

Subject :

Year . Month . Date . ( )

۰۰  
کاری  
ورک

دسته بافر

دانشده مهندسی کامپیوuter و فناری  
اطلاعات دانشگاه عینت ایران

# مجموعه جزوات دانشگاهی



[www.parmasoft.ir](http://www.parmasoft.ir)  
[fb.com/parmasoft](http://fb.com/parmasoft)  
[www.pcdvd.ir](http://www.pcdvd.ir)

[www.parmasoft.ir](http://www.parmasoft.ir) [www.facebook.com/parmasoft](http://www.facebook.com/parmasoft) [www.pcdvd.ir](http://www.pcdvd.ir)

## سایت آموزشی پر ماسافت

- دانلود جزوات دانشگاه های معترض ✓
- دانلود جزوات موسسات ارشد ✓
- دانلود آزمون های ارشد ✓
- دانلود فیلم های آموزشی برنامه نویسی ✓
- دانلود فیلم های آموزشی نرم افزار های گرافیکی ✓
- و... ✓

**WWW.PARMASOFT.IR**  
**WWW.PcDvd.ir**

Subject:

Year . Month . Date . ( )

5

10

15

20

25

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری  
اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی ایران و جهان

PAPCO

Subject:

Year. Month. Date. ( )

# طراحی الگوریتم

CLRS . 2nd ed. 200 . introduction to algorithms مراجع

insertion sort  $\rightarrow$  فصل اول و دوم : الگوریتم های ساده  
الگوریتم های ساده :  $O(n^2)$   $\rightarrow$  فصل ۱  
نکته : فصل ۲

quick sort & heap sort  $\rightarrow$  فصل ۷  
الگوریتم های سرتاسری : فصل ۸  
median  $\rightarrow$  selection  $\rightarrow$  فصل 9

ویسیون پرینت

kruskal's algorithm : فصل 10

greedy algorithm : ۱۷ فصل

الگوریتم های ساده : ۱۸ فصل

دسته های پوششی : ۲۳ فصل

الگوریتم های پوششی برای گراف های داشتی و متریدی : ۲۴ فصل

all-pairs : ۲۵ فصل

ex ۱

ex ۲

ex ۳

ex ۴

ex ۵

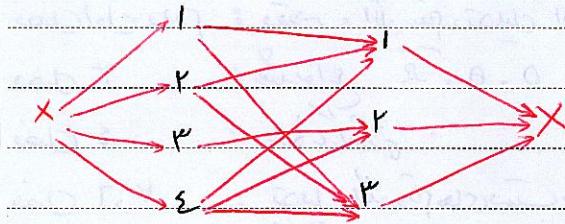
ex ۶

رسانید

۱- ارجاع : هفتمین ارجاع علی افکار روز  
max flow  $\rightarrow$  maximum matching  $\rightarrow$  پیش حل

topics

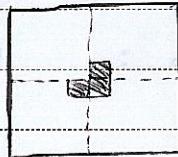
العالي



الخطوة الأولى: حفظ كل عقدة في جدول ملخص طبقات الارتباط. ثم ترتيب العقدة المعرفة في الجدول صعوداً بحسب عدد الارتباطات المعرفة لها. ثم تكرار العملية السابقة.



الخطوة الثانية: إنشاء جدول ملخص طبقات الارتباط. كل عقدة في جدول المعرفة هي عقدة معرفة، وكل عقدة غير معرفة هي عقدة غير معرفة.



الخطوة الثالثة: ترتيب العقدة المعرفة في جدول المعرفة. ثم ترتيب العقدة غير المعرفة في جدول غير المعرفة. ثم ترتيب العقدة المعرفة في جدول المعرفة.

الخطوة الرابعة: ترتيب العقدة غير المعرفة في جدول المعرفة.

$$C_1 = 2$$

insertion sort

$$\mathcal{O}n^2$$

PCA

$$1^{\text{st}} \text{ Inst/sec}$$

$$n = 10^6$$

merge sort

$$\mathcal{O}n \log n$$

PC B

$$1^{\text{st}} \text{ Inst/sec}$$

PAPCO

$$C_2 = 50$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$t_1 = \frac{2(10^6)^2}{10^9} = 2000 = 3.2 \text{ days}$$

$$t_2 = \frac{50(10^6) \log_{10}}{10^7} = 100 = 20 \text{ min}$$

الآن نحسب وقت execution time mergesort

نفترض أن كل دالة تستغرق 100n<sup>2</sup> في كل خطوة

فالتكلفة الكلية هي  $100n^2 \times \log n$

8.1.2.3

نفترض أن كل دالة تستغرق  $100n^2$  في كل خطوة

$\Rightarrow$   $100n^2 < 2^n \Rightarrow (10n)^2 < 2^n \Rightarrow 2 \log_{10} n < n$

$$n=12$$

8.1.1.6

الحالات

R(n)	1 sec	1 min	1 hour	1 day	1 month	1 year	1 century
$\log_2 n$	$2^{10^6}$						
$\sqrt{n}$	$10^{12}$						
$n$	$10^6$						
$n \log_2 n$							
$n^2$	$10^3$						
$n^3$	$10^2$						
$2^n$							
$n!$							

P4PCO

## 3 Insertion Sort

Insertion\_Sort(A)

1. for  $j \leftarrow 2$  to  $\text{length}[A]$  do
2.  $\text{key} \leftarrow A[j]$
3.  $i \leftarrow j-1$
4. while  $i > 0$  and  $A[i] > \text{key}$  do
5.    $A[i+1] \leftarrow A[i]$
6.    $i \leftarrow i-1$
7.  $A[i+1] \leftarrow \text{key}$

$i$	$j$
$C_1$	$n$
$C_2$	$n-1$
$C_3$	$n-1$
$C_4$	$\sum_{j=1}^n t_j$
$C_5$	$\sum_{j=1}^{n-1} t_{j+1}$
$C_6$	$\sum_{j=2}^{n-1} t_{j+1}$
$C_7$	$n-1$

بيان دلالة:  
 ١- يدخل القيمة الجديدة  $\text{key}$  في المكان الذي ينتمي لها من حيث القيمة، وذلك بحسب المقارنة التي تمت بين  $\text{key}$  والقيم المخزنة في  $A$ .  
 ٢- القيمة الجديدة  $\text{key}$  تدخل في المكان الذي ينتمي لها من حيث القيمة، وذلك بحسب المقارنة التي تمت بين  $\text{key}$  والقيم المخزنة في  $A$ .  
 ٣- القيمة الجديدة  $\text{key}$  تدخل في المكان الذي ينتمي لها من حيث القيمة، وذلك بحسب المقارنة التي تمت بين  $\text{key}$  والقيم المخزنة في  $A$ .

$A[1 \dots j-1] = A[1 \dots j-1]$  عناصر قبل  $j-1$  هي متساوية  $\rightarrow$   $\text{key}$  يدخل في المكان الذي ينتمي لها من حيث القيمة.

الخطوة الأولى:  $A[1 \dots 1] = A[1 \dots 1]$   $\rightarrow$   $j=2$   $\rightarrow$   $\text{key}$  يدخل في المكان الذي ينتمي لها من حيث القيمة.

الخطوة الثانية:  $A[1 \dots 1] = A[1 \dots 1]$   $\rightarrow$   $j=2$   $\rightarrow$   $\text{key}$  يدخل في المكان الذي ينتمي لها من حيث القيمة.

الخطوة الثالثة:  $A[1 \dots 1] = A[1 \dots 1]$   $\rightarrow$   $j=n+1$   $\rightarrow$   $\text{key}$  يدخل في المكان الذي ينتمي لها من حيث القيمة.

Subject:

Year. Month. Date. ( )

### insertion sort جستجو و ترتیب

system RAM ذرا عالی سرعت اور بزرگ سایز دارای این قابلیت است که میتواند داده را در آرایه خود پردازش کرده و باز هم آن را باز نماید.

برای اینجا  $n \times n$  سایز داشته باشد که این معنی دارد که این داده را در آرایه  $n \times n$  باز نماید.

برای اینجا  $n \times n$  سایز داشته باشد که این معنی دارد که این داده را در آرایه  $n \times n$  باز نماید.

$$T(n) = a_1 n + b$$

(linear)

$t_j = j \leftarrow$  تابعی است که در آن  $t_j = j$  است.

تقریباً  $t_j = j$  است.

$$4. \frac{(n-1)(n+2)}{2}$$

$t_j = j$  تابعی است که در آن  $t_j = j$  است.

$$5. \frac{(n-1)(n+2)}{2}$$

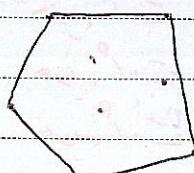
$$T(n) = an^2 + bn + c$$

(quadratic)

Incremental insertion sort این تابعی است که در آن  $t_j = j$  است.

longest hull این تابعی است که در آن  $t_j = j$  است.

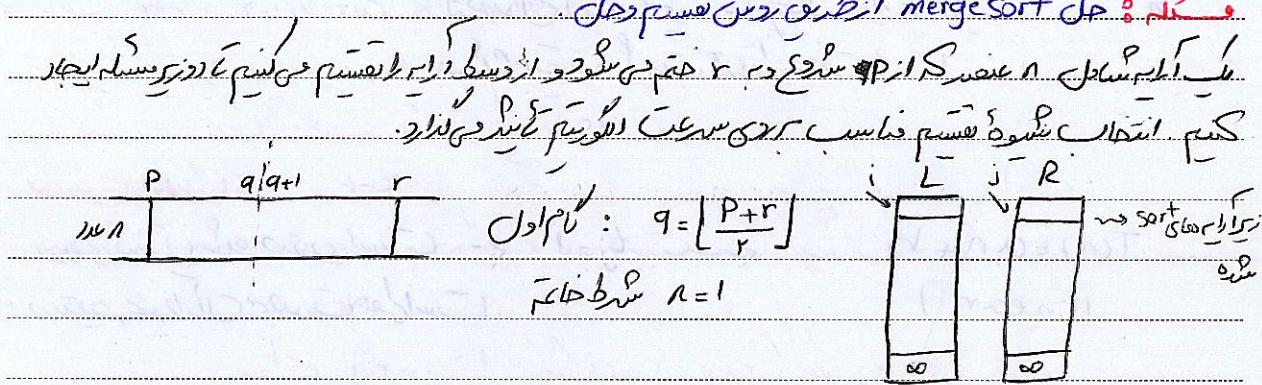
ازین طبقه این تابعی است که در آن  $t_j = j$  است.



PAPCO

(devide & conquer) دیوید اند کونکر  
 دو مرحله داشت: دیوید و کونکر  
 ۱- مرحله دیوید: مجموعه را به دو نیافرگان برابر می‌سازد.  
 ۲- مرحله کونکر: دو نیافرگان را دو مرحله دیوید کرد و مجموعه را باز می‌سازد.  
 ۳- مرحله سوم: ترتیب - ترتیب جواب زیر مساله ایجاد شده جواب مساله ایجاد شده.

desprințuire merge sort دیوید اند کونکر



merge( $A, P, q, r$ )

1.  $A_1 \leftarrow A[P+1]$

خطاب

2.  $A_2 \leftarrow A[q:r]$

خطاب

3. create arrays  $L[1 \dots n_1+1]$  and  $R[1 \dots n_2+1]$

4. for  $i \leftarrow 1$  to  $n_1$  do

خطاب

5.  $L[i] \leftarrow A[P+i-1]$

خطاب

6. for  $i \leftarrow 1$  to  $n_2$  do

خطاب

7.  $R[i] \leftarrow A[q+i]$

خطاب

8.  $L[n_1+1] \leftarrow \infty$

خطاب

9.  $R[n_2+1] \leftarrow \infty$

خطاب

10.  $i \leftarrow 1$

خطاب

11.  $j \leftarrow 1$

خطاب

12. For  $k \leftarrow p$  to  $r$  do  $\text{nc}_6$
13. if  $L[i] < R[j]$  then
14.      $A[k] \leftarrow L[i]$
15.      $i \leftarrow i + 1$
16. else  $A[k] \leftarrow R[j]$
17.      $j \leftarrow j + 1$

else go to  $P$   $\rightarrow$   
 ترتیب اینجا عکس  
 هدایت خواهد کرد که در قاعده داشته باشیم  
 . $\text{nc}_6$

عملیات  $A[P \dots k-1]$  را برای  $p \leq i \leq r$  بیان می‌کند  $\rightarrow$   $A \leftarrow K = P$  : اولین  
 حالت که  $R[j] > L[i]$  می‌باشد  $\rightarrow$   $R[j] > L[i] \rightarrow A[k] \leftarrow R[j]$   $\rightarrow$   $A \leftarrow K = P$   $\rightarrow$   $K = r+1$  :  $\text{nc}_6$

عملیات  $A[P \dots k-1]$  را برای  $p \leq i \leq r$  بیان می‌کند  $\rightarrow$   $A \leftarrow K = P$  : اولین  
 حالت که  $R[j] < L[i]$  می‌باشد  $\rightarrow$   $L[i] < R[j] \rightarrow A[k] \leftarrow L[i]$   $\rightarrow$   $A \leftarrow K = P$   $\rightarrow$   $K = r+1$  :  $\text{nc}_6$

جزئیات احرازی:  $T(n) = a.n + b = \Theta(n)$  (linear)

merge-sort( $A, P, r$ )

1. if  $P < r$  then
2.      $q \leftarrow L(P+r)/2$   $\rightarrow$   $\frac{n}{2}$  این دو قسمت هستند
3.     merge-sort( $A, P, q$ )  $\left\{ \begin{array}{l} T(\frac{n}{2}) \\ P = P' \end{array} \right.$
4.     merge-sort( $A, q+1, r$ )  $\left\{ \begin{array}{l} T(\frac{n}{2}) \\ P = P'' \end{array} \right.$
5.     merge( $A, P, q, r$ )  $\Theta(n)$

نوع احصای الگوریتم :  $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n)$

کارهای که در هر مرحله انجام می‌شوند که با توجه به حجم داده ها و تعداد داده ها می‌باشد

$$T(n) = aT\left(\frac{n}{b}\right) + D(n) + C(n)$$

اعمار ریاضی

آنچه در مرحله اول

هزینه سیم (جبری) برای این مرحله

[اعمار ریاضی اول]

هزینه سیم (جبری) برای این مرحله

در مرحله دویستم هزینه سیم (جبری) برای این مرحله

$$Cn \rightarrow Cn$$

$$C\frac{n}{2} \rightarrow \frac{Cn}{2} + \frac{Cn}{2} = Cn$$

$$C\frac{n}{4} \rightarrow 4 \times \frac{Cn}{4} = Cn$$

$$1 \quad 1 \quad 1 \quad \dots \quad 1 \quad \text{اعمار ریاضی} \times T(1)$$

دسته ای از داده ها که در مرحله دویستم هزینه سیم (جبری) برای این دسته ای داده ها

که همچنان که دسته ای داده ها هستند

مع هرین سطح داده های مطابقت دارند

$$\log_2 n = \log n$$

$$T(n) = \log_2 n \times Cn + n \times C$$

ویرج (جبری) برای اول هزار زیر مجموعه داده های داده های مجموعه داده های

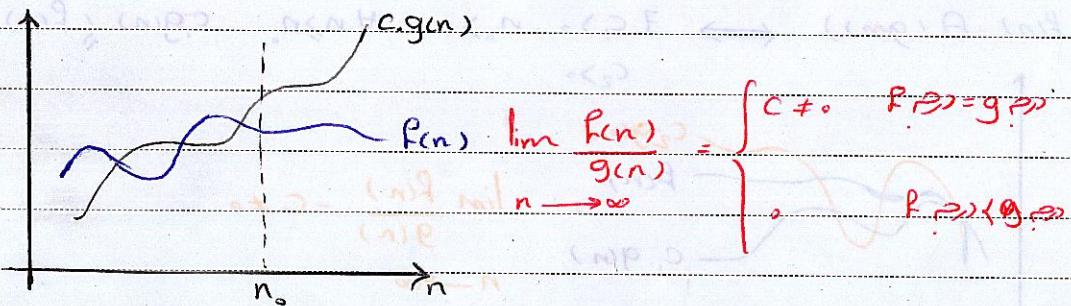
$$T(n) = \Theta(n \log n)$$

مذكرة

مذكرة

: في هذه المذكرة ناقش النهايات المثلثة (Asymptotic) أو الـ O  
Big Oh:

$$f(n) = O(g(n)) \iff \exists c > 0, n_0 \quad \forall n > n_0 \quad f(n) \leq c \cdot g(n)$$



وهي f(n) (أعلى من) g(n)  $\Rightarrow$  f(n) = O(g(n)) في n > n\_0.

$$f(n) = 2n^2 + 3n + 5 = O(n^2)$$

$$= O(n^3)$$

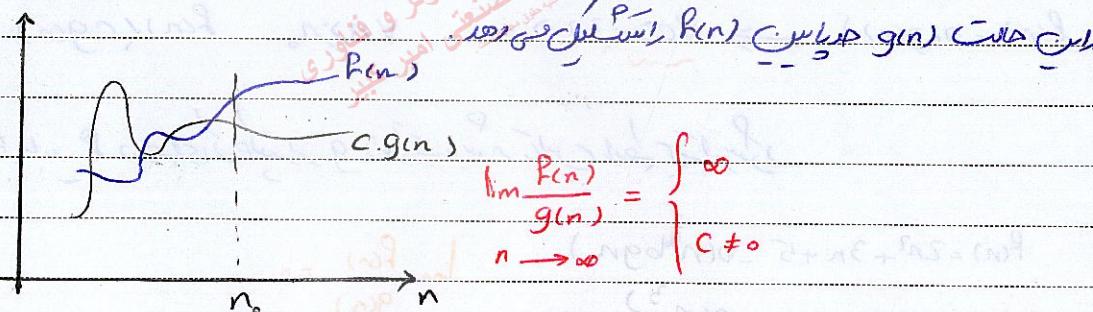
$$= O(n^2 + 1.00n + 1)$$

$$\neq O(n \log n)$$

$$\neq O(n)$$

نهاية

$$f(n) = \Omega(g(n)) \iff \exists c > 0, n_0 \quad \forall n > n_0 \quad f(n) \geq c \cdot g(n)$$



PAPCO

دانشگاه پاراماسوتف  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

little omega ?

$$f(n) = \omega(g(n)) \iff \exists c > 0, \forall n > 0, \forall n > n_0, f(n) > c g(n)$$

$$f(n) = 2n^2 + 3n + 5 = \omega(n \log n)$$

$$= \omega(n)$$

$$\neq \omega(n^2)$$

$$\neq \omega(n^3)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = \infty$$

فراء (S)

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

من رابطه بـ O(g(n)) و O(h(n))

لطفه مهاره

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

من رابطه بـ O(g(n)) که در نتیجه داشتم که f(n) کمتر از g(n) است

لطفه مهاره که برای O را درجه F و O تبدیل برای است.

لطفه مهاره

من خواست رابطه هر چه با خودش است  $O, \Theta, \Omega, \mathcal{O}$  را فرمود

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

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

$$f(n) = \Theta(f(n))$$

صيغه

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

$$f(n) = o(g(n)) \iff g(n) = \omega(f(n))$$

$$f(n) = 2n^2 + 10n \Rightarrow g(n) = n^3 + 2$$

: ثابت کنیم

$$f(n) = O(g(n)) : \exists c_1, c_2 > 0$$

$$c_1 g(n) \leq f(n) \leq c_2 g(n)$$

$$g(n) = \Theta(f(n)) : \exists c'_1, c'_2 > 0$$

$$c'_2 = \frac{1}{c_1}$$

$$c'_1 f(n) \leq g(n) \leq c'_2 f(n) \quad c'_1 = \frac{1}{c_2}$$

برهان

$$f(n) = O(g(n)) \approx a < b$$

$$f(n) = \Omega(g(n)) \approx a > b$$

$$f(n) = \Theta(g(n)) \approx a = b$$

$$f(n) = o(g(n)) \approx a < b$$

$$f(n) = \omega(g(n)) \approx a > b$$

$$1) \quad x - 1 < \lfloor x \rfloor \leq n \leq \lceil x \rceil < x + 1 \quad x \in \mathbb{R}$$

$$2) \quad \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor = n \quad n \in \mathbb{N}$$

$$3) \left\lceil \left[ \frac{n}{a} \right] / b \right\rceil = \left\lceil \frac{n}{ab} \right\rceil$$

$$\ln(1+n) = n - \frac{n^2}{2} + \frac{n^3}{3} - \frac{n^4}{4} + \dots$$

$$4) \left\lfloor \left\lceil \frac{n}{a} \right\rceil / b \right\rfloor = \left\lfloor \frac{n}{ab} \right\rfloor$$

$$\frac{n}{1+m} < \ln(1+n) < n$$

$$5) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^b}{a^n} = 0 \Rightarrow n^b = O(a^n) \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{a \rightarrow 2^a} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\log n}{n^a} = 0 \Rightarrow \lg n = O(n^a)$$

*نحوه اثبات علیه که  $\lg n = O(n^a)$  است*

$$6) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\log n}{n^a} = 0 \quad \text{--- (معنی } \lg n \text{ بزرگتر از } n^a \text{ است)}$$

$$7) n! = O(n^n)$$

$$8) n! = \omega(2^n)$$

?  $\log n > c \log n$

$$9) \log n! = \Theta(n \log n)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e^n$$

$$10) e^n \geq 1+n \quad e^x = 1+x + \Theta(x^2)$$

(Iteration) *برای سریع*

$$P(n) = \begin{cases} n & \text{if } i=0 \\ P(P^{(i-1)}(n)) & \text{if } i>0 \end{cases}$$

$$P(n) = 2n \quad P^{(2)}(n) = P(P'(n)) = P(P(P^0(n))) = 2^2 n$$

$$\log^* n = \min \{ i \geq 0 : \log^{(i)} n \leq 1 \}$$

*( $\log^* n$ ) برای سریع*

$$\log_2^* 2 = 1 \quad \log_2^* 4 = 2 \quad \log_2^* 16 = 3 \quad \log_2^* 65536 = 4$$

$$\log_2^*(2^{65536}) = 5$$

فصل سوم

حل راهی بازیست

وقتی است

محظوظ است اگر از این مسیر مسیر اصلی کنی

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(1) & n=1 \\ 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n) & n>1 \end{cases}$$

غیری از این راهی بازیست

از همین دلیل درایه حل این راهی بازیست

۳ فرضیه ای

۲ درخت بازیست

۱ روش جایزه

روش جایزه

درایه حل این راهی بازیست از زیر داشته باشد و این طبقه این راهی بازیست است.

حین داشتن درجه خود در بین اندیزین (د) (دخت بازیست) (ورن) این روش میتواند این راهی بازیست

کنی

$$\int T(1) = c$$

$$\left| T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + cn \quad n>1 \right.$$

$$\text{و: } T(n) = O(n \log n)$$

$$\text{مثال: } T(n) \leq d \cdot n \log n \quad \rightarrow \quad \text{و: } T\left(\frac{n}{2}\right) \leq d \cdot \frac{n}{2} \log \frac{n}{2}$$

دستوراتی که در اینجا مذکور شده اند برای این داشتن درجه خود در بین اندیزین (د) (دخت بازیست) (ورن) این روش میتوانند این راهی بازیست

$$T(n) \leq 2d \cdot \frac{n}{2} \log \frac{n}{2} + cn$$

$$\leq d \cdot n (\log \frac{n}{2} - \log 2) + cn$$

$$\leq d \cdot n \log \frac{n}{2} + cn - dn$$

$$\leq d \cdot n \log \frac{n}{2}$$

$$\Rightarrow cn - dn \leq 0 \quad \text{پس از این راهی بازیست}$$

$$\Rightarrow d \geq c$$

پس از این راهی بازیست

Subject:

Year. Month. Date. ( )

پیمانه تحلیل یافته نویسندگان از هر چند عذر برای درست مادرست و فتح این باره

$$n=2 : T(2) = 2C + 2C = 4C \quad \Rightarrow d > 2C \checkmark$$

$$d \cdot 2 \cdot \log_2^2 = 2d$$

مثال: راهنمایی از سمت زیر را استکنید

$$T(n) = T\left(\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil\right) + T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + 1$$

$$\text{caso: } T(n) = O(n)$$

$$\text{ضد: } T(n) \leq cn$$

$$\begin{cases} T\left(\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil\right) \leq c\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil \\ T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) \leq c\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor \end{cases}$$

$$\text{عمل: } T(n) \leq c\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + c\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + 1$$

$$\leq cn + 1 \quad \rightarrow \quad \text{از راهنمایی از نظریه واندربرگر رایم}$$

نهایت قدر کارهای در درخت دیگر اخرين دفعه همچنان شاهد همان C باشند

- ۱- مفهوم الودیابات از طبقه ایجاد شده در مقدمه و کتاب مقدماتی آن در وجود یافتن  
۲- درجه ایجاد فرم از حمله ایجاد شده در درخت ایجاد فرم کنیم.  
۳- الودیابات یا فرم کارهای: کارهای که ممکن است در درخت ایجاد فرم کنند.  
۴- درجه ایجاد فرم کارهای: کارهای که ممکن است در درخت ایجاد فرم کنند.

درین مدل حمله ایجاد کرده است ایجاد فرم کارهای ایجاد فرم کنند

$$\text{ضد: } T(n) \leq cn + b \quad \begin{cases} \text{ضد: } T\left(\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil\right) \leq c\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + b \\ T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) \leq c\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + b \end{cases}$$

PAPCO

Subject:

Year.

Month.

Date. ( )

$$T(n) \leq c\lceil \frac{n}{2} \rceil + c\lfloor \frac{n}{2} \rfloor + l + 2b$$

$$\leq cn + b + l + b \Rightarrow b \cancel{\leq -1}$$

$$T(n) = T(\lceil \frac{n}{2} \rceil) + T(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) + n$$

$\Rightarrow T(n) = O(n)$

pb:  $T(n) \leq cn$

$$\left\{ \begin{array}{l} T(\lceil \frac{n}{2} \rceil) \leq c\lceil \frac{n}{2} \rceil \\ T(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) \leq c\lfloor \frac{n}{2} \rfloor \end{array} \right.$$

$$T(n) \leq c\lceil \frac{n}{2} \rceil + c\lfloor \frac{n}{2} \rfloor + n$$

$$\leq cn + cn \quad \left\{ \Rightarrow \text{Constant logn case} \right.$$

$\Rightarrow T(n) = O(n \log n)$

pb:  $T(n) \leq cn \log n$

$$\left\{ \begin{array}{l} T(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) \leq c\lfloor \frac{n}{2} \rfloor \log \lfloor \frac{n}{2} \rfloor \\ T(\lceil \frac{n}{2} \rceil) \leq c\lceil \frac{n}{2} \rceil \log \lceil \frac{n}{2} \rceil \end{array} \right.$$

$$T(n) \leq c\lceil \frac{n}{2} \rceil \log \lceil \frac{n}{2} \rceil + c\lfloor \frac{n}{2} \rfloor \log \lfloor \frac{n}{2} \rfloor + n$$

$$\leq c\lceil \frac{n}{2} \rceil \log \lceil \frac{n}{2} \rceil + c\lfloor \frac{n}{2} \rfloor \log \lfloor \frac{n}{2} \rfloor + n$$

$$\leq cn \log \lceil \frac{n}{2} \rceil + n \quad \lceil \frac{n}{2} \rceil \leq \frac{n+1}{2} \leq n$$

$$\leq cn \log \left( \frac{n+1}{2} \right) + n$$

$$\Rightarrow T(n) \leq cn \log n + n$$

مقدمة ناحي لازم اس - حل اول - طبقاً لـ ترسن - از تکنیک های ساده برای حل این سوالات

مثال ١: رابطه بین  $T(n)$  و  $S(k)$  کو:

$$T(n) = 2T(\sqrt{n}) + \log_2 n \quad n = 2^k$$

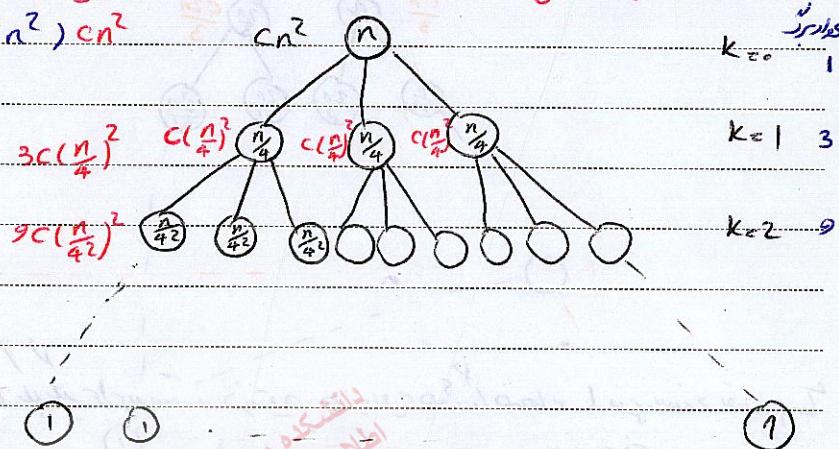
$$T(2^k) = 2T(2^{\frac{k}{2}}) + k \quad \Rightarrow S(k) = T(2^k)$$

$$\Rightarrow S(k) = 2S\left(\frac{k}{2}\right) + k$$

$$S(k) = O(k \log k)$$

$$T(2^k) = O(k \log k) \Rightarrow T(n) = O(\log n \log(\log n))$$

$$T(n) = 3T\left(\frac{n}{4}\right) + \Theta(n^2) cn^2$$



$$\frac{n}{4^k} = 1 \quad k = \log_4 n$$

$$k = \log_4 n$$

$$k = \log_4 n + 1$$

$$T(n) = \sum_{k=0}^{\log_4 n - 1} cn^2 \left(\frac{3}{4}\right)^k + 3^{\log_4 n} \times c \Rightarrow T(n) = cn^2 \frac{1 - \left(\frac{3}{4}\right)^{\log_4 n}}{1 - \frac{3}{4}} + cn^{\log_4 3}$$

$$\leq \sum_{k=0}^{\infty} Cn^2 \left(\frac{3}{16}\right)^k + Cn^{\log_4^3}$$

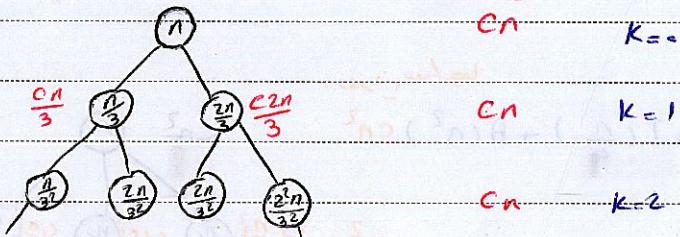
$$= Cn^2 \frac{1}{1 - \frac{3}{16}} + Cn^{\log_4^3} = O(n^2)$$

الحل بحسب دخالت استهلاك حساب كم حوالات حساب  
حوالات واقعية اقل من استهلاك حساب كم حوالات حساب  
دля طرق استهلاك اسعار اسود.

**قول:** از طریق رفتار استهلاک این در را DPL کنیم

$$T(n) = T\left(\frac{n}{3}\right) + T\left(\frac{2n}{3}\right) + cn$$

$$T(1) = c$$



این حالت همیشه  $cn$  است.

**قول:** چون دو حالت اخراجی را برای این دسته از حوار می خواهیم داشت این دو حالت را با  $\frac{n}{3}$  و  $\frac{2n}{3}$  نامیدیم.

۱- حوالات بصری (عیق) همیشه اسکرین کردن حوالات رفتار استهلاک است.

