

Subject :

Year . Month . Date . ()

۰۰
کاری
ورک

دسته بافر

دانشده مهندسی کامپیوتر و فناوری
اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی ایران

Subject:

Year . Month . Date . ()

5

10

15

20

25

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

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 : $O(n^2)$ \rightarrow فصل ۲

quick sort & heap sort \rightarrow فصل ۷ : $O(n \log n)$
الگوریتم های سرتاسری : $O(n \log n)$ \rightarrow فصل ۸
median \rightarrow selection : $O(n)$ \rightarrow فصل 9

greedy \rightarrow فصل 17 : $O(n^2)$
الگوریتم های خوبی : $O(n^2)$ \rightarrow فصل 18
دسته های خوبی : $O(n^2)$ \rightarrow فصل 19
الگوریتم های خوبی برای کارهای تابعی و متریک : $O(n^2)$ \rightarrow فصل 20
all-pairs : $O(n^3)$ \rightarrow فصل 21

ex 1 \rightarrow فصل 2
ex 2 \rightarrow فصل 3
ex 3 \rightarrow فصل 4

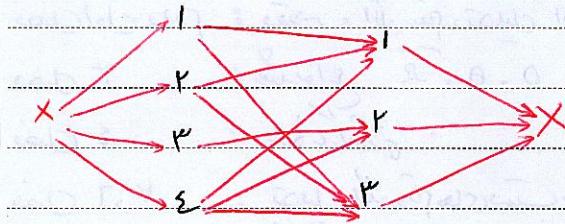
مسیر مینیمم :

ا. ازدحام : هفت - الگوریتم های افزایشی
max flow \rightarrow maximum matching : پیوچل

node \rightarrow گره
graph \rightarrow گراف
tree \rightarrow درخت
cycle \rightarrow گردش

topics

العالي

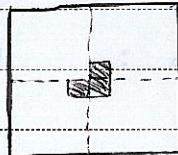


الهدف من الدرس هو تعلم طرق حل المسائل التي تتطلب حل مسائل مترافقه أو متضمنة مسائل مترافقه. في الدرس بحثنا في طرق حل مسائل مترافقه.

$$\text{لذلك نحتاج إلى حل مسائل مترافقه} \rightarrow 2^{n-1}$$



الآن سأقدم لك بعض الأمثلة على طرق حل مسائل مترافقه.



السؤال هو ما هي المساحة المغطاة في المربع؟

الإجابة هي المساحة المغطاة في المربع.

$$C_1 = 2$$

insertion sort

$$O(n^2)$$

PCA

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

$$n = 10^6$$

merge sort

$$O(n \log n)$$

PC B

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

PAPCO

$$C_2 = 50$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

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

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

الآن نحسب وقت execution time mergesort

نفترض أن كل دالة تستغرق 100n² 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: اولاً نلاحظ كذا يحصل على تبديل كل عنصر في المảng A[1...n] ، ثم نتحقق من صحة الالغوريتم

ثانياً نتحقق من صحة الالغوريتم ببرهان بال帰 النصري

ثالثاً نتحقق من صحة الالغوريتم ببرهان بال帰 التنازلي

رابعاً نتحقق من صحة الالغوريتم ببرهان بال帰 التنازلي

خامساً نتحقق من صحة الالغوريتم ببرهان بال帰 التنازلي

$A[1 \dots n-1] = A[1 \dots j-1] \text{ خاصية } (i=j) \text{ for } i \neq j$

$A[1 \dots n-1] = A[1 \dots j-1] \text{ خاصية } (i=j) \text{ for } i \neq j$

$A[1 \dots n-1] = A[1 \dots j-1] \text{ خاصية } (i=j) \text{ for } i \neq j$

$A[1 \dots n-1] = A[1 \dots j-1] \text{ خاصية } (i=j) \text{ for } i \neq j$

Subject:

Year. Month. Date. ()

insertion sort جستجو

system RAM ذاكرة، list سلسلة، insertion sort طريقة ادخال في الذاكرة من اليمين الى اليسار

فقط

array size = n ادخل اخر عنصر في المكان الصحيح

array size = n ادخل اخر عنصر في المكان الصحيح

array

array

n

32 × n

اجعل اخر عنصر في المكان الصحيح

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

(linear)

$t_j = j \leftarrow$ تكرار

تكرار

Call جائزة

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

$t_j = j$ تكرار

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

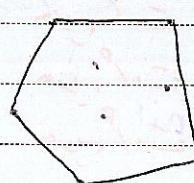
$$T(n) = an^2 + bn + c$$

(quadratic)

Incremental insertion sort جستجو ادخال اخر عنصر في المكان الصحيح

longest hull اكبر حبل

ادخل اخر عنصر في المكان الصحيح



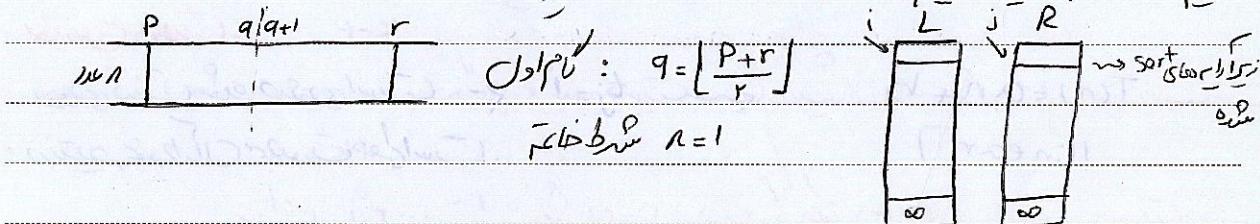
(divide & conquer) دوستی و فتح

الgoritم دوستی و فتح: دوستی و فتح روشی است که برای حل مسئله ای دو مراحل دارد:

- ۱- مرحله اول: تقسیم - تقسیم مسئله ای را به کارهای ساده‌تر اول می‌کند.
- ۲- مرحله دوم: حل کارهای ساده - فرآیندی که مسئله را به کارهای ساده‌تر می‌گرداند.
- ۳- مرحله سوم: ترتیب - ترتیب کارهای ساده که در مرحله اول حفظ شده اند.

desprințirea merge sort-ului

برای حل مسئله دوستی و فتح باید مسئله را به کارهای ساده‌تر تقسیم کرد.



merge(A, P, q, r)

1. $A_1 \leftarrow q-P+1$
2. $A_2 \leftarrow r-q$
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
5. $L[i] \leftarrow A[P+i-1]$
6. for $i \leftarrow 1$ to n_2 do
7. $R[i] \leftarrow A[q+i]$
8. $L[n_1+1] \leftarrow \infty$
9. $R[n_2+1] \leftarrow \infty$
10. $i \leftarrow 1$
11. $j \leftarrow 1$

خطیب

خطیب

cn_1

$(n_1+n_2)c$

c_2n_2

$= n.c$

خطیب

خطیب

خطیب

خطیب

12. For $k \leftarrow p$ to r do NC_6
13. if $L[i] < R[j]$ then
 $A[k] \leftarrow L[i]$
14. $i \leftarrow i + 1$
15. else $A[k] \leftarrow R[j]$
16. $j \leftarrow j + 1$
- 17.

الخطوة 6: إدخال عناصر L في A من المقدمة إلى النهاية
نحو $A[0, r-p]$ ثم إدخال عناصر R في A من المقدمة إلى النهاية
نحو $A[r, n]$

الخطوة 7: إدخال عناصر L في A من المقدمة إلى النهاية
نحو $A[0, r-p+1]$ ثم إدخال عناصر R في A من المقدمة إلى النهاية
نحو $A[r-p+1, n]$

الخطوة 8: إدخال عناصر R في A من المقدمة إلى النهاية
نحو $A[0, r-p+1]$ ثم إدخال عناصر L في A من المقدمة إلى النهاية
نحو $A[r-p+1, n]$

الخطوة 9: $T(n) = a \cdot n + b = \Theta(n)$ (linear)

merge-sort(A, P, r)

1. if $P < r$ then
2. $q \leftarrow L(P+r)/2$ \rightarrow نصف
3. merge-sort(A, P, q) $\left\{ \begin{array}{l} T(\frac{n}{2}) \\ P \end{array} \right.$
4. merge-sort($A, q+1, r$) $\left\{ \begin{array}{l} T(\frac{n}{2}) \\ P \end{array} \right.$
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

$$Cn \rightarrow Cn$$

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

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

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

دیگر از خصم دفعه همینجا درج نموده هستند همچنان سطح داده 2 بخوبی که در این مرحله 2 بخوبی داشتند

که همچنان صفت این داده داشتند

مع همین سطح داده های مطابق با این الگوریتم را می‌دانیم

$$\log_2 n = \log_2 n$$

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

ویرج (T(n)) بخوبی اول همانگز نیز می‌باشد

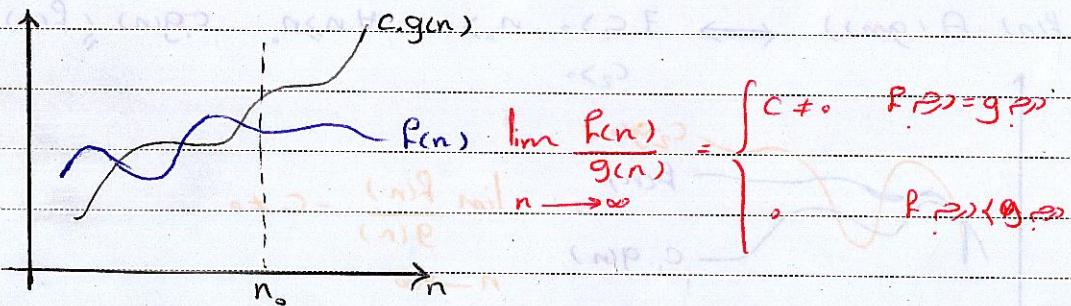
$$T(n) = \Theta(n \log n)$$

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.

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

$$= O(n^3)$$

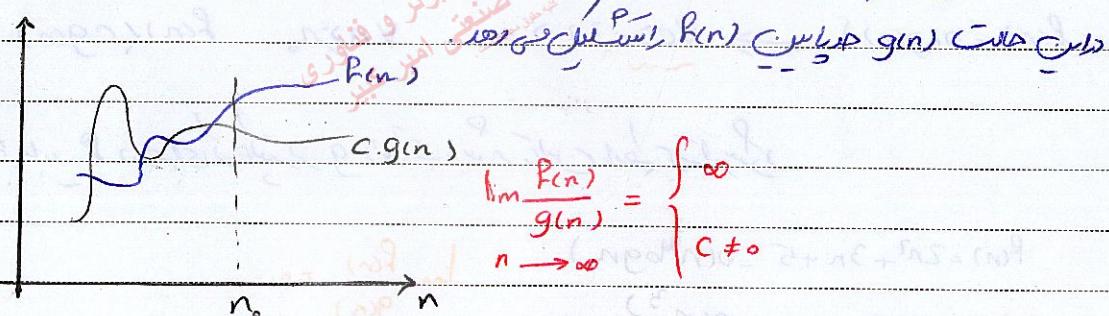
$$= O(n^2 + 1.00n + 1)$$

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

$$\neq O(n)$$

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
علوم پزشکی
کامپیوuter و فناوری
طراحی و
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 (f)

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

من رابطه بایسیار کوکو (n, o, O, \Omega, \theta)

لطفه مهارت

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

من رابطه بایسیار کوکو (n, o, O, \Omega, \theta) کوچھ کوچھ کار باسند رابطه درست است

رابطه کوچھ کوچھ کار کی \theta برقرار است زیاد تر \theta و \Omega تبدیل برقرار است

