(x) \rceil$

= $\lceil \log_d(x+1) \rceil$

آخر رسانای مدل (لوگاریتمی)

$\lceil \log_d(x+1) \rceil$ را بمحض حل رسانای مدل (لوگاریتمی) را

~
لـ

$$n = \log_d x$$

$$n' = \log_{d'} x$$

$$\underline{\underline{d \text{ (لـ)} \log_d x}}$$

$$\underline{\underline{d' \text{ (لـ)} \log_{d'} x}}$$

$$\log_{d'} x = \frac{\log_d x}{\log_d d'}$$

$$n' = \frac{n}{\text{Const}}$$

نیز مکملی ہے۔ کافوں سے عدد ادارے (ام) (طلیل درودی) (رہبر اسٹاد) از

سینا (کارتوں پر) معاونت ہے لیکن (باید ضریب نہیں)

لیکن از جنبہ (کی) مور (لوجه) (لعلہ) (کا نالہ) (جانب)

ب) ارگان و اندیزه کننده در مکانیک اینستین (2)

(۲) مسافت با واحد اندازه کننده زمان

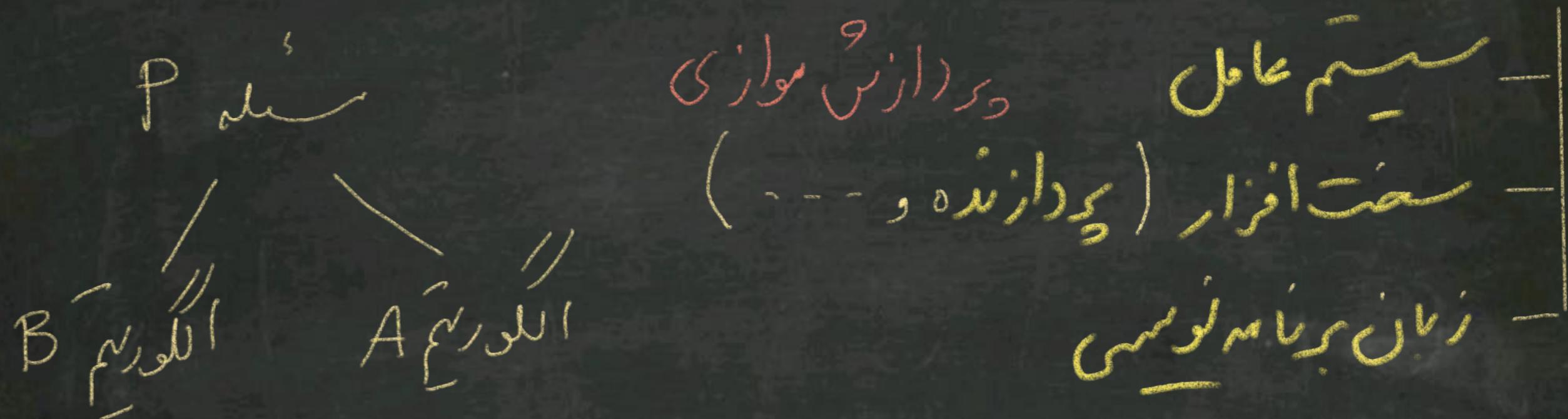
$T(n)$ sec, ms, μ s, ... ?

مسافه اندیزه کننده زمان بطور فعلی باشد هر سی پاس

این مخصوص در لغتن

آنکه جانش لفظی شود

(3) بی ارگمن کوئی اجرا (پلینز) محساًحہ اجرای الکوئم



بروکلین و کلیس زبان برنامہ نویسی میں
درود الکوئم و کلیس زبان برنامہ نویسی میں
نوع اندازه و ورودی میں
بروکلین افراد میں اجراسو (Awards)

سچرکری. بحاطقی صادره نهاد که لغیر ملکی اجرای الکریم

(عامل، دستور، زبان بولنده و ...)