۲- تغییر دو زیرگروه رفتار استهلاک است. ولی حوالات کمتر از این افراد (عیق) نیست و حد بالای برای حوالات طبق است. (وعلق عبارت تغییر زیم: ۱۱ تا در برگ های استهلاک ۱۲ تا در تعدادی از این های استهلاک بود).

$$\log_a^n = \log_b^n \cdot \log_a^b \quad \text{لـ} \log_a^n = \log_b^n \cdot \log_a^b \quad \text{لـ} \log_a^n = \log_b^n \cdot \log_a^b$$

$$\text{لـ} \log_3^n = \frac{2^k n}{3^k} = 1 \Rightarrow n = \left(\frac{3}{2}\right)^k \Rightarrow k = \log_{\frac{3}{2}}^n$$

$$\text{لـ} \log_{\frac{3}{2}}^n = n^{\log_{\frac{3}{2}}^2}$$

$$T(n) \leq Cn \log_{\frac{3}{2}}^n + n^{\log_{\frac{3}{2}}^2} \times c$$

$\downarrow \quad \downarrow$

$$\text{لـ} \log_{\frac{3}{2}}^n = n^{1+\epsilon} \quad \text{لـ} n^{\log_{\frac{3}{2}}^2} = c n^{1+2\epsilon}$$

$$n \log_{\frac{3}{2}}^n < n^{1+2\epsilon} \Rightarrow T(n) = O(n^2 \log_{\frac{3}{2}}^2)$$

لـ  $T(n) = O(n \log n)$

لـ  $T(n) = O(n^2 \log_{\frac{3}{2}}^2)$

لـ  $T(n) = O(n^2 \log n)$

لـ  $T(n) = O(n^2 \log_{\frac{3}{2}}^2)$

$$\text{لـ} T(n) \leq dn \log n$$

$$\text{لـ} T(n) \leq d \frac{n}{3} \log \frac{n}{3}$$

$$\text{لـ} T(n) \leq d \frac{2n}{3} \log \frac{2n}{3}$$

$$T(n) \leq \frac{dn}{3} \log \frac{n}{3} + \frac{d2n}{3} \log \frac{2n}{3} + cn$$

$$\leq \frac{dn}{3} \log n - \frac{dn}{3} \log 3 + \frac{2dn}{3} \log 2n - \frac{2dn}{3} \log 3 + cn$$

$$\leq dn \log n - dn \log 3 + \frac{2dn}{3} + cn - dn \log 3 + \frac{2dn}{3} + cn \leq 0$$

$$d > \frac{c}{\log_3 - \frac{2}{3}}$$

$T(1) = C$

$T(2) = C$

$T(3) = T(1) + T(2) + 3C = 5C < 3d \log 3$

نحوه ایجاد فرایند لکچر کیمی

١- تصور اصلی

برای حل مسأله داده باشید که از این دو روش ایجاد فرایند کدامیک را انتخاب کنید

$T(n) = aT\left(\frac{n}{b}\right) + R(n) \quad a \geq 1, b \geq 1$

$a \cdot n^{\log_b^a}$ ,  $R(n)$  گذشتگی داشته باشد و  $\frac{R(n)}{n^{\log_b^a}}$  کمتر از یک است و  $n^{\log_b^a}$  عدد زیر مشکل است که باید حل شود و  $R(n)$  عدد زیر مشکل است که باید حل شود

if  $R(n) = O(n^{\log_b^a - \epsilon})$  for some  $\epsilon > 0$ . (1)

then

$$T(n) = \Theta(n^{\log_b^a})$$

if  $R(n) = \Theta(n^{\log_b^a})$  then (2)

$$T(n) = \Theta(n^{\log_b^a} \log n)$$

if  $R(n) = \Omega(n^{\log_b^a + \epsilon})$  for some  $\epsilon > 0$ . (3)

and  $aR\left(\frac{n}{b}\right) \leq cR(n)$  for some  $c < 1$

then

$$T(n) = \Theta(R(n))$$

نحوه ایجاد فرایند که از این دو روش ایجاد فرایند که انتخاب کنید (3) و (2) و (1)

Subject: Irishad 4-4 4-2 4-1 4.3-1 Date: ( ) Oct 2\*

$$a=2, b=3, f(n)=n \quad T(n) = 2T\left(\frac{n}{3}\right) + n \quad : 1 \text{ JLR}^P$$

$$n^{\log_3^2} = n^2 \quad ? \quad n \Rightarrow \exists \epsilon > 0 \quad ? \quad f(n) = n = O(n^{\log_3^2 - \epsilon}) = O(n^{2-\epsilon})$$

$$\Rightarrow 2-\epsilon > 0 \Rightarrow [8 < 0] \quad \Rightarrow T(n) = \Theta(n^2)$$

$$a=1, b=\frac{3}{2}, f(n)=1 \quad T(n) = T\left(\frac{2n}{3}\right) + 1 \quad : 2 \text{ JLR}^P$$

$$n^{\log_b^k} = n^{\log_{\frac{3}{2}}^k} = n^0 = 1 \Rightarrow f(n) \quad ? \quad 1$$

$$\Rightarrow f(n) = 1 = \Theta(n^{\log_{\frac{3}{2}}^1}) = \Theta(1)$$

$$(2) \text{ Case } 2 \text{ فی الحال } \Rightarrow T(n) = \Theta(\log n) \geq \Theta(\log n)$$

$$T(n) = 3T\left(\frac{n}{4}\right) + n \log n \quad : 3 \text{ JLR}^P$$

$$a=3, b=4, f(n)=n \log n$$

$$n^{\log_b^a} = n^{\log_4^3} \quad ? \quad n \log n$$

$$\Rightarrow \exists \epsilon > 0 \quad ? \quad f(n) = n \log n = \Omega(n^{\log_4^3 + \epsilon})$$

$$n \log n, n^{\log_4^3 + \epsilon} \quad \xrightarrow{\text{لما زادت القيمة}} \quad \text{لما زادت القيمة}$$

$$\Rightarrow \log_4^3 + \epsilon < 1 \Rightarrow \epsilon < 1 - \log_4^3 \Rightarrow \text{لما زادت القيمة}$$

$$\xrightarrow{\text{لما زادت القيمة}} 3f\left(\frac{n}{4}\right) \leq C f(n) \Rightarrow 3 \frac{n}{4} \log \frac{n}{4} \leq C n \log n$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{3 \log \frac{n}{4}}{4 \log n} \Rightarrow C \geq \frac{3}{4} \Rightarrow T(n) = \Theta(f(n)) = \Theta(n \log n)$$

$$\xrightarrow{\text{لما زادت القيمة}} \log \frac{n}{4} < \log n \xrightarrow{\text{لما زادت القيمة}} \frac{3}{4} < C$$

$$a=2, b=2, P(n) = n \log n \quad T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n \log n \quad \text{حال}$$

$$n^{\log_2^2} = n \quad ? \quad n \log n \xrightarrow{\text{فقط}} P(n) = n \log n = 2(n^{\log_2^2 + \varepsilon})$$

حسن یا دوباره ترکیب این قضیه برای این مسئله جواب نموده چون یا دوباره

$\log n$  خالب بر  $n^{\log_2^2}$

$$T(n) = \Theta(n \log n), \quad T(n) = aT\left(\frac{n}{a}\right) + n \log \frac{n}{2} \quad \text{لیکن کلمه تکرار شده}$$

$$= 2b n^{\log_2^a} \cdot \log_2^k n \quad \text{از قاعده } P(n), \quad P(n) = \Theta(n^{\log_2^a + \varepsilon})$$

$$f(n) = \Theta(n^{\log_2^a + \varepsilon})$$

$$T(n) = \Theta(n^{\log_2^a} \cdot \log_2^{k+1} n) = T(n) = \Theta(n \log_2^{\frac{k+1}{2}} n)$$

$$T(n) = T\left(\lceil \frac{n}{2} \rceil\right) + 1 \quad T(n) = O(\log n) \quad \text{حال}$$

$$T(n) \leq C \log n - m$$

$$T(n) \leq C \log \lceil \frac{n}{2} \rceil + 1 - m$$

$$\leq C \log \frac{n+1}{2} + 1 - m - n$$

$$\leq C \log n - m + 1 \quad \text{و } n \geq 1$$

$$T(n) = 2T(\sqrt{n}) + 1$$

$$n = 2^m$$

$$T(n) = T(2^m) = 2T(2^{\frac{m}{2}}) + 1 \quad \rightsquigarrow F(m) = 2F\left(\frac{m}{2}\right) + 1$$

$$F(m) = O(m)$$

$$T(2^m) = F(m)$$

$$F(m) \leq Cm - X$$

$$F(m) \leq 2Cm_2 + 1 - m$$

$$\leq Cm$$

$$n \neq P(n)$$

فصل حوتام ٨

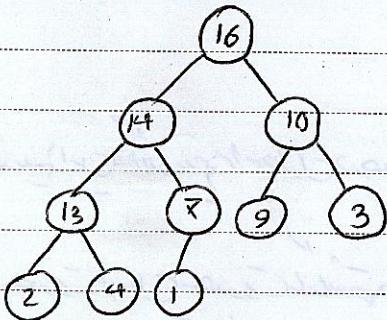
فیزیک سارکو

: full heap في دو فرع كـ full binary tree كل عناصر هي متساوية : heap

قيمة الأعلى : max ١١

قيمة الأدنى : min ١٢

max heap



: Simple heap (أبسط حوتام)

link list مع RC, LC + value تأثر على أي نод

أي نود يتأثر على أي نود آخر

: last  $2n+1$ ,  $2n$  (أكبر)

A	16	14	10	13	2	9	3	2	4	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

heap\_size[A] : heap size

length[A] : length

$\left\{ \begin{array}{ll} \text{parent}(i) & \text{return } \lfloor \frac{i}{2} \rfloor \\ \text{left}(i) & \text{return } 2i \\ \text{right}(i) & \text{return } 2i+1 \end{array} \right.$

: heap search

أي نود يتأثر على أي نود آخر

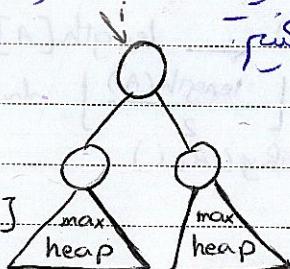
max\_heapify(A, i) : أقصى قيمة

1.  $l \leftarrow \text{left}(i)$

2.  $r \leftarrow \text{right}(i)$

3. if  $l < \text{heap.size}(A)$  and  $A[l] > A[i]$

largest  $\leftarrow l$



5. else largest  $\leftarrow i$

6. if  $r < \text{heap-size}(A)$  and  $A[r] > A[\text{largest}]$  then

7. largest  $\leftarrow r$

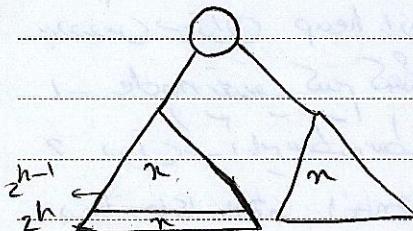
8. if largest  $\neq i$  then  $\rightarrow$  probably  $\text{max-heap}(A[i..n])$  largest  $\leftarrow i$

9. exchange  $A[i] \leftrightarrow A[\text{largest}]$

10. max-heapify( $A$ , largest)

$$O(h(i)) = O(\log n)$$

$\rightarrow$   $\text{max-heapify}$   $\rightarrow$   $\text{max-heapify}$



$$3^h = n \Rightarrow h = \frac{\log n}{\log 3}$$

to node of size  $\rightarrow$   $\text{max-heapify}$

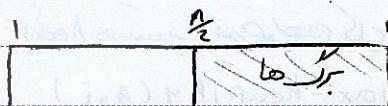
$$\left( \frac{k}{2} + \frac{k}{4} + \frac{k}{8} + \dots \right) = k \rightarrow \text{node of size } k$$

$$T(n) = T\left(\frac{2n}{3}\right) + \Theta(1) = \Theta(n \log n) = \Theta(\log n)$$

$\rightarrow$   $\text{max-heapify}$   $\rightarrow$   $\text{max-heapify}$

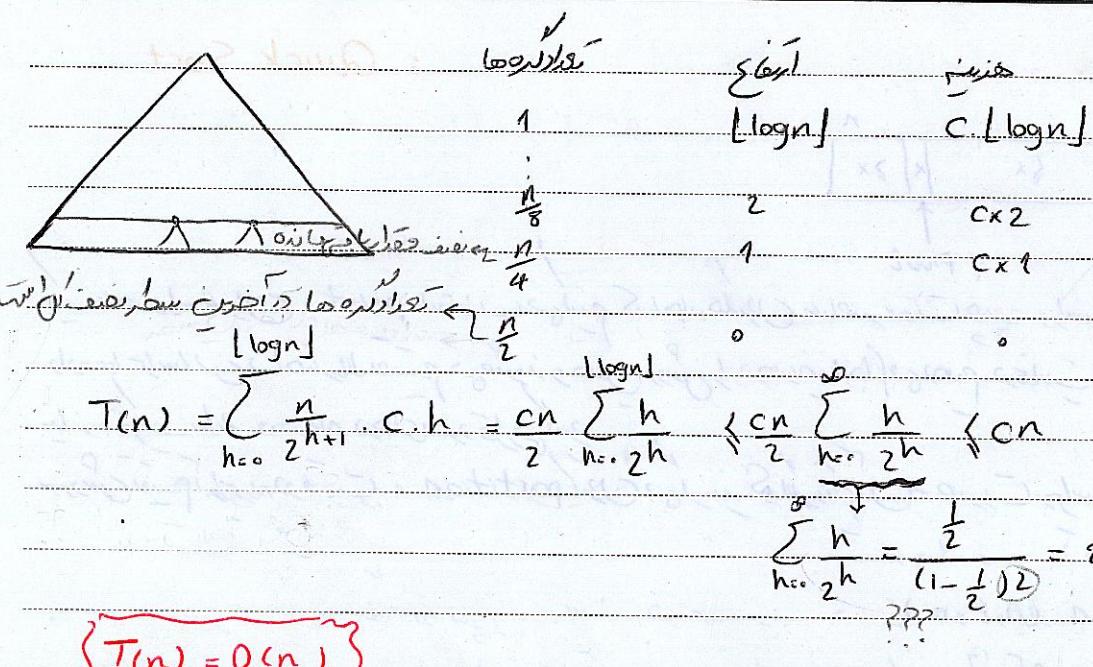
Build-heap( $A$ )

1. heap-size( $A$ )  $\leftarrow \text{length}[A]$



2. for  $i \leftarrow \lfloor \frac{\text{length}(A)}{2} \rfloor$  down to 1 do

3. max-heapify( $A$ ,  $i$ )



الآن دعونا نعلم ما هي الخطوات لبناء\_heap (build heap) (Build Max-Heap):

max-heap  $\leftarrow \{ 1, 2, \dots, n \}$  For  $i = 1$  to  $n$ :  $\leftarrow \text{Call } \text{Max-Heapify}(i)$

$\text{Call } \text{Max-Heapify}(i) \leftarrow \text{for } i = \lfloor \frac{n}{2} \rfloor \text{ to } 1 : \text{Call } \text{Max-Heapify}(i)$

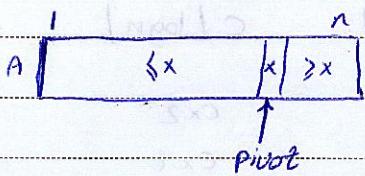
$\text{Call } \text{Max-Heapify}(i) \leftarrow \text{for } i = 2 \text{ to } \lfloor \frac{n}{2} \rfloor : \text{Call } \text{Max-Heapify}(i)$

$\text{Call } \text{Max-Heapify}(i) \leftarrow \text{for } i = 1 \text{ to } \lfloor \frac{n}{2} \rfloor : \text{Call } \text{Max-Heapify}(i)$

$\text{Call } \text{Max-Heapify}(i) \leftarrow \text{for } i = 1 \text{ to } \lfloor \frac{n}{2} \rfloor : \text{Call } \text{Max-Heapify}(i)$

$\text{Call } \text{Max-Heapify}(i) \leftarrow \text{for } i = 1 \text{ to } \lfloor \frac{n}{2} \rfloor : \text{Call } \text{Max-Heapify}(i)$

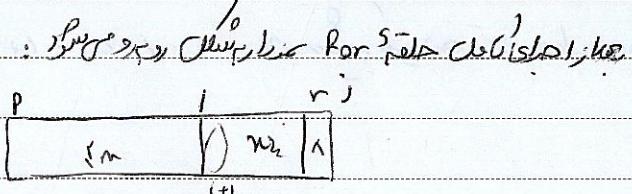
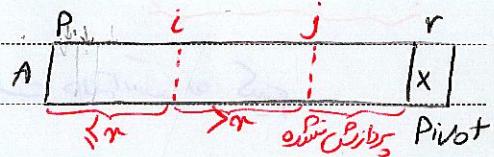
## Quick Sort



الpivot هو العنصر الذي يختاره في كل دورة،  
 ويعتمد على العنصر المختار كpivot في كل دورة على حسب طبيعة البيانات.  
 الهدف من الpartition هو إنشاء مجموعتين من الأعداد بحيث كل مجموعة تحتوي على عناصر متساوية.

partition (A, P, r)

1.  $x \leftarrow A[r]$
2.  $i \leftarrow P-1$
3. For  $j \leftarrow P$  to  $r-1$  do
  4. If  $A[j] \leq x$  then
    5.  $i \leftarrow i+1$
    6.  $A[i] \leftrightarrow A[j]$
7.  $A[i+1] \leftrightarrow A[r]$
8. return  $i+1$

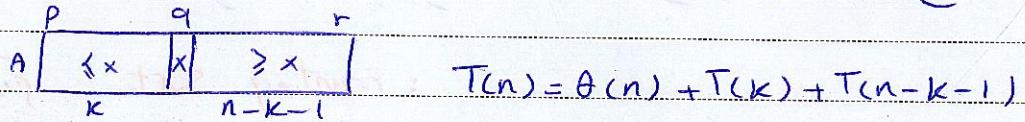


Quicksort (A, P, r)

1. If  $P < r$  then
  2.  $q \leftarrow \text{partition}(A, P, r)$
  3.  $\text{Quicksort}(A, P, q-1)$
  4.  $\text{Quicksort}(A, q+1, r)$

: Quick Sort جبر على المعاين order

$\Theta(n)$  if  $p = q$  جبر على المعاين order  
 $\Theta(n^2)$  if  $p < q$  جبر على المعاين order  
 $\Theta(n \log n)$  if  $p > q$  جبر على المعاين order



نقطة عتبة: العدد المطلوب من المقارنات

$$\begin{aligned} k=1 &\Rightarrow T(n) = \Theta(n) + T(1) + T(n-2) \\ T(n) &= T(n-2) + \Theta(n) = T(n-2-2) + \Theta(n-2) + \Theta(n) \\ &= \underbrace{\Theta(n) + \Theta(n-2) + \Theta(n-4) + \dots + \Theta(1)}_{\frac{n}{2}} \\ &= \Theta(n^2) \end{aligned}$$

نقطة عتبة: العدد المطلوب من المقارنات

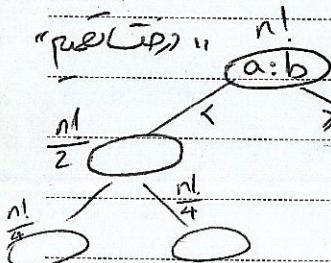
$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n)$$

$$\Rightarrow T(n) = \Theta(n \log n)$$

الحالات التي تؤدي إلى الأسوأ هي الحالات التي يختار فيهاpivot العنصر الأقل أو الأعلى في كل مرحلة.

: (linear time) (الوقت الخطى)

الحالات التي تؤدي إلى الأسوأ هي الحالات التي يختار فيهاpivot العنصر الأقل أو الأعلى في كل مرحلة.



مقدار أربع  
رقم تفصي

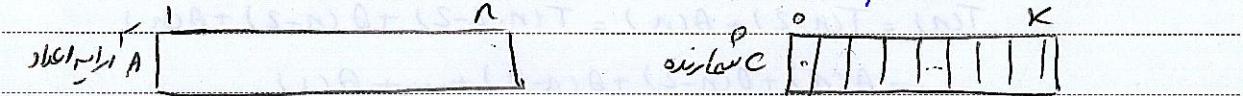
$$\log n! = \Theta(n \log n)$$

**نادیه** ۸: معلم اجباری الگوریتم های غیر وابسته سازی براساس مقادیر

حال من خطه هو الوجه المعاين لا يدخل في كرتها لـ (معاين) (استثناء على الماء)

## Counting Sort

فخر: عزم جبار



۱۰۷) مکالمه طلب آندرودروز طرف را باز نمایند و درست کنیا کلیه موارد خوب را بگیرید

نامه‌هایی: به کمربندی از مکانیزم‌های انتقال و انتشار این ماده‌ها را در محیط ایجاد می‌کنند.

Counting-Sort(A, B, k)

نماین احمد

1. For  $i=0$  to  $k$  do

$\theta(k)$

3. For  $i \leftarrow 1$  to  $\text{length}[A]$  do

A(1,1)

5

6. For  $i \leftarrow 1$  to  $k$  do

$$c[i] \leftarrow c[i] + c[i-1]$$

$\theta(k)$

8.

9. For  $i \leftarrow \text{length}(A)$  down to 1 do

$$B[c[A[i]]] \leftarrow A[i] \quad O(n)$$

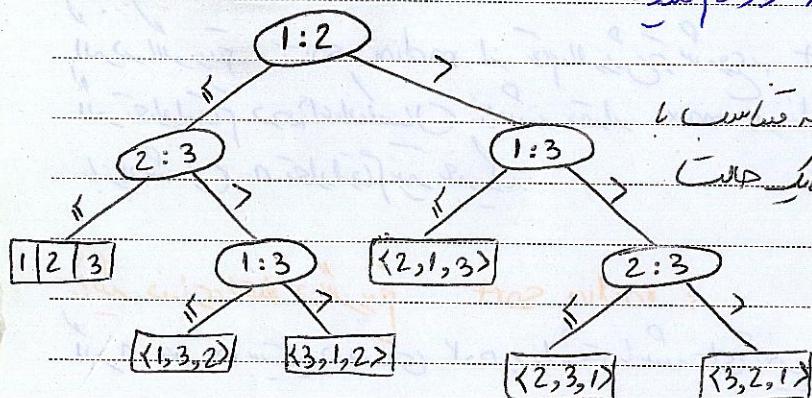
$$\text{PCO} \left[ A[i] \right] \leftarrow \text{PCO} \left[ A[i] \right] - 1$$

(n+k) θ علی اصلی می کنند زیرا عبارت همچو عدرا اعاده نکنی دارد.

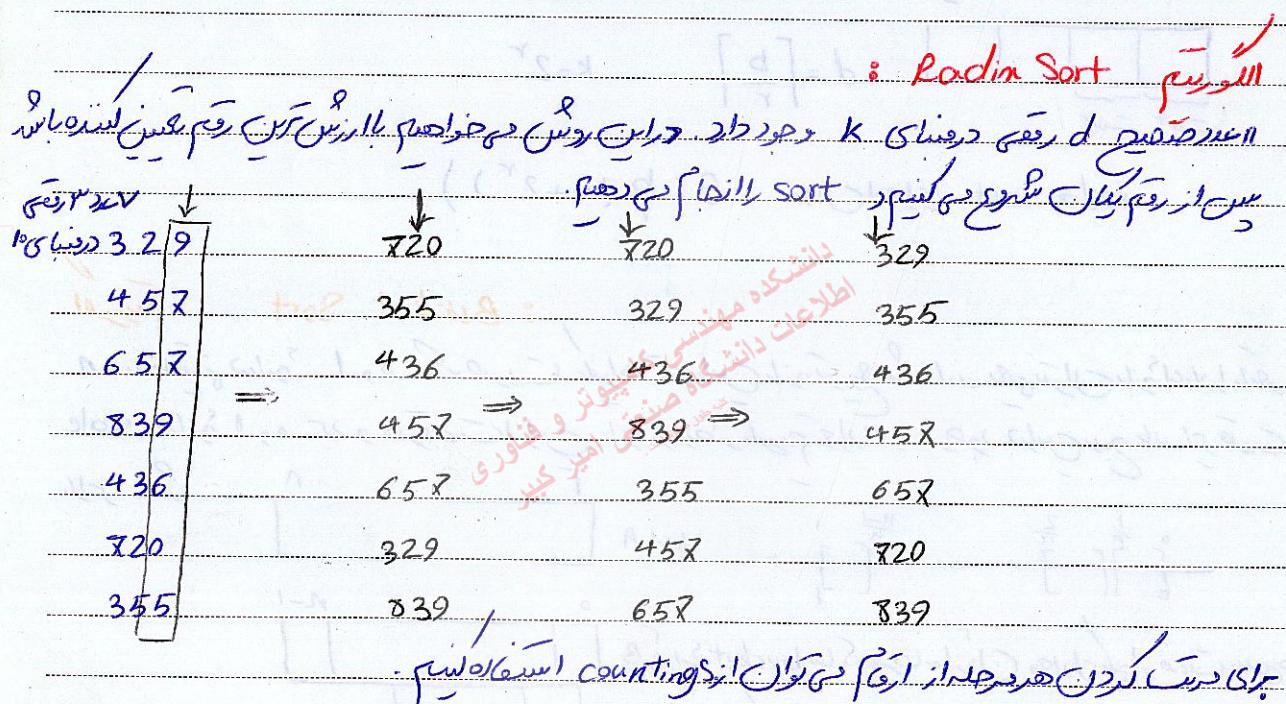
الآن نحن في مرحلة الـ  $\Theta(n^2)$  حيث كل زوج من العناصر يجري تبادلها، وهذا يعني أن هناك  $n$  زوج من العناصر، مما يجعل المقدار  $\Theta(n^2)$ .

لذلك، يمكن القول أن الترتيب  $T(n) = \Theta(n^2)$  هو الأفضل.

$$T(n) = \Theta(n^2)$$



فهذا هو الحال في insertion sort.



دانشگاه پاراماسوتف  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

$|nA[i]|$   $\rightarrow$  این سایر خانواده های این داده ها خارج از دسته دیگر هستند  
 $A[i]$  اینها هستند

لطفاً فضای زیر را برای این داده ها در نظر بگیرید

که کجا میتوان این داده ها را در یک آرایه باشد و در نظر بگیرید

هر چهار طبقه ای داریم، هر سه طبقه ای داریم در هر یکی از بخش های این داده ها

prune insertion sort

### Bucket-Sort (A)

1.  $n \leftarrow \text{length}(A)$
2. For  $i \leftarrow 1$  to  $n$  do
3. insert  $A[i]$  into list  $B[\lfloor n.A[i] \rfloor]$   $\Theta(n)$
4. For  $i \leftarrow 0$  to  $n-1$  do
5. sort list  $B[i]$  with insertion sort  $\sum_{i=0}^{n-1} O(n^2)$
6. concatenate the lists  $B[0], B[1], \dots, B[n-1]$   $\Theta(n)$

$$B[i] \text{ (کلیکسی} = n, \Rightarrow T(n) = \Theta(n) + \sum_{i=0}^{n-1} O(n^2)$$

$$\text{(expected running time)} E[T(n)] = \Theta(n)$$

چون توزیع این داده ها میتواند ایجاد شود، سه حالت ایجاد شود

نعل احتمالی آن برای این است  $\Theta(n)$ .

$$X_{ij} = I\{A[j] \text{ falls in bucket } i\} \rightarrow (A[0], A[1], \dots, A[n-1]) \text{ مجموعه ای از این داده های خوب است}$$

مقدار احتمالی این داده های خوب است

$i = 0, \dots, n-1$

$j = 1, \dots, n$

**Subject:**

**Year.**      **Month.**      **Date.**      ( )

$$T(n) = \Theta(n) + \sum_{i=1}^{n-1} O(n_i^2)$$

$$E(T(n)) = E(\Theta(n) + \sum_{i=1}^{n-1} \Theta(n_i^2))$$

$$E(T(n)) = \Theta(n) + E\left[\sum_{i=1}^{n-1} O(n_i^2)\right] = \Theta(n) + \sum_{i=1}^{n-1} O(E(n_i^2))$$

فقط ایک نام اسے تراویح میں  
اٹھانے کا طور پر ملے۔

$$R_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}$$

$$E(n_i^2) = E\left[\left(\sum_{j=1}^n x_{ij}\right)^2\right] = E\left[\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n x_{ij} x_{ik}\right] = E\left[\sum_{j=1}^n x_{ij}^2 + \sum_{\substack{1 \leq j < n \\ 1 \leq k < n}} x_{ij} x_{ik}\right]$$

$$= \sum_{j=1}^n E(x_j^2) + \left[ \sum E(x_j, x_{ik}) \right] = 1 + n(n-1) \frac{1}{n^2} = 2 - \frac{1}{n}$$

$$E(n_{ij}^2) = 1 \cdot \frac{1}{n} + 0 \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right) = \frac{1}{n} \quad E(n_{ij} \cdot n_{ik}) = E(n_{ij}) \cdot E(n_{ik}) = \frac{1}{n} \times \frac{1}{n} = \frac{1}{n^2}$$

$n_{ij} \rightarrow n_{ik}$

$$\Rightarrow T(n) = \theta(n) + \sum_{i=1}^{n-1} \theta(2 - \frac{1}{n}) = \theta(n)$$

## Selection

درست الگوریتم های جستجو و چشم کاری عینک از پردازشگر آنلاین و این سرتیفیکات از اینجا میتوانید دریافت کنید.

## 8 Selection

دراستی مبحث دو خواهش k ایکس کو حاصل کردن اور دو خواهش k ایکس کو حاصل کردن اور دو خواهش k ایکس کو حاصل کردن

نیز تجزیه کروں گے

فاحصل اول ہے

$O(n \log n)$

$O(1)$

Sort

پس من کو حاصل کر جائیں

O(n log n) Sort

کیا ہے

حالات خاص درج کر دیں

$$2n-2 = \max, \min \{ \text{لے سوچ کر} \left. \begin{array}{l} \text{نیز } n-1 \\ \text{نیز } n-1 \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} (\min ) k=1 \\ (\max ) k=n \end{array}$$

درستی مبحث دو خواهش k ایکس کو حاصل کردن اور دو خواهش k ایکس کو حاصل کردن

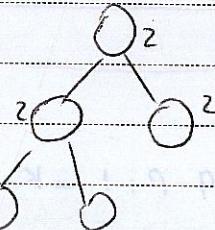
max, min پیدا کرنا ایک O(n) طریقہ ہے اس کے لئے کام کرنے کا طریقہ کیا ہے؟ max, min کی کام کرنے کا طریقہ کیا ہے؟

کام کرنے کا طریقہ کیا ہے؟ 12  
کام کرنے کا طریقہ کیا ہے؟ 12  
کام کرنے کا طریقہ کیا ہے؟ 12

min1	min2
max1	max2

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + 2$$

$$\frac{n}{2^k} = 1 \Rightarrow k = \log n$$



$$k = \log n - 1$$

$$2 \sum_{k=0}^{\log n} 2^k = 2 \left( \frac{2^{\log n+1} - 1}{2-1} \right) = n-1 \Rightarrow T(n) = 2(n-1) = 2n-2$$

درستی مبحث دو خواهش k ایکس کو حاصل کردن اور دو خواهش k ایکس کو حاصل کردن

لرودهای ایجاد شده در این مقاله (13) از این دسته هستند.

$$0|0|0|\dots|0 \quad \text{min}_1 \quad \text{min}_2 \quad \text{rule: } \text{det} = \frac{n}{2}$$

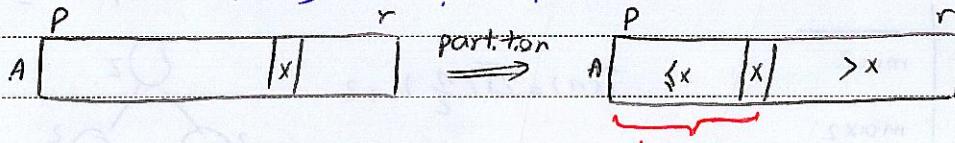
$$\max_1 \max_2 \min_{\text{minimum}} \omega_{\text{cycle}} = (2 \left( \frac{n}{2} - 1 \right))$$

$$\max - \min z$$

$$\Rightarrow T(n) = \frac{3n}{2} - 2$$

۳۰۰ جواہر

partitioning the data into two parts based on the value of the pivot element.



$$\textcircled{1} \quad q - p + 1 = k \quad \rightsquigarrow \text{Celle e' pivot.}$$

$$\textcircled{2} \quad k \leq q = p+1 \quad \Rightarrow \exists m \in K \cup L \cup C_1 \cup \dots \cup C_{p-1}$$

$$\textcircled{3} \quad k > q = p + 1 \quad \Rightarrow \quad c_{\text{max}}(k - k') < 1/2 \cdot \sqrt{2} - \epsilon/2$$

randomized-selection الگوریتم ساده‌ترین انتخابی که در آن یک پیوچی (pivot) از مجموعه انتخاب شده می‌گردد.

Randomized-Selection ( $A, p, r, k$ )

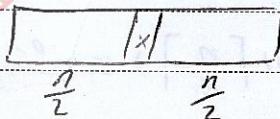
1. if  $p=r$  then  
return  $A[p]$
3.  $q \leftarrow \text{Randomized-partition}(A, p, r)$  A(n)
4.  $i \leftarrow q-p+1$
5. if  $k=i$  then  
return  $A[q]$
7. else if  $k < i$  then  
return Randomized-Selection( $A, p, q-1, k$ )
9. else return Randomized-Selection( $A, q+1, r, k-i$ )

این الگوریتم انتخابی است که یک پیوچی (pivot) را از مجموعه انتخاب شده برگزیند و با این پیوچی مجموعه را دو بخش داشته باشند که هر دوی از آنها دارای تعدادی از عناصر باشند که برابر با  $k$  باشند. این دو بخش را با نام  $A[1:i-1]$  و  $A[i:n]$  نمایش دهیم. اگر  $i = k$  باشد، آنها را با  $A[1:k-1]$  و  $A[k:n]$  نمایش دهیم.

$$T(n) = \Theta(n) + T\left(\frac{n}{2}\right) = \Theta(n)$$

$\downarrow$  با انتخاب پیوچی متفاوت

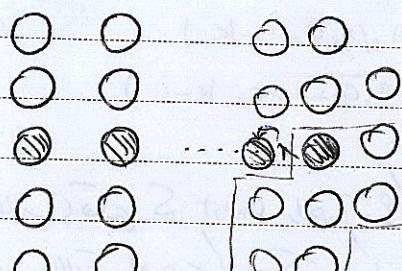
که از قدرتمندتر است



$$T(n) = T(n-1) + \Theta(n) = \Theta(n^2)$$

حال میتواند بعد از ۱۰ تا ۱۵ سال از آغاز این مبتدا در این میان مبتدا که باعث ایجاد مبتدا میشود

Select ]



پیکت (Pivot) عبارت است از یک عرضه کننده که می‌تواند میانه‌ها را در یک سری از قیمت‌ها برآورد کند.

selection parallelism

خوب و مفید است اما در اینجا نیازی نیست. اینجا باید  $\lceil \frac{n}{5} \rceil$  باشد.

$$T(n) = O\left(\frac{n}{5}\right), \quad \{3\left(\left\lceil \frac{1}{2} \left\lceil \frac{n}{5} \right\rceil \right\rceil - 2\right)\}, \quad \left\{\frac{3n}{10} - 6\right\}$$

( دو حالت ایجاد کنیم نصف تعداد اتوں جواہر اتوں برقرار رکھیں )  $T_1 \left[ \frac{n}{5} \right]$  سو فہرست

$\theta(n)$

سخرا

$$T\left(\frac{7n}{10} + 6\right) : \text{حدايد عدد المثلثات في المثلث} = n - \left(\frac{4n}{10} - 7\right) = \frac{v_n}{10} + 4$$

$$T(n) = T\left(\frac{n}{5}\right) + T\left(\frac{7n}{10} + 6\right) + O(n) \xrightarrow[\text{استقراء اسفل}]{\text{استقراء اعلى}} T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n) \\ = O(n)$$

$\Rightarrow T(n) = \dots \stackrel{?}{=} O(n)$

Q18

فلا:  $T(n) \leq cn$

$$\left\{ \begin{array}{l} T\left(\frac{n}{5}\right) \leq c\left(\frac{n}{5}\right) \\ T\left(\frac{7n}{10} + 6\right) \leq c\left(\frac{7n}{10} + 6\right) \end{array} \right.$$

$$T(n) \leq c\left(\frac{n}{5}\right) + c\left(\frac{7n}{10} + 6\right) + an$$

$$\leq \frac{cn}{5} + c + \frac{c7n}{10} + 6c + an$$

$$\leq \frac{c9n}{10} + 7c + an$$

$$\left\{ cn - \frac{c9n}{10} + 7c + an \right.$$

$$\left. \frac{-cn}{10} + 7c + an \right\} \Rightarrow c > 10a \frac{n}{n-70}$$

$$n > 140 : \frac{n}{n-70} < 2$$

$n_0 = 140$   
 $c = 200$

$$T(n) = O(n)$$

لذلك  $T(n) = O(n)$  لأن  $c > 10a$   $\Rightarrow \frac{n}{n-70} < 2$

$$T(n) = T\left(\frac{n}{a_1}\right) + T\left(\frac{n}{a_2}\right) + \dots + O(n)$$

$$\sum \frac{n}{a_i} \{ n \} \Rightarrow T(n) = O(n)$$

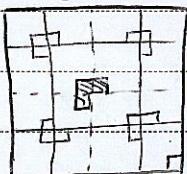
حيث  $n > 140$   $\Rightarrow \frac{n}{a_1}, \frac{n}{a_2}, \dots, \frac{n}{a_k} < 140$   $\Rightarrow T(n) = O(n)$

Subject: *گزارهای سیویک کاربردی*  
 Year: \_\_\_\_\_ Month: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

الف) دلخواهی  
 ب) خوبی  
 ج) میانگین

- فرموده ای دلخواهی دلخواهی  
 (Divide & conquer)  
 (Dynamic programming)  
 (Greedy)  
 (back tracking)

مثال: فرخانی نسبتی از اول ۲<sup>K</sup> × 2<sup>K</sup> را در میان ۴<sup>K</sup> طبقه بندی کنید



دلخواهی دلخواهی نسبتی از اول ۴<sup>K</sup> و فرخانی نسبتی از اول ۲<sup>K</sup> را در میان ۸<sup>K</sup> طبقه بندی کنید

مثال: ۸<sup>K</sup> فرخانی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی

	۱	۲	۳	۴				
۱					$\frac{n}{2}-1$	$B_0 \rightarrow A_1$	$A_0 \rightarrow B_1$	$\frac{n}{2}-1$
۲			۵		$\frac{n}{2}$	$B_1 \rightarrow A_2$	$A_1 \rightarrow B_2$	$\frac{n}{2}$
۳					$\frac{n}{2}$	$B_2 \rightarrow A_3$	$A_2 \rightarrow B_3$	$\frac{n}{2}$
:								

دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی  
 دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی  
 دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی دلخواهی

اعمال: برای  $n-1$   $\hat{P}^n = 2^K$  است.

$$\frac{n}{2} = 2^{K-1} \rightarrow \frac{n}{2} - 1$$

$$\hat{P} = \frac{2^K}{2} = 2^{K-1}$$

$$\frac{n}{2} - 1 + \frac{n}{2} = n-1$$

$n(n-1)/2 = n-1$   $\Rightarrow$   $n(n-1)/2 = n-1$

حالات از چهار تا هشت

این درست است  $n=2$   $n=3$   $n=4$   $n=5$   $n=6$   $n=7$   $n=8$

کوچکتر از  $n=8$  درست است فقط بحث داشتیم که از اینها کدامیک درست است

برای  $n=8$  درست است

1	2	3	4
4	1	2	3
3	4	1	2
2	3	4	1

بعض اساس

برای  $n=8$  درست است

چهار خواهد بود

1	2	3	4	5	6	7
2	1	4	3	8	5	6
3	4	1	2	7	8	5
4	3	2	1	6	7	8
5	6	7	8	1	2	3
6	5	8	7	4	1	2
7	8	5	6	3	4	1
8	7	6	5	2	3	4

درست است

مثال: آنچه در اینجا از 2 بایسی می خواهیم سینما باشد ممکن برقرار است یعنی

 $n=6$  بایسی

1	2	3	4	5	6
2	1	5	3	4	6
3	6	1	2	5	4
4	5	6	+1	2	3
5	4	2	6	3	1
6	3	4	5	1	2

درست است که در اینجا درست است

و همچنان که در اینجا درست است

Subject :

Year .