باشہ

من خوب سے رابطہ کرائے جاؤں اسے \theta, \Omega, \Omega, \theta برقرار است

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

نے اسی طریقے کا تجھے کہا تھا

$$6) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\log n}{n^a} = 0 \quad \text{--- (معنی } n^a \text{ کا } \log n \text{ کا پولارٹی کو } \frac{1}{a} \text{ کا پولارٹی کو } \frac{1}{a} \text{ کا پولارٹی کو)}$$

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

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

$$\log n! > c \log n$$

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

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

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

(Iteration) *بے انتہا*

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

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

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

(log^ n) بے انتہا*

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

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

فصل سوم

حل داده باشند

وقتی

محظوظ است اگر از این مسیر املاک 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 از این مسیر املاک کنی

از این مسیر را باید این داده باشند

۳ فصلی اولی

۲ درخت باشند

۱ حسنه جانبداری

حسنه جانبداری

در این طبقه این حسنه داشته باشید و این طبقه در اینجا نیست و در اینجا نیست

حسنه جانبداری در حل خود در آنرا در نظر نداشتم (درخت باشند) اما در نظر می‌نمایم اینجا نیست

کنی

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

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

$$\text{و: } T(n) = O(n \log n)$$

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

لذا $n = 2^k \rightarrow \frac{n}{2} = 2^{k-1} \rightarrow \dots \rightarrow 2^0 = 1$ این را برای $k=0$ در نظر می‌گیریم

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

$$\leq d \cdot n (\log_2 n - \log_2 2) + cn$$

$$\leq d \cdot n \log_2 n + cn - dn$$

$$\leq d \cdot n \log_2 n$$

$$\Rightarrow cn - dn \leq 0 \quad \text{بسیار کم}$$

$$\Rightarrow d \geq c$$

بسیار از d بزرگتر کرایه بازیکنی داشتیم

پیمانه تحلیل یک نویسندگی است که می‌تواند از هر چند عبارت را درست باشد و یا نه.

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

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

مثال: مطالعه مارکسیست‌زیست‌ایات کنید

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

بررسی: $T(n) = O(n)$

پیش‌بینی: $T(n) \leq cn$

بررسی:

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

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

$\leq cn + 1$

بررسی: $c\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + c\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor \leq cn + cn = 2cn$

لذا برای قدر این سه عبارت دو حالت دیگر داشتیم و مطالعه مارکسیست‌ایات همان C است.

- ۱- مطالعه از طریق ازطیفی این عبارت داشتیم و مطالعه مارکسیست‌ایات زیر وجود نداشت.
- ۲- مطالعه از طریق این عبارت داشتیم: - مطالعه مارکسیست‌ایات این فرضیه کیم.
- ۳- مطالعه از طریق این عبارت داشتیم: - مطالعه مارکسیست‌ایات این فرضیه کیم.

درین مطالعه مارکسیست‌ایات این فرضیه کیم.

پیش‌بینی: $T(n) \leq cn + b$

بررسی: $T\left(\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil\right) \leq c\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + b$

$T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) \leq c\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + b$

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 $S(k)$ کیوں:

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

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

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

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

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

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

مقدمة ناحي

مقدمة ناحي

$$cn^2$$

$$k=1$$

$$3c\left(\frac{n}{4}\right)^2 \quad c\left(\frac{n}{4}\right)^3 \quad c\left(\frac{n}{4}\right)^3 \quad c\left(\frac{n}{4}\right)^3 \quad c\left(\frac{n}{4}\right)^3$$

$$k=2$$

$$\frac{n}{4^2} \quad \frac{n}{4^2} \quad \frac{n}{4^2} \quad \frac{n}{4^2} \quad \frac{n}{4^2}$$

(1) (1)

(1)

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

$$3^{\log_4 n}$$

$$\log_4 n = \log_4 n + 1$$

$$\log_4 n - 1$$

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

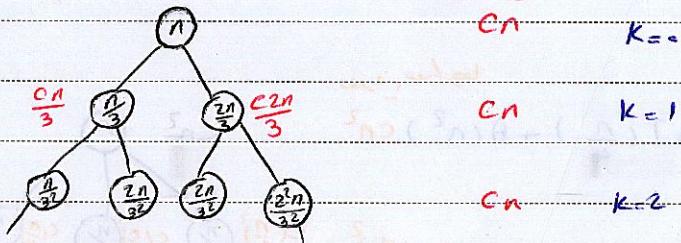
$$\leq \sum_{k=0}^{\infty} Cn^2 \left(\frac{3}{16}\right)^k + Cn^{\log_4^3}$$

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

الحل يوصلنا إلى $\Theta(n^2)$ حيث n عدد العقد و C ثابت حساب كثافة العقد

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

$$T(1) = c$$



مثال: از طریق درخت بازگشت راهی برای حل می‌کنیم

نهایت سطح

cn k=0

cn k=1

cn k=2

کسر که بخوبی cn است.

لطفاً: چون در درخت اخراج کرده باشد باید در درجات عقدان جواب داده باشند!

①

$\frac{n}{3}$ نسبت صفتی به

۱- فرآیند بصریت (عین همین حرف) استهفه کردنی خود را درخت فعال است! سبقت بفرآیند

۲- تقریب در نیم کردن که درست نیست ولی کاری که بسیاری اورها (عین نیست) و حداقلی برای حساب طوفان است! (و لعلک دعا بر تقریب زخم: ۱۱ تا در برابر ۱۰۰ است) ۱۲ تقریب روشای پیشی بسته بفرآیند

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

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

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

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

$\downarrow \quad \downarrow$

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

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

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

$$\text{لـ} T(n) \leq dn \log n$$

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

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

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

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

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

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

$T(1) = C$

$T(2) = C$

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

So general form is $T(n) \leq d \cdot n^{\log_b a}$

١- تصور اصلية

نوع حل تصور اصلية بخطوات اثبات حفظها

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

*اذا $n^{\log_b a}$, $R(n)$ يمثل عدد المكونات و $\frac{1}{n}$ عدد الابناء لـ subproblem كل خطوة
رسالة ترسل كل مكون $\frac{1}{n}$ و $R(n)$ يمثل عدد خطوات*

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

then

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

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

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

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

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

then

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

نوع حل تصور اصلية $n^{\log_b a}$, $R(n)$ يمثل عدد الخطوات (3 steps) $\Theta(n^{\log_b a})$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$n \log n, n^{\log_4^3 + \epsilon} \quad \text{حل نظریه ای از اینجا}$$

$$\Rightarrow \log_4^3 + \epsilon < 1 \Rightarrow \epsilon < 1 - \log_4^3 \Rightarrow \epsilon < 1 - \log_4^3$$

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

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

$$\xrightarrow{\text{PAPCO}} \log \frac{n}{4} \leq \log n \xrightarrow{\text{لطفاً}} \frac{3}{4} \leq C$$

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

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

حسن یا خوب ندارد درست این قضیه (ای) این مسئله جواب نموده چون یا خوب ندارد
که $n^{\log_2^2}$ خالب بر $n \log n$

$$T(n) = \Theta(n \log n) \quad T(n) = aT\left(\frac{n}{a}\right) + n \log \frac{n}{2} \quad \text{که الگوریتم کار می کند}$$

\therefore باید $n^{\log_2^a} \cdot \log \frac{n}{2}$ باشد $P(n) \Rightarrow P(n) = \Theta(n^{\log_2^a + \varepsilon})$. \therefore ای

$$f(n) = \Theta(n^{\log_2^a} \cdot \log \frac{n}{2})$$

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

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

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

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

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

$$\leq C \log n - m + 1 \quad \therefore m \geq 1$$

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

$$n = 2^m$$

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

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

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

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

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

$$\therefore m$$

$$n \neq P(n)$$

فصل چهارم ۸

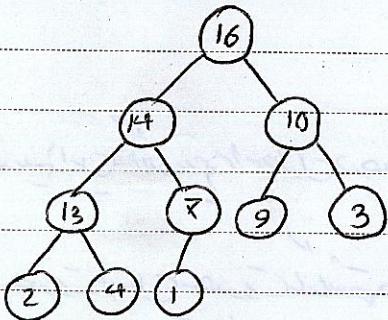
فصل سیارک ۲

: full heap یعنی کوچکترین داده را درخت بنا نمایند : binary tree

نهایت مقداری درخت های بزرگ داریم : max ۱۱

نهایت مقداری درخت های کوچک داریم : min ۱۲

max heap



: Simple heap (دسترسی ساده)

link list یعنی RC, LC + value توانیم هر یک node را

برای اینجا درست نماییم و با این روش هر یک node را در ۲

۱۱ ۲n+1, ۲n میتوانیم

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] : اینجا درست نماییم

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

۸ heap را درست

۱۰۰٪ ساده و سریع است و همچنان که در درست شده است

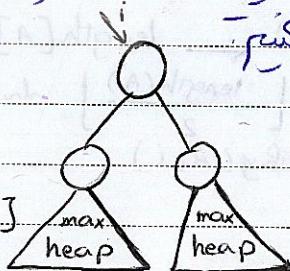
max-heapify(A, i) : هر یک node را درست کنید

۱. $l \leftarrow \text{left}(i)$

۲. $r \leftarrow \text{right}(i)$

۳. 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 $\leftarrow r$

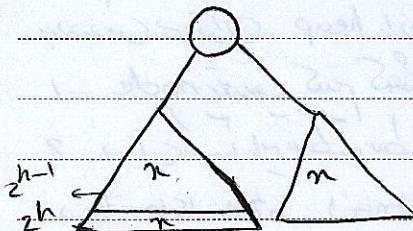
8. if largest $\neq i$ then \rightarrow probably $\text{max-heap}(A[i..n])$ largest $\leftarrow i$

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

10. max-heapify(A , largest)

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

\rightarrow $\text{max-heapify}(A, i)$ \rightarrow $\text{max-heapify}(A[1..n])$ \rightarrow $\text{max-heapify}(A)$



$$3n = n \Rightarrow m = \frac{n}{3} \rightarrow$$

the number of leaf nodes

is $\frac{n}{3}$

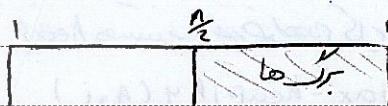
$$\left(\frac{k}{2} + \frac{k}{4} + \frac{k}{8} + \dots \right) = k \rightarrow \text{number of nodes}$$

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

\rightarrow n \rightarrow $\frac{n}{2}$ \rightarrow $\frac{n}{4}$ \rightarrow $\frac{n}{8}$ \rightarrow \dots \rightarrow $\frac{n}{2^k} = 1 \rightarrow k = \log n$

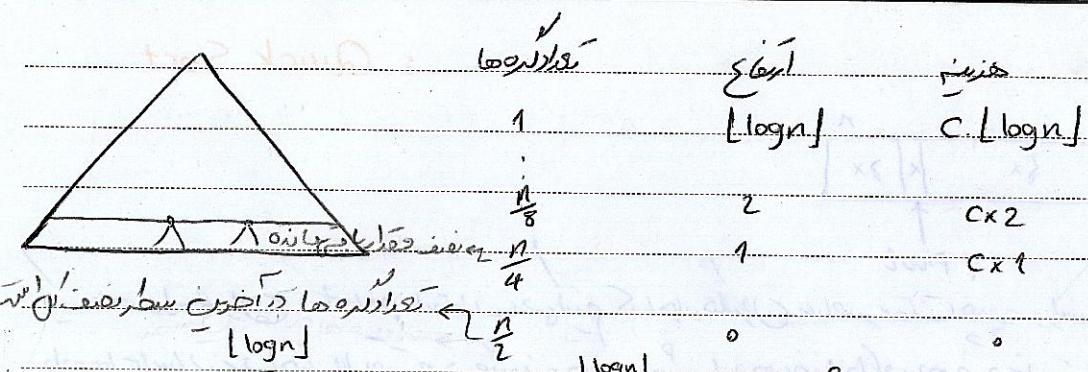
Build-heap(A)