. بررسی زمان اجر بر روی تکمیل تصویر

$$T(n) = \underline{4} n^{\underline{2}}$$

python

$$\overline{T(n)} = \underline{0.5} n^{\underline{2}}$$

C/C++

اصلی مکسیم کارا برای انجام محاسبات "سرارسانی" (4)

و در هر دفعه بزرگترین صفر اس برای سمعن کاران می‌اللوریم

کوچکی از آن الوریم را به ازای درودی های بحول بعد کار کافی بزرگ ارزش نداشتم

قصادت این "سراسرات" + "سراسرات B"

A الوریم

$T_A(n)$

B الوریم

$T_B(n)$

$T_A(1000000)$

>

$T_B(1000000)$

"سراسرات A"

$$\frac{T_A(1000)}{5s} < \frac{T_B(1000)}{10s}$$

قصادت کاربر

$g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$

$g: \mathbb{Z}^+ \rightarrow \mathbb{R}$

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

$$O(n^2) =$$

تعريف آنالیز کامپیوٹر
لاریا کم تابع را دره میم

$O(g(n))$ مجموعه (خواه) کو پیغ

$\Omega(g(n))$ خواه کو پیغ

$\Theta(g(n))$ خواه کو پیغ

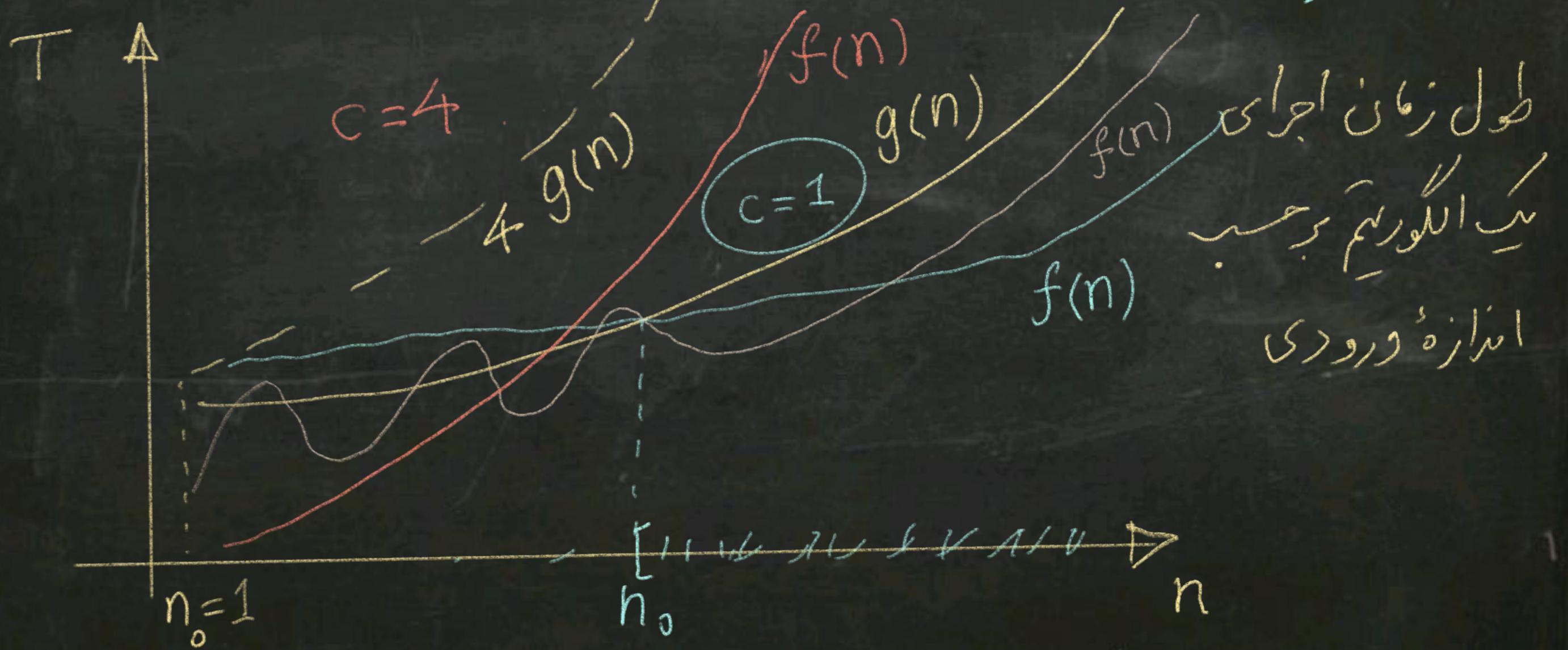


برای این دو تابع کامپیووت
نیز کامپیووت نیز برای این دو تابع
کامپیووت نیز برای این دو تابع کامپیووت