Month .

Date . ( )

١٠ جملات حالت که در این وصف آن فرد هم صورتی را در میگیرد این پایه از  
طبقه ای است که در چندین دستور میگذرد این اتفاق نیز کم و متواتر است در وقتی که این اتفاق  
در داده ای آنچه همچنان که آنها اتفاق افراطی دارند این دستور میگذرد و درین اثر نیز این اتفاق  
در این صورتی که این اتفاق همچو دستور میگذرد این اتفاق نیز کم و متواتر است درین دستور میگذرد  
برای برآوردن نیز بالای آن نیز سه قسم این دستورات را درین ایجاد کنیم :

$$A[i, k] = j \rightarrow A[j, k] = i$$

درین حالت بخدمت زبانی الگوریتم از زیر است زیرا :

$$T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n^2) = \Theta(n^2) \rightarrow \text{نمایش این}$$

خط بدلیل دوستی است :

ایرانی درین کاری خوب است زیرا درین این اتفاق را در ادامه این طور که میگیرد

زنگنه آن از زیر است :

اما اینکه در این اتفاق که این اتفاق را در ادامه این طور که میگیرد

x	A	B
---	---	---

$$x * y = B * D + (A * D + C * B) 2^{\frac{n}{2}} + A * C * 2^n$$

y	C	D
---	---	---

هر چهار چندین کاری که دارد =  $4 \times \sqrt{n} \times 2^{\frac{n}{2}}$  این میگیرد

$$M(n) = 4 M\left(\frac{n}{2}\right) \quad M(1) = 1 \Rightarrow M(n) = \Theta(n^2)$$

$$T(n) = 4 T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n)$$

$$n^2 \oplus n \quad 12 - 81$$

$$= \Theta(n^2)$$

PAPCO

درین این کار دوستی داشته باشند

Subject:

Year. Month. Date. ( )

موجو افغان رسمی دلار که جای خالی ها باز کردن کردن

$$AD + BC = (A-B)(D-C) + AC + BD \Rightarrow \text{موجو افغان رسمی } BD > AC$$

(3)      (2)      (1)

که ۳ دفعه بزرگتر

$$T(n) = 3T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n) = \Theta(n^{\log_2 3})$$

موجو افغان رسمی دلار که جای خالی ها باز کردن

$$a_1x^4 + a_2x^3 + a_3x^2 + a_4x + a_5$$

(n/2)^4 = 1/16

موجو افغان رسمی

موجو افغان رسمی دلار که جای خالی ها باز کردن و موجو افغان رسمی دلار که جای خالی ها باز کردن

که موجو افغان رسمی

$$C = A \times B$$

$$\begin{bmatrix} \text{---} & | & | & | \\ \text{---} & n \times n & n \times n & n \times n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{---} & | & | & | \\ \text{---} & n \times n & n \times n & n \times n \end{bmatrix}$$

$$\text{موجو افغان رسمی} = n^2 \times n = n^3 = \Theta(n^3)$$

$$\text{موجو افغان رسمی} = n^2(n-1) = \Theta(n^3)$$

موجو افغان رسمی دلار که جای خالی ها باز کردن

که موجو افغان رسمی دلار که جای خالی ها باز کردن

$A_{11}$	$A_{12}$	$B_{11}$	$B_{12}$	$C_{11}$	$C_{12}$
$A_{21}$	$A_{22}$	$B_{21}$	$B_{22}$	$C_{21}$	$C_{22}$

$$C_{11} = A_{11} \times B_{11} + A_{12} \times B_{21}$$

$$C_{12} = A_{11} \times B_{12} + A_{12} \times B_{22}$$

A

B

C

C

$$T(n) = 8T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n^2)$$

$$= \Theta(n^3)$$

$$C_{21} = A_{21} \times B_{11} + A_{22} \times B_{21}$$

$$C_{22} = A_{21} \times B_{12} + A_{22} \times B_{22}$$

$$\frac{n^2}{4} \times 8 = \Theta(n^3)$$

Subject :

Year . Month . Date . ( )

$$Q_1 = (A_{11} + A_{22}) (B_{11} + B_{22})$$

$$Q_2 = (A_{21} + A_{22}) \cdot B_{11}$$

$$Q_3 = A_{11} (B_{12} - B_{22})$$

$$Q_4 = A_{22} \cdot (-B_{11} + B_{21})$$

$$Q_5 = (A_{11} + A_{12}) \cdot B_{22}$$

$$Q_6 = (-A_{11} + A_{21}) \cdot (B_{11} + B_{12})$$

$$Q_7 = (A_{12} - A_{22}) (B_{21} + B_{22})$$

$$C_{11} = Q_1 + Q_4 - Q_5 + Q_2$$

$$C_{21} = Q_2 + Q_4$$

$$C_{12} = Q_3 + Q_5$$

$$C_{22} = Q_1 + Q_3 - Q_2 + Q_6$$

$$T(n) = R T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n^2)$$

$$T(n) = \Theta(n^{\log_2 7})$$

لیکن میں اس فرم باری کو در طابعی اس سفارت کو جو نیم استقرار داہست.

**اصل اس فرم:**  $\forall n \in \mathbb{N} \exists k \in \mathbb{N}$  بازی  $n = k^2 + k$  و معمول از درست  $n$  درست  $n+k$  را نتیجہ پخت درست ایسا تھے کہ بازی  $n+k$  کو صفحہ درست است.

**اس فرم ای تو:** الگوی قصی بازی  $n = k^2 + k$  بری ہر  $n > k$  اور از درست  $n+k$  درست  $n+k+1$  نتیجہ پخت درست قصی بازی کو اسی طبقہ درست است.

درست از طبقہ اس فرم کو دبائل ایسا است اس فرم کو ایسا میں دو دیندیں صورت ایسا  
سرد و سرد

**فناہ:** ایسا کسی بازی ہے

$$\forall m, n \in \mathbb{N} \quad m-1 \mid n-1$$

$$n=1 \quad m-1 \mid n-1 \quad \checkmark \quad |||$$

$$n=k \quad m-1 \mid m-1$$

$$n=k+1 \quad m-1 \mid m-1 \Rightarrow m-1 \mid (m-1)k + (m-1) \quad \checkmark$$

**فناہ:** ایسا کسی مقدار جو زیر درست آورہ

$$S(n) = 1+2+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$n=1 \quad 1 = \frac{1(1+1)}{2} \quad \checkmark$$

$$n=k \quad 1+2+\dots+k = \frac{k(k+1)}{2}$$

$$n=k+1 \quad 1+2+\dots+k+(k+1) = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$$

$$\Rightarrow 1+2+\dots+k+(k+1) = \frac{k(k+1)}{2} + k+1 = \frac{k(k+1)+2(k+1)}{2} = \frac{(k+1)(k+2)}{2} \quad \checkmark$$

Subject:

Year . Month . Date . ( )

مثال ٢ مجموع فرمول اعماق کی

$$S(n) = 1 + 2 + \dots + (n + \alpha n)$$

کوئی تسلیم پرداز جملہ کے ساتھ مثال میں مجموع مسٹر کوئی تسلیم پرداز جملہ کے ساتھ مثال میں مجموع مسٹر

$$S(n) = \alpha n^2 + bn$$

$$S(n) = \frac{1}{2} (5n^2 + 11n)$$

$$n=1 \Rightarrow \frac{1}{2} (\alpha(1) + 11(1)) = 1$$

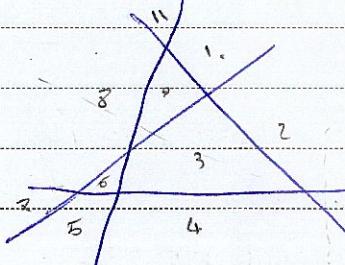
$$n=k \quad \frac{1}{2} (5n^2 + 11n)$$

$$n=k+1 \quad \frac{1}{2} (5(n+1)^2 + 11(n+1))$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (5n^2 + 11n) + (3 + 5(n+1)) = \frac{1}{2} (5(n+1)^2 + 11(n+1))$$

$$\text{Ob.Cub: } \frac{5n^2 + 11n + 16 + 10n}{2} = \frac{5n^2 + 21n + 16}{2}$$

$$\text{Pr.Cub: } \frac{5n^2 + 5 + 10n + 11n + 11}{2} = \frac{5n^2 + 21n + 16}{2}$$



$$n=1 \Rightarrow 3D \text{ P.P.} \rightarrow \text{P.L.P}$$

$$n=k \quad \text{P.L.P}$$

$$n=k+1 \quad \text{P.L.P}$$

Q.M.P

$$\frac{n(n+1)}{2} + 1 \approx 5n^2 + 15n + 1$$

PAPCO

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$\forall n \in \mathbb{N}, (1+n)^n > 1+nm \quad \text{and} \quad 1+n > 1+n.$$

$$n=1 \quad (1+n) > 1+n \quad \checkmark$$

$$n=k \quad (1+n)^k > 1+km$$

$$n=k+1 \quad (1+n)^{k+1} > 1+(k+1)m$$

$$(1+n)^k > 1+km \xrightarrow{1+n} (1+n)^{k+1} > 1+n + km + km^2 > 1+(k+1)m$$
$$\underbrace{1+(k+1)m + km^2}_{\Rightarrow}$$
$$\Rightarrow (1+n)^{k+1} > 1+(k+1)m$$

ادامه جواب ۲ مساله قبل :

ما نجحنا طبق فورسیه ادامه می‌خورد دلیل است دخود  $(1+n)^n > 1+nm$  بین  $n$  و  $n+1$  است

و درستگاه را می‌دانم که  $n+1$  نسبت فرق اضافه شده است

و درستگاه را می‌دانم که  $n+1$  نسبت فرق اضافه شده است

$$n+1 \quad + \quad k$$

$$2 \quad + \quad 4$$

$$\frac{n(n+1)}{2} + 1 + \frac{(n+1)}{2} = \frac{(n+1)(n+2)}{2} + 1$$

و این نسبت فرق اضافه شده است

مساله ۳ (اعزی): باقی موند دلیل است دخود  $(1+n)^n > 1+nm$  است

برای این دلیل است دلیل است دخود  $(1+n)^n > 1+nm$  است

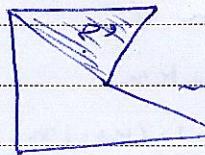
برای این دلیل است دلیل است دخود  $(1+n)^n > 1+nm$  است

$$\begin{array}{c} \cancel{\text{از}} \quad \cancel{\text{از}} \\ \cancel{\text{از}} \quad \cancel{\text{از}} \end{array} \rightarrow \text{از}$$

PAPCO

## مثال مخصوص اولیہ کی درجات

$$\tilde{V} + \tilde{F} = E + 2$$



مکانیزم انتشار پیوند

سراحتي بالمسئلتين

$$e=1 \quad ; \quad 1)$$

$$V-E+F = 1 - 1 + 2 = 2 \quad \checkmark$$

F=2

$$2) \quad \text{v} - e + F = 2 - 1 + 1 = 2 \checkmark$$

$v - e + F = 1$

فرهنگی که در راهنمایی کیال و ۹ راس من خواهد بود! با این اینکه کسی در حال استفاده از آن نباشد:

لهم إنا نسألك سروراً ينبع من جهنم

رسانی خود را می‌کنند و جوں باید باشند

$$\text{Gej: } \textcircled{1} \quad V - k + F = 2 \xrightarrow[V = V+1]{e=k+1} (V+1) - (k+1) + F = V - k + F = 2 \quad \checkmark$$

$$\textcircled{2} \quad V - K + F = ? \quad \begin{array}{l} \xrightarrow{e=k+1} \\ \xrightarrow{F=F+1} \\ \xrightarrow{V=V} \end{array} \quad V - (K+1) + (F+1) = V - K + F = 2 \quad \checkmark$$

$$18 - k + F = 2 \quad \xrightarrow{C = k + r} \quad 18 + r - k - 3 + F + 1 = 18 - k + F = 2 \checkmark$$

$F = F + 1$

۴) دریاچه ارومیه و سد سیمین دشت

$$V - K + F = 2 \xrightarrow{E=K+2} V + 1 - K - 2 + F + 1 = V - K + F = 2 \quad \checkmark$$

$V = V + 1$   
 $F = F + 1$

الآن نعمي دخلي سهل وصعب كثيرون  
 حلة يام :  $V + 1 = E + 2$  / موري  
 كثيرون يدعونها لوران

$$V + K = E + Z$$

$$v(k+1) = E + 2$$

نحو ایال خد و سلطنت خود را بعده است سلطنت خود را بعده است

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{r^n} < 1$$

$$n=1 \quad \frac{1}{\nu} < 1 \quad \checkmark$$

$$n=k \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^k} < 1 \stackrel{x=2}{\Rightarrow} \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^k} + \frac{1}{2^{k+1}} < \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^k} + \frac{1}{2^{k+1}} < 1$$

پیمانه: مجموعه  $S$  را کنار  $G$  و مجموعه  $T$  را کنار  $G$  از بین از گروه  $G$  کنید. مجموعه  $S$  را کنار  $G$  و مجموعه  $T$  را کنار  $G$  کنید. مجموعه  $S$  را کنار  $G$  و مجموعه  $T$  را کنار  $G$  کنید.

Subject:

Year. Month. Date. ( )

8 جمادى

$$1 \rightarrow i^3 - (i-1)^3$$

$$\begin{array}{ccccc} & k & q & & n \\ 2(i+1) & \checkmark & 9 & 11 & i^2 + 3i + 1 \\ 1 & 10 & 14 & 19 & \checkmark \\ 21 & 23 & 25 & 27 & 29 \end{array}$$

$n^3$

$$n=1 \quad \text{لما يتحقق}$$

$$n=k$$

نريد اثبات ان كل اعداد طبيعية يمكن كتابتها على شكل مجموع مراتب مترافقين من اعداد طبيعية مترافقين

$$P_n(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0$$

$$P_n(x) = P_{n-1}(x) + a_n x^n \rightarrow \text{نريد اثبات ان كل اعداد طبيعية يمكن كتابتها على شكل مجموع مراتب مترافقين}$$

$$P'_n(x) = [P'_{n-1}(x)]x + a_n \rightarrow \text{نريد اثبات ان كل اعداد طبيعية يمكن كتابتها على شكل مجموع مراتب مترافقين}$$

نريد اثبات ان كل اعداد طبيعية يمكن كتابتها على شكل مجموع مراتب مترافقين

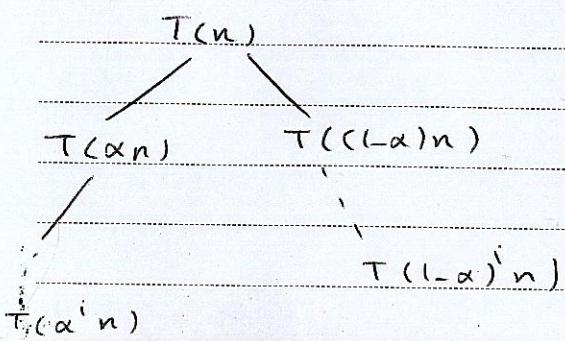
PAPCO

Subject:

Year. Month. Date. ٢٠٢٣

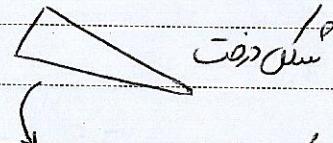
$$T(n) = T(\alpha n) + T((1-\alpha)n) + cn$$

: حل



خوبی کیم

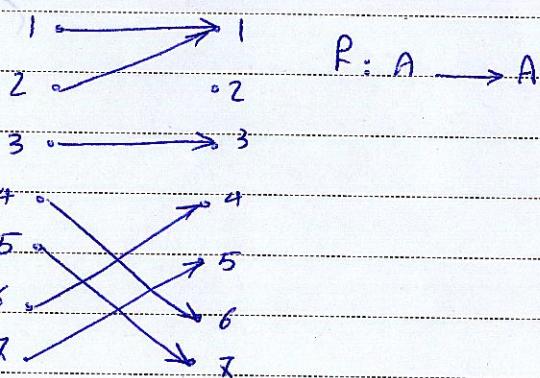
??



با خوبی کامپونت  
محول

گزینه هایی که در اینجا مذکور شده اند

(Cm)



لشکر مهندسی کامپیوٹر و فناوری  
اطلاعات دانشگاه صنعتی امیر کبیر

# مجموعه جزوات دانشگاهی



www.parmasoft.ir  
fb.com/parmasoft  
www.pcdvd.ir

www.parmasoft.ir www.facebook.com/parmasoft www.pcdvd.ir

[www.parmasoft.ir](http://www.parmasoft.ir)

## سایت آموزشی پر ماسافت

- ✓ دانلود جزوات دانشگاه های معترض
- ✓ دانلود جزوات موسسات ارشد
- ✓ دانلود آزمون های ارشد
- ✓ دانلود فیلم های آموزشی برنامه نویسی
- ✓ دانلود فیلم های آموزشی نرم افزار های گرافیکی
- ✓ و ...

**WWW.PARMASOFT.IR**  
**WWW.PCDVD.IR**

Subject:

Year.      Month.      Date. ( )

سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

اطلاعات دانشگاه صنعتی امیرکبیر

پایه گذاری سازمان اسناد و کتابخانه ملی

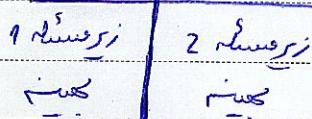
P4PCO

برمجة الديناميكية (dynamic programming)

هي إحدى طرق حل المسائل الخطية التي تهدف إلى تحديد أقصى قيمة ممكنة أو أدنى قيمة ممكنة لبيان كميات مخصوصة (أمثلة).

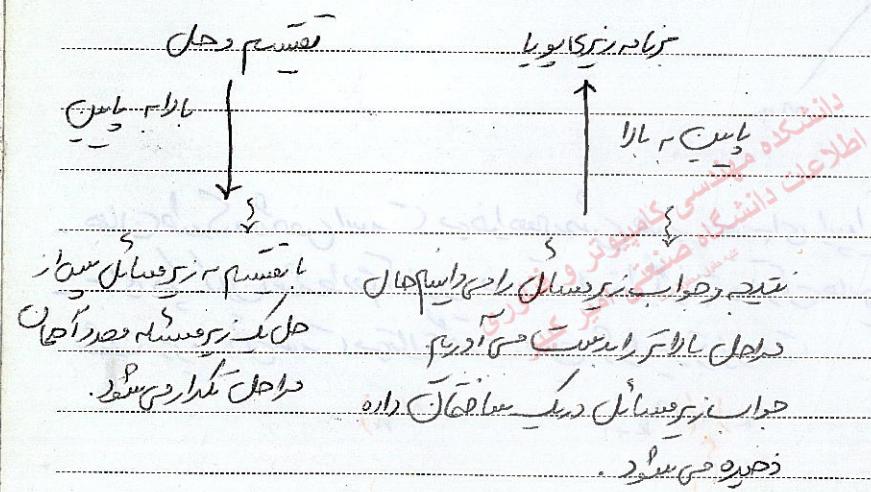
: optimal substructure

الحل يعتمد على مفهوم التجزئة оптимальный подобъект



- حساب مساحة الماء في حوض سباحة (أمثلة)

3 - مساحة الماء في حوض سباحة مربع الشكل يساوي مجموع مساحات الماء في كل من الماء في كل زاوية و ماء في كل زاوية



Subject:

Year . Month . Date . ( )

مسار طبقه ای جمع دو ضرب و عبارت :

بگذرانی در عبارت زیر مسأله ای که عبارت ضربی کافی برای آنها نیست

شکل ای

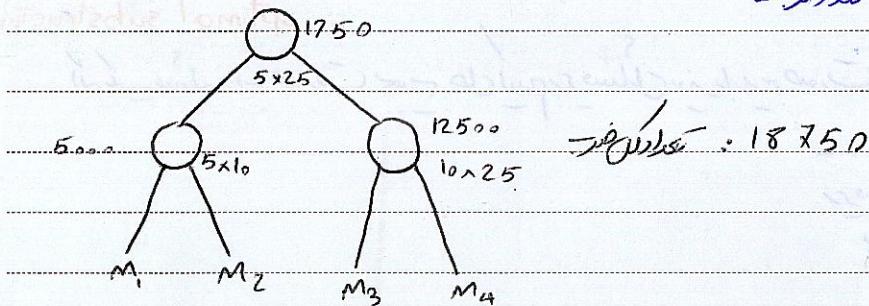
$$M_1 \quad M_2 \quad M_3 \quad M_4$$

$$5 \times 100 \quad 100 \times 10 \quad 10 \times 50 \quad 50 \times 25$$

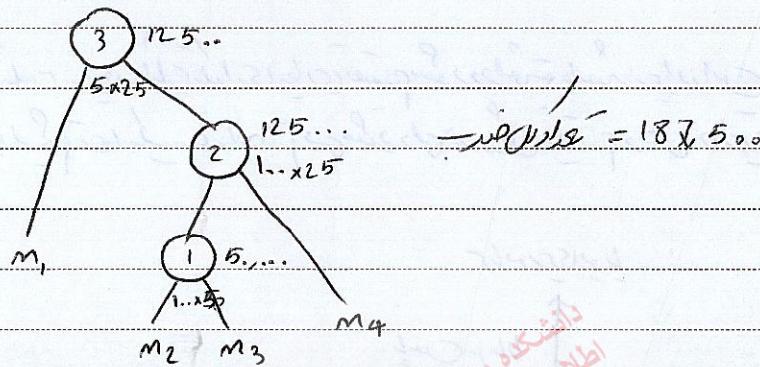
$$M_{n \times m} \times M'_{m \times p} = M''_{n \times p}$$

مسار (  $M_1 \times M_2$  )  $\times$  (  $M_3 \times M_4$  )

مقدار =  $nmp$



مسار  $M_1 \times ((M_2 \times M_3) \times M_4)$



مسار کمینه ایست که خواهد داشت ضرب مسأله ای که مجموع طول را کمتر می کند  
برای مسأله ای که مجموع طول آنها ضرب از هر قاعده فرق دارد اگر همان که ضرب حاصل شود از مجموع داشته باشد  
در میان دو مسأله ای که مجموع طول آنها متساوی باشند این مسأله کمینه است

$$(M_1 \times M_2 \times \dots \times M_k) \times (M_{k+1} \times \dots \times M_n)$$

آخر ضرب

$$d_1 \times d_1 \quad d_1 \times d_2 \quad d_{k-1} \times d_k \quad d_k \times d_{k+1} \quad d_{n-1} \times d_n$$

PAPCO

$$\boxed{d_1 \times d_k} \quad \boxed{d_k \times d_n}$$

از اینجا که داریم میتوانیم این را در نظر بگیریم که میخواهیم مجموعت بخوبی باشیم

$$m_{n \times m_{k+1}} = m_{n \times m_{k+1}} + m_{n \times m_{k+1}} + d_0 \cdot d_k \cdot d_n$$

آنچه در این طور است: دو حالت های مختلف داشتیم که در آنها میتوانیم مجموعت را بخوبی باشیم

$$\text{نحو } m_{ij} : m_{i \times \dots \times m_{k+1} \times m_j}$$

$$d_{i-1} \cdot d_i \quad d_{k-1} \cdot d_k \quad d_k \cdot d_{k+1} \quad d_{j-1} \cdot d_j$$

$$i-1 \quad k \quad k+1 \quad j$$

$$C_{ij} : \min_{k=1}^{j-i} (d_{i-1} \cdot d_k \cdot d_{k+1} \cdot \dots \cdot d_{j-1})$$

$$m_{ij} \text{ است}$$

$$C_{ij} = \min \left\{ C_{i,k} + C_{k+1,j} + d_{i-1} \cdot d_k \cdot d_j \right\} \quad i \leq k \leq j$$

آنچه در اینجا میخواهیم که مجموعت را بخوبی باشیم

از اینجا میتوانیم مجموعت را در نظر بگیریم که میخواهیم مجموعت را بخوبی باشیم

$$\text{و میتوانیم مجموعت را بخوبی باشیم: } (i=j) \quad C_{ii} = 0$$

$$\text{حال خواهیم داشت: } i=1 \text{ و } j=1 \quad \text{یعنی } C_{1,1} = 0$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$M_1, M_2, M_3 \rightarrow M_4$$

$\therefore d_{1,2}$

$$\begin{matrix} 5 \times 1 & 1 \times 1 & 1 \times 50 & 50 \times 25 \\ d_1 & d_1 & d_2 & d_3 & d_4 \end{matrix}$$

مقدار انتقال مجموعات ملائمه من مجموعات ملائمه

"C"

	1	2	3	4
1	•			
2		•		
3			•	
4				•

مقدار انتقال مجموعات ملائمه  
من C<sub>1,4</sub> = 6000

$$\checkmark C_{1,2} = \min \left\{ C_{1,1} + C_{2,2} + d_1 d_2 d_2 \right\}$$

$1 \leq k \leq 2$

پايان انتقال مجموعات ملائمه

$$k=1 : C_{1,1} + C_{2,2} + d_1 d_1 d_2 = 5000$$

$$\checkmark C_{2,3} = C_{2,2} + C_{3,3} + d_1 d_2 d_3 = 50,000 \quad k=2$$

$$\checkmark C_{3,4} = C_{3,3} + C_{4,4} + d_2 d_3 d_4 = 12,500 \quad k=3$$

$$\checkmark C_{1,3} = \min \left\{ C_{1,1} + C_{2,2} + d_1 d_2 d_3 \right\}$$

$1 \leq k \leq 3$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} k=1 \\ k=2 \end{array} \right. \begin{array}{l} C_{1,1} + C_{2,3} + d_1 d_1 d_3 \\ C_{1,2} + C_{3,3} + d_1 d_2 d_3 \end{array} \Rightarrow \min \left\{ \begin{array}{l} k=1 \\ k=2 \end{array} \right. \begin{array}{l} 5,000 + 25,000 = 30,000 \\ 5,000 + 25,000 = 30,000 \end{array}$$

$$\checkmark C_{2,4} = \min \left\{ \begin{array}{l} k=2 \\ k=3 \end{array} \right. \begin{array}{l} C_{2,3} + C_{3,4} + d_1 d_2 d_4 \\ C_{2,3} + C_{4,4} + d_1 d_3 d_4 \end{array} \Rightarrow \min \left\{ \begin{array}{l} k=2 \\ k=3 \end{array} \right. \begin{array}{l} 50,000 + 12,500 = 62,500 \\ 50,000 + 12,500 = 62,500 \end{array}$$

PAPCO

$$\checkmark C_{1,4} = \begin{cases} k=0 & C_{1,1} + C_{2,4} + d_0 d_1 d_4 \\ k=1 & C_{1,2} + C_{3,4} + d_0 d_2 d_4 \\ k=2 & C_{1,3} + C_{4,4} + d_0 d_3 d_4 \end{cases} = \min \begin{cases} k=1 & 50,000 \\ k=2 & 18,750 \\ k=3 & 13,750 \end{cases}$$

مقدار حمل:  $((m_1 \times m_2) \times m_3) \times m_4$

مقدار الحفظ:  $O(n^3)$  لـ الخطوات الاصغر

الخطوات الاصغر: امر اخر ضروري لبيان ترتيب المقادير

$$T(n) = \sum_{k=1}^{n-1} T(k) \cdot T(n-k) = \frac{1}{n+1} \binom{2n}{n}$$

لذلك  $T(n)$  من الدرجة  $n$  order  $n$

الآن نعمي مقدار الحفظ في كل خطوة

$$T(n) = \sum_{k=1}^{n-1} T(k) + T(n-k) = O(3^n)$$

LCS - longest common subsequence

دودج يعزم اعداد وحدات داده و عدد اعداد وحدات داده و عدد اعداد وحدات داده

برونيل هاميلتون (زوجين الاعداد)  $S$  اعداد  $S$  متساوية

لذلك  $O(n^2)$

دانشگاه کامپیومن و فناوری

a: 5, 3, 1, 2, 8, 7, 10

نحوه زیر زینا

b: 4, 1, 8, 10, 7, 2

1- این مسأله اول بزرگترین کاربرد نیازمندی های علمی و تحقیقی را دارد و نیازمندی های علمی و تحقیقی را دارد.

که پس از یافتن عبارت  $L_{i,j}$  مسأله خوب حل شود است و مسأله کار را باعث

گردید که این دو عبارت  $a_i$  و  $b_j$  باید برای هر دو اخیر تابع ریاضی کارانه کارا باشند و این دو اسماً باید با این دو عبارت  $a_i$  و  $b_j$  برابر باشند که در اینجا کار را باید این دو عبارت  $a_i$  و  $b_j$  برابر کنند. و در اینجا کار را باید این دو عبارت  $a_i$  و  $b_j$  برابر کنند. و در اینجا کار را باید این دو عبارت  $a_i$  و  $b_j$  برابر کنند.

$$\text{مسأله: } L_{i,j} = \begin{cases} \vec{a}: a_1, a_2, \dots, a_i \\ \vec{b}: b_1, b_2, \dots, b_j \end{cases}$$

لطفاً نویسند

$$|L_{i,j}| = |L_{i-1, j-1}| + 1 \iff a_i = b_j \quad \text{الله اعلم}$$

$$\left. \begin{array}{l} a_i = \text{LCS} \text{ اخرین صفت} \quad (1) \\ b_j \neq \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} b_j = \text{LCS} \text{ اخرین صفت} \quad (2) \\ a_i \neq \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} a_i \neq \text{LCS} \text{ اخرین صفت} \quad (3) \\ b_j \neq \end{array} \right\}$$

$$|L_{i,j}| = \max \{ |L_{i-1, j-1}|, |L_{i-1, j}|, |L_{i, j-1}| \}$$

از این حالت که  $i=1, j=1$  در این حالت آنها و هم در این حالت که  $i=1, j=1$  از این حالت که  $i=1, j=1$

$$|L_{i,j}| = \max \{ |L_{i-1, j-1}|, |L_{i-1, j}| \}$$

لحلیت sub problem ببراسن با:

$$|L_{i,j}| = 0 \quad \xrightarrow{i=0} \quad j=0$$

برای خالص نتیجه ریسال نتیج را در دل می خارسیم  $(n+1) \times (m+1)$  ذخیره می کنیم  
در اینجا در فرایل های اینتیج دارو را ذخیره کردی بازیم  
و هر دل ۵۰ صورت وقوع فشار داخل حقول را ذخیره کنیم  $\rightarrow$

$L_{i,j}$	$L_{i,j}$
زونا	زونا

مثال: فوتیزیر را با استفاده از وسیع حل کنید

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
$a$	$a$	$b$	$a$	$c$	$d$	$b$	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۶	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۷	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

$b$	$a$	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$	$i$	$j$	$k$	$l$	$m$
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۶	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۷	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

نکته: خروجی را برای در اختیار گذاشت باشی قرار داده باشی خود را برای از خارج کنیم  
خواستگاری داشتن از تغییرات باشی این چیز بود که از عبارت طبقه بحال چه است چنین در درستی  
خود یافتنی صفاتی داشت که لحاظ از تغییرات ایجاد شده بودند خود عبارت داشت که این خوبیت  
می باشد که تابعی از این خوبیت باشد

نکته: درختی که باید داشت در عرض درخت و در درخت چه اتفاقی افتاده باشد این اتفاق  
بصورت عکس LCA داشت اما این اتفاق اعداد مقادیر داشت که شکنند که سیم برای  
binary tree بود که درخت این سیم را داشت اما این اتفاق اعداد مقادیر داشت که شکنند که سیم برای  
حالت بروی درخت این سیم را داشت اگرچه حیثیت های ممکن است

Subject:

Year.

Month.

Date. ( )

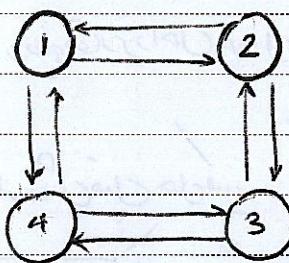
ابن الورق طبقات اد ناسیونال ایکسپریس میل ایکسپریس

optimal substructure = داده کشی

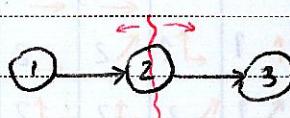
در رف حسی در جای خاص طبقه زیر مسیره برگردان اینست کنم  
مسیره ب دیگه کافیست هر کوکه که از روی داشته باشد

L

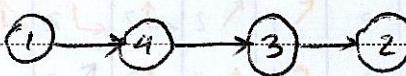
مسیره



این حل میتواند از هر دو روش (رسانیده و رسانیده) انجام شود



طیاری کرنی مسیره ام ۳



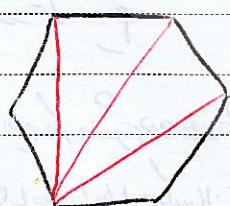
طیاری کرنی مسیره ام ۲

این دو روش میتوانند قابل اجراز باشند زمانی که زوایا بزرگ باشند

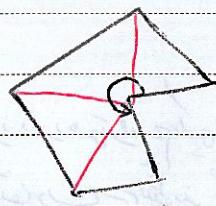
optimal substructure

این دو روش میتوانند قابل اجراز باشند زمانی که زوایا بزرگ باشند

جز خلیه های بین ۱۸۰ درجه و ۳۶۰ درجه میتوانند مسیره ایجاد کنند



convex polygon



non-convex

نحوه ۸۵ میان سایر اگرچه حداکثر هایی دارد اند این نیز بعضی از خطاها در کار حداکثر هایی دارد اینها را حل نمایند.

۱۰ آنکه حداکثر هایی میان اگرچه (نحوه ۸۶) بین ترتیب خوب است اما درست نیست زیرا این سیو در کار اول

هزینه های بیشتر باشد.

۱۱-۱۲ بجزی این سیو دستوراتی که شاید خوب نباشند بخواهد تظریه ای برای این خطاها ارائه دهند از جمله این بود که آن تظریه را می بینیم که این حالت نایاب می باشد و همان این حالت که اگر آن اینجا نباشد بخوبی بخوبی بود. همین ترتیب هایی که بخوبی بخوبی می باشند بخوبی بخوبی بخوبی بخوبی.

۱۳-۱۴ نسبت این سیو عالی نیست از جمله این سیو بخوبی بخوبی.