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



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

3. max-heapify(A, i)



$$T(n) = \sum_{h=0}^{\lceil \log n \rceil} \frac{n}{2^{h+1}} \cdot c \cdot h = \frac{cn}{2} \sum_{h=0}^{\lceil \log n \rceil} h \leq \underbrace{\frac{cn}{2} \sum_{h=0}^{\lceil \log n \rceil} \frac{n}{2^h}}_{\sum h = \frac{1}{2} (1 - \frac{1}{2}) 2} \leq cn$$

$$\sum_{h=0}^{\lceil \log n \rceil} h = \frac{1}{2} (1 - \frac{1}{2}) 2$$

$\{ T(n) = O(n) \}$

الآن نعم = نعم build heap (Build heap) (Build heap)

max heap $i = \lceil \frac{n}{2} \rceil, i+1, i+2, \dots, n$ for $i = 1, 2, \dots, \lceil \frac{n}{2} \rceil$: $O(n \log n)$

Build heap $i = \lceil \frac{n}{2} \rceil, i+1, i+2, \dots, n$: $O(n \log n)$

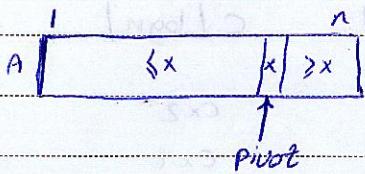
Build heap $i = \lceil \frac{n}{2} \rceil, i+1, i+2, \dots, n$: $O(n \log n)$

Build heap $i = \lceil \frac{n}{2} \rceil, i+1, i+2, \dots, n$: $O(n \log n)$

Build heap $i = \lceil \frac{n}{2} \rceil, i+1, i+2, \dots, n$: $O(n \log n)$

Build heap $i = \lceil \frac{n}{2} \rceil, i+1, i+2, \dots, n$: $O(n \log n)$

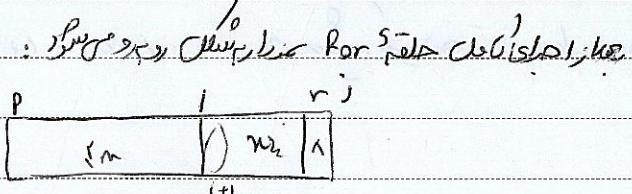
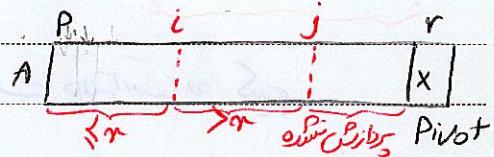
Quick Sort



الpivot هو العنصر الذي يختاره كpivot في كل مرحلة
 ويرتبط بالpivot عناصر اقل من او متساوية مع pivot وعناصر اكبر من pivot
 ثم يتم تبديل المكان بين العناصر المتساوية والعنصر pivot
 ثم يتم تبديل المكان بين العناصر الاصغر من pivot والعنصر pivot

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 $A[j] < x$ then
 5. $i \leftarrow i + 1$
 6. $A[i] \leftrightarrow A[j]$
 7. $A[i+1] \leftrightarrow A[r]$
8. return $i+1$

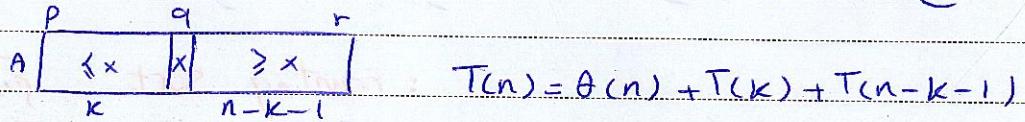


Quicksort (A, P, r)

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

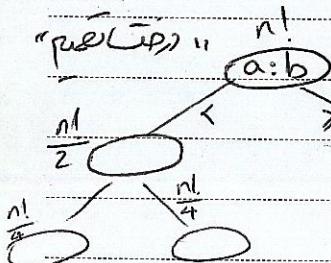
$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n)$$

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

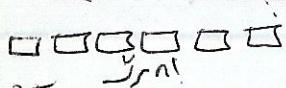
الحالات التي تؤدي إلى الأسوأ هي الحالات التي تؤدي إلى تجزئة غير متساوٍ

: (linear time) (الوقت الخطى)

الحالات التي تؤدي إلى الأسوأ هي الحالات التي تؤدي إلى تجزئة متساوٍ



PAPCO



خطوة اربع
دقة تصميم

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

نوع احتمالات الورثات مبنی بر اساس فرآیند

حال مخصوص الوراثهای را در نظر گیری کردیم که بسیار ساده است

: counting sort الوراثه

فخر: $K \leq n$

دسترسی به هر کدامیک از داده های آن دچار تغییر نمی شود بلکه در هر کدامیک از آنها کمتر از یک

$A[i]$ باشد که $i \in [0, n-1]$

A n C K

طريقه کار: ابتدا A را بر اساس ارزشها مرتب کنیم. سپس C را بازدید کنیم و $C[i]$ را با عددی برابر با $\#$ این ارزش در A قرار دهیم.

نحوه عملیات: A را بر اساس ارزشها مرتب کنیم. سپس C را بازدید کنیم و $C[i]$ را با عددی برابر با $\#$ این ارزش در A قرار دهیم.

counting - sort (A, B, k)

نوع احتمالات

1. For $i = 0$ to k do

$\Theta(k)$

2. $C[i] = 0$

$\Theta(n)$

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

$\Theta(n)$

4. $C[A[i]] \leftarrow C[A[i]] + 1$

5. B

6. For $i = 1$ to k do

$\Theta(k)$

7. $C[i] \leftarrow C[i] + C[i-1]$

8. B

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

10. $B[C[A[i]]] \leftarrow A[i]$ $\Theta(n)$

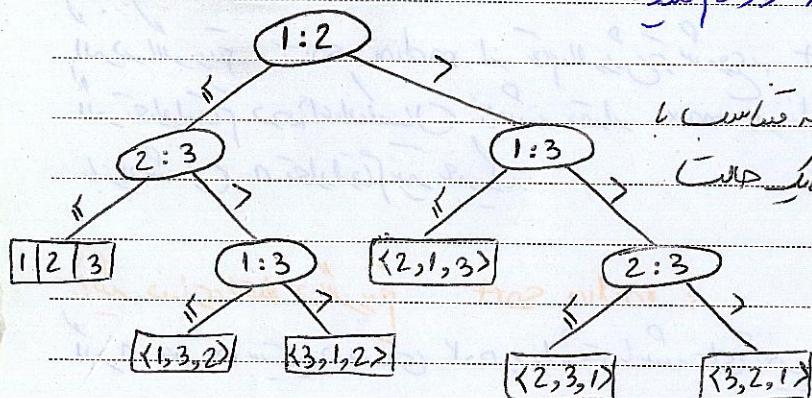
MPCO $C[A[i]] \leftarrow C[A[i]] - 1$ +

عن احتمال کمینج اعداد رسمی داشت که

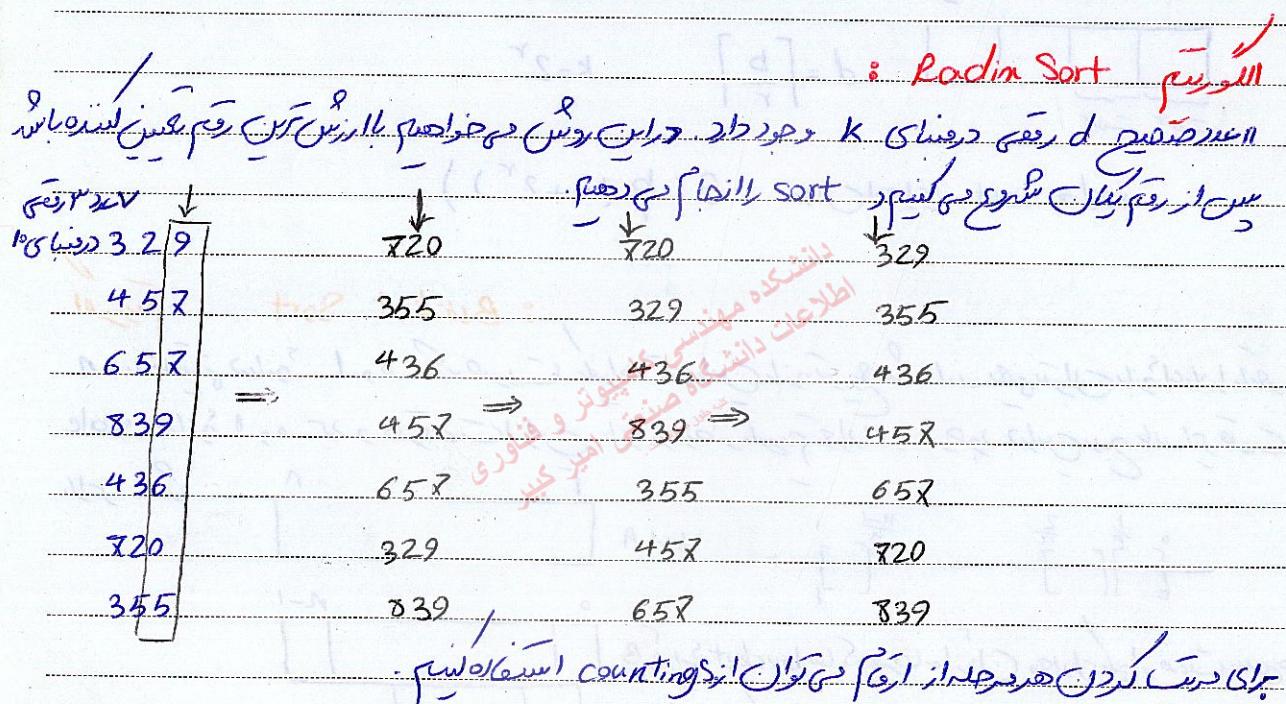
الآن نحن في مرحلة الـ $\Theta(n^2)$ حيث كل زوج من العناصر يجري تبادلها، وهذا يعني أن هناك n زوج من العناصر، مما يجعل الوقت ثابت بالنسبة لـ n .

لذلك، يمكن القول أن الترتيب المطلوب هو $\Theta(n^2)$ ، حيث كل زوج من العناصر يجري تبادلها.