نحوه اینکه $f(n) \in O(g(n))$ باشد و $f(n) \in O(g(n))$ نویسند

$$O(g(n)) = \{ f: \mathbb{Z}^{>0} \rightarrow \mathbb{R} \mid \exists c > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N},$$

$$\forall n \geq n_0, 0 \leq f(n) \leq c \cdot g(n) \}$$



$\in O(n^2)$ $f(n) = n^2 - 4n + 5$ لی جاء

معنی الا $n_0 \in \mathbb{N}$, $C > 0$ لی

$n_0 = 5$ معنی الا

$\forall n > 5$

$n^2 - 4n + 5 \leq n^2$ لی

لی n_0 و C برای الا معنی

$n_0 = 10$, $C = 10$ لی الا معنی

$\tilde{O}(n^k) \approx \tilde{O}(n^{k/2})$ using \sqrt{n} .

$$\Rightarrow f(n) \in O(n^K)$$

برای این مسیر $n_0 > C > 0$ باشد.

* $f(n) > 0$ ($\Leftrightarrow n \geq 1$ σ^k) \Rightarrow نیز

$$f(n) = \underbrace{4n^2}_{\text{主项}} + \underbrace{7n}_{\text{低阶项}} + \underbrace{\frac{10}{9}}_{\text{常数项}}$$

主项是 $4n^2$

$$f(n) \in O(n^2)$$

$$c = 21, n_0 = 1$$

$$\underbrace{4n^2}_{\text{主项}} + \underbrace{7n}_{\text{低阶项}} + \underbrace{\frac{10}{9}n^2}_{\text{常数项}} \leq \overbrace{21n^2}^{\text{上界}}$$

زازاره . سابر و میخانه کوچک لود که میخون باید از درجه حتماً کسر کسر

. این $O(n^k)$ نمیتوان شود

$n \in O(n^2)$, $n^3 \in O(n^4)$. لهم

$n^a \in O(n^b)$ و هر جای

$a \leq b$ که میتوان کسر

وکار داد . و می خواهیم که نحوه گذشت باشد .

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

جواب :

$$f(n) \in O(g(n))$$

لَحْفِيَّةٍ

$$\Omega(g(n)) = \{ f: \mathbb{Z}^{\geq 0} \rightarrow \mathbb{R} \mid \exists c > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \\ \forall n \geq n_0, 0 \leq \underline{c \cdot g(n)} \leq \underline{f(n)} \}$$

یه سان ساره مجموعه $\Omega(g(n))$ که سرعت را
که مجموعه کامپیوچر اس که سرعت را

بازای معادل بقدر کافی بزرگ n ، از سرعت باقی می‌شود.