۱۵-۱۶ روش هایی که بخوبی بخوبی:

۱- روش اول (Greedy):

کوچکترین قدر را انتخاب که نیازی نداشته باشد و بخوبی این روش را بخوبی

نیازی نداشته باشد.

$$\frac{n(n-3)}{2}$$
 که این قدرها

۱۷-۱۸  $n-3 \rightarrow n-2$  نیز است

اطلاعات داشکنی  
دانشجویی  
اعلیٰ  
علمی  
فناوری

برای ترتیبها  $n^2 \log n$   $\leftarrow$   $\min$  کی انتخاب  $\leftarrow$  sort نیز است

$(n-3)(n-2) = n^2$  (نحوه ۸۷) اینها را باز خواهیم کرد اما اینها را باز خواهیم کرد

$$T(n) = n^2 \log n$$

ابن دسْ لرواية في سبع حالات بالخارف

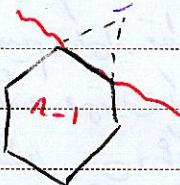
$$\text{Case 1: } T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n^2 = \Theta(n^2)$$

$$\text{Case 2: } T(n) = T(n-1) + n^2 = \Theta(n^3)$$

Case 3:

هذه حالات حالات متعددة ومتزامنة ملائمة لـ  $T(n) = T(n-1) + T(n-2) + \dots + T(1) + n^2$

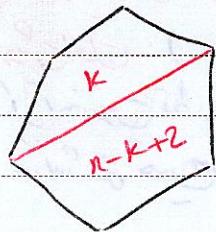
$$T(n) = T(n-1) \times n = n!$$



Case 4:

هذا يمثل مثلاً طريقة إكمال هذه الحالات من الحالات السابقة تربيع كل زاوية

حيث يتم إكمال كل زاوية بـ  $n-k+2$  زوايا أخرى قطر رأسية، إكمال بـ  $n-k+1$  زوايا ونهاية خطين متوازيين طرفيين



$$T(n) = \sum_{k=3}^{n-1} [T(k) + T(n-k+2)] n$$

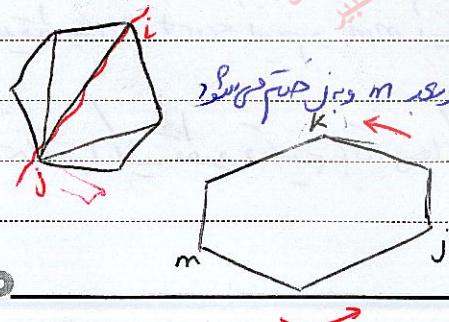
Case 5:

أيضاً يمكن إكمال كل زاوية بـ  $n-k+2$  زوايا قطر رأسية، حيث يتم إكمال كل زاوية بـ  $n-k+1$  زوايا قطر رأسية

حيث يتم إكمال كل زاوية بـ  $n-k+2$  زوايا قطر رأسية

حيث يتم إكمال كل زاوية بـ  $n-k+2$  زوايا قطر رأسية

حيث يتم إكمال كل زاوية بـ  $n-k+1$  زوايا قطر رأسية



$$c_{ij} = \min_{\{k \in \mathbb{N}\}} \{c_{ik} + c_{kj} + w(i, k) + w(k, j)\}$$

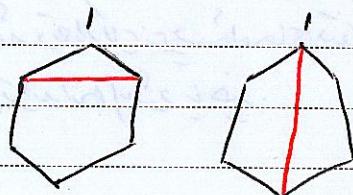
$\Theta(n^4)$  لـ (traveling salesman problem)

لـ (traveling salesman problem)  $\Theta(n^4)$  و  $\Theta(n^2)$  دو حالت  
که کارگر  $\Theta(n^2)$  دو حالت

$$T(n) = \Theta(n^6)$$

کسر انتخاب مواد دو حالت دیگر خواهد داشت:

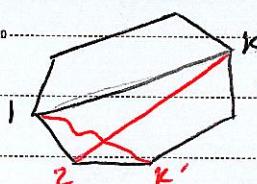
عملیات  $\leftarrow$  مجموع عاملات



عملیات  $\leftarrow$  مجموع عاملات

subproblem  $\Theta(n^2)$   $\Theta(n-2) = \Theta(n)$

کسر انتخاب مواد  $\Theta(n) \sim \Theta(n^2)$



عملیات  $\leftarrow$  مجموع عاملات  $\Theta(n^3)$   $\Theta(n^2)$

$\Theta(n^3) \sim$  کسر انتخاب مواد  $\Theta(n^3) \sim \Theta(n^4)$

?!! کسر انتخاب مواد  $\Theta(n^2) \sim \Theta(n^3)$

Subject:

Year.

Month.

Date. ( )

مکتبه بیانات غیررسمی نواب احمدی برای انتخاب رئیسی سازمانی و حاصل از برآوردهای  
نگارنگاری مسند حادثه صحرع و تغییر انتخابی باید برای انتخاب رئیسی سازمانی درنظر گیری شود  
برای انتخاب رئیسی سازمانی باید این بیانات غیررسمی نگارنگاری مسند انتخاب رئیسی سازمانی  
باید از نظر انتخابی این بیانات غیررسمی نگارنگاری مسند انتخاب رئیسی سازمانی  
با فقره اول حواله که برای انتخاب رئیسی سازمانی این بیانات غیررسمی نگارنگاری مسند انتخاب رئیسی سازمانی  
آن بیانات غیررسمی نگارنگاری مسند انتخاب رئیسی سازمانی این بیانات غیررسمی نگارنگاری مسند انتخاب رئیسی سازمانی

آن بیانات غیررسمی نگارنگاری مسند انتخاب رئیسی سازمانی برای این استاد از انتخاب رئیسی سازمانی  
از نزد ساختگران نگارنگاری مسند انتخاب رئیسی سازمانی برای انتخاب رئیسی سازمانی  
برای این استاد انتخاب رئیسی سازمانی از انتخاب رئیسی سازمانی برای انتخاب رئیسی سازمانی  
نواب استاد انتخاب رئیسی سازمانی از انتخاب رئیسی سازمانی برای انتخاب رئیسی سازمانی

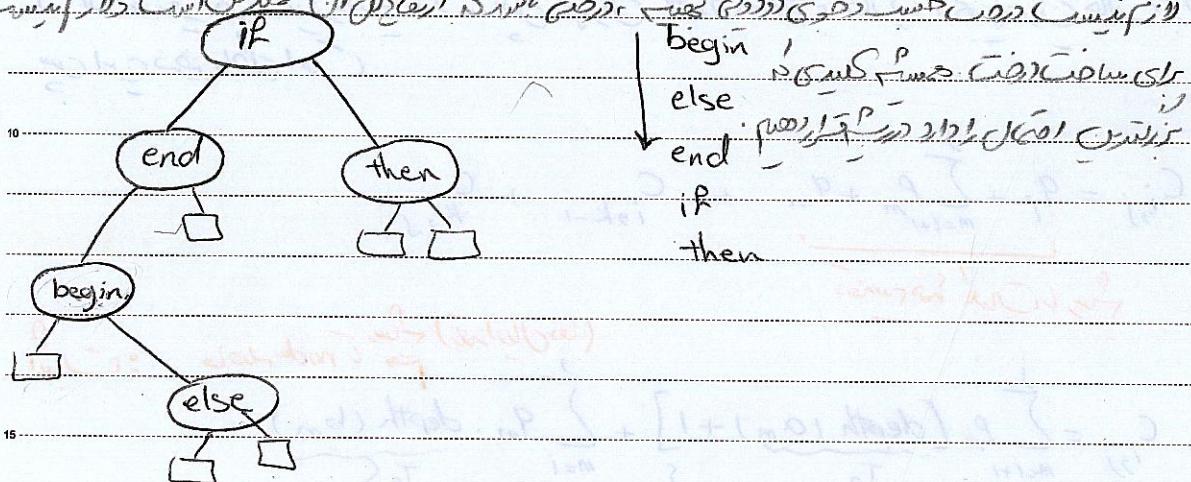
مکتبه بیانات غیررسمی نگارنگاری مسند انتخاب رئیسی سازمانی برای انتخاب رئیسی سازمانی  
برای انتخاب رئیسی سازمانی از انتخاب رئیسی سازمانی برای انتخاب رئیسی سازمانی

مکتبه بیانات غیررسمی نگارنگاری مسند انتخاب رئیسی سازمانی برای انتخاب رئیسی سازمانی

دانشگاه مهندسی کامپیوتر و فناوری  
اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی امیر جیر

مسند سازی درخت حسنه و جوی درودیه چیزه  
همهای بین راسون بر داشت خوبیه چیزه می خواهم با ازای سازی درخت خوبیه چیزه را  
نمی خواهم که هف این است که نهاده ای که نوی داشت درخت خوبیه چیزه که ازای سازی درخت خوبیه  
که ترتیب تعدادی علاوه بر اینها را می خواهد

نحو از رسن حمایتی هم انتقاده از رسن حمیوانه است فنی هم حمایتی هم انتقاده  
رسنی هم انتقاده است با این ویکن زنده که رسن حمیوانه کیم حالت را بخوبیه نمی خواهد  
آنچه از رسن حمایتی هم انتقاده است درخت خوبیه چیزه



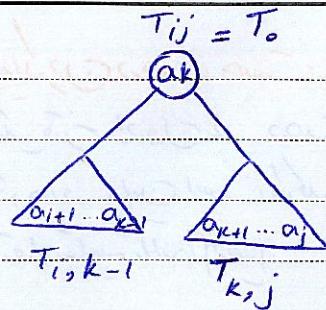
معنی درخت برای عبارت هایی است که در رسن node در جوی درودیه.

+ معنی درخت = معنی عبارت هایی : حسنه و جوی ازونه

$T_{ij} : a_{i+1} < a_{i+2} < \dots < a_{j-1} < a_j$   $\rightarrow$   $p_i, p_{i+1}, \dots, p_{j-1}, p_j$   $\rightarrow$   $p_i, q_i, \dots, q_{j-1}, q_j$

$b_i, b_{i+1}, \dots, b_{j-1}, b_j$

$a_{i+2} < a_{i+1}$   $\rightarrow$   $a_{i+1} < a_{i+2}$   
که این را در پایانی از رسن خواهد داشت



این مساحت را بمحیط کلیم کرده و با  $\pi$  ضرب کرده و نتیجه را با  $\pi r^2$  مقایسه کنید.

١- دنیا، یعنی ترکیب رخت از خارج کارهای سوسن همراه با آردین.

۲- الودود يردد حمزة في سورة العنكبوت وحَمْوَنْ حارثة من قصيدة حاتم بن حبيب

$$C_{i,j} = q_i + \sum_{m=i+1}^j P_m + q_m + C_{i,k-1} + C_{k,j}$$

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

$$C_{ij} = \sum_{m=i+1}^j P_m \left[ \frac{\text{depth}(a_m) + 1}{T_0} \right] + \sum_{m=i}^{j-1} q_m \cdot \frac{\text{depth}(b_m)}{T_0}$$

دور اصلی ب دو از نا فرق  
لکچه ای اس (رسانه و مهندسی)  
لکچه ای اس (رسانه و مهندسی)  $\rightarrow$  مهندسی اطلاعات

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{m=i+1}^{k-1} P_m \left[ \frac{\text{depth}_{T_1}(a_m)}{T_0} + 1 \right] + P_k + \sum_{m=k+1}^j P_m \left[ \frac{\text{depth}_{T_2}(a_m)}{T_0} + 1 \right] + \\
 &\quad \sum_{m=c}^{k-1} Q_m \left[ \frac{\text{depth}_{T_1}(b_m)}{T_0} + 1 \right] + \sum_{m=k}^j b_m \left[ \frac{\text{depth}_{T_2}(b_m)}{T_0} + 1 \right]
 \end{aligned}$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

 $C_{k,j}$ 

$$= \sum_{m=k+1}^j P_m \cdot [\text{depth}_{T_2}(a_m) + 1] + \sum_{m=k}^j q_m \cdot \text{depth}_{T_2}(b_m)$$

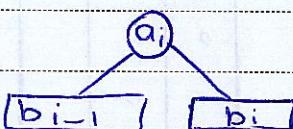
$$+ \sum_{m=i+1}^{K-1} P_m + \sum_{m=i}^{K-1} q_m + P_K + \sum_{m=k+1}^j P_m + \sum_{m=k}^j q_m$$

$$\# \sum_{m=i+1}^{K-1} P_m [\text{depth}_{T_1}(a_m) + 1] + \sum_{m=i}^{K-1} q_m \cdot \text{depth}_{T_1}(b_m)$$

 $C_{i,k-1}$ 

$$= C_{i,k-1} + C_{k,j} + \omega_{ij}$$

مقدار  $\omega_{ij}$  میان کوچکترین و بزرگترین عمق درخت های  $T_1$  و  $T_2$  است.



$$C_{i-1, i} = q_{i-1} + q_i + P_i$$

invalid  $\rightarrow$  invalid  $\rightarrow$  valid  $\rightarrow$  valid

$$T_{i,i} \Rightarrow C_{i,i} = 0 \Rightarrow \omega_{i,i} = 0 \Rightarrow C_{i-1,i} = C_{i-1,i-1} + C_{i,i} + \omega_{i-1,i}$$

$b_i$

$$\omega_{i,i} = q_i$$

$$\omega_{i,j} = \omega_{i,j-1} + P_j + q_j$$

$$\omega_{i,j} \rightarrow \text{valid}$$

Subject:

Year . Month . Date . ( )

لطفاً تذكر  $c_{i,j} = \min\{c_{i,k-1} + c_{k,j}\} + w_{ij}$  لذلك  $c_{i,j} = \min\{c_{i,k-1} + c_{k,j}\} + w_{ij}$

$$P_1 \quad P_2 \quad P_3 \quad P_4 \quad P_5$$

$$p_3 = 0.15 \quad 0.1 \quad 0.05 \quad 0.10 \quad 0.20$$

$$\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < \alpha_4 < \alpha_5$$

: ج

$$q_1 = 0.05 \quad 0.10 \quad 0.05 \quad 0.05 \quad 0.05 \quad 0.10$$

$$q_0 \quad q_1 \quad q_2 \quad q_3 \quad q_4 \quad q_5$$

	0	1	2	3	4	5
0	0.05					
1		0.1				
2			0.05			
3				0.05		
4					0.05	
5						0.1

	0	1	2	3	4	5
0	0	0.30				
1		0				
2			0			
3				0		
4					0	
5						0

لذلك

الخطوة

الخطوة

لذلك الخطوة هي  $c_{0,1} = \min\{c_{0,k-1} + c_{k,1}\} + w_{0,1}$

$$c_{0,1} = \min\{c_{0,k-1} + c_{k,1}\} + w_{0,1}$$

$$k=0 \quad c_{0,1} = c_{0,0} + c_{1,1} + w_{0,1} = 0.3$$

Subject:

Year.      Month.      Date.      ( )

جواب: بادنست ایک زوں اسے  $O(n^2)$  DBST

١٠) مصطلح زمانی این الگوریتم  $O(n^3)$  است زیرا  $n^3$  sub problem در بین  $n$  عدد از انجام سود و تعداد sub problem های زیر با  $n^2$  است.

$$T_{i,j} \rightarrow r_{i,j}$$

$$a_{i+1} < a_{i+2} < \dots < a_{j-1} < a_j$$

$$T_{i+1,j} \leftarrow r_{i+1,j}$$

$$T_{i,j+1}, r_{i,j+1}$$

## روزی صریحانہ

۱۰) دین ایروینس یعنی سازی ایست و طایی optimal structure است. در نام  
خری بوا می‌توان انتخاب خارجی را ممکن نهاد که در دین ایروینس می‌تواند انتخاب اندکی بزرگ

درین حملات نیاز به انتخابات پنهان شد

مَنْ يُحِبُّ إِلَيْهِ يُنْهَى إِلَيْهِ

فِرْعَوْنُ وَهَامَانُ وَلِقَاءُ الْمُجْرِمِينَ

الخطير، حيث يتحقق التوازن بين المصالح المتعارضة: الرغبة في تحقيق الربح والرغبة في حفظ مصالحة العملاء.

الحادي عشر

28 : October

10,5,2,1 in inch

$$\textcircled{1} \quad 28 = 2 \times 10 + 1 \times 5 + 1 \times 2 + 1 \times 1$$

1992-2005

## حوار معنی احمد

دانشکده مهندسی عمران و فناوری  
دانشگاه صنعتی امیر کبیر

Subject:

Year. Month. Date. ( )

انتخاب صیغه: کارها را بازدید کنید و مجموع زمان احتسابی سرعت

مخصوص  $t_{a+b}$

$$\text{۱) زمان مجموعی} \rightarrow T_i, T_j, \dots, T_a, T_b, T_k, \dots, T_m$$

$\alpha$  مجموع زمان پاسخ‌ها (صیغه)

$$\text{۲) زمان مجموعی: } T_i, T_j, T_b, T_a, T_k, \dots, T_m$$

مجموع زمان پاسخ‌ها

تفاوت این دو زمان مجموعی در ترتیب زمان‌های  $t_a$  و  $t_b$  است. مجموع زمان پاسخ‌ها یکسان است در هر دو زمان مجموعی باشد، برای آنست زیرا در زمان  $B$  نیز علاوه بر  $T_k$  برای مجموع زمان‌های قبلی اینها داشتند.

مجموع زمان پاسخ‌ها

$$\text{۱) زمان مجموعی: } = \alpha + (A+t\alpha) + (A+t_a+t_b) + B$$

مجموع زمان پاسخ‌ها

$$\text{۲) زمان مجموعی: } = \alpha + (A+t_b) + (A+t_b+t_a) + B$$

این دو زمان تفاوت  $t_a + t_b$  دارند ولی مجموع زمان پاسخ‌ها برابر است.

### مسئلہ انتخاب فعالیت

مجموعی از فعالیتی کا تحدید کو کامپیوٹر کے زمانی محدودی خاص میں تینی کاروباریتیاں

$\{A_i\}$  مجموع فعالیتیں

$$A_i = (S_i, P_i)$$

حاجت مجموع

PAPCO

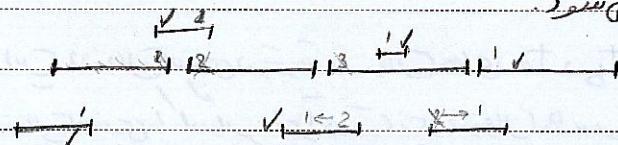
انتخاب صورت ۱: خالص (که هر کدام از اینها را می‌توان در مجموعه معرفی کرد) ①

نحوی:



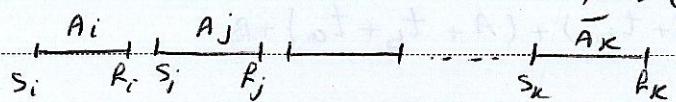
انتخاب صورت ۲: مخلص و دسته‌گذار (که هر کدام از اینها را می‌توان در مجموعه معرفی کرد) ②

دسته‌گذاری که ممکن است از اینها انتخاب شود



انتخاب صورت ۳: مخلص و دسته‌گذار (که هر کدام از اینها را می‌توان در مجموعه معرفی کرد) ③

نهایتی نظر نداریم که اینها ممکن است که در مجموعه معرفی شوند



نیات: فرض کنیم که این مجموعه معرفی شوند

و مثلاً  $A_m$  و  $A_n$  از مجموعه معرفی شوند و اینها مطابقت با  $R_i$  و  $R_j$  نباشند.   
 task  $i$  و task  $j$  از مجموعه معرفی شوند و  $A_i$  و  $A_j$  از مجموعه معرفی شوند.   
 task  $i$  و task  $j$  از مجموعه معرفی شوند و  $A_i$  و  $A_j$  از مجموعه معرفی شوند.   
 task  $i$  و task  $j$  از مجموعه معرفی شوند و  $A_i$  و  $A_j$  از مجموعه معرفی شوند.   
 task  $i$  و task  $j$  از مجموعه معرفی شوند و  $A_i$  و  $A_j$  از مجموعه معرفی شوند.   
 task  $i$  و task  $j$  از مجموعه معرفی شوند و  $A_i$  و  $A_j$  از مجموعه معرفی شوند.

## Opportunities

فیلم لاین اسپا میتواند دلایل بینزین و مازوت در میان های مختلف (جع و آری) را نشان دهد.

١٠٦٥ مراجعة لـ الجبر والهندسة : الطبعة الأولى : الطبعة الأولى : الطبعة الأولى

**سنت** (Fractional) : فحول کی از سی ایجاد است

$$\sum w_i \leq M \quad \max \sum v_i$$

ورن ایجاد
ازین ایجاد

مسندات: الوجه خبر أي رواية كانت مكتوبة وتحفظ في مكتب شئون الرسوب وجدران  
NP complete

o ~~quadratic~~ fractional, single step where  $y = \frac{1}{x}$

در هر مرحله واحد راهی که این دستگاه را درون خود نگیرد می‌توان قدرت آن را محاسبه کرد اما برای اینکه تولی این دستگاه را درون خود نگیرد باید می‌توان قدرت آن را محاسبه کرد.

دالشخه  
پهلوی  
کامپیوٹر و فناوری  
دانشگاه صنعتی امیر کبیر

**رسیخ دم:** هر سیخ با درجه مسیری است یا نه (ودا). هر سیخ دارای چالات مختلفی برای کسر کردن دارد که از این تعداد اعدهای ایندیکتیوری است. زنگ از این تعداد حالات مختلفی از پیمانه راهه استفاده می‌کند و بجزیئی راهه از رسیخ دسترسی دارد.  $O(n^2)$

تعدادی راهه دارد

**رسیخ سف:** انتها راهه را برای این سفری بین

مسافت مسافری است

$P_{ij}$ : این سیخ را برای این مسافت مسافری بین  $i$  و  $j$  بگذرانید.

$$C_{ij} = \max \left\{ \begin{array}{l} \text{سیخ را از این مسافت مسافری بگذرانید} \\ \text{سیخ را از این مسافت مسافری بگذرانید} \end{array} \right\}, C_{i,j-1, \dots, i, j} \quad \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \max \left\{ \begin{array}{l} \text{سیخ را از این مسافت مسافری بگذرانید} \\ \text{سیخ را از این مسافت مسافری بگذرانید} \end{array} \right\} \\ \text{سیخ را از این مسافت مسافری بگذرانید} \end{array} \right\}$$

این سیخ را از این مسافت کاری نمایم

دور

با وجود این روش این سیخ را از این مسافت مسافری بگذرانید. این سیخ را از این مسافت مسافری بگذرانید.

حالاتی که نزدیکی را در مسافت مسافری داشته باشند

$i=0 \rightarrow$  پلیس

$j=0 \rightarrow$  پلیس

ماضی ای این سیخ را از این مسافت مسافری بگذرانید.

**Subject:**

Year.      Month.      Date.      ( )

$$m - \sum_{i \in S \cap N} w_i$$

٢) حالت ذرا لولهست

امس

$\hookrightarrow C_{n,m}$  حواله

مسنونات رسمنی تابع  $m \times 2^n$  دارای  $n$  درجات آزاد است.

اما الاردن في حاضرها صاحب اهم راي في اسلام وحارس

زخاریا :  $O(n \times m \times \text{Const.})$

$$\text{خانه‌های فاترنس} \xrightarrow{\text{ل}} \text{مکانیزم کنترل برخانه} = (MVX_1 = 0(1))$$

در این حالت رسانی اخبار را برای اینستاگرام، فیسبوک و یوتیوب معرفی می‌کنیم

پرکارهای ایجاد شده از این قدرتمندی ها در آنهاست.

$M = R(2^n)^k$  (أي  $R$  ينبع من  $2^n$  بـ  $k$  مرات) و  $M = 2^{np}$  (أي  $R$  ينبع من  $2^n$  بـ  $p$  مرات)

• مراجعة الـ 15 لغة في المدارس قبل الـ 15

عمر قاسم: ای احمد! ای احمد! ای احمد!

خواسته الله رب امداد و نیز در این پیشنهاد نفعانه نیز درین طبقه ای خواهد بود

↳ pseudo polynomial

پیشنهادی کارها با اجرای تأخیر

فرض: زمان انجامی هر کار داده است  $t_i = 1$

$$\left\{ T_1, T_2, \dots, T_n \right\}$$

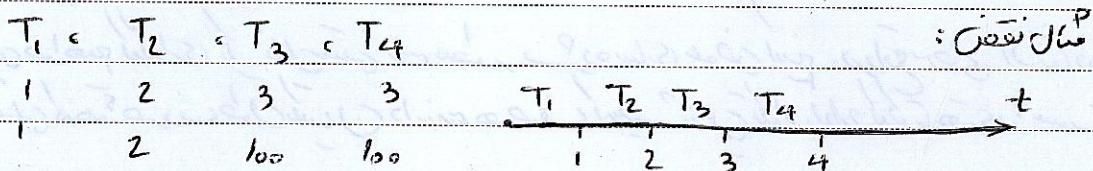
$\rightarrow d_1 \quad d_2 \quad \dots \quad d_n$

$\leftarrow w_1 \quad w_2 \quad \dots \quad w_n$

هدف: زمانی که کارها تمام شوند

الگوریتم: مرتبه کارها بر اساس محدوده deadline پایین بود

10



$\max_{i=1}^n d_i$  که درین از زمان اول نسبت به  $T_4$  بود

15

(II) انتخاب حداچیانه: درین انتخاب  $d_i / w_i$  دسته است

نحوی انتخاب:  $T_2 < T_3 < T_4 < T_1$

حال تغییر:

نحوی انتخاب:  $T_4 < T_3 < T_2 < T_1$

20

(III) انتخاب حداچیانه: کار کارهای بسته به حداچیانه از این طبقه دسته باشد. عکل از این دسته

نحوی انتخاب:  $T_4 < T_3 < T_2 < T_1$

الگوریتم sbt: فانکشن دسته بندی کارها بر اساس زمان تزریق کرن. sbt که از این انتخاب حداچیانه است

- آن را در حالت خالی قبلاً از سیماید و بعد نهاده باشید. کار که در حقیقت دسته بود

الگوریتم sbt: فانکشن دسته بندی کارها بر اساس زمان تزریق که از قبل در این انتخاب حداچیانه است

**Subject:**

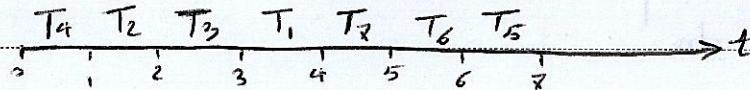
Year

Date: ( )

$b_3 b_5$	1	2	3	4	5	6	7
$d_i$	4	2	4	3	1	4	6
$w_i$	70	60	50	40	30	20	10

$$\text{Gesamt: } 30 + 20 = 50$$

Chloé



٢١٦٣٠ جمهوری اسلامی ایران

وهي خاصية ملائمة لـ  $\text{Na}^+$  والمعروفة باسم "النافورة" (filtration reverse)، وهي تتم على عكس عمليات التصفية العادي، حيث يتم إخراج الماء من المحلول.

جواب	A	B	C	D	E	F
مکار	45	13	12	16	9	5

از انجامی در طبقهای صرف نموده است به علاوه بر آن در همه موارد ممکن است

A [ ]

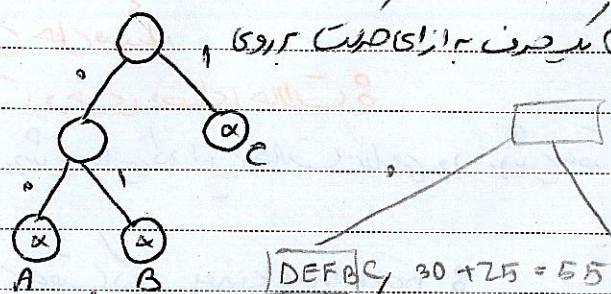
B

شکافی کتابخانه های اسلامی: حسن اول

این درسِ حیوانات ای ای دوست باریم در حالی که با آنها آشنا نیز نباشیم

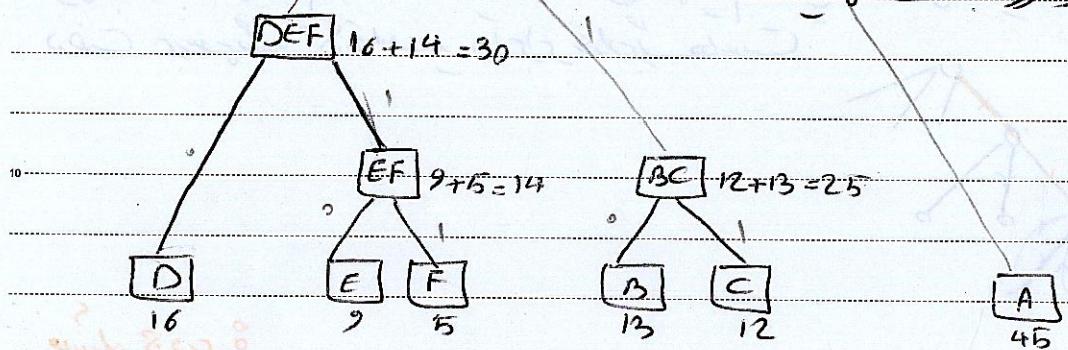
رسی (۲)

حروف در هر حافظه دارای مقدار دیگری از صرف برای این کار است  
درخت label آن حاصل می شود



$$\text{DEFBC} \quad 30 + 25 = 55$$

برای ساخت درخت از حروف با ترتیب نداره انتخاب می شود  
آخرین حرف در فرینه می شود



$$A : 1$$

$$B : 010 \quad \text{ASCII} \text{ کلی} : 3 \times 100 = 300$$

$$C : 011 \quad \text{تکلیف} \text{ اول} : 45 + 2 \times 16 + 3 \times 13 + 4 \times 12 + 5 \times 9 + 6 \times 5$$

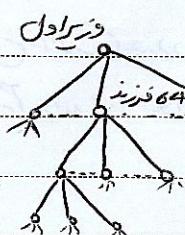
$$D : 000 \quad \text{تکلیف} \text{ دوم} : 45 + 3 \times 18 + 3 \times 12 + 3 \times 16 + 4 \times 9 + 4 \times 5 = 384$$

$$E : 001$$

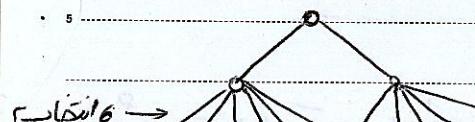
$$F : 0011$$

پس حافظه خالی است  
پس حافظه خالی است  
پس حافظه خالی است  
پس حافظه خالی است

الاشتراك  
المجلس العربي للمهندسين  
الاشتراك  
المجلس العربي للمهندسين



حال دیوار این درخت را بسیار بخوبی و عالی نهاده که این حسن محسوس  
نماید همچویه سطح را انتظامی نموده و درینجا ۶۴ فرنگ  
ب ۸۰٪ حسن بسیار خوب است اطمینان عالی از این مکان اولی خانه هایی دارد  
که درخت خوبی دارند تا این قدر بخوبی و بعده نیز تو این ایام بخوبی



## ۶- انتخاب

مساعد کوئی مدد نہیں کر سکتا جبکہ کامپیوٹر اس کو مدد کر سکتا ہے۔

نیز پرتویں نوکریوں بھی / اسی دلیل سے میں اپنے کام میں مدد و مدد کا حامل

سیار نکات N 1, 2, 3, ..., N

$$KS(i, m) \xrightarrow{\text{لتحل محل }} \frac{\text{لتحل محل}}{\text{لتحل محل}} / D$$

If ( $m = 0$ ) then return true

If  $i > n$  or  $m < 0$  then return False  $\rightarrow$  ~~minimum length~~

{ if  $KS(i+1, m - \text{weight}[i])$  then  
    print i

return true

در صورتی که نام حرف نباشد باطل خواهد بود و فرایند از مجدد شروع می‌شود.

دایر یعنی عوچ دسته داری می‌شود که بر این نسبت نزدیک دیگر از این دسته داری می‌شود.

Subject :

Year . Month . Date . ( )

گیشتر دلخواه دوست دارند که معلم اس ترکیب از دو فرآیند باشد  
برای جواب آن باید اول بزرگتر باشد else False

گامیں: order

کام

$$T(n) = 2T(n-1) + c$$

$$= O(2^n)$$

یعنی  $n$  کو  $O(2^n)$  داریم

for  $i=0$  to  $2^n - 1$  do

$w = 0$

$b$  = binary representation of  $i$

for  $j=1$  to  $n$  do

if  $b[j] = 1$  then  $w = w + w[j]$

if  $w = m$  then print  $b$

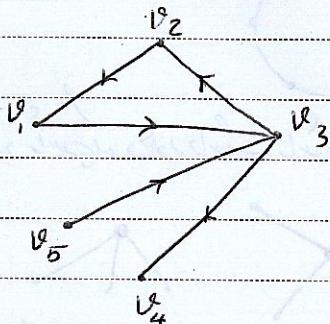
دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری  
اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی ایران

**کراف ۸**

کراف ۸: کراف ایجاد ممکن است در دو صورت دیال های اسال و در حالت

$$G(V, E)$$

و معرفی شده است که در حالت



کراف ۸: کراف ایجاد ممکن است دیال های ایجاد شده در دیال های صورت بر روح درست بین معرفی

1 (directed graph)

$$(v_3, v_4) \in E$$

$$(v_4, v_3) \notin E$$

کراف ۹: دیگر دو صورت که در این حالت ممکن است دیال های ایجاد شده در حالت

1 (undirected graph)

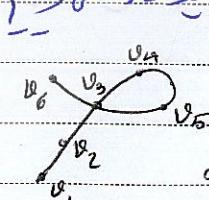
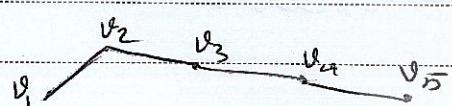
حال معرفی شده ای دو صورت دارد که در اینجا بجز اینکه از این دو صورت که در

دیگر دو صورت که در این حالت ممکن است دیال های ایجاد شده در حالت

دیگر دو صورت که در این حالت ممکن است دیال های ایجاد شده در حالت

و معرفی شده ای دیگر که در این حالت ممکن است دیال های ایجاد شده در حالت

که در این حالت ممکن است دیال های ایجاد شده در حالت



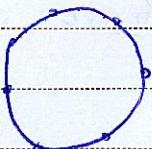
Subject:

Year.

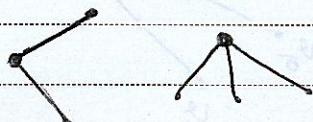
Month.