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



مثال: دالة insertion sort



دانشگاه
مکتبه کتابخانه
علوم صنعتی ایران

$|nA[i]|$ \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 این طور است (که این داده ها برابر باشدند) $E[T(n)] = \Theta(n)$

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

مقدار احتمالی این باره ای است

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

$j = 1, \dots, n$

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

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

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

$\sum n_i^2 \leq \text{constant} = \frac{P}{n}$
لذلك $O(P)$

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

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

$$= \sum_{j=1}^n E(x_{ij}^2) + \sum_{\substack{j \neq k \\ i \neq j}} E(x_{ij} x_{ik}) = 1 + n(n-1) \frac{1}{n^2} = 2 - \frac{1}{n}$$

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

x_{ij}, x_{ik} متساوی

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

Selection $\Theta(n^2)$

الخوارزميات $\Theta(n^2)$ Quick Sort
 pivot $\Theta(n)$ Quick Sort $\Theta(n \log n)$

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

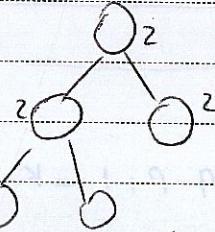
max, min پیدا کرنا ایک O(n) طریقہ ہے اس کے لئے کام کرنے کا طریقہ کیا ہے؟ max, min کی کام کرنے کا طریقہ کیا ہے؟

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

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

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



$$k = \log n - 1$$

کوت باری کو دو دو ہے

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

کوت باری کو دو دو ہے کوت باری کو دو دو ہے

لـ $T(n)$ max, min \rightarrow ايجاد max, min من اعداد المدخلات \rightarrow ايجاد pivot \rightarrow 13

$$0 | 0 | 0 | \dots | 0 \quad \text{مقدار فرق} = \frac{n}{2}$$

min1 min2

$$\begin{matrix} & & & & \\ & & & & \\ \max1 & \max2 & \max3 & \dots & \max n \end{matrix} \Rightarrow \text{الخطوة} = 2\left(\frac{n}{2} - 1\right)$$

min = min1 max = maxn

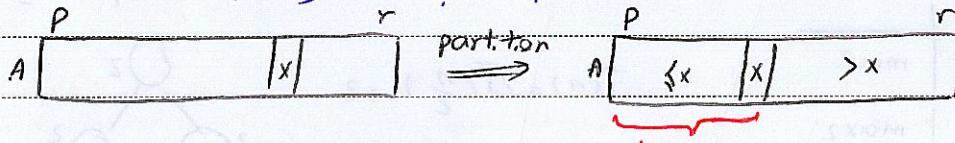
$$\max = \min 2 \quad \dots$$

$$\Rightarrow T(n) = \frac{3n}{2} - 2 \quad \text{الخطوة} = \dots$$

ما هي الخطوة؟

خطوة ترتيب (partition) هي خطوة ايجاد pivot

انها تقسم المدخلات الى اجزاء اصغر



ما هي الخطوة؟

$$\textcircled{1} \quad q-p+1 = k \quad \text{نقطة pivot}$$

$$\textcircled{2} \quad k < q-p+1 \quad \text{نقطة pivot اقل من k}$$

$$\textcircled{3} \quad k > q-p+1 \quad \text{نقطة pivot اكبر من k}$$

Subject:

Year . Month . Date . ()

randomized-selection الگوریتم ساده‌ترین انتخابی که برای این دسته از این دو انتخابی است می‌تواند

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

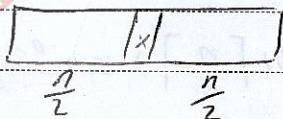
1. if $p=r$ then
2. return $A[p]$
3. $q \leftarrow \text{Randomized-partition}(A, p, r)$ $\Theta(n)$
4. $i \leftarrow q-p+1$
5. if $k=i$ then
6. return $A[q]$
7. else if $k < i$ then
8. return Randomized-Selection($A, p, q-1, k$)
9. else return Randomized-Selection($A, q+1, r, k-i$)

آنچه این انتخابی را ساده‌ترین انتخابی می‌کند این است که پیش از این که این دو انتخابی را در نظر بگیریم، ابتدا یک پیش‌آمد را برای این دو انتخابی ایجاد کنیم. این پیش‌آمد را با نام "Randomized-Selection" خواهیم داشت و آن را می‌توان اینجا معرفی کرد.

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

(پیش‌آمد انتخابی)

\downarrow باز پیش‌آمد انتخابی



آنچه این انتخابی را ساده‌ترین انتخابی می‌کند این است که پیش از این که این دو انتخابی را در نظر بگیریم، ابتدا یک پیش‌آمد را برای این دو انتخابی ایجاد کنیم. این پیش‌آمد را با نام "Randomized-Selection" خواهیم داشت و آن را می‌توان اینجا معرفی کرد.

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

حال موجود بعد كل دورة في الاعداد المختارة من اعداد الاعداد توزع كالتالي مسحوق
وكل امراء اصوات المختارة ينبع من ادخال الاعداد المختارة في المدخلات المختارة

[Select]

1- اعداد المختارة $\frac{n}{5}$ درجات على كل اعداد المختارة 5 مسحوق

2- عيادة هر [$\frac{1}{5}$] لعدد اعداد المختارة (insertion sort في المختارة)

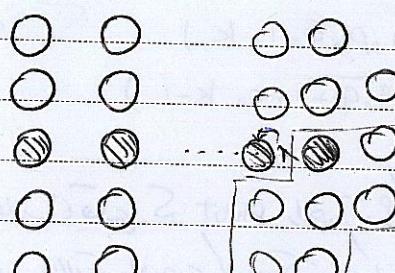
3- النهاية في الاعداد المختارة select المختارات في النهاية وعيادة $\frac{1}{5}$ مسحوق

4- اعداد المختارة $\frac{n}{5}$ درجات على كل اعداد المختارة (partition المختارة) (ادخل اعداد المختارة في المدخلات المختارة)

5- select المختارات في المدخلات المختارة $i=K$ الى $i=1$ كل اعداد المختارة في المدخلات المختارة

نهاية الاعداد المختارة هي $i=1$ الى $i=n$ ولذلك الترتيب $(1, 2, \dots, n)$

الخطوة الخامسة فراحتنا



الخطوة الخامسة هي عيادة المختارة في المدخلات المختارة

Pivot

الخطوة السادسة هي عيادة المختارة في المدخلات المختارة

$n = K + \frac{n}{10}$

الخطوة السابعة Selection

خوب دفع عيادة المختارة في المدخلات المختارة $\frac{n}{5}$ درجات على كل اعداد المختارة

حال اعداد المختارة n حالات كل اعداد المختارة

$$\Theta\left(\frac{n}{5}\right)$$

$$3\left(\frac{1}{2}\left[\frac{n}{5}\right]\right) - 2 > \frac{3n}{10} - 6$$

ارهارون (3) مسحوق

(دحالات الاعداد المختارة تتفق بعد السبعون حالات كل اعداد المختارة)
مسحوق (دحالات الاعداد المختارة تتفق بعد السبعون حالات كل اعداد المختارة)

مسحوق

$\Theta(n)$

$$T\left(\frac{7n}{10} + 6\right) : \text{حالات اعداد المختارة} = \frac{7n}{10} - 7 = \frac{7n}{10} + 4$$

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

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

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

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

$$\sum \frac{n}{2^i} \{ n \} \Rightarrow T(n) = O(n)$$

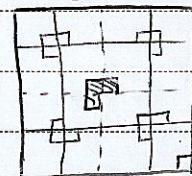
حيث $n \in \mathbb{N}$ (نaturals) $\Rightarrow \sum \frac{n}{2^i} \{ n \} \leq \sum n \cdot \frac{1}{2^i} \leq n \cdot \frac{1}{2^0} = n$

Subject: *گزارهای سیویک کاربردی*
Year: *سال* Month: *ماه* Date: *تاریخ*

الف) دلخواهی
ب) خوبی
ج) میانگین

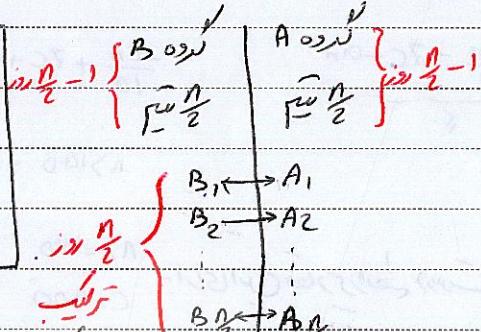
- (Divide & conquer)
(Dynamic programming)
(Greedy)
(back tracking)

مثال: فریض کنید یک طبقه مربعی $2^k \times 2^k$ باشد و در این طبقه مربعات $2^k \times 2^k$ بزرگتر و کوچکتر از آن وجود نداشته باشند. می‌خواهیم مساحت هر یکی از مربعات را باز کنیم.



در این مساحت هر کدام را می‌خواهیم باز کنیم، این معنی دارد که مساحت هر یکی از مربعات بزرگتر و کوچکتر از آن را باز کنیم.

نام	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1																
2																
3																
:																



در این مساحت هر کدام را باز کنید، از احتمال اینکه بعنوان مساحت یکی از مربعات بزرگتر و کوچکتر از آن باشد، بزرگتر یا کوچکتر باشد، می‌تواند متفاوت باشد. ای اگر این مساحت از مساحت هر یکی از مربعات بزرگتر و کوچکتر از آن بزرگ باشد، آنرا باز کنید.

مثال: برای $n = 2^k$ مساحت ایست.

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

$$\frac{n}{2} = \frac{2^k}{2} = 2^{k-1}$$

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

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

حالات از چهار تا هشت

این درست است $n=2$ $n=3$ $n=4$ $n=5$ $n=6$ $n=7$ $n=8$ $n=9$ $n=10$ $n=11$ $n=12$ $n=13$ $n=14$ $n=15$ $n=16$ $n=17$ $n=18$ $n=19$ $n=20$ $n=21$ $n=22$ $n=23$ $n=24$ $n=25$ $n=26$ $n=27$ $n=28$ $n=29$ $n=30$ $n=31$ $n=32$ $n=33$ $n=34$ $n=35$ $n=36$ $n=37$ $n=38$ $n=39$ $n=40$ $n=41$ $n=42$ $n=43$ $n=44$ $n=45$ $n=46$ $n=47$ $n=48$ $n=49$ $n=50$ $n=51$ $n=52$ $n=53$ $n=54$ $n=55$ $n=56$ $n=57$ $n=58$ $n=59$ $n=60$ $n=61$ $n=62$ $n=63$ $n=64$ $n=65$ $n=66$ $n=67$ $n=68$ $n=69$ $n=70$ $n=71$ $n=72$ $n=73$ $n=74$ $n=75$ $n=76$ $n=77$ $n=78$ $n=79$ $n=80$ $n=81$ $n=82$ $n=83$ $n=84$ $n=85$ $n=86$ $n=87$ $n=88$ $n=89$ $n=90$ $n=91$ $n=92$ $n=93$ $n=94$ $n=95$ $n=96$ $n=97$ $n=98$ $n=99$ $n=100$

کوچکترین درست است $n=2$ $n=3$ $n=4$ $n=5$ $n=6$ $n=7$ $n=8$ $n=9$ $n=10$ $n=11$ $n=12$ $n=13$ $n=14$ $n=15$ $n=16$ $n=17$ $n=18$ $n=19$ $n=20$ $n=21$ $n=22$ $n=23$ $n=24$ $n=25$ $n=26$ $n=27$ $n=28$ $n=29$ $n=30$ $n=31$ $n=32$ $n=33$ $n=34$ $n=35$ $n=36$ $n=37$ $n=38$ $n=39$ $n=40$ $n=41$ $n=42$ $n=43$ $n=44$ $n=45$ $n=46$ $n=47$ $n=48$ $n=49$ $n=50$ $n=51$ $n=52$ $n=53$ $n=54$ $n=55$ $n=56$ $n=57$ $n=58$ $n=59$ $n=60$ $n=61$ $n=62$ $n=63$ $n=64$ $n=65$ $n=66$ $n=67$ $n=68$ $n=69$ $n=70$ $n=71$ $n=72$ $n=73$ $n=74$ $n=75$ $n=76$ $n=77$ $n=78$ $n=79$ $n=80$ $n=81$ $n=82$ $n=83$ $n=84$ $n=85$ $n=86$ $n=87$ $n=88$ $n=89$ $n=90$ $n=91$ $n=92$ $n=93$ $n=94$ $n=95$ $n=96$ $n=97$ $n=98$ $n=99$ $n=100$

برای تمامی n درست است

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

رایج ماتریس کاری را درست می کند

می خواهیم این را درست کنیم

و این را کنیم

مربع ماتریس

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

نتیجه: اگر عبارت های از 2 بایسی می خواهیم سینما باشد می باید عبارت های

$n=6$ 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

و همین سیستم که می داشتیم را درست کردیم

و همین سیستم را درست کردیم

و همین سیستم را درست کردیم

٢٠: حل مسائل كم و معالجتها و بعض الطرق المتبعة لحل المسائل الاعداديه
 مسائل تعلمها من خلال دروس اولى في المدارس الابتدائية و مسائل من كتاب الطالب
 مسائل تعلمها من خلال دروس اولى في المدارس الابتدائية و مسائل من كتاب الطالب
 مسائل تعلمها من خلال دروس اولى في المدارس الابتدائية و مسائل من كتاب الطالب
 مسائل تعلمها من خلال دروس اولى في المدارس الابتدائية و مسائل من كتاب الطالب