$g(n) \in O(f(n))$ اگر و اگر $f(n) \in \Omega(g(n))$ برابر باشد

$c' = ?$ $n'_0 = ?$ \Leftarrow

c , n_0

$\exists n_0, c > 0 \text{ st } \forall n \geq n_0$

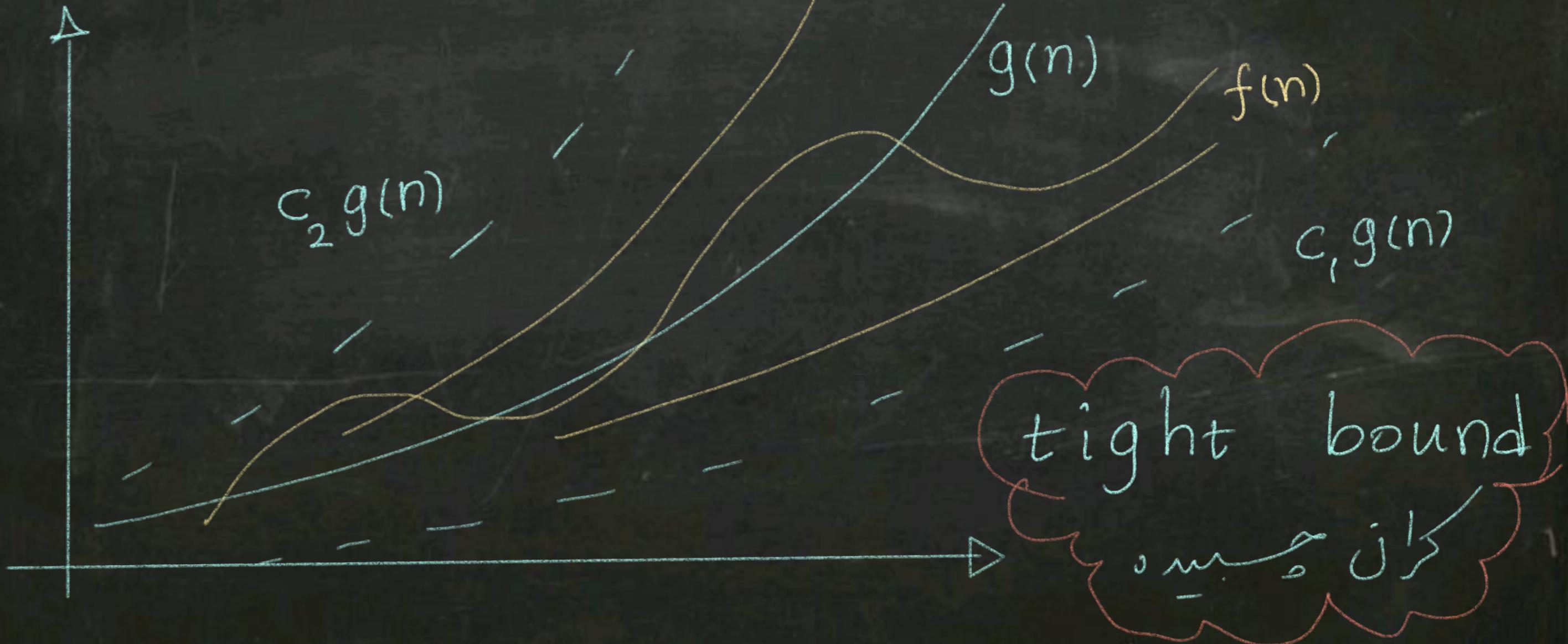
$$O(f) = \left\{ g : \mathbb{Z}^+ \rightarrow \mathbb{R} \mid \exists c > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \forall n \geq n_0, 0 \leq c \cdot g(n) \leq f(n) \right\}$$

$$= \left\{ g : \mathbb{Z}^+ \rightarrow \mathbb{R} \mid \exists c' = \frac{1}{c} > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \forall n \geq n_0, 0 \leq g(n) \leq c' \cdot f(n) \right\}$$

$$\therefore \forall n > n_0, 0 \leq g(n) \leq \frac{1}{c'} \cdot f(n)$$

• Θ \Rightarrow Θ

$$\Theta(g(n)) = \{ f: \mathbb{Z}^{\geq 0} \rightarrow \mathbb{R} \mid \exists c_1 > 0, \exists c_2 > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \forall n \geq n_0, c_1 \cdot g(n) \leq f(n) \leq c_2 \cdot g(n) \}$$



(٩) $a_k > 0$ لـ $\sum_{n=1}^{\infty} k^{(n)}$ ينتمي إلى $\Theta(n^k)$.

. $\Theta(n^k)$ ينتمي إلى!

$$2n^2 + 4n - 3 \in \Theta(n^2)$$

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

$$\underbrace{-3n^2}_{\text{---}} + 10n + 100 \notin \Theta(n^2)$$

$$\underbrace{10n + 5}_{\text{---}} = O(n^2)$$

$$10n + 5 \notin \Theta(n^2)$$

$f(n) \in \Theta(g(n))$ \Leftrightarrow c_1, c_2, n_0

$f(n) \in \Omega(g(n))$, $f(n) \in O(g(n))$

$\Theta(g(n)) := O(g(n)) \cap \Omega(g(n))$ ישו ~

$\forall n \geq n_{0,2}, c_2 \cdot g(n) \leq f(n)$

$\forall n \geq n_{0,1}, f(n) \leq c_1 \cdot g(n)$

$\forall n \geq \max(n_{0,1}, n_{0,2}), c_2 g(n) \leq f(n) \leq c_1 g(n)$

کنارویی کردن از $f(n) \in \Theta(g(n))$ که با کنارویی

, $f(n) = O(g(n))$ \leftarrow کنارویی

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