Date. ( )

دور (cycle): یک سری از گره‌ها و همچوکه که باز باشند  
دستگاه مدار یا گراف دایره‌ای



گراف همنهاد: گرافی است که در آن هر دو راسها و چون راسته بین آنها می‌توانند با هم مسیری  
میان آنها مسیری داشته باشند



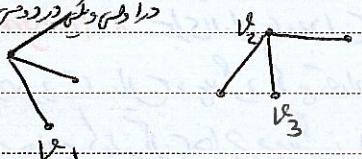
گراف همنهاد گراف‌هایی هستند که درین میان

اصلی همانند: زیرگراف‌هایی از گراف نامیده می‌شوند که همچوکه خود یک گراف هستند  
(connected component)

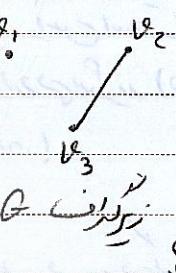
زیرگراف: خود یک گراف است به صورت  $G' = (V', E')$  داشته باشد  
 $V' \subseteq V$

$$E' \subseteq E \times V'$$

و صفتی از زیرگراف‌های اصلی داشته باشند  
در این گراف درونه همچوکه است

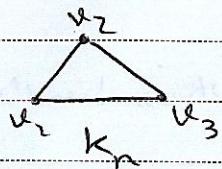


زیرگراف  $G'$  یک گراف اصلی از  $G$  است



ولئن گراف کلی مانند  $G$  گراف دوسری  $G'$  داشته باشد که درونه همچوکه است

گراف کامل (Complete graph): متریکس کو خود را کس کو یاں دھوکہ دے

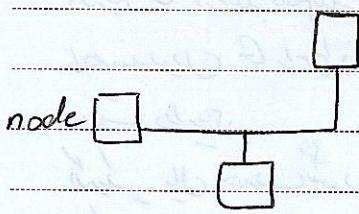


نکتہ: ہر ٹکڑے کو خود ری گراف کامل است۔

 $K_1$  $K_2$  $K_3$  $K_4$  $K_5$ 

خور گراف (Hyper graph): سادل یاں چائے کو ازدوجیں لے جائیں۔

وہی دو ٹکڑے کو خود کو (VLSI) است



درخت: گراف (tree) کا نام درخت (rooted tree) کو دیا جاتا ہے جو ایک ریوت (root) سے عوامیں پرستی کرنے والے ٹکڑے کو دیا جاتا ہے۔

قصہ: درجہ ہے ریوت کا درجہ۔

درخت کا درجہ است:

(1) درجہ 0: G کو سماں کے درجہ 0 کا درجہ دیا جاتا ہے۔

(2) درجہ 1: G کو سماں کے درجہ 1 کا درجہ دیا جاتا ہے۔

(3) درجہ 2: G کو سماں کے درجہ 2 کا درجہ دیا جاتا ہے۔

(4) درجہ 3: G کو سماں کے درجہ 3 کا درجہ دیا جاتا ہے۔

(5) درجہ 4: G کو سماں کے درجہ 4 کا درجہ دیا جاتا ہے۔

(6) درجہ 5: G کو سماں کے درجہ 5 کا درجہ دیا جاتا ہے۔

امتحان ۳ مهر ۱۴۰۰

 $iF_3 \rightarrow 4$ 

امتحان ۳ مهر ۱۴۰۰ روی سطح بکسر لایف

 $|V| = n , G(V, E)$  لایففرم انتقال :  $3 \rightarrow 4$  برای هر رابطه های با تعداد ۲ رأس درست است

فرض می کنیم ۳ رای برقرار است و بین ۴ نیز برقرار است. حال دو زیرگراف  $G_1$  و  $G_2$  را تابع  
کرد که مجموع ۳ رای آنها برقرار است. نیز  $G_1$  و  $G_2$  برای همین دو زیرگراف  
درست  $G$  از اینها هم به عنوان است. میتوان ادعا کرد  $G$  نهاد  
اصنایع  $G_1$  و  $G_2$  را طرف دارد. خاصیت دو ۳ رای  $G_1$  و  $G_2$  برقرار است.  
است درین

آنرا که مجموع ۳ رای آنها برقرار است. میتوان صورت دو زیرگراف  $G_1$  و  $G_2$  را درین  
فرم از هم متمایز نمود. دو زیرگراف فرض است  
۳ رای  $G_1$  و  $G_2$  برقرار است طبق فرض انتقال  $3 \rightarrow 4 \Rightarrow$  ۳ نیز برای  $G$  و  $G$  برقرار است.

$$|E_1| = |V_1| - 1$$

$$|E_2| = |V_2| - 1$$

$$|E_1| + |E_2| + 1 = |V_1| + |V_2| - 1$$

$$|E| = |V| - 1$$

الخريج های زارفه  
لطفاً ذکر کنید که از این طرف عبارت آنرا:

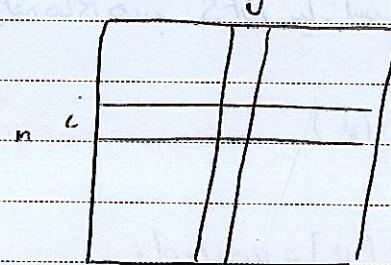
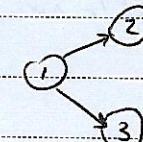
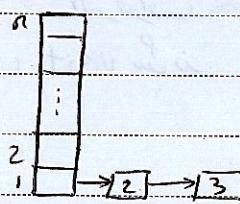
فارسی می‌دانم

انگلیسی

فارسی

انگلیسی

درینست همانند رأس های موجود در آن درخت را در لیست link list نمی‌توان در جمله داشت. اما در صورت وجود چند راس های مغایر باشد، آن را در node نمی‌دانیم. درینست همانند در صورت وجود چند راس های مغایر باشد، آن را در node نمی‌دانیم. درینست همانند در صورت وجود چند راس های مغایر باشد، آن را در node نمی‌دانیم. درینست همانند در صورت وجود چند راس های مغایر باشد، آن را در node نمی‌دانیم. درینست همانند در صورت وجود چند راس های مغایر باشد، آن را در node نمی‌دانیم. درینست همانند در صورت وجود چند راس های مغایر باشد، آن را در node نمی‌دانیم.



$O(1)$  می‌باشد

آنچه خواهد

$O(1) + O(1)$

$O(1)$

آنچه خواهد

$O(1) + O(1)$

$O(n)$  می‌باشد

$\in E$

الخريج های زارفه

Depth First Search - (DFS)

لطفاً ذکر کنید که از این طرف عبارت آنرا:

انگلیسی (رسانیده) این را درینست همانند در جمله داشت.

انگلیسی (رسانیده) این را درینست همانند در جمله داشت.

انگلیسی (رسانیده) این را درینست همانند در جمله داشت.

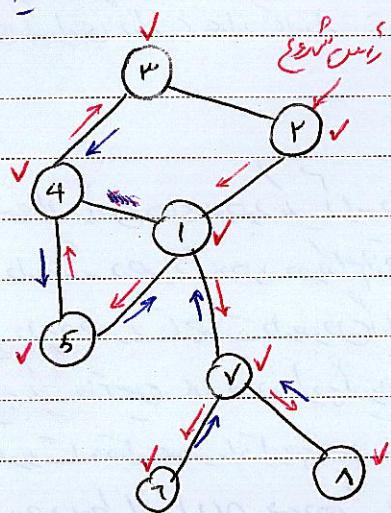
انگلیسی (رسانیده) این را درینست همانند در جمله داشت.

انگلیسی (رسانیده) این را درینست همانند در جمله داشت.

انگلیسی (رسانیده) این را درینست همانند در جمله داشت.

انگلیسی (رسانیده) این را درینست همانند در جمله داشت.

نحوه پیمایشگاهی در زیر می‌تواند یک پیمایشگاهی باشد



در این پیمایشگاهی DFS بوسیله این روش انجام می‌شود که از یک راس شروع کرده و هر راسی که نسبت به راس فعلی مجاور باشد را بازدید کرده و آن را بازدید شده مارک کرده و از آن راس جدا شوید و این را تکرار کنید تا تا آنکه همه راس‌ها بازدید شده باشند.

DFS( $v$ )  $\rightarrow$  بازدید شده

Mark [ $v$ ] = visited;

For each  $w$  in  $L[v]$  do

if mark [ $w$ ] = not visited then

DFS( $w$ );

}

DFS( $v$ )

{

For  $v=1$  to  $n$  do

if mark [ $v$ ] = unvisited then

DFS( $v$ );

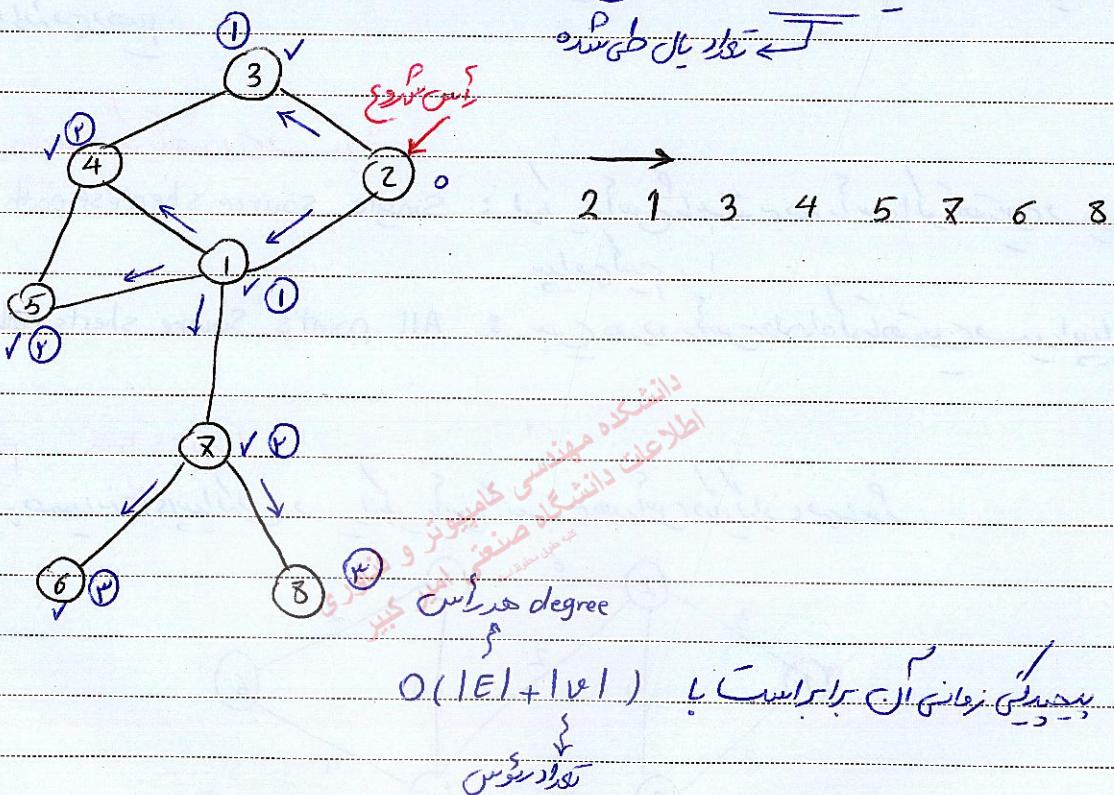
رسانی از این درجه ایس، روش حسابی ایس جایی که میتواند برای همیار ۱۲۰۰  
هزار دلار است. سرمهدهی نیز این اهداف کلی را رعایت نماید.

$$T(n) = \Theta(|\log| + |E|) \rightsquigarrow \text{in } O(\log n)$$

$$T(n) = \Theta(|V| + |E|) = \Theta(|V| + |E|)$$

$\therefore$  Breath First Search (BFS) 

لابد از این حافظ تعدادی از این مجموعه ای این مجموعه ای این عباره برای این  
با طبق کوچکترین دسته از این مجموعه ای این فنکر



5  
 مسیرهای گردداری میان دو نقطه از یک داده‌خواری در اختیار داشت، با سیم وی خواهیم کرد که مسیرهای ممکن برای رسیدن از یک نقطه به دیگری چه می‌باشد.

6  
 لراف درخت: درختی به هر یکی از عقدی سنت درست نهاده شده باشد. (الورجیا)  
 سیم که مسیرهای ممکن برای رسیدن از یک لراف به دیگری چه می‌باشد.

7  
 کلی پنهانی لراف درخت را می‌گویند همانطوری که در درخت درخت درختی داشت که در این درخت را فرود راند. در این درخت همانطوری که در درخت node فریدی کلی پنهانی درخت داشت که در این درخت را فرود راند.

8  
 مسیرهای کلی پنهانی که می‌توانند مسیرهای ممکن برای رسیدن از یک لراف به دیگری را در میان این دو نقطه می‌گذارند.  
 که مسیرهای ممکن برای رسیدن از یک لراف به دیگری کلی پنهانی باشند.  
 DFS در لراف بازیست از کلی پنهانی که مسیرهای ممکن برای رسیدن از یک لراف به دیگری را در میان این دو نقطه می‌گذارد.

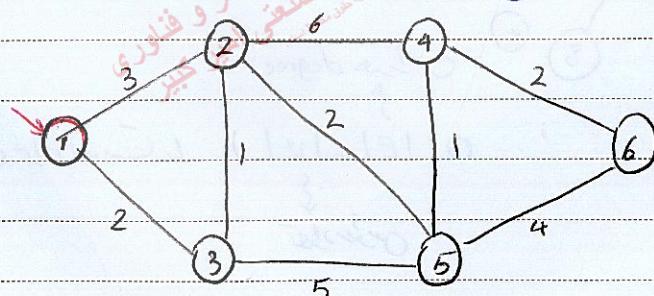
9  
 الگوریتم کوتاه‌ترین مسیرهای ممکن برای رسیدن از یک نقطه به دیگری می‌باشد.

10  
 از یک کلی پنهانی به کلی پنهانی کوتاه‌ترین مسیرها: Single source shortest path.

11  
 بین هر دو کلی پنهانی کوتاه‌ترین مسیرها: All points source shortest path.

12  
 الگوریتم Dijkstra: الگوریتم

13  
 الگوریتم کوتاه‌ترین مسیرها از یک کلی پنهانی به کلی پنهانی دیگر است.



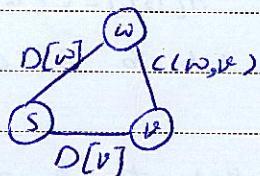
درست آنچه ای دلایلی در نظر گیریم هر چند آنچه در درست باید مانند راس مساحت باخانه برآسن شروع

	1	2	3	4	5	7
D	1	3	2	00	00	00

بِالْفَقِيمِ رَأْسُ مَدْرَسَةِ

الآن، أتمنى أن يكون ذلك دروساً فاضلة، وأن يتم تطبيقها في انتخابات مجلس الشيوخ.

$$D[v] = \min \{ D[v], D[w] + c(w, v) \}$$



فوجيتسو دریک بوس جیتاپ سیستم میگروت بالا رفتار است یا نه. یعنی افزایش ۳۰٪ رفتار دیجیتال بوس

	1	2	3	4	5	6
D	-	3	2	00	00	00

دیار رقت و مکتوب سعد یا نم

1	2	3	4	5	6	7
-	3	2	$\infty$	$\boxed{7}$	$\infty$	

$\uparrow$        $\leftarrow$  *in update*

$i=3$        $\rightarrow$  *5 Cholesky*

آخر ٥ مسائل

1	2	3	4	5	6
-	3	2	9	15	∞

$w_0 = 2 \quad w_0 = 3$

↑  
6?

is update (لما ورثه)

1	2	3	4	5	6
-	3	2	6	5	9

مسیر را ترددی کند و مکانیزم این را نیز

1	2	3	4	5	6
-	3	2	6	5	8

$\rightarrow$  ~~سیلول~~ سلول

Subject:

Year.

Month.

Date.

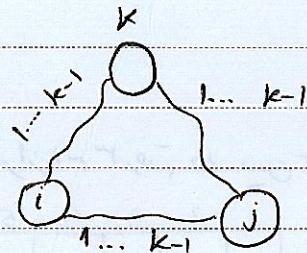
ex:

8 Floyd الخطوة الثالثةFor  $i=1$  to  $n$  do    For  $j=1$  to  $n$  do

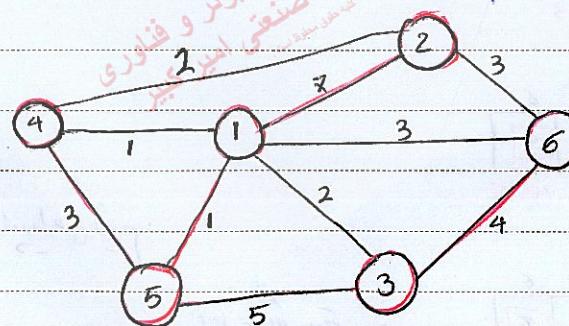
$$A[i,j] = C[i,j]$$

    For  $i=1$  to  $n$  do  $A[i,i] = 0$ For  $k=1$  to  $n$  do    For  $i=1$  to  $n$  do        For  $j=1$  to  $n$  do

$$A[i,j] = \min \{ A[i,j], A[i,k] + A[k,j] \}$$

أجل عاشر درس دین کار (Cost  $\Theta(n^3)$ )

(Minimum Spanning Tree) MST

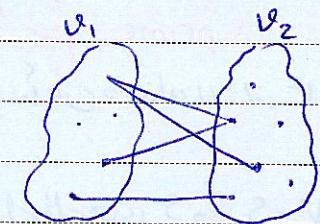
ویرگراف از نوع دخت انتخاب کردن چندین های ایجاد کردن یک دویل را که درین یال های انتخاب شوند  $\min$ 

Subject:

Year . Month . Date . ( )

مجموع وزنی بالای کمی از مجموع وزنی

$$= 4 + 5 + 1 + 3 + 7 = 20$$



Cust MST

اگر در ویدئو روش لازم را فرموده بودیم  $G(V, E)$  را بروز رسانی کردیم و اگر این را انجام نمی‌کردیم  $V, V_1, V_2 = \emptyset$  داشتیم. اینها را باز کنیم که نیازی نیستند.

kruskal

برای هایکل را فرمودیم از این سیس درون آنها صورت صدوفی می‌بینیم. برای هایکل باز نیز این را فرمودیم. اینها همانجا اینجا می‌باشند.

$\checkmark \quad \checkmark \quad \checkmark \quad \checkmark \quad \times \quad \checkmark \quad \checkmark$   
 $(1,5) \quad (1,4) \quad (1,3) \quad (4,2) \quad (4,5) \quad (2,6) \quad (1,6) \quad (3,6) \quad (3,5)$

وزن

$$\text{MST} = 9$$

$$T(n) = O(|E| \log |E|) + O(|V| |E|)$$

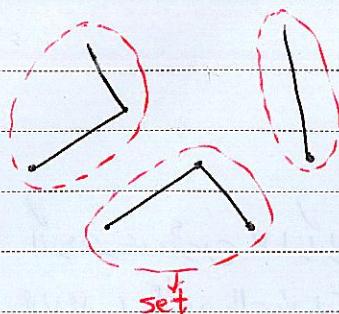
فرموده می‌شوند از اینجا  $T(n) = O(|E| \log |E|)$  است. اینجا  $|E| = n - 1$  است.

این فرموده می‌شوند و خود را می‌شوند.  $DFS$  را برای این اعمال نیز اینجا فرموده می‌شوند. اینها  $DFS$  را برای این اعمال نیز اینجا فرموده می‌شوند.  $DFS$  را برای این اعمال نیز اینجا فرموده می‌شوند.  $T(n) = O(|E| \log |E|)$  است.

برای فرمودن اینها  $|E| = n - 1$  است.  $|V| = 6$  است.  $|E| = 5$  است.

برای فرمودن اینها  $|E| = n - 1$  است.  $|V| = 6$  است.  $|E| = 5$  است.

P4PCO

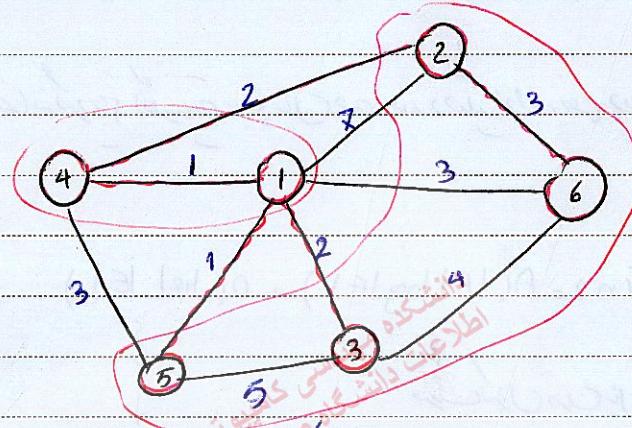
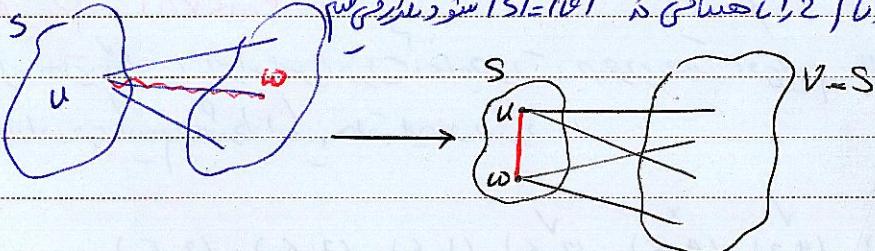


دسته های از روت ها را حمل فرمود

۱- ریس دخواه از ۳ را انتخاب نمود و  $S = \{u\}$  فراخ رسم

و prime

۲- از بیان بال های  $S \cup V - S$  و زیر مجموعه را در  $V - S$  انتخاب نمود



دسته های را در  $O(|E|)$  می خواهیم داشت  
 دو لیست داریم که در هر دوی از دسته های مجاور گذشت را در دست داشت  
 دسته هایی که در دو لیست داشتند از دسته هایی که در دست داشتند خفف شدند  
 تا دسته هایی که در دو لیست داشتند از دسته هایی که در دست داشتند خفف شدند

$$T(n) = O(|E| \log(|E|))$$

# مجموعه جزوات دانشگاهی



[www.parmasoft.ir](http://www.parmasoft.ir)  
[fb.com/parmasoft](http://fb.com/parmasoft)  
[www.pcdvd.ir](http://www.pcdvd.ir)

[www.parmasoft.ir](http://www.parmasoft.ir) [www.facebook.com/parmasoft](http://www.facebook.com/parmasoft) [www.pcdvd.ir](http://www.pcdvd.ir)

## سایت آموزشی پر ماسافت

- دانلود جزوات دانشگاه های معترف ✓
- دانلود جزوات موسسات ارشد ✓
- دانلود آزمون های ارشد ✓
- دانلود فیلم های آموزشی برنامه نویسی ✓
- دانلود فیلم های آموزشی نرم افزار های گرافیکی ✓
- و... ✓

**WWW.PARMASOFT.IR**  
**WWW.PcDvd.ir**

Merge-Sort (A, p, r)  $\rightarrow$   $T(n)$

If  $p < r$

$$q \leftarrow \left\lfloor \frac{p+r}{2} \right\rfloor$$

merge-Sort (A, p, q)  $\rightarrow$   $T(\frac{n}{2})$

merge-Sort (A, q+1, r)  $\rightarrow$   $T(\frac{n}{2})$

merge (A, p, q, r)  $\rightarrow$   $Cn$

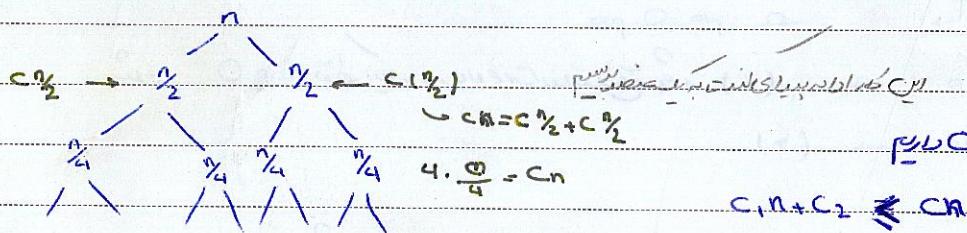
کلیل نمایی:

$$T(n) = c_1 n + C + 2 T\left(\frac{n}{2}\right)$$

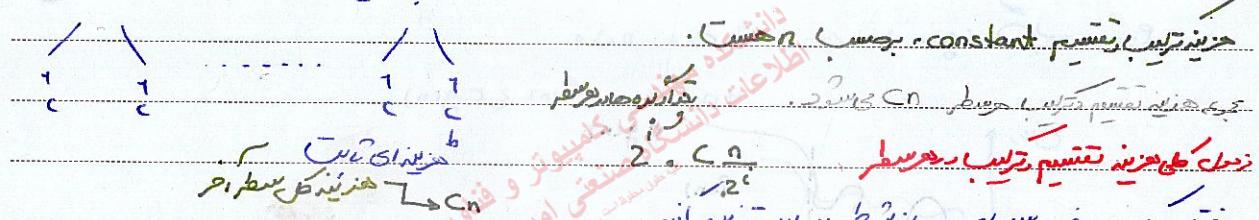
هرینا جرایی هرینا ترتیب هرینا ترتیب

combine  $c_1 n$   $D(n)$

$$T(n) = a T\left(\frac{n}{b}\right) + D(n) + c(n)$$



$$3. cn < b^n \Rightarrow n$$



$$\text{جمع هرینه ترتیب ترتیب ترتیب} \rightarrow \text{دقتی می کنیم که هرینه ترتیب باید بود}$$

$c_1 n + c_2 \leq cn$

$c_1 n + c_2 = cn$

$c_1 n + c_2 = cn$

$c_1 n + c_2 = cn$

P4PCO

$$n_i = 1 \Rightarrow i = \log_2^n$$

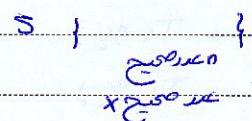
$$2^i = 2^{\log_2^n} = n$$

$$cn + cn(\log n) = 1$$

چه بگذرد از اینجا بدینه

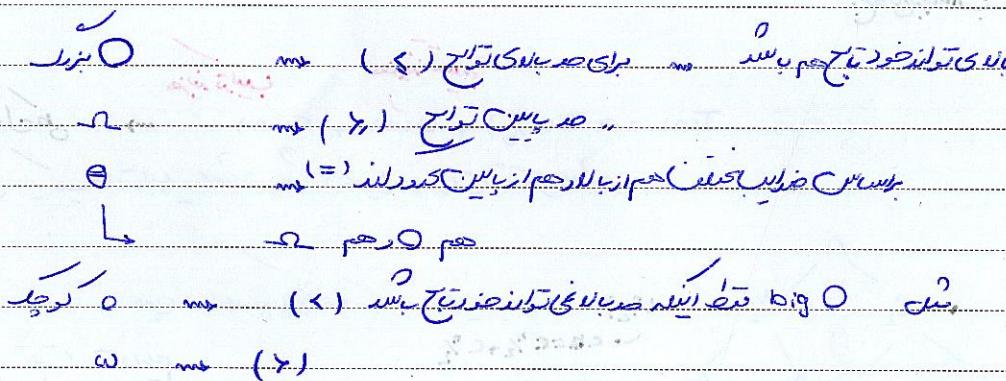
merge sort بـالطبقة  $T(n) = \Theta(n \log n)$

تحلیل طبقاتي  $n \log n$  (2.3.7)



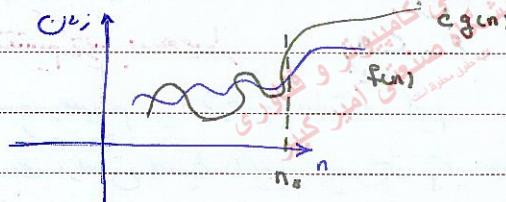
$$\exists a, b \in S \rightarrow a + b = x$$

بيان:



تحلیل متعدد طبقاتي

$$f(n) = \sum_{i=1}^k g(n_i) \Leftrightarrow \exists c_1, \dots, c_k, n_1, \dots, n_k \text{ such that } f(n) \leq c_1 g(n_1) + \dots + c_k g(n_k)$$



$$(مثال) f(n) = 2n^2 + 10$$

$$g(n) = n^2 \quad \text{and } f(n) = O(n^2) \quad c_1, n_0$$

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

$$\forall n > n_0 \quad 2n^2 + 10 \leq c_1 n^3$$

$$\left| \begin{array}{l} C = 1 \\ n_0 = 3 \end{array} \right.$$

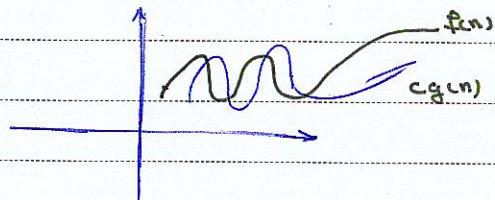
$$f(n) \neq O(g(n))$$

اگر  $f(n) > Cg(n)$  می‌باشد

$$f(n) \neq O(\log n)$$

$$f(n) = \Omega(g(n)) \Leftrightarrow \exists c > 0$$

$$\forall n > n_0 \quad f(n) \geq c g(n)$$



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

$$g(n) = n^2 \Rightarrow f(n) = \Omega(n^2)$$

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

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

ضد

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

از کاظمهایی که در تعریف مذکور شده بود (g, f) یعنی در تعریف مذکور شده بود (g, f)

$$f(n) = \Theta(g(n)) \Leftrightarrow \exists c_1, c_2 > 0, n_0 > 0$$

$$\forall n > n_0 \quad c_1 g(n) \leq f(n) \leq c_2 g(n)$$

که اینجا مقدار ثابت است

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

$$g(n) = 3n^2 + 100 \quad \text{و} \quad 2n^2 + 10 = \Theta(3n^2 + 100)$$

$$g(n) = 100n^2 - 50$$

$$2n^2 + 10 \neq \Theta(n^3)$$

$$\neq \Theta(n)$$

Subject: \_\_\_\_\_  
Year. Month. Date. ( )

$$\text{f}(n) = O(g(n)) \Leftrightarrow \forall c > 0 \exists n_0 \text{ such that } \forall n > n_0 \text{ we have } f(n) \leq c g(n)$$

$$f(n) < c g(n)$$

f(n) is bounded by g(n) if there exists a constant c such that f(n) ≤ c g(n) for all n ≥ n\_0. This is called big O notation.

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

$$f(n) = O(n^2 \log n)$$

$$f(n) = O(n^3)$$

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

$$f(n) = \omega(g(n)) \Leftrightarrow \forall c > 0 \exists n_0 \text{ such that } \forall n > n_0 \text{ we have } f(n) > c g(n)$$

$$f(n) > c g(n)$$

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

$$f(n) = \omega(n \log n)$$

$$f(n) \neq \omega(n^2)$$

$$f(n) = \omega(n)$$

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

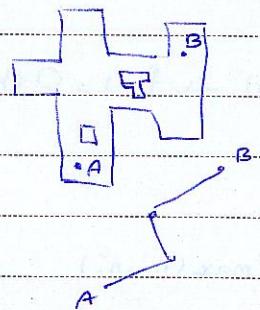
$$f(n) = \omega(g(n))$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = \infty$$

## computational Geometry

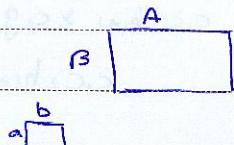
جبريات حاسمة



الروبوت يتحرك من A إلى B  
باتجاه يمين ثم يسار ثم يمين

maven.smith.edu/~orourke/TOPP

pallet loading



الكتل تدخل في المكان المخصص لها  
عندما يتم إدخالها (تمكناً) فرادياً

الكتل تدخل في المكان المخصص لها

وتحتاج إلى تحديد

lower bound - upperbound

Subject:

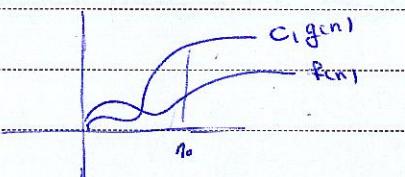
Year . Month . Date . ( )

نحوه تعریف

$$f(n) = \Theta(g(n)) \text{ and } g(n) = \Theta(h(n))$$

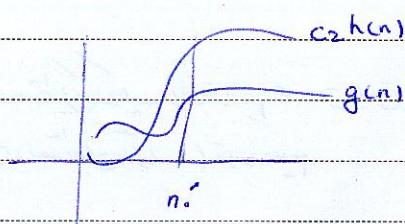
$$\Rightarrow f(n) = \Theta(h(n))$$

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



$$n_0 = \max(n_0, n'_0)$$

$$c' = c_1 c_2$$



$$c'h(n) > f(n)$$

$$c_1 c_2 h(n) \geq c_1 g(n) \geq h(n)$$

$$c_1 c_2 h(n) \geq c_1 g(n)$$

برای معرفی نوکری تعریف می‌شود

نحوه تعریف

$$f(n) = \Theta(f(n))$$

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

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

برای  $O$  و  $\Omega$  که بزرگتر است حول این بحث می‌شود

نحوه تعریف می‌شود

$$f(n) = \Theta(g(n)) \iff g(n) = \Theta(f(n))$$

برای  $O$  و  $\Omega$  بزرگتر است

نحوه تعریف

Subject: 4

Year.

Month.

Date. ( )

(a, b, c, d, e, f, g)

(a', b', c', g, e', f', g')

f+g = d

x-d=g

## حمسی پارسایی:

$$f(n) = O(g(n)) \Leftrightarrow g(n) = \Omega(f(n)).$$

$$f(n) = o(g(n)) \Leftrightarrow g(n) = \omega(f(n)).$$

لطفاً این نتائج را با استفاده از تعریف محدودیتی اثبات کنید.

$$O < , \Omega >, o <, \omega >, \Theta = .$$

$$a, b \in \mathbb{R} \quad \begin{array}{l} \textcircled{1} a > b \\ \textcircled{2} a < b \\ \textcircled{3} a = b \end{array}$$

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

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

$$f(n) \neq \Theta(g(n))$$

$$\begin{cases} f(n) = n \\ g(n) = n + \sin n \end{cases}$$

لطفاً این نتائج را با استفاده از تعریف محدودیتی اثبات کنید.

$n \rightarrow \infty$  نتائج ایجاد شده در بخش پیشین را با استفاده از تعریف محدودیتی اثبات کنید.