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

مسائل حلها من خلال دروس اولى في المدارس الابتدائية و مسائل من كتاب الطالب

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

مقدمة في حل مسائل

ادخلت دورة حاسوب في كلية التربية الاعدادية لدراسة درجة الماجister في تطوير
 معايير الامتحانات و دراسة اساليب حل المسائل

لذلك تم اختيار اساليب حل المسائل و دراسة اساليب حل المسائل و دراسة اساليب حل المسائل

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

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

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

هنالك طرق اخرى لحل المسائل = $4 * \sqrt{n} + n^2$ دشنه دشنه دشنه دشنه دشنه دشنه دشنه

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

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

$$n^2 \quad ? \quad n \quad 2 - \epsilon /$$

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

Subject:

Year. Month. Date. ()

موجو افغان رسم کیا جائے کہ جو حاصل ہے میں سے کسی کو حذف کرنا چاہیے

$$AD + BC = (A-B)(D-C) \quad \text{وہ حاصل ہے } BD > AC$$

③ ② ①

لے کر 3 کا جائز ہے

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

موجو افغان کیا جائے کہ اس کا حذف کیا جائے

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

(n-1)B = 100

خوبی مارسیں ہے
وہ خوبی مارسیں ہے وہ خوبی مارسیں ہے وہ خوبی مارسیں ہے وہ خوبی مارسیں ہے وہ خوبی مارسیں ہے

$$C = A \times B$$

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

$$\text{لے کر } = n^2 \times n = n^3 = \Theta(n^3)$$

$$\text{لے کر } = n^2(n-1) = \Theta(n^3)$$

کام اے موجو افغان کیا جائے کہ جو حذف کیا جائے وہ حذف کیا جائے کہ جو حذف کیا جائے

کام اے موجو افغان کیا جائے کہ جو حذف کیا جائے وہ حذف کیا جائے کہ جو حذف کیا جائے

$$\begin{array}{|c|c|} \hline A_{11} & A_{12} \\ \hline A_{21} & A_{22} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline B_{11} & B_{12} \\ \hline B_{21} & B_{22} \\ \hline \end{array} \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{|c|c|} \hline C_{11} & C_{12} \\ \hline C_{21} & C_{22} \\ \hline \end{array}$$

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

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

A

B

C

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

= $\Theta(n^3)$

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

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

PAPCO

$$\frac{n^2}{4} \times 4 = n^2$$

Subject :

Year . Month . Date . ()

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

دیانت از طبقہ اس فرم کو دبائل ایسا تھے کہ اس کو درست دعویٰ کی صورت میں
سردیدہ سمجھو۔

فناہ: ایسا تکہ بازی ہے:

$$\forall m, n \in \mathbb{N} \quad n^2 - 1 | m - 1$$

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

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

$$n=k+1 \quad m-1 | m-1 \Rightarrow m-1 | (k^2 - 1) m + (m-1) \quad \checkmark$$

فناہ: ایسا تکہ مقدار صحیح نہ رہا ہے۔

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

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

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

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

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

Subject:

Year . Month . Date . ()

مثال ٢ مجموع فرمول اعماق کی

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

کوئی تسلیم پرداز جملہ کے لئے مثال مجموع فرمول اعماق کی

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

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

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

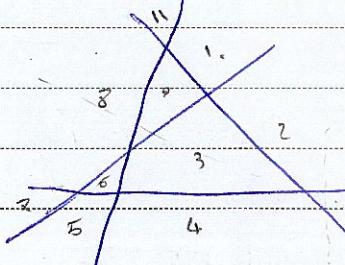
$$n=k \quad \frac{1}{2} (5n^2 + 11n)$$

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

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

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

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



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

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

$$P+k+1$$

QAP 7

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

PAPCO 2

Subject:

Year. Month. Date. ()

$\forall n \in \mathbb{N}, (1+n)^n > 1+nm$ $\text{induct}^P 1+n >$ \Rightarrow $1+n^P$

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

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

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

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

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

ادامه جواب ۲ مساله قبل :

ماجستير بن طلحه فور سلسله ادامه مجموعه درست دارد اينجا $n+1$ بخواهد

نمود و نتائج آن را با $n+1$ اضافه کرایه اند

نمود و نتائج آن را با $n+1$ اضافه کرایه اند

$$n+1$$

$$+ \overbrace{1}^{+1} k$$

$$2 \overbrace{+2}^{+2}$$

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

نمود اضافه کردند

مساله ۳ (اعزی): باقی نمود چند عدیه ای است و چند عدیه ای است و چند عدیه ای است

نمود اضافه کردند و ۲ تا است و ۱ تا است و ۱ تا است و ۱ تا است

برای اینجا خوب است اینجا خوب است اینجا خوب است اینجا خوب است اینجا خوب است

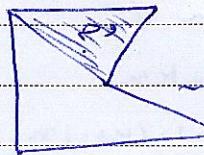
$$\begin{array}{c} \cancel{a} \\ \cancel{b} \\ \cancel{c} \\ \cancel{d} \\ \cancel{e} \\ \cancel{f} \end{array} \rightarrow m_1$$

$$\begin{array}{c} \cancel{g} \\ \cancel{h} \\ \cancel{i} \\ \cancel{j} \\ \cancel{k} \\ \cancel{l} \end{array}$$

مثال ٢ مُضيّع أحادي الأدوار

$$V + F = E + 2$$

V \overbrace{P} F E



مثلاً مثلث بارتفاع h وساقين a و b

شكل المثلث مُضيّع أحادي الأدوار

$$e = 1 : 1$$



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

$$F = 2$$

٢)

$$V = 2, F = 1 \quad V - e + F = 2 - 1 + 1 = 2 \checkmark$$

لهم كمن درجاتها على e ورأسه من الأضلاع V يساوي $e+1$ حسب مبرهن

أولاً) ينطبق المثلث على الشرط $V = e + 1$ لأن $V = e + 1$ ينطبق على المثلث

ثانياً) ينطبق المثلث على الشرط $V = e + 1$ لأن $V = e + 1$ ينطبق على المثلث

$$\text{أولاً: } ① \quad V - k + F = 2 \quad \begin{matrix} e = k+1 \\ V = V+1 \\ F = F \end{matrix} \quad V + 1 - (k+1) + F = V - k + F = 2 \checkmark$$

ثانياً) المثلث ينطبق على الشرط $V = e + 1$ لأن $V = e + 1$ ينطبق على المثلث

$$\text{ثالثاً: } ② \quad V - k + F = 2 \quad \begin{matrix} e = k+1 \\ F = F+1 \\ V = V \end{matrix} \quad V - (k+1) + (F+1) = V - k + F = 2 \checkmark$$

رابعاً) المثلث ينطبق على الشرط $V = e + 1$ لأن $V = e + 1$ ينطبق على المثلث

$$\text{خامساً: } ③ \quad V - k + F = 2 \quad \begin{matrix} e = k+r \\ F = F+1 \\ V = V+2 \end{matrix} \quad V + 2 - k - 2 + F + 1 = V - k + F = 2 \checkmark$$

سادساً) المثلث ينطبق على الشرط $V = e + 1$ لأن $V = e + 1$ ينطبق على المثلث

$$\text{سابعاً: } ④ \quad V - k + F = 2 \quad \begin{matrix} e = k+2 \\ V = V+1 \\ F = F+1 \end{matrix} \quad V + 1 - k - 2 + F + 1 = V - k + F = 2 \checkmark$$

Subject:

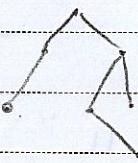
Year. Month. Date. ()

مقدمة

: برهان فيلم موسى كمال

ـ عدالة: $V + I = E + 2$ + Condition

نحوه حرف دوست ایش



$$V + K = E + 2$$

$$V(K+1) = E+2$$

برای اینجا هر کدامیکی از دو فقره ایش را با خود می بینیم و نظریه را ببرایم

: برهان ایش

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

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

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

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

برهان ایش
برهان ایش
برهان ایش
برهان ایش
برهان ایش

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

$$n=1 \quad \text{لما} \quad \checkmark$$

$$n=k$$

نرمي العدد n من الممكن ان يكون مجموع k مربعات اعداد فردية متتالية

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

$$P_n(x) = P_{n-1}(x) + a_n x^n \rightarrow \text{نرمي العدد } n \text{ مربع احادي}$$

$$P'_n(x) = [P'_{n-1}(x)]x + a_n \rightarrow \text{نرمي العدد } n \text{ مربع احادي}$$

نرمي العدد n مربع احادي

دانشگاه الازهار
جامعة الازهار
جامعة الازهار
جامعة الازهار

PAPCO

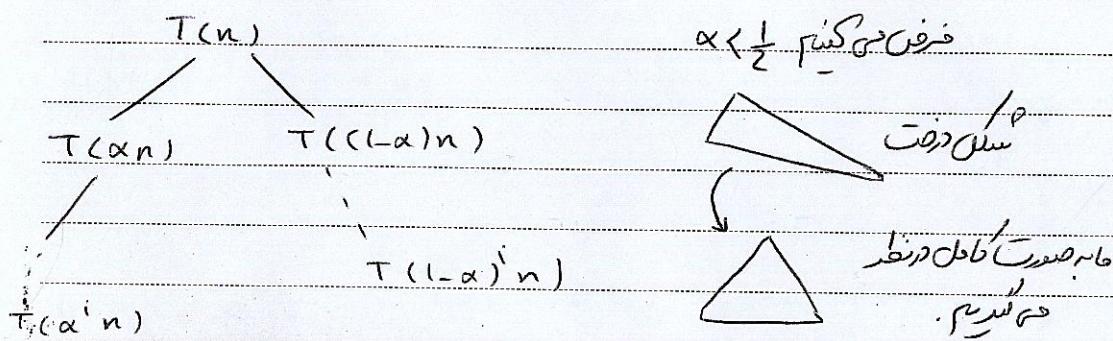
Subject:

Year. Month. Date. ٢٠٢٣

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

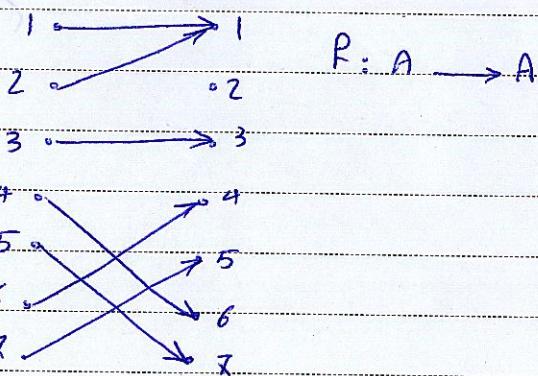
: حل

??



جزئیاتی تر برای حصر کردن این روش را در کتاب است

(Cont.)



لشکر مهندسی کامپیوٹر و فناوری
اطلاعات دانشگاه صنعتی امیر کبیر

Subject:

Year. Month. Date. ()

سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

اطلاعات دانشگاه صنعتی امیرکبیر

پایه گذاری سازمان اسناد و کتابخانه ملی

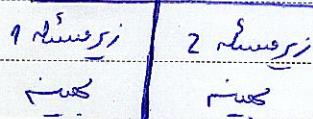
P4PCO

برمجة الديناميكية (dynamic programming)

هي إحدى طرق حل المسائل الخطية التي تهدف إلى تحديد أقصى قيمة أو أدنى قيمة لشيء معين (أمين) وذلك باعتماد على مقداره الحالي (أمين) وقيمة المقدار المتبقي (أمين).