3.1-1 C1/2

بررسی احتمال تحقق  $\Theta$  سفارشی

$$\max(f(n), g(n)) = \Theta(f(n) + g(n)) \quad h(x) \geq f(x) \quad f(x) \geq g(x)$$

$$g(x) \leq h(x) \leq f(x)$$

3.1-2 C1/2

$$(n+a)^b = \Theta(n^b)$$

$$\exists c_1, c_2 > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \forall n \geq n_0, c_1 n^b \leq (n+a)^b \leq c_2 n^b$$

$n+a < n$  لاید while  $1 \leq n <$

$< 2n$

$n+a, n-1 \leq n$  while  $1 \leq n < 2n$

4 PAPCO

$$\begin{aligned} & 0 \leq n \leq n+a \leq 2n \quad b > 0 \Rightarrow \\ & (2n)^b \leq (n+a)^b \leq (2n)^b = 2^b n^b \\ & \frac{(2n)^b}{c_1 n^b} \leq \frac{(n+a)^b}{c_1 n^b} \leq \frac{2^b n^b}{c_1 n^b} \end{aligned}$$

$$f(n) + g(n) \geq h(n) \Rightarrow f(n) \geq h(n)$$

$$f(n) + g(n) \leq h(n) \Rightarrow g(n) \leq h(n)$$

$$f(n) + g(n) \geq h(n) \Rightarrow h(n) \leq f(n) + g(n)$$

$$c_2 f(n) + c_2 g(n) \geq h(n) =$$

$$f(n) \leq h(n)$$

$$g(n) \leq h(n)$$

$$f(n) + g(n) \leq h(n) \Rightarrow h(n) \geq \frac{1}{2}(f(n) + g(n)) \quad c_1 = \frac{1}{2} \quad c_2$$

Subject: \_\_\_\_\_  
 Year. \_\_\_\_\_ Month. \_\_\_\_\_ Date. ( )

$x \in \mathbb{R}$

$$x-1 < \lfloor x \rfloor \leq x < \lceil x \rceil < x+1$$

$n \in \mathbb{N}$

$$\lfloor \frac{n}{2} \rfloor + \lceil \frac{n}{2} \rceil = n$$

$n \in \mathbb{R}, a, b > 0, a, b \in \mathbb{N}$

$$\lceil \frac{\lceil \frac{n}{a} \rceil}{b} \rceil = \lceil \frac{n}{ab} \rceil$$

$$\lfloor \frac{\lceil \frac{n}{a} \rceil}{b} \rfloor = \lfloor \frac{n}{ab} \rfloor$$

$$\lceil \frac{n}{b} \rceil \leq (a + (b-1))/b$$

$$\lfloor \frac{n}{b} \rceil \geq (a - (b-1))/b$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^b}{a^n} = 0 \Rightarrow n^b = o(a^n) \quad (\text{لما } a, b \in \mathbb{R})$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\log n}{n^a} = 0 \Rightarrow (\log n) = o(n^a)$$

$$\log n \quad n^{0.000...01}$$

$$f^{(i)}(n) = \begin{cases} n & \text{if } i=0 \\ f(f^{(i-1)}(n)) & \text{if } i > 0 \end{cases}$$

$$\log^* n = \min\{i \geq 0 : f^{(i)}(n) \leq 1\}$$

$$\log^* 2 = 1 \quad \log^* 4 = 2 \quad \log^* 2^{(65536)} = 5$$

$$\log^* 1500000000 \approx 18 < 2$$

$$2^5 < \log^* 1500000000 < 2^6$$

اعداد سیربیتی

$$F_0 = 0$$

$$F_1 = 1$$

$$F_i = F_{i-1} + F_{i-2} \quad \text{if } i \geq 2$$

recursive

$$\text{نوبت طبعی } \varnothing = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1.6$$

$$\varnothing = \frac{1-\sqrt{5}}{2} \approx -0.6$$

تقسیم خوبی  $i \rightarrow \infty$

recursive

$$F_i = \frac{\varnothing^i - \bar{\varnothing}^i}{\sqrt{5}}$$

$$n! = O(n^n)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n!}{n^n} = \dots$$

$$n! = \Omega(2^n)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n!}{2^n} = \infty$$

3.2.3 تجزیه

3.2 تجزیه

A	B	O	o	s	w	ø	e	...	k>1	c>r
$\lg n$	$n^k$			x	x					
$n^k$	$c^n$			x	x					
$\sqrt{n}$	$\sin n$									
$2^n$	$2^{\frac{n}{2}}$	x		x	x	x				
$\lg c$	$c^{\lg n}$			x	x	x				
$\lg(n!) \lg(\theta)$		x	x							

if  $n=1$

return S

else

$S \neq \text{perm}(B, n-1)$

for (int i=e, i < n, i++)

{ for (int j=i, j < n, j++

Subject:

Year . Month . Date . ( )

دایجیتالسی

پردازشی داده ها را در مجموعه ای از مقدارها ذخیره کنند

و آنها را برای آینده دسترسی کنند

(پردازشی داده ها را برای آینده ذخیره کنند)

$$T(n) = aT\left(\frac{n}{b}\right) + f(n)$$

برای تجزیه و تحلیل الگوریتم

پردازشی داده ها

چون داده ها را برای آینده ذخیره کنند

$$T(n) = 2T\left(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor\right) + n \quad \text{merge sort} \quad T(1) = 1 \quad (O(n^2))$$

$$O(n^2), \quad T(n) = O(n \log n)$$

$$T(n) < Cn \log n$$

$$O(n^2) : T\left(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor\right) < C\lfloor \frac{n}{2} \rfloor \log \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$$

$$T(n) = 2T\left(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor\right) + n < 2C\lfloor \frac{n}{2} \rfloor \log \lfloor \frac{n}{2} \rfloor + n$$

$$< 2C\frac{n}{2} \log \frac{n}{2} + n$$

$$< CN \left( \lg n - \lg 2 \right) + n$$

$$\leq CN \lg n - CN + n \leq CN \lg n$$

$$cn^2 < cn \lg n, n \in \boxed{C \geq 1} \quad \text{I}$$

$$n=2 \Rightarrow T(2) = 2T\left(\lfloor \frac{2}{2} \rfloor\right) + 2 = 2T(1) + 2 = 2 \times 1 + 2 = 4$$

$$T(2) = 4 < C \cdot 2 \times \lg 2 = 2C \Rightarrow \boxed{C \geq 2} \quad \text{II}$$

$$\text{II}, \text{I} \Rightarrow C \geq 2 \Rightarrow$$

استدلال محض است

Subject: 6

Year . Month . Date . ( )

$$T(n) = T(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) + T(\lceil \frac{n}{2} \rceil) + 1$$

$$T(1) = 1$$

(د)

$$\underline{O(n)} \quad T(n) = O(n)$$

$$\underline{\text{حل}} \quad T(n) \leq Cn - b$$

$$O(n)$$

$$n \rightarrow \infty \quad T(n) \rightarrow \infty$$

$T(n) \geq c n$  for large enough  $n$

$$\text{أ. } \left\{ \begin{array}{l} T(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) \leq c \lceil \frac{n}{2} \rceil - b \\ T(\lceil \frac{n}{2} \rceil) \leq c \lceil \frac{n}{2} \rceil - b \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow T(n) \leq c \lceil \frac{n}{2} \rceil + c \lceil \frac{n}{2} \rceil + 1 - 2b$$

$$\leftarrow c n + 1 - b - b + 1 \rightarrow c n - b$$

لذلك  $c n - b \leq c n$  حمل جملة التعميم على  $c n - b$

$$b+1 \leq 1 \quad | \quad b \geq 1$$

أ. إن  $b$  جزء جديري بقسم المدخل  $n$  على  $2$   $\rightarrow$   $b=1$   $\rightarrow$   $b+1=2$   $\rightarrow$   $b+1 \leq 1$   $\rightarrow$   $b \geq 1$

أ.  $b=1$   $\rightarrow$   $T(n) \leq c n - b$   $\rightarrow$   $T(n) \leq c n - 1$

أ.  $b=1$   $\rightarrow$   $T(n) \leq c n - 1$   $\rightarrow$   $T(n) \leq c n - 1$

أ.  $b=1$   $\rightarrow$   $T(n) \leq c n - 1$   $\rightarrow$   $T(n) \leq c n - 1$

$$\therefore T(2) = T(\lfloor \frac{2}{2} \rfloor) + T(\lceil \frac{2}{2} \rceil) + 1 = 3$$

$$T(2) \leq 2c - b$$

$$3 \leq 2c - b \rightarrow \frac{3+b}{2} \leq c \rightarrow b = 1 \rightarrow \boxed{c \geq 2}$$

لذلك  $c \geq 2$   $\rightarrow$   $O(n)$

$$\text{أ. } T(n) = O(n)$$

$$\underline{\text{حل}} \quad T(n) \leq Cn$$

$$\text{أ. } T(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) \leq c \lceil \frac{n}{2} \rceil$$

$$T(n) \leq 2c \lceil \frac{n}{2} \rceil + n$$

$$\leq 2c \lceil \frac{n}{2} \rceil + n$$

$$\leq Cn + n$$

$$\leq (C+1)n$$

$$\leq Cn \times X$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

تمام

$$T(n) = 2T(\sqrt{n}) + \lg n$$

$$n = 2^m \quad (\text{تبديل متغير } m = \lg n)$$

$$T(2^m) = 2T(2^{\frac{m}{2}}) + m$$

$$S(2^m) = S(m) \quad (\text{تبديل متغير } m)$$

$$\downarrow S(m) = 2S(\frac{m}{2}) + m$$

$$S(m) = O(m \lg m)$$

$$\downarrow T(2^m) = O(m \lg m)$$

$$\downarrow T(n) = O(\lg n \lg \lg n)$$

( $\Omega(n^2)$ )

$$T(n) = 2T(\sqrt{n}) + 1$$

4.1-6 تم

رسالة دوست باریستا

الرسالة دوست باریستا مبارکة بـ دكتور سليمان العساف و دكتور ابراهيم العساف

$$T(n) = 3T(\frac{n}{4}) + Cn^2$$

$$\text{جواب: } T(n) = \sum_{i=0}^{\infty} \text{جزء متغير } + \text{جزء ثابت}$$

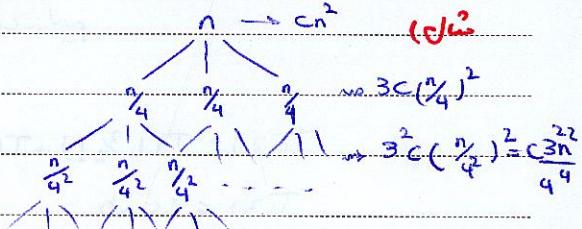
$$T(n) = 3^i + \dots$$

$$\text{جزء ثابت: } C \times \left(\frac{n}{4}\right)^2 = \frac{Cn^2}{16^i}$$

$$\text{جزء متغير: } 3^i + C \left(\frac{n^2}{16^i}\right) = Cn^2 \left(\frac{3}{16}\right)^i$$

$$\text{جزء ثابت: } \frac{n}{4^i} = 1 \Rightarrow n \log_4 n$$

لذلك  $T(n) = 3^i + Cn^2 \left(\frac{3}{16}\right)^i + n \log_4 n$



$$\text{جزء ثابت: } 3^i = 3^{\log_4 n} = n^{\log_4 3}$$

$$\text{جواب: } T(n) = \sum_{i=0}^{\log_4 n - 1} Cn^2 \left(\frac{3}{16}\right)^i + Cn^{\log_4 3} = Cn^2 \left(\frac{1 - \left(\frac{3}{16}\right)^{\log_4 n}}{1 - \frac{3}{16}}\right) + Cn^{\log_4 3}$$

$$\left| \sum_{i=0}^{\infty} Cn^2 \left(\frac{3}{16}\right)^i \right| \leq \frac{Cn^2}{1 - \frac{3}{16}} \leq \frac{16}{13} Cn^2 + Cn^{\log_4 3}$$

(مختصر برس)

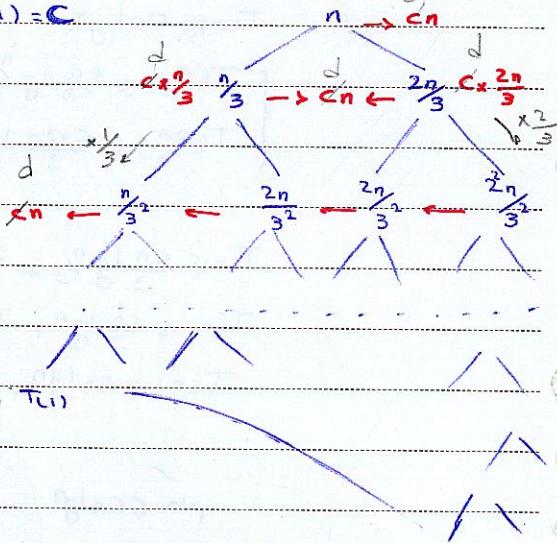
$$T(n) = T\left(\frac{n}{3}\right) + T\left(\frac{2n}{3}\right) + O(n), \quad T(1) = C$$

$$T(n) \leq \sum_{i=0}^{\log \frac{n}{3}-1} cn + n^{\log \frac{2}{3}} \times C$$

$$2^{\log \frac{n}{3}} = n$$

$$T(n) \leq cn \cdot \log \frac{n}{2} + cn \cdot \log \frac{2}{3}$$

$$T(n) = O(n \log \frac{2}{3})$$



مختصر برس = T(n)

$$\frac{n}{3^i} = 1 \Rightarrow i = \log_3^n$$

$$\frac{2n}{3^i} = 1 \Rightarrow i = \log_3^{\frac{n}{2}}$$

(مختصر برس)

مختصر برس مساواة میں جو حدا برداشت نہ رکھتی ہے  
لکھتے ہوئے

$$\log_a^n = \log_b^n * \log_b^a$$

مختصر برس

(ارجمند)

مختصر برس (Count tight) دھنیا لیزیٹریم تا خرچ کیا تو مختصر برس

پس اور پس ایک کو اسی مختصر برس میں لے کر مختصر برس کو لکھے

مختصر برس

مختصر برس میں log<sup>n</sup> میں کوئی تغیرت نہیں ہے

مختصر برس میں احتسابی مختصر برس

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$T(n) = O(n \lg^n)$$

$$\Rightarrow T(n) \leq cn \lg^n$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T\left(\frac{n}{3}\right) \leq \frac{c_0}{3} \lg^{\frac{n}{3}} \\ T\left(\frac{2n}{3}\right) \leq \frac{c \times 2n}{3} \lg^{\frac{2n}{3}} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T\left(\frac{n}{3}\right) \leq \frac{c_0}{3} \lg^{\frac{n}{3}} \\ T\left(\frac{2n}{3}\right) \leq \frac{c \times 2n}{3} \lg^{\frac{2n}{3}} \end{array} \right.$$

$$T(n) \leq \frac{cn}{3} \lg^{\frac{n}{3}} + \frac{2cn}{3} \lg^{\frac{2n}{3}} + dn$$

$$T(n) \leq \frac{cn}{3} \lg^n + \frac{2cn}{3} (\lg^{\frac{2}{3}} + \lg^n) + dn = \frac{cn}{3} \lg^3 - \frac{2cn}{3} \lg^{\frac{2}{3}}$$

$$T(n) \leq cn \lg^n + dn + \underbrace{\frac{2cn}{3} - cn \lg 3}_{\leq 0}$$

$$\Rightarrow T(n) \leq cn \lg^n$$

$$d + \frac{2}{3}c + \lg^3 \times c \leq 0 \Rightarrow c \geq \frac{d}{\lg^{\frac{3}{2}} - \frac{2}{3}}$$

### Master Theorem

$$T(n) = aT\left(\frac{n}{b}\right) + f(n)$$

$$b > 1, a \geq 1$$

$$n^{\log_b^a} ? f(n)$$

$$(Case 1) f(n) = O(n^{\log_b^a - \epsilon}) \quad \text{for some } \epsilon > 0$$

$$f(n) = O(n^{\log_b^a - \epsilon}), \epsilon > 0 \Rightarrow T(n) = \Theta(n^{\log_b^a})$$

$$f(n) = \Theta(n^{\log_b^a}) \Rightarrow T(n) = \Theta(n^{\log_b^a} \times \lg n)$$

$$f(n) = \Omega(n^{\log_b^a + \epsilon}), \epsilon > 0, a f\left(\frac{n}{b}\right) \leq c f(n), c > 1 \Rightarrow T(n) = \Theta(f(n))$$

Subproblem

Subject: 8

Year. Month. Date. ( )

$$T(n) = 9T(n/3) + n$$

$$a=9, b=3 \Rightarrow n^{\log_3^9} = n^{\log_3 9} = n^2$$

(Q1)

$$f(n) = n$$

$$f(n) = n \stackrel{?}{=} O(n^{2-\varepsilon})$$

$$2 - \varepsilon \geq 1 \Rightarrow \boxed{\varepsilon \leq 1}$$

$$(جذر n \leq 1) \Rightarrow T(n) = \Theta(n^{\log_3^9}) = \Theta(n^2)$$

بالنسبة لـ  $n^2$  هو  $f(n)$

$$T(n) = T(2n/3) + 1$$

$$f(n) = 1 \stackrel{?}{=} n^{\log_{3/2}^1} = n^0 = 1$$

$$f(n) = 1 = \Theta(n^{\log_3^9}) = \Theta(n^{\log_{3/2}^1}) = \Theta(1)$$

(Q2)

$$(جذر n \leq 1) \Rightarrow T(n) = \Theta(n^{\log_3^9 / \lg n}) = \Theta(1 \cdot \lg n) = \Theta(\lg n)$$

$$T(n) = 3T(n/4) + n \lg n$$

(Q3)

$$f(n) = n \lg n ? \quad n^{\log_4^3}$$

$$\log_4 n + 1 \text{ ترکیبی } \rightarrow C_{\text{rec}} - 2 \text{ ترکیبی } \Rightarrow$$

$$f(n) = n \lg n ? \quad n(n^{\log_4^3} + \Sigma)$$

$$C_{\text{rec}} \cdot n \leftarrow 1 \rightarrow 1 + \varepsilon$$

$$1 + \varepsilon + \varepsilon \leq 1 \Rightarrow \varepsilon \leq 1 - \log_4^3$$

$$a f(n/4) \leq c f(n)$$

$$3 \cdot \frac{n}{4} \lg \frac{n}{4} \leq c \cdot n \lg n$$

بالنسبة لـ  $\lg n$  هو  $f(n)$

$$\frac{3n}{4} \lg n - \frac{3n}{4} \lg 4 \leq c n \lg n$$

$$c \geq \frac{3}{4}$$

Subject:

Year . Month . Date . ( )

نمای پر تاکی طبق  $T(n) = \Theta(f(n)) = \Theta(n \lg n)$

$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n \lg n$

$f(n) = n \lg n$

$\frac{\log^2 b}{\log b} = n \quad \text{لما}$

$f(n) = n \lg n = n(n \log_b^2 + \epsilon) = n(n^{1+\epsilon})$

$n \lg n = \Omega(n^{1+\epsilon})$

نحوی ترتیب از نظر اصلی استحصال جمله های برتر است

44-2 ص ١

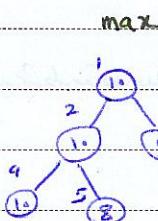
### الgoritم Heap Sort

algoritam Quick sort is by Heap first sort elements

پس از ترتیب اولیه از عناصر در هیپ

الgoritam Selection sort is by max Heap

لطفاً "مهندسی کامپیوترو و فناوری"



10	10	9	10	8
----	----	---	----	---

max heap (max heap property)

2i left child

2i+1 right child

i/2 parent

LEFT (i) = 2i

RIGHT (i) = 2i+1

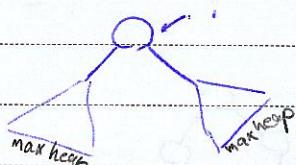
PARENT (i) =  $\lfloor \frac{i}{2} \rfloor$

max heap length(A) =  $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor + 1$

Heap Size [A]  $\Rightarrow$  (class size)  $\leq$  max heap length(A)

heap  $\rightarrow$  valid

$A[\text{PARENT}(i)] \geq A[i]$   $\leftarrow$  max heap



max heap property

positive. Every heap has this property

2nd max heap property

parent node  $\geq$  both children

3rd max heap property  $\geq$  both children

4th max heap property  $\geq$  both children

5th max heap property  $\geq$  both children

Subject:

Year. Month. Date. ( )

max\_Heapify ( $A, i$ )

$l \leftarrow \text{LEFT}(i)$

$r \leftarrow \text{RIGHT}(i)$

if ( $i < \text{heapsize}[A]$  and  $A[l] > A[i]$ )

then largest  $\leftarrow l$

else largest  $\leftarrow i$

largest child is max

then largest  $\leftarrow l$  or  $r$

if ( $r < \text{heapsize}[A]$  and  $A[r] > A[\text{largest}]$ )

then largest  $\leftarrow r$

if largest  $\neq i$  then

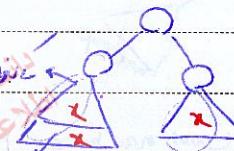
exchange ( $A[i], A[\text{largest}]$ )

max\_Heapify ( $A, \text{largest}$ )

$$T(n) \leq C + T(2\frac{n}{3})$$

$$T(n) = O(\lg n)$$

$$T(n) = T(?) + C$$



$$3x = n - 1$$

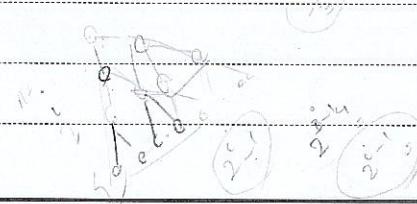
$$x = \frac{n-1}{3}$$



$$T(n) = C + n^{\frac{1}{\log \frac{n}{3}}} = n^0 = 1$$

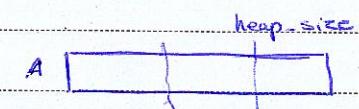
$$C = O(1) \Rightarrow T(n) = O(1 + \lg n)$$

(but we prove  $= O(\lg n)$ )



## • Heap ترتیب مکرر

پیشنهادی (SLL) max-Heapify، الگوریتم برای Heap ترتیب مکرر (Max-Heapify)



Build\_max\_Heap(A)

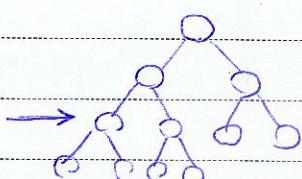
heap\_size[A]  $\leftarrow$  length[A]

for  $i \leftarrow \lfloor \text{length}[A]/2 \rfloor$  down to 1

max-Heapify(A, i)

$$T(n) = O(n \lg n)$$

max-Heapify(A, i)  $\leq C \times i \lg i$



برای همه tight

نقطه ازدرا

افتتاح در

$\lg n$

$\lg n - 1$

$\lg n - 2$

2

1

4

8

16

32

64

128

256

512

1024

$$\text{max-Heapify}(A, i) \leq T(n) = \sum_{i=1}^{\lg n} \left(\frac{n}{2^i}\right) \times i \times C$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$T(n) = \frac{c_1 n}{2} \sum_{i=1}^{\lg n} i \left(\frac{1}{2}\right)^i < \frac{c_1 n}{2} \sum_{i=0}^{\infty} i \left(\frac{1}{2}\right)^i$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} kx^k = \frac{x}{(1-x)^2} \quad |x = \frac{1}{2}|$$

$|x| < 1$

$$T(n) < \frac{c_1 n}{2} \times \left(\frac{\frac{1}{2}}{(1-\frac{1}{2})^2}\right) < \frac{c_1 n}{2} \times 2$$

$$T(n) < cn \rightarrow T(n) = O(n)$$

For

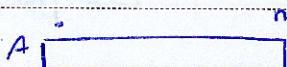
دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری  
اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی امیرکبیر

Subject:

Year. Month. Date. ( )

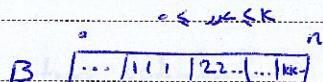
جواب

## Counting Sort



پایه کاری از تابعی است که مقدار اعداد را در آرایه ای باشد.

نحوه

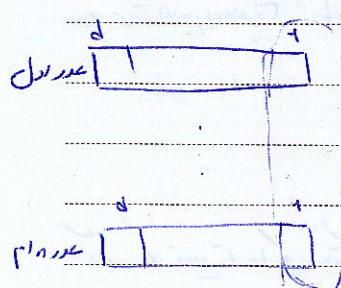


بنای اعداد می تواند باشد  
 $O(n+k)$

## Radix Sort

K digit sort

پایه کاری از تابعی است که اعداد را در آرایه ای باشد.



پایه کاری از تابعی است که اعداد را در آرایه ای باشد.

همچنان که در خرین کتابخانه هم می بینیم که این روش برای مرتب کردن اعداد بسیار ساده است.

برای این روش

329	720	720	329	329	329
457	355	436	436	436	355
657	436	454	454	454	436
839	454	657	657	657	457
936	657	329	329	329	557
720	329	839	839	839	720
355	839	657	657	657	839

مسئله بده

کوچکترین عدد حداکثر بسیار زیست که با همیزی زیرم در آرایه ای این اعداد را در آرایه ای باشند

نیازی نیست  $\leftarrow$  همچنان که می بینیم اگر عدد را جایی بخواهیم

$$\begin{array}{ccc} & \downarrow & \\ 42 & \rightarrow & 24 \\ 12 & \Rightarrow & 42 \end{array}$$

PAPCO

دسترسی را فرموده ایم که بتوانیم این اعداد را در آرایه ای بخواهیم

Subject:

Year. Month. Date. ( )

الخطوة الأولى هي الترتيب المترافق (stable radix sort) حالة  
الخطوة الثانية هي الترتيب المترافق (stable radix sort) حالة

Radix Sort (A, d)

for i ← 1 to d do

use a stable sort to sort →

counting sort  $\Theta(n^2)$

array A on digit A

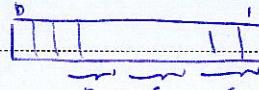
$\Theta(n+k)$

→  $\Theta(d(n+k))$

$\Theta(n)$

الخطوة الأولى هي الترتيب المترافق (stable radix sort) حالة

2 bits b-bit



first bit = b-bit

$k = \frac{2}{\text{bits}}$

لدي

$$d = \lceil \frac{b}{r} \rceil$$

$k = 2^r$

$\Theta(d(n+k))$

$\Theta(b(n+2^r))$

$\Theta(d(n+k))$

$\Theta(b(n+2^r))$

الخطوة الأولى هي الترتيب المترافق (stable radix sort) حالة  
الخطوة الثانية هي الترتيب المترافق (stable radix sort) حالة

8.3.4

CM

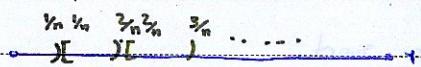
Subject:

Year. Month. Date. ( )

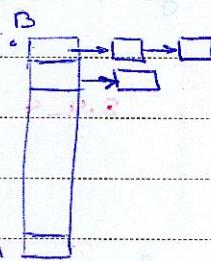
دستوری ساخته شده است که در این استفاده می‌شود

### Bucket Sort

برای این روش حقیقی دو مرحله برای این روش است از اینها برای مرحله اول بگوییم که در آن  $[0, 1]$  range برای این روش است و مرحله دوم برای این روش است و در آن  $n$  بخش می‌شوند و هر یکی را با  $\frac{1}{n}$  طول دارند.



بجزیین یکدیگر اینها در یک مجموعه محسوب نمی‌شوند و اینها را بگذرانید



بخدمت اینها بگذرانید و اینها را بخوانید

جنس اینها بگذرانید و اینها را بخوانید و اینها را بخوانید

حالتی که در این مرحله داده می‌شوند ترتیب اینها در این مرحله را بخواهید

$O(n^3)$  insertion sort می‌باشد

حین این مرحله اینها را بخواهید و اینها را بخواهید

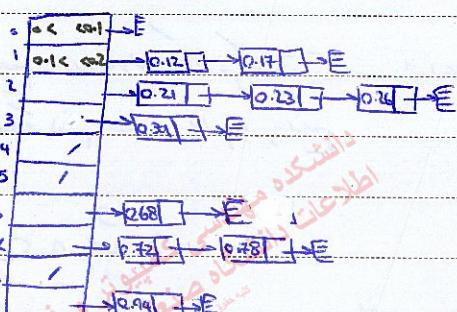
$n \times f(n) = f(n)$  در این مرحله اینها را بخواهید

(Line)

A

0.78
0.17
0.39
0.26
0.72
0.94
0.21
0.12
0.23
0.68

B



از هر یکی از اینها که در این مرحله ایجاد شده است اینها را بخواهید

و اینها را بخواهید

Subject:

Year. Month. Date. ( )

### Bucket Sort (A)

$n \leftarrow \text{length}[A]$

for  $i \leftarrow 1$  to  $n$  do

insert  $A[i]$  into list  $B[n * A[i]]$

bucket  
Curtailed insertion sort

for  $i \leftarrow 0$  to  $n-1$  do

sort list  $B[i]$  with insertion sort

concatenate the lists  $B[0], B[1], \dots, B[n-1]$  together in order

Algorithm  $E(T(n)) = \Theta(n)$

8.4.4 C

### The Selection Problem

min = أقل عناصر المجموعة

max = أكبر عناصر المجموعة

middle = عنصر يقسم المجموعة إلى نصفين

Algorithm: الخوارزمية التي تحدد العناصر المطلوبة في المجموعة  
 $n \log n$  الوقت الذي يستغرقه إيجاد العناصر المطلوبة

first = عنصر يمثل العنصر الأصغر

last = عنصر يمثل العنصر الأكبر

middle = عنصر يمثل العنصر الأوسط

$T(n) = 2(T(\frac{n}{2})) + \Theta(1)$

min  $\leftarrow i=1$

middle max = عنصر يمثل العنصر الأوسط

max  $\leftarrow i=n$

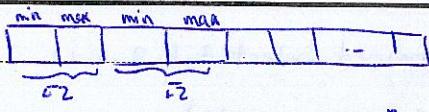
Algorithm: الخوارزمية التي تحدد العنصر المطلوب  $\frac{n}{2}$  الوقت الذي يستغرقه إيجاد العنصر المطلوب

Algorithm: الخوارزمية التي تحدد العنصر المطلوب الوقت الذي يستغرقه إيجاد العنصر المطلوب

middle = عنصر يمثل العنصر الأوسط

Subject:

Year. Month. Date. ( )



%

پس از این مرحله میتوانیم  $\frac{n}{2}$  عدد را بخواهیم که در میان دو عدد از  $\frac{n}{2}$  کمتر و  $\frac{n}{2}$  بزرگ باشد.

$$\frac{n}{2} + (\frac{n}{2} - 1) \times 2 = \frac{3n}{2} - 2$$

$$\frac{n}{2} + \frac{n}{4} + (\frac{n}{4} - 1) \times 2$$

$$\frac{3n}{4} + \frac{2n}{4} - 2 = \frac{5n}{4} - 2$$



9.1-1

درست

## Selection Problem

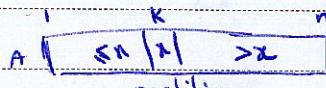
برای اینجا  $O(n^2)$  را نداشته باشیم

برای اینجا  $O(n^2)$  را نداشته باشیم

$\Omega(n \lg n)$

sort ...

۱- آنچه باید انجام دادیم



sort  $x$  و  $i$  و  $r$  را پس از اینجا بخواهیم داشت

که  $i$  و  $r$  را بخواهیم داشت تا  $A[i:r]$  را بخواهیم داشت

Ceil k

## Randomized Select ( $A, P, r, i$ )

if  $p=r$  then return  $A[r]$

return ALP

$q \leftarrow \text{Randomized\_partition}(A, P, r)$

که  $i$  را بخواهیم داشت تا  $A[q:i]$  را بخواهیم داشت

$K \leftarrow q - p + 1$

if  $i=k$  then return  $A[q]$

Subject:

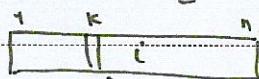
Year. Month. Date. ( )

else if  $k < i$  then return randomized select( $A, P, q_{-1}, i$ )

else return randomized select( $A, q_{-1}, r, i-k$ )

لذلك في كل مرحلة يقسم المảng الى قسمين صغير

لذلك في كل مرحلة يقسم المảng الى قسمين صغير



الpartition في冒險 quick sort

الحال

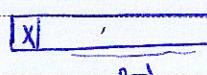
متوازن partition :

$$T(n) = \Theta(n) + T(\frac{n}{2}) = \Theta(\frac{f(n)}{2}) = \Theta(n)$$

لذلك في كل مرحلة يقسم المảng الى قسمين صغير

النوع

متوزن partition :



$$T(n) = \Theta(n) + T(n-1) = \Theta(n^2)$$

لذلك في كل مرحلة يقسم المảng الى قسمين صغير

لذلك في كل مرحلة يقسم المảng الى قسمين صغير

PAPCO

Subject:

Year. Month. Date. ( )

الخطيّة الـ  $T(n)$  ،  $n$  العدد المدخل ،  $T(n) = T(n-1) + 1$  ،  $T(1) = 1$

### الخطيّة Selection

الخطيّة  $T(n) = n^2$  ،  $n$  العدد المدخل ،  $T(n) = T(n-1) + n^2$  ،  $T(1) = 1$

الخطيّة  $T(n) = n^2$  ،  $n$  العدد المدخل ،  $T(n) = T(n-1) + n^2$  ،  $T(1) = 1$

الخطيّة  $T(n) = n^2$  ،  $n$  العدد المدخل ،  $T(n) = T(n-1) + n^2$  ،  $T(1) = 1$

خطيّة select

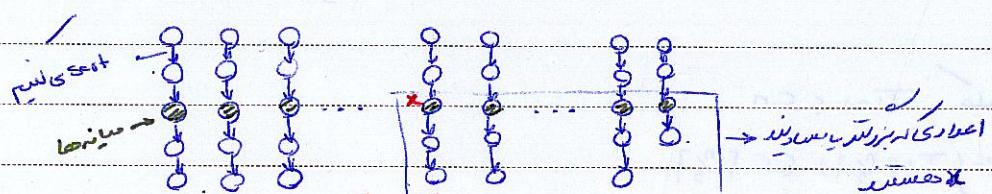
خطيّة partition

خطيّة

خطيّة select

خطيّة select

خطيّة



خطيّة select

خطيّة select

$$\left(\frac{n}{2}\right) * 3 = \frac{3n}{10} \rightarrow f(n)$$

$$\frac{3n}{10} + 6 \leq C \leq \frac{7n}{10} + 6$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

### Select

پہلے جیسا کہ اسکا جائز

$$T(n) = O(n) + T(\lceil \frac{n}{5} \rceil) + T(\frac{7n}{10} + b)$$

1 step  $O(n)$

2 step  $O(n)$

(یعنی 3 step  $T(\lceil \frac{n}{5} \rceil)$ )

partition 4 step  $O(n)$

5 step  $T(\frac{7n}{10} + b)$

max  $\leq 1$

$$\frac{3n}{10} - b \leq \text{balance} \leq \frac{7n}{10} + b$$

balance  $\leq \frac{n}{5}$

$\therefore O(n) \cup T \text{ کا balance} \leq \frac{n}{5}$  پس  $T(n) \leq Cn$

$\therefore T(n) \leq Cn$

یعنی  $T(\lceil \frac{n}{5} \rceil) \leq C\lceil \frac{n}{5} \rceil$

$T(\frac{7n}{10} + b) \leq C(\frac{7n}{10} + b)$

$$T(n) \leq an + C\lceil \frac{n}{5} \rceil + C(\frac{7n}{10} + b) \leq \frac{n}{5} + 1$$

$$\leq an + C(\frac{n}{5} + 1) + C\frac{7n}{10} + bC$$

$$\leq an + \frac{acn}{5} + 7c$$

$$\leq Cn + \left( \frac{-cn}{5} + 7c + an \right)$$

$\therefore \Rightarrow$  پہلے جیسا کہ اسکا جائز

$$-\frac{cn}{5} + 7c + an \leq 0$$

$$C\left(\frac{n}{5} - 1\right) \geq an$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

خوب n > 70

$$C \geq 1.0.a \frac{n}{n-70}$$

$$n = 140 \Rightarrow C = 2.0.a$$

$$4n \geq 140 : \frac{n}{n-70} \leq 2$$

$$C \geq 1.0.a \times 2 \geq 1.0.a \frac{n}{n-70}$$

بای خواهیم داشت

پیشنهادی کنیم  $n = 140$  باشد

برای اینکه  $C$  مقدار ثابتی باشد باید  $a$  یک عدد ثابت باشد.