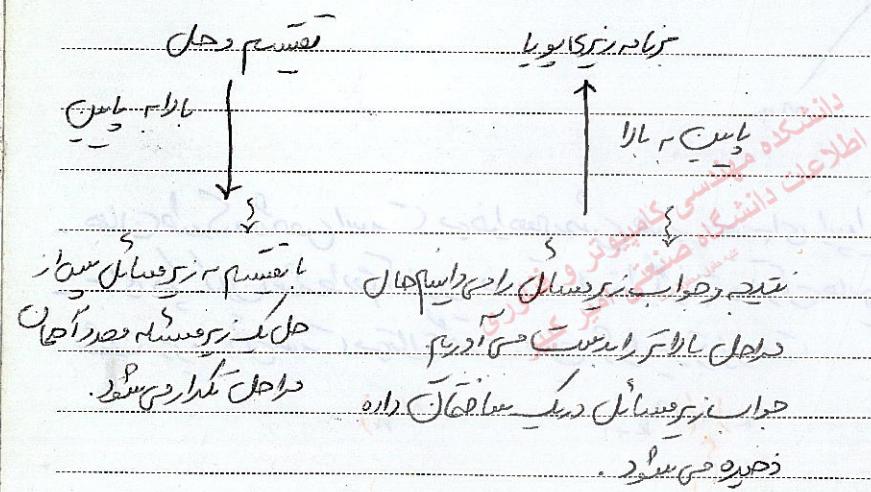
: optimal substructure

الخواص التي تجعل برمجة الديناميكية ملائمة لحل المسائل الخطية:



- خواص جزئية (optimal substructure)

مسألة برمجة الديناميكية يمكن حلها بخطوات متتالية، حيث يتحقق الترتيب التسلسلي للخطوات، مما يسمح بحل المسألة بأجزاء متساوية.



مسئلہ ماتریسی جسے دھنیب نو اس سے
 بگھنی کی ماتریس نو رکھنے لایا جو کسی کاریغیرات خوبی کا ہے
 ماتریسی ماتریسی کے علاوہ ایسا کاریغیرات خوبی کا ہے

جسے دھنیب نو اس سے

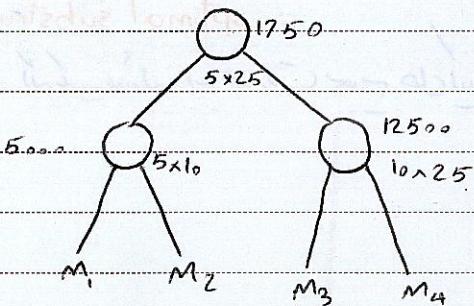
$$M_1 \quad M_2 \quad M_3 \quad M_4$$

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

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

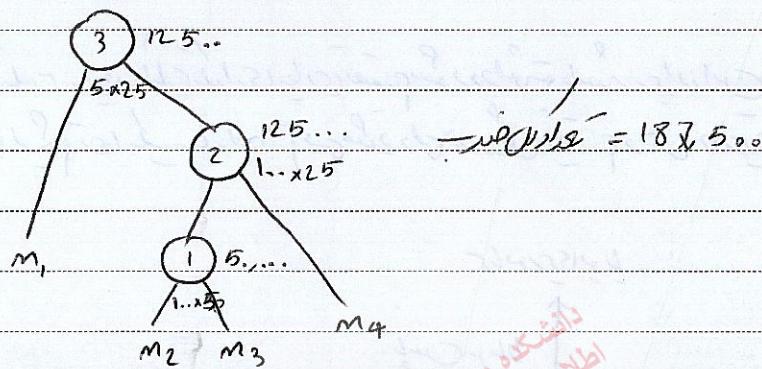
لے جائیں $(M_1 \times M_2) \times (M_3 \times M_4)$

لے جائیں = nmp



لے جائیں = 18750

لے جائیں $M_1 \times ((M_2 \times M_3) \times M_4)$



لے جائیں = 18750

لے جائیں ماتریسی اسے دھنیب نو اس سے
 جو کوئی سطح میں طبقہ آفیں خوبی اور اپنے طبقہ میں خوبی داری
 جو کوئی سطح میں طبقہ آفیں خوبی اور اپنے طبقہ میں خوبی داری
 دھنیب نو اس سے طبقہ آفیں خوبی اور اپنے طبقہ میں خوبی داری

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

آخر دھنیب

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

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

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

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

$$C_{ij} : \min_{(i-1) \times k \times \dots \times k \times j}$$

$$m_j \in \mathbb{N}$$

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

آنچه در اینجا میخواهیم که مجموعت را بخوبی باشیم

$$C_{ii} = 0 \quad (i=j)$$

$$\text{حال خواهد بود } C_{i,n} = 0$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$\begin{matrix} 5 \times 1 \\ M_1 \\ d_1 \end{matrix}, \begin{matrix} 1 \times 1 \\ M_2 \\ d_2 \end{matrix}, \begin{matrix} 1 \times 50 \\ M_3 \\ d_3 \end{matrix}, \begin{matrix} 50 \times 25 \\ M_4 \\ d_4 \end{matrix}$$

: $C_{1,2}$

جداً اتفاقاً من مقدار الموارد

"C"

	1	2	3	4
1	•			
2		•		
3			•	
4				•

الخطوة المطلوب اتخاذها
مقدار $C_{1,4} \approx 6000$

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

: خطوة اتخاذها

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

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

$$\checkmark C_{3,4} = C_{3,3} + C_{4,4} + d_1 d_2 d_3 = 12,500 \quad k=3$$

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

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

$$\checkmark C_{2,4} = \min \left\{ \begin{array}{l} k=2 \\ k=3 \end{array} \right. \begin{array}{l} C_{2,3} + C_{3,4} + d_1 d_2 d_4 \\ C_{2,3} + C_{4,4} + d_1 d_2 d_4 \end{array} \Rightarrow \min \left\{ \begin{array}{l} k=2 \\ k=3 \end{array} \right. \begin{array}{l} 30,000 + 25,000 = 55,000 \\ 30,000 + 25,000 = 55,000 \end{array}$$

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 کاری: $((m_1 \times m_2) \times m_3) \times m_4$

درایم الگوریتم اصلی را می‌توان با $O(n^3)$ نوشت.

آنچه از این طریق می‌شود، درست است که ترتیب ماتریس‌ها را در این صورت بازگیری کنیم.

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

که $T(n)$ کاریم را در $n \times n$ ماتریس برای k -th order می‌نماید.

آنچه از این طریق می‌شود، درست است که ترتیب ماتریس‌ها را در این صورت بازگیری کنیم.

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

(LCS - longest common subsequence)

دو عدد از اعداد وجود دارد که باید آنها را در دنباله ای از اعدادی بازگیری کنیم که در دنباله ای از اعدادی باشند. این دو عدد را در دنباله ای از اعدادی بازگیری کنید که در دنباله ای از اعدادی باشند.

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

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

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: فوکوس زیر را با استفاده از روش عدل حل نماید

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
a	a	b	a	c	d	b	a	i	j	۰	۰	۰	۰	۰
b	a	a	b	c	d					۱	۱	۱	۱	۱
۱	۲	۳	۴	۵						۰	۱	۱	۲	۲
۲	۳	۴	۵							۰	۱	۱	۲	۲
۳	۴	۵								۰	۱	۲	۲	۲
۴	۵									۰	۱	۲	۲	۲
۵										۰	۱	۲	۳	۳
۶										۰	۱	۱	۲	۴
۷										۰	۱	۱	۳	۴
۸										۰	۱	۲	۳	۴

نکته: خروجی از این درایه خارج نمایند با این قدر دل برای خود داشتند از این دل
خواستند که در اینم اثر عامل سیستم بالا باید دل برای این عبارت بخواهد چنان که خلف شود و در برای
خود عامل سیستم این عبارت بخواهد چنان که خود عبارت باشند و این عبارت باشند و این عبارت باشند
و این عبارت باشند و این عبارت باشند

نکته: درختی که باید این عبارت را در عکس درختی داشته باشد این انتها را بخواهد این انتها را
بصورت binary tree بخواهد این انتها را باشد و این انتها را باشد و این انتها را باشد و این انتها را باشد
و این انتها را باشد و این انتها را باشد و این انتها را باشد و این انتها را باشد و این انتها را باشد

Subject:

Year.

Month.

Date. ()

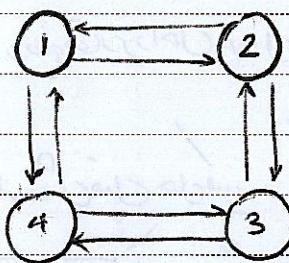
ابن الورق طبقات اد ناسیونال ایکسپریس میل ایکسپریس

optimal substructure = داده کشی

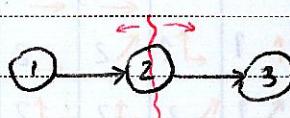
در رف حسی در جای خاص طبقه زیر مسیره برگردان اینست کنم
مسیره ب دیگه کافیست هر کوکه که از روی داشته باشد

L

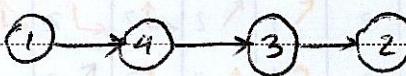
مسیره



این حل میتواند از هر دو روش (اینست کنم و مسیره) انجام داد



طیاره کرن و مسیره ۱



طیاره کرن و مسیره ۲

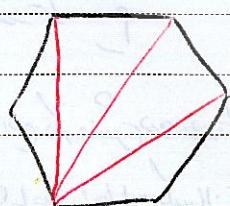
این دو روش ممکن است قابل اجرا نباشند زیرا در زیر مسیره باشد

مسیره داده کشی

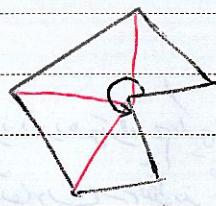
چون داده کشی میکنیم میتوانیم هر کوکه که از روی داشته باشد را در مسیره اضافه کنیم

چون داده کشی میکنیم میتوانیم هر کوکه که از روی داشته باشد را در مسیره اضافه کنیم

چون داده کشی میکنیم میتوانیم هر کوکه که از روی داشته باشد را در مسیره اضافه کنیم



چون داده کشی
convex polygon



چون داده کشی
non-convex

8. ماقبل ایجاد منظمه های واحد این فرآیند را در خدمت های پردازشی ازظرفیت
در کار منظمه کرد و باعث آن شویری این سفارت شد

11. آنرا باید مسند برای سفارت نهاد و مبتدا هر چند نیز از استارت باشد اما بتواند اول
از این راهی بگذرد

هزینه های زیر : مجموع طول پیمایی های مسند

12. بقیه رسیدگی های مسند این عبارت خود را با این دلایل پیمایی از این راهی خواهد داشت
و وجود آنها بعلت آن تظریه ریاضیاتی باشد که همان نهایت کمی که از آن انتظار دارد
بر فرضیه های بدل هزینه های مسند متفق نمی شود. بخوبی از این راهی خود را بفرمایی

رسید این مسند عالی از این راهی بگذرد

روش های عددی برای این راهی

1- روش اول : (Gredy)

که این روش قدر را انتخاب کرده و می خواهد حداکثر ۲ است فرمود. و در اینجا نیز بحث
که این روش همچنان که در آنرا بگیرد

$$\frac{n(n-3)}{2}$$
 که این روش

20. $n-3 \rightarrow n-2$ می باشد

اماری

$n^2 \log n$ sort نیز و \min را باز خواهد داشت

$(n-3)(n-2) = n^2$ (نحوه این روش بازیابی کردن از میانجیان

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

ابن دسْ لرواية في سبع حالات بالخارف

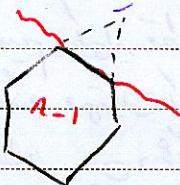
$$\text{Case 1: } T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n^2 = \Theta(n^2)$$

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

Case 3:

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

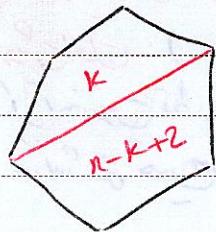
$$T(n) = T(n-1) \times n = n!$$



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



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

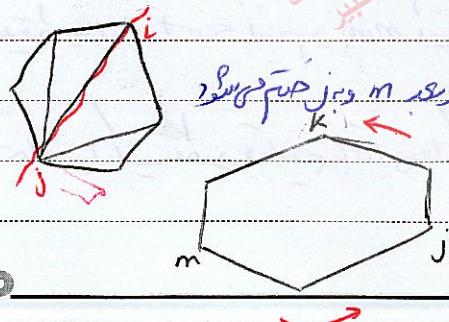
Case 5:

إكمال كل زاوية بـ $n-k+2$ زوايا ملائمة حالات متعددة ومتزامنة

حيث كل زاوية مكونة من k زوايا ملائمة

حيث كل زاوية مكونة من k زوايا ملائمة الحالات المتعددة

حيث كل زاوية مكونة من k زوايا ملائمة الحالات المتعددة



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

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

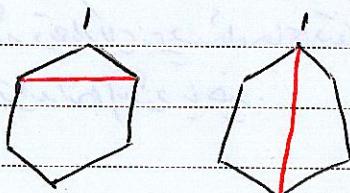
لـ (traveling salesman problem) (traveling salesman problem) موجود دیگر این سه کار کارکرد $\Theta(n^2)$ دارد
که کارکرد $\Theta(n^6)$ دارد

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

کسر انتخاب و مانع دوامات دیگر خواهد بود

10

Call 1 ← Call 2 (first call)

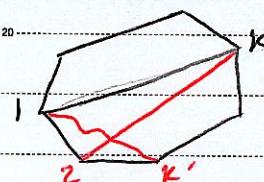


Call n-3 ← Call 1 (last call)

15

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

لطفاً $\Theta(n) \sim \Theta(n^2)$



Call 1 ← Call 2 (first call) \rightarrow $\Theta(n^3)$ \rightarrow $\Theta(n^3)$ \rightarrow $\Theta(n^3)$

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

?!! $\Theta(n^6) \sim \Theta(n^3) \sim \Theta(n^3)$

Subject:

Year . Month . Date . ()

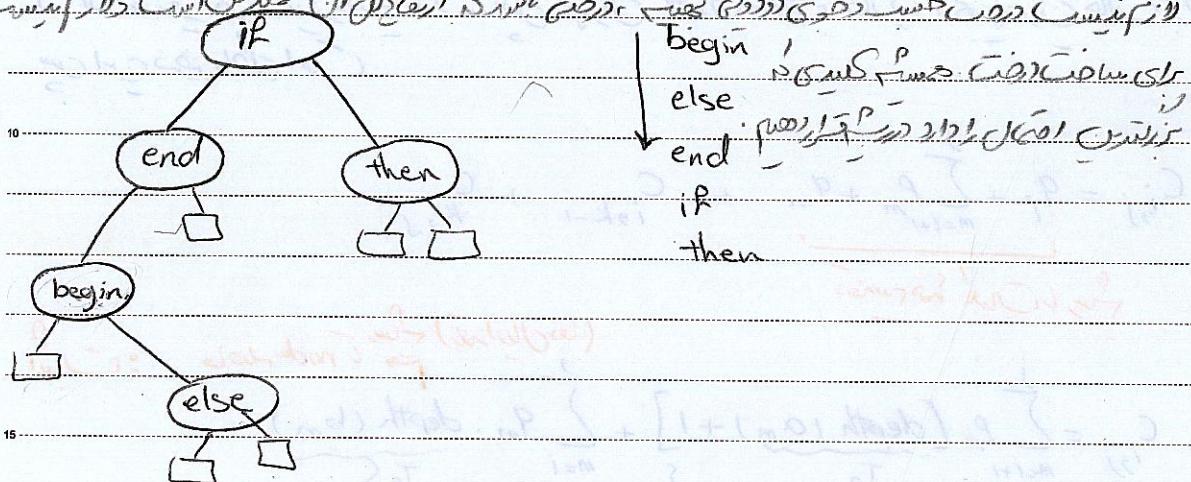
مکتبه بیانات غیررسمی نواب احمدی برای انتخاب رئیسی سازمانی برای انتخاب مسؤول طلاق
نواب از بررسی مسؤول طلاق و تعداد انتخابی با برای انتخاب رئیسی سازمانی در نظر گیری نمود
برای انتخاب رئیسی سازمانی برای انتخاب مسؤول طلاق مسؤول طلاق و تعداد انتخابی
مسؤل طلاق و تعداد انتخابی انتخاب رئیسی سازمانی ها، نواب نسبت فردی انتخاب ننم
یافتن برای حواله که برای نمایندگی انتخاب رئیسی سازمانی ها در جمله قدر اینها
انتخاب خواهد گردید.

برای تعداد ترجیحات سرچشمه در نظر رئیسی سازمانی برای این استاد از انتخاب رئیسی سازمانی
از نزدیکی رئیسی سازمانی برای انتخاب رئیسی سازمانی برای انتخاب رئیسی سازمانی
برای این دو ترجیح انتخاب رئیسی سازمانی انتخاب رئیسی سازمانی - انتخابی کارکنان
حواله که میتواند بقدر آن و مخصوص برای فرد انتخابی اینها باشد.

مکتبه ۸۰۰ هزار نامه برای حواله که مسؤول طلاق مسؤول طلاق رئیسی سازمانی
نامه و نکاران نامه انتخابی تعداد ترجیحات این استاد برای این خوب است اما برای انتخاب رئیسی سازمانی برای
حواله که میتواند انتخابی شود باید:

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



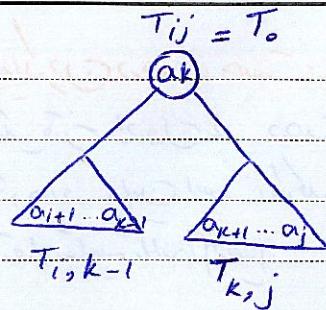
معنی درخت برای عبارتی هایی است که در رسن node در جوی درودیه.

+ معنی درخت = معنی عبارتی 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 $p_i, q_i, \dots, q_{j-1}, q_j$

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

$a_{i+2} < a_{i+1}$ که نهاده ای که نوی داشت
که نهاده ای که نوی داشت



الآن نصل إلى المقدمة الأولى (أدنى عرض) في التجزيئ

1- دليل تجزيئ (خط انتشار) له مقدمة

و- الودع (نقطة دخول) لها مقدمة

من اين ذهبوا؟

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

لذلك

(نقطة دخول) $\xrightarrow{T_0}$ $\xrightarrow{C_{node}}$ $\xrightarrow{T_0}$ \xrightarrow{P}

$$C_{ij} = \sum_{m=i+1}^j p_m [\underbrace{\text{depth } (\alpha_m)}_{T_0} + 1] + \sum_{m=i}^j q_m \cdot \underbrace{\text{depth } (\beta_m)}_{T_0}$$

نقطة دخول = $\sum_{m=i+1}^{k-1} p_m [\text{depth } (\alpha_m) + 1]$ + $p_k + \sum_{m=k+1}^j p_m [\text{depth } (\alpha_m) + 1]$

$$= \boxed{\sum_{m=i+1}^{k-1} p_m [\text{depth } \frac{1}{T_0} (\alpha_m) + 1]} + p_k + \boxed{\sum_{m=k+1}^j p_m [\text{depth } \frac{1}{T_0} (\alpha_m) + 1]} +$$

$$\boxed{\sum_{m=i}^{k-1} q_m \cdot \text{depth } \frac{1}{T_0} (\beta_m) + 1} + \boxed{\sum_{m=k}^j b_m \cdot \text{depth } \frac{1}{T_0} (\beta_m) + 1}$$

$T_{i,k-1}$ $\xrightarrow{T_0}$

$T_{k,j}$ $\xrightarrow{T_0}$

Subject:

Year. Month. Date. ()

 $C_{k,j}$

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

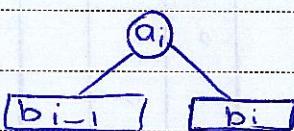
$$+ \sum_{m=i+1}^{K-1} P_m + \sum_{m=i}^{K-1} q_m + P_K + \sum_{m=k+1}^j P_m + \sum_{m=k}^j q_m$$

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

 $C_{i,k-1}$

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

مقدار ω_{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 P_i is invalid or b_i is invalid

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

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

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

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

عنوان: باطنی اسٹریکچر
 Subject: _____
 Year. _____ Month. _____ Date. ()

$O(n^2)$ (DBST)

لطفاً مخصوصاً روابط این الگوریتم اسٹریکچر (DBST) $O(n^3)$ است. زیرا n^3 تعداد sub problem های زیر باشد و تعداد انتخابات ممکن n^2 است.

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

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

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

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

رسانی صفتانه
 ۱) \max و \min (کارایی سیار) انتخاب کمینه بین همه ممکن است.
 انتخاب اینها در هر مرحله دو حالت دارد که انتخاب نتیجه مطلوب می‌شود.
 ۲) دیدن از آنکه روش ساخت سلسله اسٹریکچر و DBST اسٹریکچر در نظر گیری شود.
 در این مدل انتخاب های اولیه ممکن است که نتیجه نباشند.
 مساله خوب دارد اگر اینها باشند.

انتخاب های اولیه: انتخاب های اولیه ممکن است که نتیجه optimal نباشند.
 این انتخابات اینها را از انتخابات دیگر خارج می‌کنند.

اولین: 28

بعد از: 10, 5, 2, 1

$$① 28 = 2 \times 10 + 1 \times 5 + 1 \times 2 + 1 \times 1 \quad \rightsquigarrow$$

حوالہ: مخصوصاً اسٹریکچر

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}

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

α مجموع زمان پاسخ‌ها (صیغه)

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

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 پنهان است و دستگاه ترتیب آنها بینش است.

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 $t_a + t_b$ باشند ولهماء صیغه مخصوص t_{a+b} مجموع زمان پاسخ‌ها

مسئلہ انتخاب فحالت ۸

مجموعی از فعالیتی خارج در طبقه زمانی i تا j مجموع خاصیت A_i ترکیب مجموع فحالتی است

$$\{A_i\}$$

$$A_i = (S_i, P_i)$$

خاتمه مجموع

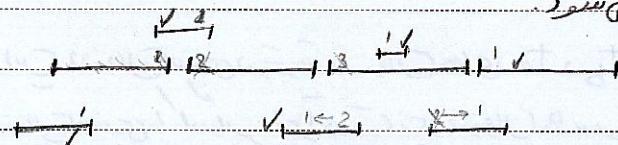
انتخاب صورت ۱: خالص (که هر کدام از اینها را می‌توان در مجموعه معرفی کرد) ①

نحوی:



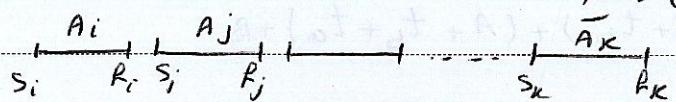
انتخاب صورت ۲: مخلص و دسته‌گذار (که هر کدام از اینها را می‌توان در مجموعه معرفی کرد) ②

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.