9.3-9, 9.3-8

رسانهای حل سازی

Divide & conquer

رسانهای حل سازی ۱

dynamic programming

رسانهای حل سازی ۲

Greedy

رسانهای حل سازی ۳

backtracking

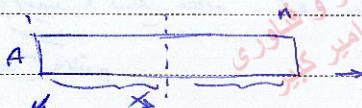
رسانهای حل سازی ۴

خوبی اصلی برای تقسیم طبقه:

۱- تقسیم به نسبتی در شرایطی که هر دو قسم از تقسیم دارند

۲- حل بازگشتی نسبتی

۳- ترکیب جمله نسبتی و بسته اولیه اصلی



برای اینستاکی  
نصف ای نیم

برای اینستاکی  
نصف ای نیم  
partition

pivot

برای اینستاکی  
نصف ای نیم

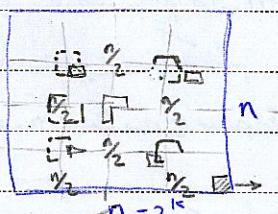
برای اینستاکی  
نصف ای نیم

Subject:

Year. Month. Date. ( )

مذكرة جعلت من قبل

$n = 2^k$  مدخلات يدخلون 100  
البيانات 100 تدخل



بيانات

كل دورة بـ  $2^{k+1}$  دورة كل دورة لها  $2^k$  دورة فـ  $2^{k+1} \times 2^k$  دورة

$$\text{بيانات} = 2^k \times 2^k = 4^k$$

$$\text{بيانات} = 3$$

$$4^k \bmod 3 = 1$$

$$2^{k+1} \bmod \frac{4^k}{3}$$

لذلك  $2^{k+1} \bmod 3 = 1$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

Fill (A, n, Flag)

while if  $n \leq 2$

if flag = BR

$A[L..T] = A[L..J] = A[J..I] = A[I..L] = \text{counter}++;$

else if

}

پیش از A را می باید  $A_1, A_2, A_3, A_4$

پس از آن دو عدد اضافی داشته باشیم

Fill (A<sub>1</sub>,  $\frac{n}{2}$ , BR)

Fill (A<sub>2</sub>,  $\frac{n}{2}$ , BL)

Fill (A<sub>3</sub>,  $\frac{n}{2}$ , TR)

Fill (A<sub>4</sub>,  $\frac{n}{2}$ , TL)

ل	1	2	3	
1				
2				
3				

A      B

$\frac{n}{2}$      $\frac{n}{2}$

ل	1	2	3	$\dots$	$\frac{n}{2}$
1	1	2	3	$\dots$	$\frac{n}{2}$
2	2	3	4	$\dots$	$\frac{n}{2}$
3	3	4	5	$\dots$	$\frac{n}{2}$

1, 2, ...,  $\frac{n}{2}$       1, 2, ...,  $\frac{n}{2}$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

جواب ۱	جواب ۲	مجموع

برای پرینت این روش آنچه برای ایند درست  
لیست شده است

شیوه اول ب) ۱-۰ تعداد زیاد است

" " " n-2 " " "

" " " ۱ " " "

" " " ۰ " " "

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} \quad \text{نمایه شوندگی ها را می بینید}$$

البرهان از عکس است که اگر  $n-1$  تا تراو در ۱ تا  $n$  تا تراو باشند

$$\frac{1}{2} \rightarrow n-1$$

$$n+1-1=n \quad \text{که ممکن است}$$

البرهان درست است باید کار کی انجام داده باشد

دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
اطلاعات دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Subject:

Year. Month. Date. ( )

مثال) فرضیه ششم 6 تایمی خطاچهار نهاده مسأله بدهی

ریجی	1	2	3	4	5
1	2	3	4	6	5
2	1	5	3	4	6
+3	3	6	1	2	5
	4	5	6	1	2
	5	4	2	6	3
	6	3	4	5	1

امانه است از اینجا شروع کنید

ریجی	1	2	3	V
1	2	3	V	
2	1	V	3	
3	V	1	2	

V 3 2 1

حلیم ۷ تایمی است از اینجا شروع کنید و راهنمایی داشت

برای مادر

1	2	3	-
2	1	-	3
3	-	1	2

حلیم ۳ تایمی است و در جدول اولی

کاری داشم

یک سلسله بازی بسته به این ۶ تایمی شروع شد که اینجا چنانچه در اینجا شروع شد  
فرداست ۵ تایمی بگردید و بعد ۶ تایمی دیگر (آخر) ۷ تایمی بگردید و آنرا باشیم

در پیشی از شروع هر ۱ بازی بگوییم (از این نظر) این ۶ تایمی برای این ۶ تایمی است و از این ۶ تایمی  
نه ۷ تایمی است و از این ۶ تایمی در این ۷ تایمی دو راهی چون این ۶ تایمی است مادر میگیرد  
که شروع شد و این ۷ تایمی از این ۷ تایمی مادر میگیرد و این ۷ تایمی از این ۷ تایمی مادر میگیرد

تایمی ۷ تایمی است از اینجا شروع کنید

Subject:

Year. Month. Date. ( )

	1	2	3	4	5	6	7
1-8	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	4	3	8	5	6
	3	4	1	2	7	8	5
+4	9	3	2	1	6	7	8
	5	6	7	8	1	2	3
	6	5	8	7	4	1	2
	7	8	5	6	3	4	1
	8	7	6	5	2	3	4

اولین مرحلہ اول

دوسرا مرحلہ دو

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n^2) = \Theta(n^2)$$

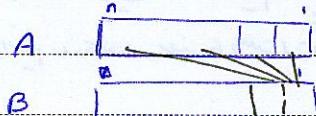
: تجزیے کرنے کا طریقہ

$$T(n) = O(n^2) + 4T\left(\frac{n}{2}\right) + O(1) = \Theta(n^2 \lg n)$$

اگر سائنس میں نئی سلسلہ کا سلسلہ میں جزوی تجزیے کرنا چاہیے تو اس کا طریقہ

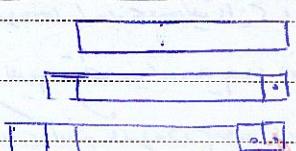
$$T(n) = O(n) + 4T\left(\frac{n}{2}\right) = \Theta(n^2)$$

: خوب کرنے کا طریقہ



$$\text{تکمیل کرنے کا طریقہ} = \Theta(n^2)$$

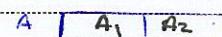
$$\text{لے کر} = \Theta(n^2)$$



حستی کا ایسا طریقہ کا پیغام یہ ہے کہ  
کوئی تجزیے کی کوشش کرنے کے لئے  
کوئی تجزیے کی کوشش کرنے کے لئے

کوئی تجزیے کی کوشش کرنے کے لئے کوئی تجزیے کی کوشش کرنے کے لئے

کوئی تجزیے کی کوشش کرنے کے لئے



Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$A \times B = (A_2 + A_1 \times 2^{\frac{n}{2}})(B_2 + B_1 \times 2^{\frac{n}{2}})$$

$$= A_2 \times B_2 + (A_2 \times B_1 + A_1 \times B_2) \times 2^{\frac{n}{2}} + A_1 \times B_1 \times 2^n$$

$$\text{full operations} : M(n) = 4M(\frac{n}{2})$$

لـ نـ زـ سـ تـ حـ يـ اـ لـ حـ يـ مـ

$$M(n) = \Theta(n^2)$$

$$T(n) = 4T(\frac{n}{2}) + \Theta(n)$$

$$\text{لـ حـ يـ طـ} = \Theta(n^2)$$

(معـ زـ بـ سـ تـ)

استـ اـ مـ تـ لـ تـ سـ خـ دـ حـ مـ عـ لـ اـ لـ اـ تـ حـ يـ اـ لـ اـ د~  
اـ لـ اـ مـ يـ اـ تـ اـ د~

اـ لـ اـ مـ يـ اـ تـ اـ د~

حـ مـ د~

$$A_1 \times B_2 + A_2 \times B_1 = (A_1 - A_2)(B_2 - B_1) + A_2 B_2 + A_1 B_1$$

رـ عـ لـ طـ 3, 2 حـ مـ اـ لـ د~

$$M(n) = 3M(\frac{n}{2})$$

$$\Theta = \Theta(n^{\lg \frac{3}{2}})$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

: strassen

الخطير

$$C = A_{n \times n} \times B_{n \times n}$$

$$\begin{bmatrix} A & | & B & | & C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} O \end{bmatrix}$$

$$\text{لمايو } n^2 \times n = n^3$$

$$\text{لمايو } n^2(n-1) = n^3$$

الخطير  
الخطير  
الخطير

$$\begin{bmatrix} [A_{11}] & [A_{12}] \\ [A_{21}] & [A_{22}] \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} [B_{11}] & [B_{12}] \\ [B_{21}] & [B_{22}] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [C_{11}] & [C_{12}] \\ [C_{21}] & [C_{22}] \end{bmatrix}$$

الخطير  
الخطير

$$Q_1 = (A_{11} + A_{22}) \times (B_{11} + B_{22})$$

$$Q_2 = (A_{21} + A_{22}) \times (B_{11})$$

$$Q_3 = (A_{11}) \times (B_{12} - B_{22})$$

$$Q_4 = A_{22} \times (B_{21} - B_{11})$$

$$Q_5 = (A_{11} + A_{12}) \times B_{22}$$

$$Q_6 = (-A_{11} + A_{21}) \times (B_{11} + B_{12})$$

$$Q_7 = (A_{12} - A_{22}) \times (B_{21} + B_{22})$$

$$C_{11} = Q_1 + Q_4 - Q_5 - Q_7$$

$$C_{12} = Q_3 + Q_5$$

$$C_{21} = Q_2 + Q_4$$

$$C_{22} = Q_1 + Q_3 - Q_2 + Q_6$$

P4PCO

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$M(n) = 7M(\frac{n}{2})$$

logarithmic

$$C_{11} = A_{11} \times B_{11} + A_{12} \times B_{21}$$

$$C_{12} = A_{11} \times B_{12} + A_{12} \times B_{22}$$

$$C_{21} = A_{21} \times B_{11} + A_{22} \times B_{21}$$

$$C_{22} = A_{21} \times B_{12} + A_{22} \times B_{22}$$

$$\Rightarrow M(n) = 8M(\frac{n}{2})$$

الخطوة السابعة: Strassen.

Dynamic programming. ديناميكي

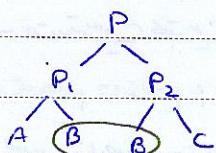
الخطوة الخامسة: Optimal Substructure

(min - max). المقدمة والخطوة الخامسة: Optimal Substructure

الخطوة السادسة: Optimal Substructure

optimal substructure (الخطوة الخامسة: Optimal Substructure)

الخطوة السابعة: Optimal Substructure



أولاً نرسّم شجرة الخطوات المُؤثِّرة (خطوات مفيدة)

ثانياً نحسب القيمة المُؤثِّرة (قيمة خطوات مفيدة) ونصل إلى حلقة مغلقة (حلقة مغلقة)

ثالثاً نصل إلى حلقة مغلقة (حلقة مغلقة) ونصل إلى حلقة مغلقة (حلقة مغلقة)

رابعاً نصل إلى حلقة مغلقة (حلقة مغلقة)

خامساً نصل إلى حلقة مغلقة (حلقة مغلقة)

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$M_1 \times M_2 \times \dots \times M_n$$

13 min (in 10 minutes it is less than 10%) (C)

Corrected

$$(M_1 \times M_2) \times (M_3 \times M_4)$$

21 min (in 10 minutes it is less than 10%)

$$M_1 \times M_2 \times M_3 \times M_4$$
  
$$5 \times 10 \quad 10 \times 10 \quad 10 \times 50 \quad 50 \times 25$$

←

$$(M_1 \times M_2) \times (M_3 \times M_4)$$

$$M_1 \times ((M_2 \times M_3) \times M_4)$$

$$\begin{array}{c} 1250 \\ 5 \times 10 \times 25 \\ 5000 \quad 12500 \\ 5 \times 10 \quad 10 \times 25 \\ M_1 \quad M_2 \quad M_3 \quad M_4 \end{array}$$

= 18750

$$\begin{array}{c} 12500 \\ 5 \times 10 \times 25 \\ 5000 \quad 125000 \\ 5 \times 10 \quad 10 \times 25 \\ M_1 \quad M_2 \quad M_3 \quad M_4 \end{array}$$

= 187500

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline & & & & 0 \\ \hline n \times m & \times & m \times p & = & n \times p \\ \hline \end{array}$$

(n, p) > m → (in 10 minutes it is less than 10%)

ما يزيد عن 10% من المكعبات يزيد عن 10% من المكعبات ←

لذلك (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>) < 10% من المكعبات يزيد عن 10% من المكعبات

D. 62 ← 3 min (in 10 minutes it is less than 10%)

أمثلة

$$(1 - \frac{1}{P_1}) \times (1 - \frac{1}{P_2})$$

والشكل

بالتالي

P<sub>2</sub> هم كثيف بـ 10%

صيغة P<sub>1</sub> + P<sub>2</sub> هي +

صيغة P<sub>1</sub> + P<sub>2</sub> هي +

Subject:

Year . Month . Date . ( )

$$M_1 \times (M_2 \times M_3 \times M_4 \times M_5)$$

$$M_2 \times (M_3 \times M_4 \times M_5) \rightarrow \text{مقدار سیم خود را مینویسیم}$$

$$(M_1 + M_2) \times (M_3 \times M_4 \times M_5)$$

$$\text{نام } M_{ij} : M_i \times M_{i+1} \times \dots \times M_j$$

$$d_{i-1} \times d_i \quad d_{i+1} \times d_i \quad d_{j-1} \times d_j$$

خوب صد

$$(M_i \times M_{i+1} \times \dots \times M_k) \times (M_{k+1} \times \dots \times M_j)$$

$$d_{i-1} \times d_i \quad d_{k-1} \times d_k \quad d_{k+1} \times d_k \quad d_{j-1} \times d_j$$

$$c_{ij} \Rightarrow M_{ij} \quad \text{نام میکشیم}$$

خوب

$$c_{ij} = c_{ik} + c_{k+1,j} + d_{i-1} \cdot d_k \cdot d_j \quad i \leq k \leq j$$

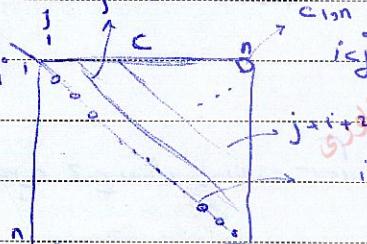
$$c_{ij} = \min \{ c_{ik} + c_{k+1,j} + d_{i-1} \cdot d_k \cdot d_j \} \quad i \leq k \leq j$$

جواب خوب

$$i=j \rightarrow c_{ii} = 0 \quad \text{نمایش}$$

که مقدار سیم خود را مینویسیم

$$i=j+1$$



نکرا برای مرتفعه زیر این مقدار نداشته باشیم

لماشی کنی بالله

نکرا صد همچنانه مقدار سیم خود را مینویسیم

لائحة  
الكتاب  
الطبعة الأولى  
الطبعة الثانية  
الطبعة الثالثة  
الطبعة الرابعة  
الطبعة الخامسة  
الطبعة السادسة  
الطبعة السابعة  
الطبعة الثامنة  
الطبعة التاسعة  
الطبعة العاشرة

Subject:

Year . Month . Date . ( )

$$M_1 \times (M_2 \times M_3 \times M_4 \times M_5)$$

$$M_2 \times (\underline{M_3 \times M_4 \times M_5})$$

$$(M_1 \times M_2) \times (M_3 \times M_4 \times M_5)$$

$$\text{new } M_{ij} : M_i \times M_{i+1} \times \dots \times M_j$$

$$d_i = d_i + d_{i+1} + \dots + d_j$$

کمترین حصر

بزرگترین حصر

$$c_{ij} \rightarrow M_j \text{ ماتریس اصلی}$$

خوب، خوب

$$c_{ij} = c_{ik} + c_{kj} + d_{i+1} \dots d_k \cdot d_j \quad i \leq k \leq j$$

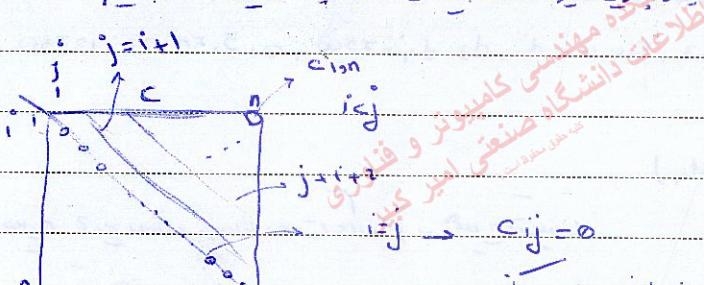
$$c_{ij} = \min \{ c_{ik} + c_{kj} + d_{i+1} \dots d_k \cdot d_j \} \quad i \leq k \leq j$$

خوب، خوب

حالا چه دست اندیشیداری تریمی باید تجربه کنیم

$$i=j \rightarrow c_{ii} = 0 \quad \text{نمایش}$$

پایه چیزی که همچنان که میتوانیم در اینجا نمایش داد



c<sub>11</sub>  
c<sub>12</sub>  
c<sub>21</sub>  
c<sub>22</sub>

$$j = i+1 \rightarrow c_{12}$$

$$j > i \rightarrow c_{22}$$

جی ایرانی سرمه از این که این ماتریس را بخواهیم

لذت بریم

دستگاه صنعتی ایران  
دانشکده مهندسی اتوبوسر و قطاری

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$S(M_1 \times (M_2 \times M_3 \times M_4 \times M_5))$$

$$M_2 \times (M_3 \times M_4 \times M_5) \rightarrow \text{پیشین سند}$$

$$(M_1 \times M_2) \times (M_3 \times M_4 \times M_5)$$

$$\text{item } M_{ij} : M_i \times M_{i+1} \times \dots \times M_j$$

$$d_i \times d_{i+1} \times \dots \times d_j$$

خوب صد

$$(M_i \times M_{i+1} \times \dots \times M_k) \times (M_{k+1} \times \dots \times M_j)$$

$$d_i \times d_{i+1}$$

$$d_{k+1} \times d_k \times \dots \times d_j$$

$M_{ij}$  را بگیرید

خوب خوب

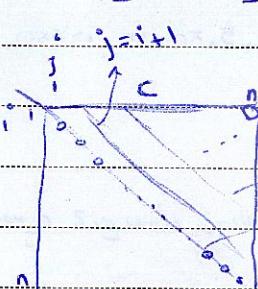
$$c_{ij} = c_{ik} + c_{kj} + d_i \times d_k \times d_j \quad i < k < j$$

$$c_{ij} = \min \{ c_{ik} + c_{kj} + d_i \times d_k \times d_j \} \quad i < k < j$$

جواب داشت این سی داده می شود باید ترتیب کردن

$$i=j \rightarrow c_{ii} = 0 \quad \text{او}$$

نیز طبق



اطلاعات داشتگان سعی امکان و فشار  
با کمترین تعداد ممکنی کامپیوچر و فلز

$$c_{ij} = 0$$

زیرا برای هر نقطه  $i$  و  $j$  که  $i=j$  باشد

لطفاً

جواب داشتگان سعی امکان و فشار

$c_{ii}$

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تحقيق الأرباح من خلال التحليل المالي

$$(M_1 \times M_2) \times M_3 \times M_4$$

$$\left. \begin{array}{l} k=3 \rightarrow C_{1,3} + C_{2,4} + d_1, d_3, d_4 = 7500 + 0 + 5 \times 50 \times 25 = 13750 \\ k=2 \rightarrow C_{1,2} + C_{3,4} + d_2, d_4 = 5000 + 12500 + 5 \times 10 \times 25 = 18750 \\ k=1 \rightarrow C_{1,1} + C_{2,4} + d_1, d_2 \\ C_{1,4} = \min \end{array} \right\} \text{لـ } k < 4$$

$$= 0 + 3 \times 5000 + 5 \times 100 \times 25 = 50000$$

$$\left. \begin{array}{l} k=3 \quad C_{2,3} + C_{4,4} + d_1, d_3, d_4 = 50000 + 0 + 50 \times 25 = 1375000 \\ = 0 + 7500 + 100 \times 10 \times 25 = 37500 \\ k=2 \rightarrow C_{1,2} + C_{3,4} + d_1, d_2, d_4 \\ = 5000 + 0 + 5 \times 10 \times 50 = 7500 \\ k=2 \rightarrow C_{1,2} + C_{3,3} + d_1, d_2, d_3 \\ = 0 + 50000 + 5 \times 10 \times 50 = 75000 \\ \vdots \\ = \min (75000, 37500) \end{array} \right\} \text{لـ } k < 3$$

$$C_{1,3} = \min \left\{ k=1, C_{1,1} + C_{2,3} + d_1, d_3 \quad \text{لـ } k \geq 3 \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} C_{1,4} = C_{1,3} + C_{4,4} + d_1, d_3, d_4 = 10 \times 50 \times 25 - 12500 \\ M_1 \times M_2 \times M_3 \times M_4 \\ = d_1, d_2, d_2, d_3, d_3, d_4 \\ 10 \times 50 \quad 10 \times 10 \quad 10 \times 10 \end{array} \right.$$

$$C_{2,3} = C_{2,2} + C_{3,3} + d_1, d_2, d_3 = 100 \times 10 \times 50 = 50000$$

$$C_{1,2} = C_{1,1} + C_{2,2} + d_1, d_2, d_1, d_2 = 5 \times 10 \times 10$$

$$k=1 \Rightarrow \text{لـ } k < 2$$

$$C_{1,2} = \min \{ C_{1,1} + C_{2,1} + d_1, d_2, d_1, d_2 \}$$

(ج)

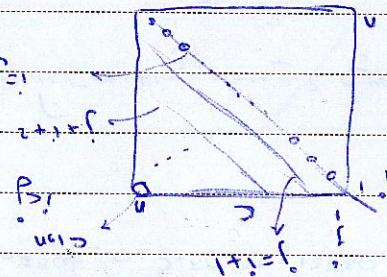
	4	3	2	1	0
4					
3					
2					
1	0	5000	137500	137500	0

کمینه سازی زیرا  $C_{ij} = \min\{C_{i1}, C_{i2}, \dots, C_{ik}\}$

نحوی پرداز

پس از اینکه مقداری از مقدار

$$C_{ij} = \min\{C_{i1}, C_{i2}, \dots, C_{ik}\}$$



کمینه سازی زیرا  $C_{ij} = \min\{C_{i1}, C_{i2}, \dots, C_{ik}\}$

پس از اینکه کمینه سازی شد

لذت

$$C_{ij} = \min\{C_{i1}, C_{i2}, \dots, C_{ik}\}$$

$$C_{ij} = C_{i1} + C_{i2} + \dots + C_{ik}$$

$M_i$  زیرا  $C_{ij} \leq C_{ik}$

$$(M_1 \times M_2 \times \dots \times M_k) \times (M_{k+1} \times M_{k+2} \times \dots \times M_n)$$

پس از اینکه کمینه سازی شد

لذت

$$M_1 \times M_2 \times \dots \times M_k \times M_{k+1} \times \dots \times M_n$$

$$M_1 \times M_2 \times M_3 \times M_4 \times M_5$$

$$\boxed{M_2 \times (M_3 \times M_4 \times M_5)}$$

$$\boxed{(M_1 \times M_2) \times (M_3 \times M_4 \times M_5)}$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

جامعة الملك عبد الله

جامعة الملك عبد الله

$\vec{a} : a_1 a_2 \dots a_n$   
 $\vec{b} : b_1 b_2 \dots b_m$

أكبر شرط مشترك بين  $a_i$  و  $b_j$  object

$a = 1 5 2 3 1$

$b = 4 1 6 2 1$

(أكبر شرط مشترك)  $\rightarrow 1, 2, 1$

أكبر شرط مشترك في سلسلة متعددة الأبعاد object

عنوان object

longest common Subsequence

$a_n = b_m \rightarrow \text{LCS}(\vec{a}, \vec{b})$

$a_n \neq b_m \rightarrow$

أكبر شرط مشترك

$a_n = b_m \rightarrow \text{LCS}(\vec{a}, \vec{b}) = \text{LCS}(\vec{a}_{n-1}, \vec{b}_{m-1}) + a_n$

أكبر شرط مشترك

$a_n \neq b_m \rightarrow \begin{cases} \text{LCS}(\vec{a}, \vec{b}) \text{ if } a_n = b_m \\ \text{LCS}(\vec{a}_{n-1}, \vec{b}_{m-1}) \text{ if } a_n \neq b_m \end{cases}$

أكبر شرط مشترك

$\text{LCS}(\vec{a}_{n-1}, \vec{b}_{m-1}) = \text{LCS}(\vec{a}_{n-1}, b_{m-1})$

أكبر شرط مشترك

Pij

$\vec{a} : a_1 a_2 \dots a_i$

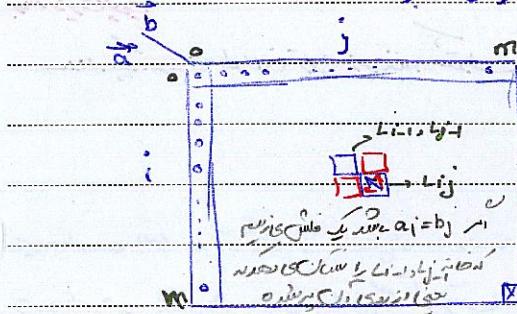
$\vec{b} : b_1 b_2 \dots b_j$

أكبر شرط مشترك لـ  $i, j$

$$L_{i,j} = \begin{cases} L_{i-1, j-1} + 1 & \text{if } a_i = b_j \\ \max\{L_{i-1, j}, L_{i, j-1}\} & \text{if } a_i \neq b_j \end{cases}$$

$$\text{PAPCO} \quad L_{i-1, j-1} \leq L_{i-1, j} \quad L_{i-1, j} \leq L_{i, j-1} \Rightarrow L_{i,j} = \max\{L_{i-1, j}, L_{i, j-1}\}$$

الخوارزمية لـ LCS (Longest Common Subsequence) هي خوارزمية متعددة الخطوات تبحث عن أقصى سلسلة مشتركة بين سلسلتين معرفتين.



يمكن ترسیم  $L_{m+n+1}$

خطاً بخط

لذلك يمكن ترسیم  $L_{m+n+1}$  بخط و خط

خطاً بخط

نحو  $L_{ij}$  يمثل سلسلة مشتركة بين  $\alpha$  و  $\beta$  من حيث المقدار، حيث  $a_i = b_j$ .  
نحو  $L_{ij} \leq L_{i-1,j-1}$  لأن  $L_{i-1,j-1}$  يمثل سلسلة مشتركة بين  $\alpha[1:i-1], \beta[1:j-1]$ ،  
حيث  $a_i = b_j$ ، فـ  $L_{ij} = L_{i-1,j-1} + 1$ .

يمثل  $L_{ij}$  سلسلة مشتركة بين  $\alpha[1:i], \beta[1:j]$ ، حيث  $a_i \neq b_j$ .  
أو  $L_{ij} = \max(L_{i-1,j}, L_{i,j-1}) + 1$ .

$\alpha: a b a a c d b a$

$\beta: a a b c d$

حل

$\alpha \backslash \beta$	0	1	2	3	4	5
0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	2	2	2
3	0	1	2	2	2	2
4	+	1	2	2	2	2
5	0	1	2	2	3	3
6	0	1	2	3	3	4
7	0	1	2	3	3	4
8	0	1	2	4	3	4

أو  $L_{ij} = \max(2, 3)$ ، اذ حيث  $a_1 = b_2$ .

مقدار  $L_{ij}$  يمثل سلسلة مشتركة بين  $\alpha[1:i], \beta[1:j]$ .

$$a_1 = b_2$$

$$a_4 = b_2$$

$$a_5 = b_4$$

$$LCS: a \ a \ c \ d \rightarrow a_1 \ b_5$$

ستري  
يعدون سلسلة مشتركة في المقدار

لذا نجد أن  $L_{ij}$  يمثل سلسلة مشتركة بين  $\alpha[1:i], \beta[1:j]$ ، حيث  $a_i = b_j$ .

لذا  $L_{ij}$  يمثل سلسلة مشتركة بين  $\alpha[1:i], \beta[1:j]$ ، حيث  $a_i = b_j$ .

لذا  $L_{ij}$  يمثل سلسلة مشتركة بين  $\alpha[1:i], \beta[1:j]$ ، حيث  $a_i = b_j$ .

Subject:

Year.

Month.

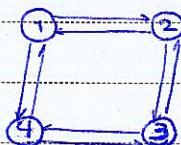
Date. ( )

مکالمہ جنگی کا اسی طبقہ میں جائے گا۔

optimal substructure

مندرجہ عائدات اور باریکی پر برداشت کرنے والے اسے دو

### Largest Path



max path length کیلئے مندرجہ ذیل طریقے کا استعمال کرو۔

طریقہ کا ایک ممکنہ طریقہ ہے جو طولی ترین مسیر کی طرف وضاحت کرے۔  
ایسا طریقہ کا ایک ممکنہ طریقہ ہے جو طولی ترین مسیر کی طرف وضاحت کرے۔

③ ۱ ۲ ۳ : ۱ → ۲ → ۳

ایسا طریقہ کا ایک ممکنہ طریقہ ہے جو طولی ترین مسیر کی طرف وضاحت کرے۔

② ۱ ۲ ۳ : ۱ → ۴ → ۳ → ۲

③ ۲ ۱ ۴ ۳ : ۲ → ۱ → ۴ → ۳

Subject:

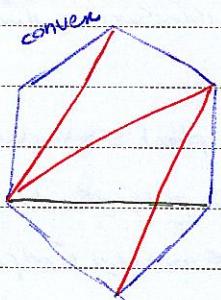
Year.    Month.    Date. ( )

PAPCO

دانشکده مهندسی کامپیوuter و فنوری  
اطلاعات دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Subject:

Year. Month. Date. ( )



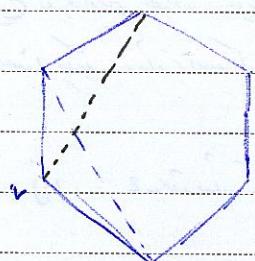
مقدار مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :

180 درجه از این پس مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :

مقدار مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :

$(n-2) \times 180^\circ$  درجه از این پس مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :

مقدار مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :



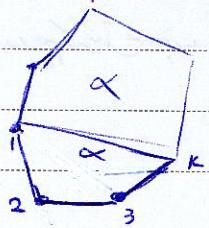
مقدار مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :

مقدار مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :

مقدار مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :

مقدار مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :

مقدار مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :



$$\sum_{k=2}^n T(k) \cdot T(n-k+2)$$

این مقدار مجموع زوایا در چندضلعی برابر است با :

اعداد طبقه :  $(m_1 + m_2 + \dots + m_n) \cdot (M_1 + M_2 + \dots + M_n)$

$$\sum_{k=1}^n T(k) \cdot T(n-k) = \frac{1}{n+1} \binom{2n}{n}$$

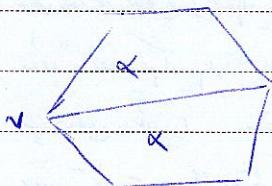
$$= \frac{1}{n+1} \binom{2n}{n} \cdot \frac{2n!}{n! n!} = \frac{(n+1)(n+2) \dots (2n)}{1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n} \cdot \frac{1}{n+1}$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

نه لغیم) تعدادی از اینکه ای این کار را بخواهد?

بنیان optional substructure



این مطلب چنین میگوییم که این ساختار کاری باشد

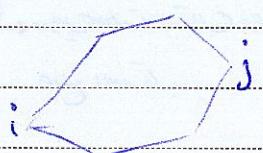
آنکه این ساختار کاری باشد

راست دلخواه را صفتی کوئی هم نهفته کاری نه دیگر از آن که بتواند در هر دو حالت خواهار

بخدمت شرایط زیر داشتم صفات خوبی دارد که این ساختار را معتبر میکند

برای اینکه این ساختار کاری باشد باید این شرایط را داشته باشد: ۱) هر برگ داشته باشد ۲) هر برگ داشته باشد ۳) هر برگ داشته باشد ۴) هر برگ داشته باشد ۵) هر برگ داشته باشد

یعنی



ذوی اختیارت زدن - ۲) هر برگ داشته باشد (از این نظر یعنی این ساختار کاری نیست)

این ساختار کاری نیست

مساءله جوخت صفتی کوئی چنین (optimal Binary Search Tree)

این ساختار کاری که داشتم چنین که خواهش داشتم که این ساختار کاری باشد

invalid

ai

Pi اینکه بخواهد که درست

bi

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری  
اطلاعات

al < bi < ... < an

این ساختار کاری نیست

ai < bi < ai + 1

این ساختار کاری نیست

این ساختار کاری نیست

این ساختار کاری نیست

Subject:

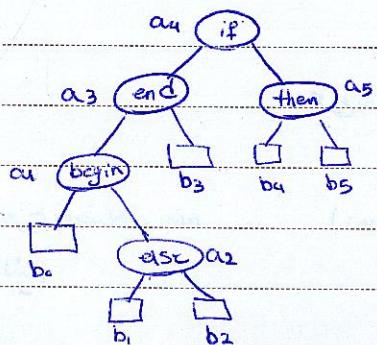
Year. Month. Date. ( )

b<sub>0</sub> b<sub>1</sub> b<sub>n-1</sub> b<sub>n</sub>  
 ✓  
 a<sub>1</sub> a<sub>2</sub> < a<sub>3</sub> a<sub>4</sub> < a<sub>5</sub> > a<sub>6</sub>

پیشکاری (لوبی) و میری (لوبی)

میری (لوبی) در جای a<sub>i</sub>

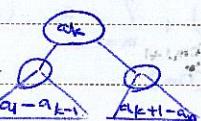
نیز a<sub>i</sub> است و میری (لوبی) در جای a<sub>i</sub>



میری (لوبی) صیغه

میری (لوبی) صیغه

میری (لوبی) صیغه  
میری (لوبی) صیغه



صیغه if : then

$$\text{اطلاعات} = \sum_{i=0}^n p_i [\text{depth}(a_i) + 1]$$

ای ب<sub>2</sub> ، ت<sub>4</sub> ، ت<sub>5</sub> داریم . نتارستیسی های ای حسگری ای ای ای ای

$$\text{ای} = \sum_{i=0}^n q_i \cdot \text{depth}(b_i)$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

نحوه اصلی قیمتی قیمتی قیمتی

$a_{i+1}, a_i, a_{i+2}, \dots, a_j$

$P_i, P_{i+1}, \dots, P_j$

$b_i, b_{i+1}, b_{j-1}, b_j \rightarrow$  قیمتی قیمتی قیمتی

$q_i, q_{i+1}, q_{j-1}, q_j$

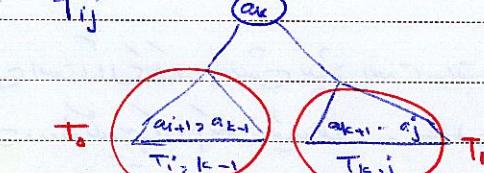
جواب مسأله  $C_{ij} = T_{ij}$  جواب مسأله

$T_{ij}$

$$C_{ij} = \sum_{m=i+1}^j P_m (\text{depth}_a(m) + 1) + \sum_{m=i}^j q_m (\text{depth}_b(m))$$

نحوه اصلی قیمتی قیمتی قیمتی

$T_{ij}$



$$C_{ijk} = \sum_{m=i+1}^{k-1} P_m (\text{depth}_a(m) + 1) + P_k (\text{depth}_a(k) + 1) + \sum_{m=k+1}^j P_m (\text{depth}_a(m) + 1)$$

$$+ \sum_{n=1}^{k-1} q_m (\text{depth}_b(n) + 1) + \sum_{m=k}^j q_m (\text{depth}_b(m))$$

$\downarrow i \quad \downarrow j \quad \downarrow k$

نحوه اصلی قیمتی قیمتی قیمتی قیمتی قیمتی قیمتی قیمتی

$$C_{ij} = C_{ijk-1} + C_{kj} + P_k + \sum_{m=l+1}^{k-1} P_m + \sum_{m=k+1}^j P_m + \sum_{m=i}^{k-1} q_m + \sum_{m=k}^j q_m$$

$$= C_{ijk-1} + C_{kj} + \sum_{m=i+1}^j (P_m + q_m) + q_i$$

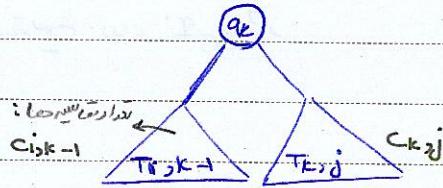
$\downarrow i = w_{ij}$

$$= C_{ijk-1} + C_{kj} + w_{ij}$$

## OBST

اداره رخت رو دری صیغه بحث:

عوایز سیب ارین طبق تعداد زیری رختی برای ارزیابی ساخت و همچنان طور برای نزد رخت های دیگر از این  
هر node را به عنوان رسیده در ترتیب نهاد.



$$\text{نیز} \quad a_{i+1} < a_{k-1} < a_{k+1} < a_j$$

$$\text{نمیز} \quad b_{i+1} < b_{k-1} < b_{k+1} < b_j$$

$$C_{ij} = \sum_{m=1}^j D.m.(\text{depth(cm)} + 1) + \sum_{m=1}^j q_m \cdot \text{depth(cm)}$$

این مجموعی سالم است

این را بهتر رخت ارائه کنیم

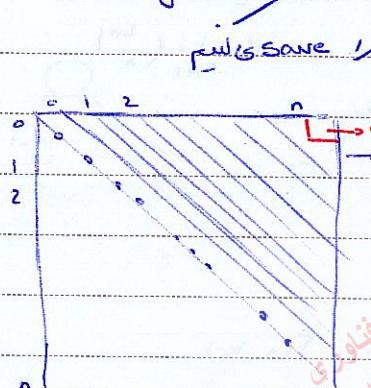
$$C_{ij} = C_{ik-1} + C_{kj} + w_{ij}$$

نیز این حساب بخوبی می شود

این برای این node می شود

$$C_{ij} = \min(C_{ik-1}, C_{kj}) + w_{ij}$$

که این را بهتر می کند



این را بهتر می کند

حدار طبقه ای رخت

به حداند تقریبی بگیرید این را کنیم

روجاتی نیز می شود

حواله ای این رخت را درست بخواهیم از اینجا

لذتی می بینیم روشی که می تواند این رشتی را بخواهیم

می شود

عوایز این را می بینیم بزرگتر از اینجا

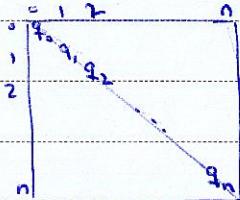
Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$w_{ij} = \sum_{m=i+1}^j (P_m + q_m) + q_i = w_{i,j-1} + p_j + q_j \rightarrow \text{عکس اینم را در اینم می بینیم}$$

[برای اینم از زیر می خواهیم  $w_{ij}$  حساب نمی کرد]

$$w_{ii} = q_i$$



$\sum q_i + w_{ii}$  می بینیم

(OBST : دل)

i	0	1	2	3	4	5
P_i	0.15	0.10	0.05	0.10	0.20	
q_i	0.05	0.10	0.05	0.05	0.05	0.10

$$a_1 < a_2 < a_3 < a_4 < a_5$$

$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$  پی

ویرایش

P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> P<sub>4</sub> P<sub>5</sub>

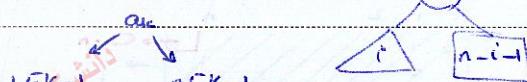
ویرایش

ویرایش

ویرایش

ویرایش

$$\therefore \text{نمایش تابعی} : N \sum_{i=1}^n T(i, i) T(n-i, i) = N \cdot \frac{1}{n+1} \binom{2n}{n}$$



ویرایش

$$a_1 < a_2 < \dots < a_n \quad T(n) = \sum_{k=1}^n T(k-1, k) T(n-k, k)$$

پارسی

Subject:

Year.

Month.

Date.

	1	2	3	4	5
0	0.3	0.2			
1	0	0.25			
2	0	0.15			
3	0	0.2			
4	0	0.35			
5	0	0			

تقریبی تغیر اصلی بین اندیسی کنیم و پشت صدای پیشینها

$$C_{0,1} = \min \{ C_{1,1} + C_{2,2}, C_{1,2} + C_{2,1} \} + W_{0,1} = W_{0,0} + P_1 + q_1$$

$0 < k \leq 1$   
کنیم

$$C_{1,2} = \min \{ C_{1,1} + C_{2,2}, C_{1,2} + C_{2,1} \} + W_{1,2} = W_{1,1} + P_2 + q_2$$

$1 < k \leq 2$   
 $k=2$  کنیم

$$W_{2,3} = W_{2,2} + P_3 + q_3$$

	1	2	3	4	5
0	0.03	0.05			
1	0.10	0.15			
2	0.05	0.15			
3	0.05	0.12			
4	0.05	0.35			
5	0	0.10			

$$C_{0,2} = \min \left\{ \begin{array}{l} K=1 \Rightarrow C_{1,0} + C_{2,1} + W_{0,2} = 0.25 + 0.45 \\ 0 < k \leq 2 \\ K=2 \Rightarrow C_{1,1} + C_{2,2} + W_{0,2} = 0.30 + 0.45 \end{array} \right\} = \min \{ 0.70, 0.75 \}$$

$$W_{0,2} = W_{0,1} + P_2 + q_2 = 0.30 + 0.15 + 0.45$$

$$\alpha_1, \alpha_2 = \frac{a_1}{a_2}$$

## روش خوبیانه

برای حل مسئله کنیم سیکلیزیشن (Cycle) به صورت کنیم حل کنیم

نیز میتوانیم برای هر دوی اندیسی کنیم حینه اندیسی کنیم و در خوبیانه با آنها رکنیم سیکلیزیشن

کنیم اندیسی با آنها را اندیسی کنیم و طبقی کنیم

آخر بخوبی (greedy Choice) ← سیکلیزیشن کنیم

activity Selection

Subject:

Year . Month . Date . ( )

میلاد خود را می بینید  
دستگاه اسکنر را باز کنید و دستگاه خود را اسکن کنید و بازیابی نمایم

28 آستانه

1,2,5,10

سال

آخر حینه: سال های زیر را اول آغاز نماید

اول سال این دهه است: 28 آستانه 10 دی 28 آستانه 10 دی 28 آستانه 10 دی 28 آستانه 10 دی

$$28 = 2 \times 10 + 1 \times 5 + 1 \times 2 + 1 \times 1$$

105

آخر حینه: سال های زیر را اخیر در سی جواب بگذارید

آستانه 15

سال 1,5,11

$$15 = 1 \times 11 + 4 \times 1 \Rightarrow$$

105

آخر حینه

$$15 = 3 \times 5 \Rightarrow$$

سال

آخر حینه

سی هم است آخر حینه توجه به آخر حینه شود

درین) سی هم دویست و پانصد هزار و هشتاد و هشت آغاز می شود  
برای این سی هم آغاز حینه های حینه بگذارید

Subject:

Year. Month. Date. ( )

### الخطوات الستة لحل المسألة

في بروتوكول خارجي يحول بين المدخلات والخرجات

مجموع تكاليف  
البرمجة =  $\{T_i\}$

CPU

Task 1: CPU بيعمل على كل تكاليف البرمجة  
Task 2: CPU ينجز كل تكاليف البرمجة  
Task 3: CPU ينجز كل تكاليف البرمجة

$$\text{مجموع تكاليف البرمجة} = \sum T_i$$

$T_1, T_2$

$$\text{مجموع تكاليف البرمجة} = T_1 + T_2$$

$T_1, T_2$

$$\dots = T_1 + T_2 = 2T_1 + T_2$$

$T_1, T_2, \dots, T_n$  ...  
 $T_1, T_2, \dots, T_n$  ...

الترتيب ترتيب البرمجة

$T_1, T_2, \dots, T_n$  ...

$T_2, \dots, T_1 + T_2$

الترتيب ترتيب البرمجة

$$T_D = \dots + T_1 + T_2 + \dots + T_n$$

$$\text{مجموع تكاليف البرمجة} = \sum_{i=1}^n (n-i+1) T_i$$

الخطوات الستة

لـ دلائل مهندسي

لـ دلائل مهندسي

لـ دلائل مهندسي

لـ دلائل مهندسي

1 ترتيب

$T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$

2 ترتيب

$T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$

CPU task

Subject:

Year. Month. Date. ( )

برای ترتیب مجموعه هایی که در مجموعه  $T_1 \cup T_2$  باشند و مجموعه هایی که در  $T_1 \cap T_2$  باشند،  
برای ترتیب مجموعه هایی که در  $T_1 \cup T_2$  باشند و مجموعه هایی که در  $T_1 \cap T_2$  باشند.

برای اینجا مجموعه هایی که در  $T_1 \cup T_2$  باشند را مجموعه  $T_{1+2}$  نویسید.  
برای اینجا مجموعه هایی که در  $T_1 \cap T_2$  باشند را مجموعه  $T_{1 \cap 2}$  نویسید.

$T_{1+2} = T_1 \cup T_2$  مجموعه هایی که در  $T_1 \cup T_2$  باشند.

$T_{1 \cap 2} = T_1 \cap T_2$  مجموعه هایی که در  $T_1 \cap T_2$  باشند.

$T_{1+2} = T_1 \cup T_2$  مجموعه هایی که در  $T_1 \cup T_2$  باشند.

$T_{1 \cap 2} = T_1 \cap T_2$  مجموعه هایی که در  $T_1 \cap T_2$  باشند.

برای اینجا  $T_1 \cup T_2$  با مجموعه هایی که در  $T_1 \cup T_2$  باشند،  
 $T_1 \cap T_2$  با مجموعه هایی که در  $T_1 \cap T_2$  باشند.

$$\textcircled{1} \quad \text{مجموعه هایی که در } T_{1+2} \text{ باشند} = \alpha + \beta + \underline{(T_1 + T_2)} + (T_1 + T_2) = \alpha + \beta + 2T_1 + T_2 + T_1 + T_2$$

$T_1 \cup T_2 \quad T_1 \cap T_2$

$$\textcircled{2} \quad \text{مجموعه هایی که در } T_{1 \cap 2} \text{ باشند} = \alpha + \beta + (T_1 + T_2) + (T_1 + T_2 + T_1) = \alpha + \beta + 2T_1 + T_2 + T_1 + T_2$$

$t_a < t_b$  مجموعه هایی که در  $T_{1+2}$  باشند  $\rightarrow$   $\text{مجموعه هایی که در } T_{1+2} \text{ باشند} \leftarrow \textcircled{1}$

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری  
دانشکده علوم پایه

Subject:

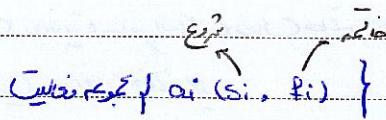
Year.

Month.

Date. ( )

## activity Selection

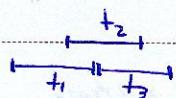
مسئلہ انتخاب نتائج



حدت انتخاب سیگنال تعداد زمانی که اتفاق نماید

جزئیات

انتخاب جیوی: مدل استادی که در دو مرحلہ انتخاب میکند



مدل انتخاب:

③ انتخاب جیوی بھینہ: انتخاب بھینہ از محدودیت کا مدد نہیں کر سکتا اسی وجہ پر انتخاب بھینہ کی ایجاد کرنے کا ایجاد کرنے کا امر از خارج کی میں درجہ حریم چھپتے ہیں (تسب) را دیکھو انتخاب کی لیس

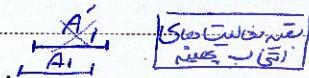
انتخاب بھینہ کی امدادیں زیاد کرنے کا درجہ حریم کی میں نہیں ہیں

④ انتخاب خاصی کی امدادیں تصانیف ادارے

حالہ میں کی جیوی میں انتخاب بھینہ است، بھایں میر:

بھینہ بھی ایجاد کرنے کے لیے A<sub>1</sub> کا انتخاب میں نہیں ہے۔ ایجاد کرنے کے لیے انتخاب بھینہ از مغلقیت کا  
وجہ دردہ A<sub>1</sub> میں نہیں ہے

روزگاری انتخاب بھینہ از مغلقیت کا نام A<sub>1</sub> ایسی بھیں کہ است:



A<sub>1</sub> ایجاد کرنے کے لیے A<sub>1</sub> کا انتخاب کیا گی

P(A<sub>1</sub>) & P(A<sub>1</sub>)

جریعہ ایسیم

بین بیانی تصور خاصیست دی تو ایسیم اضافی تصور و جو انتخاب کی جیوی میکنے دھستے ہیں ایں

انتخاب جیوی بھینہ است بین بھینہ یہ خاصیت انتخاب بھینہ داریم کہ A<sub>1</sub> بزرگی میں دردہ

انتخاب A<sub>1</sub> بھی از دست داریں جو ایسی بھینہ بیان نہیں کرتے خاصیت

الف) ترتیب عربی نویسندگان

۱- مسکونی خانه های خوب را در حاشیه شهر بنویسید

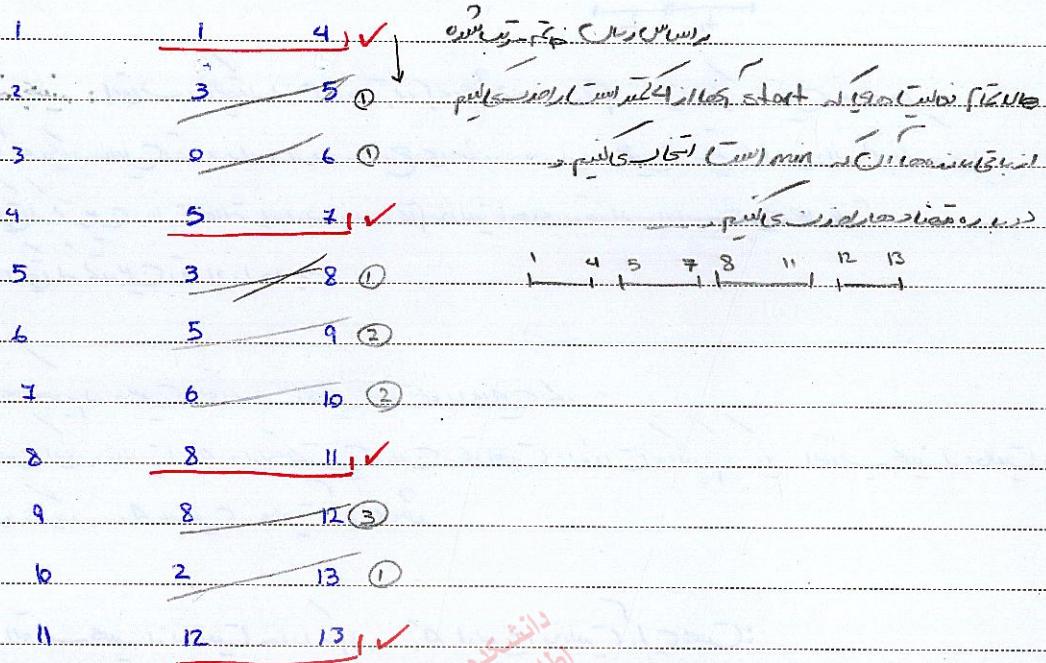
۲- آثار فرهنگی پر از خود بگیر

۳- صنعتی های ایجاد شده

۴- اینوارت

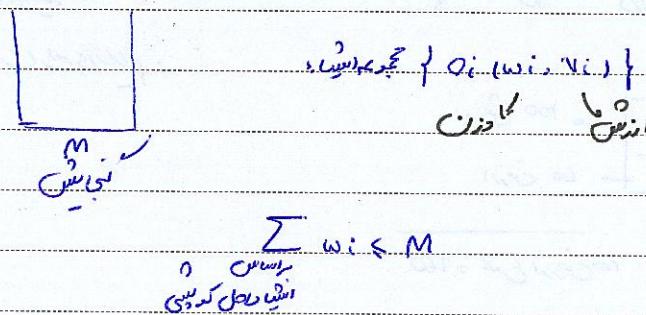
بررسی طرز انتقال اداری و عدم تغییر

مثال (Milestone)



دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری  
اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی امیرکبیر

**پیدا نہیں از روشنی:**  
 پیدا نہیں از روشنی درست کو صفاتیں دیں جو داریم وہ حدا کے عین طرزی خواصیں رکھ لے لیں تا اور ہم  
 کامیابی کی سادیت میں مدد دے سکیں اس کی داخلی روشنی کو سمجھو۔



$$\text{Max } \sum v_i$$

NP-complete

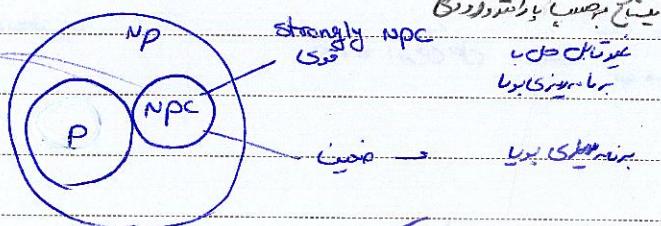
پریم کو جیسی طرزی دایم کو احتسابی طرزی  $\rightarrow$  0-1

اختیار کلی ہے یا نہیں پس اس کی تینی (زیر میں فیصلہ کاری) میں مسئلہ کو دیکھنے پڑتا ہے

حاجز کو دیکھ کر لسی ایزیت کی رائج نہیں (fractional) کسری  $\rightarrow$  مسئلہ کا کوئی محدودیت نہیں اس کے لئے

$M \rightarrow$  بچنے والی اور احوال ایجاد کرنے کا لرد  
کاتالوگ میں جیسی طرزی کو ایجاد کرنے کا لرد

پہنچت ایسی کوئی  
کوئی مسئلہ نہیں کو کر  
کوئی مسئلہ نہیں کو کر  
کوئی مسئلہ نہیں کو کر



عمر است میں پا کو کوئی کمی کو نہیں سنتی کر رکھ رائج نہیں

$$Q_i = \frac{v_i}{w_i} \rightarrow$$

کوئی مسئلہ نہیں کو کر

کوئی مسئلہ نہیں کو کر

کوئی مسئلہ نہیں کو کر

نحوی انتشاری (نحوی انتشاری)

fractional

6 60 10 1

5 100 20 2

4 120 30 3

2 1 4	→ 100
4	→ 60

n=30

= مجموع ارزش 100

2 1 4	→ 75
4	→ 60

M=25

= مجموع ارزش 25

0-1 نویں 15%

کارڈ میں چند کارڈ  
جولہ برد 3 درجے میں  
کارڈ 30 نویں

20
② 2 → → 100
① 4 → → 60

M=50

$$\Rightarrow \frac{1}{100} = 160$$

جواب کا حصہ

: جواب بھینہ

③ 4 → 120	→ 100
② 4	

: fractional

کوئی ایک تعداد حصہ کی تعداد کا ایک واحد حصہ ہے  
وہی تعداد کا ایک واحد حصہ کا ایک واحد حصہ کا ایک واحد حصہ ہے

وہی تعداد کا ایک واحد حصہ کا ایک واحد حصہ کا ایک واحد حصہ ہے

Subject:

Year. Month. Date. ( )

جوابی ۱-۰ جوابی حصر یا جوابی ۰-۰ جستجوی جوابی محدود

محدود M بدلن اسیا  $t_i \leq t_j$  محدودیتی است که جواب محدودیت

برای علایم کی ترتیب بروز نسبتی خود را داشته باشد. همچنانکه در این راستم حدودی این علایم را در دکان اسالی

حدار حصر نظر مدارس آنها را تغیر می‌دهند تا علایم در دکان اسالی هم محدود شوند. بنابراین ۰-۱ جواب

کی را دارد.

مسئله زیر اینجا جوابی محدود تراویح

Deadline  $\rightarrow$   $t_i \leq t_j$   $\forall i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$

نیز

$t_i \leq t_j \quad \text{if } i \leq j$   
deadline

نیز  $t_i \leq t_j \quad \text{if } i \leq j$

و  $t_i \leq t_j \quad \text{if } i \leq j \quad \text{and } t_i \leq \text{deadline}$

$t_i \leq t_j$   
deadline

نیز  $t_i \leq t_j \quad \text{if } i \leq j$

نیز  $t_i \leq t_j \quad \text{if } i \leq j$   $\text{and } t_i \leq \text{deadline}$

نیز  $t_i \leq t_j \quad \text{if } i \leq j$   $\text{and } t_i \leq \text{deadline}$

نیز  $t_i \leq t_j \quad \text{if } i \leq j$   $\text{and } t_i \leq \text{deadline}$

$t_i \leq t_j$   
deadline

نیز  $t_i \leq t_j \quad \text{if } i \leq j$   $\text{and } t_i \leq \text{deadline}$

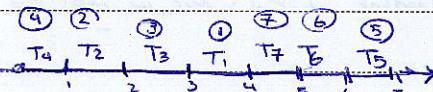
نیز  $t_i \leq t_j$

نیز  $t_i \leq t_j \quad \text{if } i \leq j$   $\text{and } t_i \leq \text{deadline}$

- ۱- کارهای پردازشی جو همراهی داشته باشند این کارها را کارهای مکرر می‌نامند
- ۲- هر کار در چندین مرحله از این کارها ممکن است
- ۳- در هر مرحله ممکن است کارهای مکرر داشته باشند
- ۴- در مرحله دلخواه کارهای مکرر را می‌توان به ترتیب زمانی انجام داد و می‌توانند مسیری خاص را داشت
- ۵- این کارهای مکرر را کارهای deadline کارهای مکرر خوانند
- ۶- این کارهای مکرر را کارهای مکرر با محدودیت زمانی خوانند

**Ques.**

6, 5	1	2	3	4	5	6	7
w <sub>i</sub>	70	60	50	40	30	20	10
d <sub>i</sub>	4	2	4	3	1	4	6



(۱) این کارهای مکرر را کجا می‌توانیم در ۷ ساعت انجام دهیم؟

جواب: T2 حداکثر ۴ ساعت را می‌توانیم بین ۰-۳

از ۳-۶ ذیلیسی داشتیم

- مسیر ۱ است: جمله اول از ترسیم شده که زمان می‌برند که بین جمله اول و اولین مسیر

$$\text{کل} = 30 + 20 = 50$$

O(n log n) وقت می‌گیرد

$$O(n^2 + n \lg n) = O(n^2)$$

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری  
اطلاعات دانشکده علوم پزشکی امیرکبیر

Subject:

Year. Month. Date. ( )

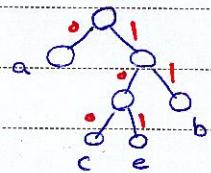
الهدف من الدرس هو تعلم خاصية الـ الثقل.

$$\text{min. } \sum_{i=1}^n f_{\text{left}}(i) \times g_{\text{right}}(i)$$

الـ ثقل لـ نوراني يكتب:

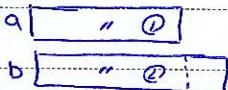
على خواص الـ ثقل الجمع  $\leq \text{min}$  لـ نوراني

(الـ ثقل يساوي 8 و نوراني يساوي 10) نوراني يساوي 8 و ثقل يساوي 10



C: 100.

الـ ثقل في نوراني على نوراني يساوي 10.

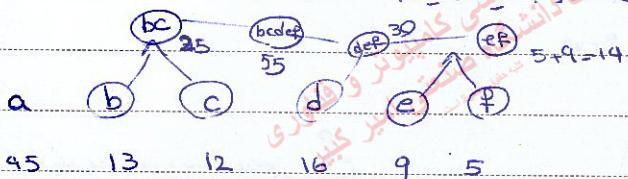


الـ نوراني يساوي 3، ثقل يساوي 1.

الـ نوراني يساوي 3، ثقل يساوي 1.

الـ نوراني يساوي 1، ثقل يساوي 1.

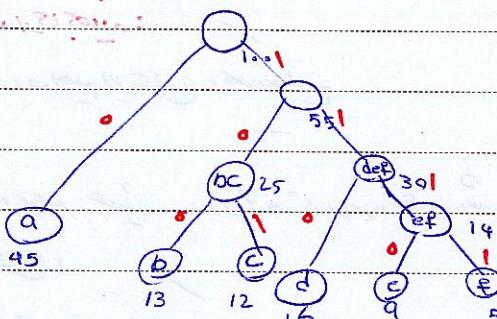
الـ نوراني يساوي 1.



الـ نوراني يساوي 1، ثقل يساوي 1.

Subject:

Year . Month . Date . ( )



a = 000

d = 0110

b = 100

e = 1110

c = 101

f = 1111

$$\text{مترادفات} = 100 \times 8 = 800$$

$$\text{مترادفات} = 45 \times 1 + 13 \times 3 + 12 \times 3 + 16 \times 3 + 9 \times 4 + 5 \times 4 = 224$$

الدوري:

Huffman (C)

n ← 161

createTable C ← C

مرتب ترتيب

for i=1 to n-1 do

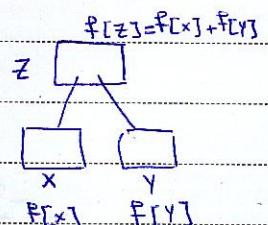
Z ← allocate\_node()

X ← left [Z] ← Extractmin (Q)

Y ← right [Z] ← Extractmin (Q)

f[Z] ← f[X] + f[Y]

Insert (Q, Z)



جذر على الصيغة بحسب المنهج

لما زلت

Subject:

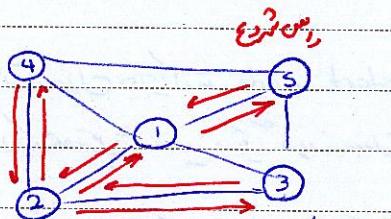
Year. Month. Date. ( )

## الgoritم های ازدانت:

الgoritم های دیجیتی ازدانت

(Depth First Search) DFS

(Breadth First Search) BFS



: DFS

visits visit to node  $v$  during  $v$  ازدانت

node  $v$  during previous  $v$  gives node  $v$  ازدانت

in  $v$  during previous  $v$  gives  $v$  ازدانت

push  $v$  into  $L(v)$  ازدانت  $v$  در  $L(v)$  قرار می گیرد

DFS( $w$ )

باید ازدانت  $w$  بود

Begin

mark [ $v$ ] = visited      node  $v$  ازدانت

for each  $w$  in  $L(v)$  do

if mark [ $w$ ] = unvisited then

    DFS( $w$ )

end

Depth First Search

for  $v=1$  to  $n$  do

if mark [ $v$ ] = unvisited then

    DFS( $v$ )

end

دسته های مهندسی دینامیک و فلزات  
اطلاعات دانشگاه تهران



DFS  $O(n) \cdot O(|V|+|E|)$

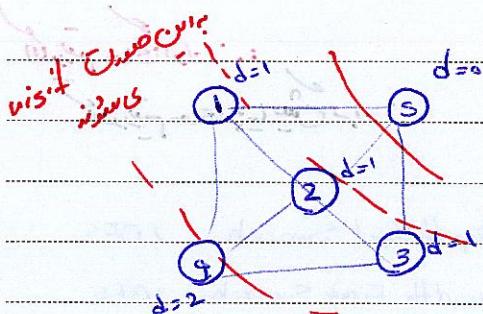
P4PCCO

Subject :

Year .

Month .

Date . ( )



: BFS

دل نسبت درج اینها

اینها را پیش از پیوسته بازدید کنند  
پیوسته بازدید کنند

پیوسته بازدید کنند

پیوسته بازدید کنند

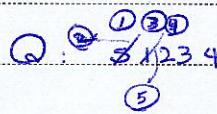
المر یعنی start node یعنی  $d=0$  است در هر طبقه از عکس داشته باشیم  
برای اینجا اینها را در هر طبقه از عکس داشته باشیم

هر یک node پیوسته بازدید کنند و هر یک node پیوسته بازدید کنند

B (V+E)

چندین مرتبه

visit یعنی یک node میزدیم و این node را در Queue میزدیم و این node را در Queue میزدیم



دانشگاه مهندسی کامپیوتر و فناوری  
اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی ایران

Subject:

Year. Month. Date. ( )

### (Shortest Path)

أدنى مسافة بين عقد

$G(V, E), u, v$

$$\min \sum_{e \in \text{path}(u,v)} w(e)$$

$e \in \text{path}(u,v)$

$$\leftarrow \min \sum_{e \in \text{path}(u,v)} w(e)$$

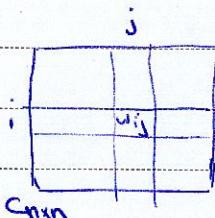
سر

(algoritma) Dijkstra

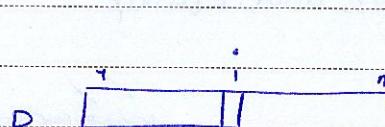
(برنامه سازی پریز) Floyd-Warshall

Dijkstra

الgoritma



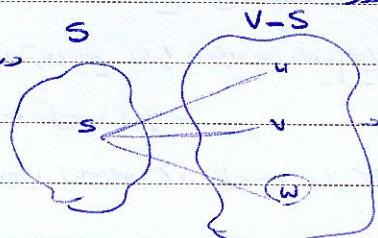
خواص الgoritma Dijkstra  
خواص الgoritma Dijkstra  
خواص الgoritma Dijkstra



دایرکت جیکسون ترتیبی

این الgoritma در طبقه اول و دو مورد استفاده می شود

دایرکت جیکسون  
دایرکت جیکسون



از این وسیله  $w$  کمترین

برای تمام ریتم های منتظر کاریم

سیکلیک ترتیب دادن کارها برای کاریم که در هر دوی این کارها می خواهیم آنها را در همان زمان انجام دهیم

$$D[i,j] = C[i,i] + \dots + C[i,j]$$

هر عنصریم ترتیب داده باشیم استفاده از این روش (بررسیم) بیچاره را در میان این دو

$$D[v] = \min \begin{cases} D[v] \\ D[w] + C[w,v] \end{cases}$$

## Dijkstra's algorithm

begin

$$S = \{v\}$$

For  $i=2$  to  $n$  do

$$D[i] = c[v, i];$$

for  $i=1$  to  $n-1$  do  $O(n)$ Begin iteration  $i+1$ choose a vertex  $w$  in  $V-S$ 

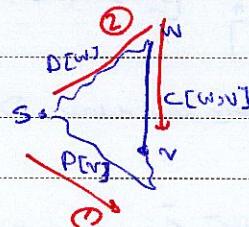
$$\begin{matrix} \text{Final step} \\ \Rightarrow O(n^2) \end{matrix}$$

such that  $D[w]$  is minimum

$$S = S \cup \{w\}$$

for each vertex  $v$  in  $V-S$  do  $O(n)$ 

$$D[v] = \min \{ D[v], D[w] + c[w, v] \}$$



دیکسترا کیا ہے؟ دیکسترا کیا ہے؟

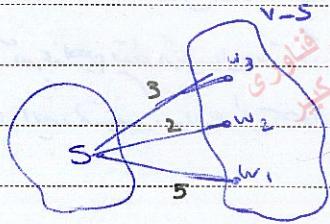
بڑے عوامی مسیر انتخاب کیا ہے؟

از سعی کی نہ ترجیح کیا ہے؟

برہمی نہ کیا ہے؟

انہا بھائی کیا ہے؟

انہا بھائی کیا ہے؟



دیکسترا کیا ہے؟

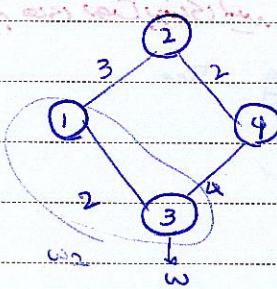
اطاریں کیا ہے؟

کیا ہے؟

کیا ہے؟

Subject:

Year. Month. Date. ( )



$$\text{①} \rightarrow D = \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline - & 3 & 2 & \infty \\ \hline \end{array}$$

$$\text{②} \rightarrow D = \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline - & 3 & - & 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{③} \rightarrow D = \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline - & - & - & 5 \\ \hline \end{array}$$

प्रिंसिपल अपडेट के बाद प्राप्त दूरी

All pairs shortest distance

Floyd-warshall प्रिंसिपल

Floyd-warshall

begin

for  $i=1$  to  $n$  do

$A[i,j] = C[i,j]$

Crn n  $\times$  Crn

$C[n,n] \rightarrow A[i,j]$

for  $k=1$  to  $n$  do

जहाँ  $k$  का update हो

for  $i=1$  to  $n$  do

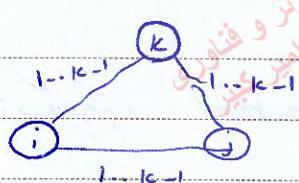
for  $j=1$  to  $n$  do

$i$  if  $A[i,k] + A[k,j] < A[i,j]$  then

$A[i,j] = A[i,k] + A[k,j]$

end

$\Rightarrow O(n^3)$



الدریسم های (خوب پسندی) کمین

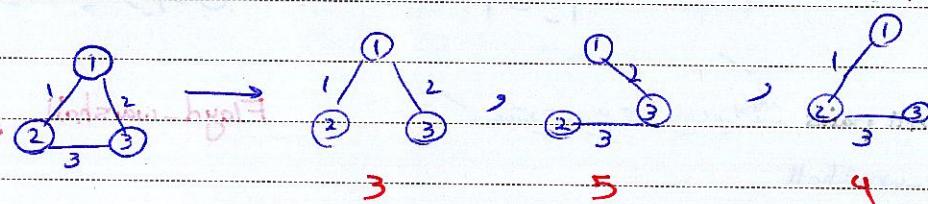
(MST) minimum spanning Tree

G(V,E)

نیزهات دست

کمین (خوب پسندی) کمین

کمین (خوب پسندی) کمین



خوب پسندی کمین

لطفاً توجه کنید

prime ← یافتن  
Kruskal ✓

خوب پسندی کمین و خوب پسندی سیم

V-S, S-C مینیموم کمین کمین کمین V-S, S-C بازیگر راهات G(V,E) فضیل کمین

• کمین MST



تئوری حتم این در میان

### الخريطة

يُعرف خطأ المترابط بالنجم ودرجته كثرة الاتصال

هي  $S - S - S - S - S$  لأنها مترابطة بين كل عقدتين

أو  $S - S - S - S - S$  يعني  $S$  صانع النجم وليس ملائمة

الحادي عشر: (لينك طرائق تجنب الخطأ)

يلقي خطأ المترابط بالنجم على  $MST$  حتماً

يلقي خطأ المترابط بالنجم على  $MST$  حتماً



يلقي خطأ المترابط بالنجم على  $MST$  حتماً

يلقي خطأ المترابط بالنجم على  $MST$  حتماً

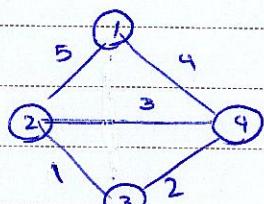
### الخريطة Kruskal

يلقي خطأ المترابط بالنجم على  $MST$  حتماً

$MST$  أصله هي النجم والروماني يرى على أيدي حلقة إيجاده أن يلقي خطأ المترابط

يلقي خطأ المترابط على  $MST$  بخطوات (node) يلقي  $S$  كأول دقيق

كل دقيق



يلقي خطأ المترابط على  $MST$  بخطوات (node) يلقي  $S$  كأول دقيق

يلقي خطأ المترابط على  $MST$  بخطوات (node) يلقي  $S$  كأول دقيق

يلقي خطأ المترابط على  $MST$  بخطوات (node) يلقي  $S$  كأول دقيق

دانشگاه مهندسی کامپیوتر و فناوری  
اطلاعات دانشکده فنی ایران

Subject: \_\_\_\_\_  
Year. Month. Date. ( )

# مجموعه جزوات دانشگاهی



[www.parmasoft.ir](http://www.parmasoft.ir)  
[fb.com/parmasoft](http://fb.com/parmasoft)  
[www.pcdvd.ir](http://www.pcdvd.ir)

[www.parmasoft.ir](http://www.parmasoft.ir) [www.facebook.com/parmasoft](http://www.facebook.com/parmasoft) [www.pcdvd.ir](http://www.pcdvd.ir)

## سایت آموزشی پر ماسافت

- دانلود جزوات دانشگاه های معترف ✓
- دانلود جزوات موسسات ارشد ✓
- دانلود آزمون های ارشد ✓
- دانلود فیلم های آموزشی برنامه نویسی ✓
- دانلود فیلم های آموزشی نرم افزار های گرافیکی ✓
- و... ✓

**WWW.PARMASOFT.IR**  
**WWW.PcDvd.ir**