Subject :

Year . Month . Date . ()

مسئلہ کا مسئلہ

کوئی مسئلہ کو حل کرنے والے بجزیں میں ایزین ہائی فلسفے میں جمع کر دیں۔
سینم جو خواص حداں پر ایزین جمع کر دیں ہیں۔

نہ ۰ - ۱ = سیکھاں جو اسے صدر کے لئے ممکن ہے ۔

مسئلہ کو حل کرنے والے بجزیں پر ایزین اسے ۰ - ۱ کو جمع کر دیں ۔

10 $\sum w_i \leq M$

$\max \sum v_i$

{ ایزین ایزین

P : الگوریتم کی اچالنے کا طالب خود کی ای دھونے والا

مسئلہ : الگوریتم خود کی ای دھالنے کا طالب خود کی ای دھونے والا
NP - complete

لٹھے طبق نظریہ پیویسی محاسباتی مسئلہ بھنڈاں P و NP ... نئے نئے مسئلہ

پیویسی NP دریافت کرنا خوبی کا ای دھالنے کا طالب خود کی ایزین کے مسائل

خوبی و خوبی بدلنے کا ای دھالنے کا طالب خود کی ایزین مسئلہ NP پیویسی نہیں

خوبی کی مسئلہ ایزین کے مسائل خوبی کی مسئلہ خوبی کی مسئلہ

ایزین کی مسئلہ ایزین کے مسائل خوبی کی مسئلہ

(یعنی جملہ - واحد جملہ) کی ایزین را درج کر دیں / کوئی مسئلہ قرار دیں (هم). یعنی صورت کی ایزین
کی مسئلہ تولی ایزین درج کرو و کوئی مسئلہ قرار دیں (هم)

25

دالشخه
پهلوی
کامپیوٹر و فناوری
دانشگاه صنعتی امیر کبیر

رسیخ دم: هر سیخ با درجه مسیری است یا نه (ودا). هر سیخ دارای چالات و خنثیت کردن کرده است
که این سیخ با آغاز اعشار بایدی ۱ نشست. زمانی که تولید حالت خنثیت از پیش بگیرد انتقام دفعه این
پیشگیری را میگیرد و عیان این رسیخ با جوابست $O(n^2)$

تماری درجه دهنده

رسیخ سف: انتقام از گنجانه برتری پیش

مسارهای ممکن مسیری است

P_{ij} : مسیری که از i به j میگذرد

$$C_{ij} = \max \left\{ \begin{array}{l} \text{مسیر از انتها} \\ \text{مسیر از انتها} \end{array} \right\} + C_{i-j-w_i}, \quad C_{i-j-w_i} \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \max \left\{ \begin{array}{l} \text{مسیر از انتها} \\ \text{مسیر از انتها} \end{array} \right\} \\ \text{مسیر از انتها} \end{array} \right\}$$

از این مسیر انتها کاری نمایم

دور

با وجود این اثبات میتوان C_{ij} را با استفاده از C_{i-j-w_i} محاسبه کرد.

حالاتی که نزدیکی زیر میگیرند

$i=0 \rightarrow$ پلیگ

$\vdash j=0 \rightarrow$ پلیگ

حالتی که نزدیکی زیر میگیرند

Subject:

Year . Month . Date . ()

j	-	1	2	m	m+1
i	0				
r+1	0				
n	0				

$$m - \sum_{i \in S \subseteq N} \omega_i$$

حالات دلخواه ممکن

است.

حواب $C_{n,m}$

مسیر ترسیم اولیه $O(n \times 2^n)$ در سطح $n \times 2^n$ حالات دلخواه ممکن

اما الگوریتم حاصل مسیر ترسیم اولیه $O(n^2)$ در سطح $n \times n$ حالات دلخواه ممکن و مسکن کافی خواهد بود.

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

$$\xrightarrow{\text{حائزهای ممکن}} \xrightarrow{\text{حیثیت روزانه راهنمایی}} \text{حیثیت روزانه} = O(1) \quad \text{Const.}$$

دلخواهی های راهنمایی را برای حائزهای ممکن

آنچه نیاز است راهنمایی را برای حائزهای ممکن $O(n \times m)$

$M = R(2^n)^k$ حائزهای ممکن و راهنمایی را برای M مسکن کافی خواهد بود.

این راهنمایی را برای حائزهای ممکن $O(n^2)$ خواهد بود.

درین حالات دلخواه ممکن راهنمایی را برای حائزهای ممکن $O(n^2)$ خواهد بود.

خوانندگ اگر قیمت این راهنمایی را برای حائزهای ممکن $O(n^2)$ خواهد بود.

$\xrightarrow{\text{pseudo polynomial}}$

پیشنهادی کارها با اجرای تأخیر

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

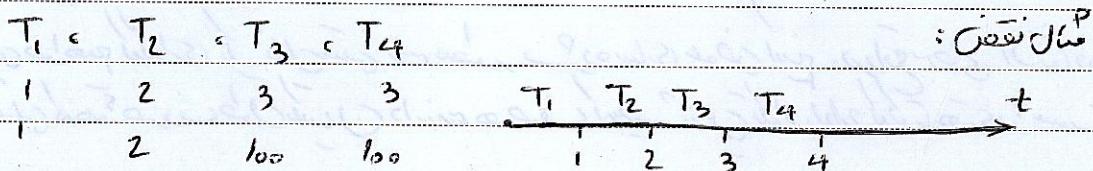
$$\left\{ T_1, T_2, \dots, T_n \right\}$$

$\rightarrow d_1 \quad d_2 \quad \dots \quad d_n$
 $\leftarrow w_1 \quad w_2 \quad \dots \quad w_n$

هدف: زمانی که کارها تمام شوند

الگوریتم: مرتبه کارها بر اساس محدوده deadline پایین بود

10



max صورتی کارها را در نظر نمی‌گیریم

15

(II) انتخاب حینیانه: در هر یک دسته $\frac{d_i}{w_i}$ کارها انتخاب می‌شوند.

نحوه انتخاب: $T_2 < T_3 < T_4 < T_1$

حال تغییر:

نحوه انتخاب: $T_4 < T_3 < T_2 < T_1$

20

(III) انتخاب حینیانه: کارکارهایی که در هر یک دسته $\frac{d_i}{w_i}$ باشد، می‌باشد از این دسته

نحوه انتخاب می‌شود.

الگوریتم: SBT فانکشن داشته باشد که در آن دسته i کارها را که در محدوده $[t, t+1)$ انجام دارند بازگرداند و W مجموع وزن کارها را بازگرداند. SBT کارهایی را که در محدوده $[t, t+1)$ انجام دارند بازگرداند.

Subject :

Year .

Month .

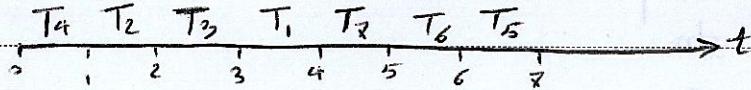
Date .

جامعة عجمان

لیٹر	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

$$\text{مقدار} : 30 + 20 = 50$$

: جلو



مقدار زمانی این عکس t برابر است با مجموع عکس های این عکس.

21 جلو

مساحت متریک (حافض)

و خاصیت متریکی بر عکس همی را ب مضر فرموده سای عطفه است. در عکس های این عکس از عکس های این عکس.

حروف	A	B	C	D	E	F
کلار	45	13	12	16	9	5

15

از انجام دادن طبق این عکس حرف معادله ای است. بر عوض برای هم در عکس های این عکس از عکس های این عکس.

A []

B []

20

حص اول :

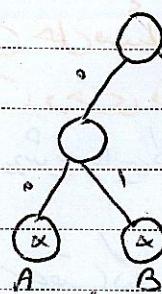
این حس حیون است ای که حس داشته باشید در عکس این عکس این عکس نیز در عکس.

حص دوم :

بر عرض دادن این عکس داشت این حس در عکس ای صورت داشت عکس ای عکس.

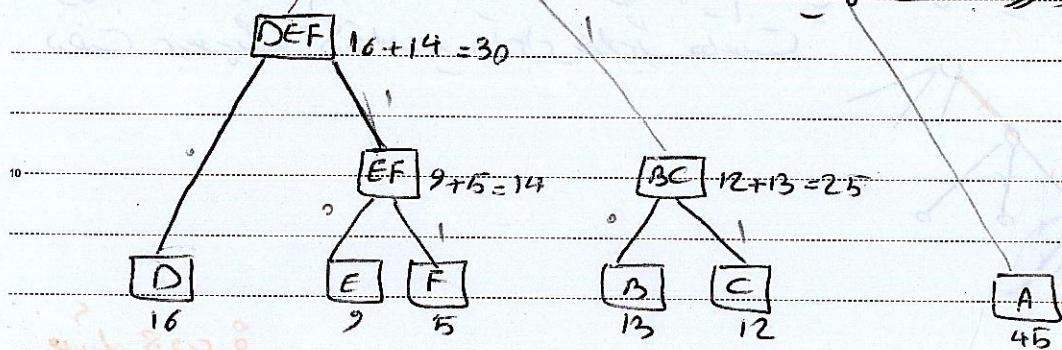
25

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 ستد و می خواهد



A: 1

B: 010 ASCII val: $3 \times 100 = 300$

C: 011 تاکی دوست اول: $45 + 2 \times 16 + 3 \times 13 + 4 \times 12 + 5 \times 9 + 6 \times 5 = 384$

D: 000 تاکی دوست دوم: $45 + 3 \times 18 + 3 \times 12 + 3 \times 16 + 4 \times 9 + 4 \times 5 = 384$

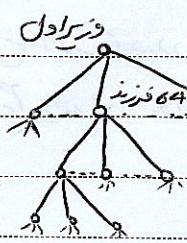
E: 001

F: 0011

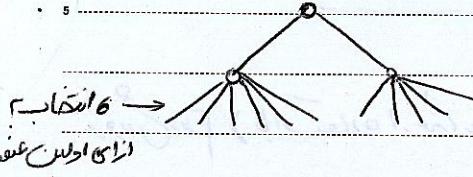
224

پس حافظه خالی است و دوست اول صرف در درج کاری بسیار صرف است
پس دوست دوم بسیار بیشتر است

الكتاب
الطبعة الأولى
الطبعة الثانية
الطبعة الثالثة
الطبعة الرابعة
الطبعة الخامسة
الطبعة السادسة

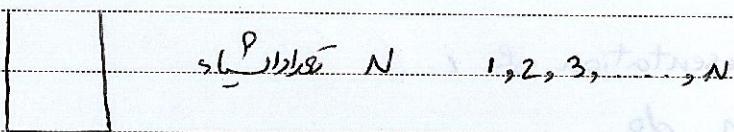


حال فیکر این رخت است که همچند عبارت های اصل حسنه
فیکر همچنانست سطح انتها حسنه هم و نزدیک ۶۴ فیکر
ب ۷۶ حسنه بوده است. از طرفه عبارت اصلی خانهای است
برخیت خانهای آنکه تراویث و عذری نهاده اند اینها برخی



مسئلہ کو کوچک کر دیکھو صرف کاملاً

N میں وہ کام کر دیجئے کہ کام کو خالی کر دیں وہ ایک دوسرے کام کا جایگزین ہے



m
کام
 i کام
 $KS(i, m)$

15 if $(m=0)$ then return true

if $i > n$ or $m < 0$ then return False

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

return true

}

else return $KS(i+1, m)$

} براست و حسین سید ربانی + ایاس ابراهیم

در این روش درخت دیگر خارج نمیشود اما این روش کار نکار است.

Subject :

Year . Month . Date . ()

گیشتر دلخواه دوست دارند و میتوانند این را در خارج از این محدوده نداشته باشند
برای جواب این سوال اول باید این را برای False

گامی بگیر: order

کمال

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

$$= O(2^n)$$

یعنی وقتی که داده هایی را در فرآیند روشن کنیم

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

$w \leftarrow 0$

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

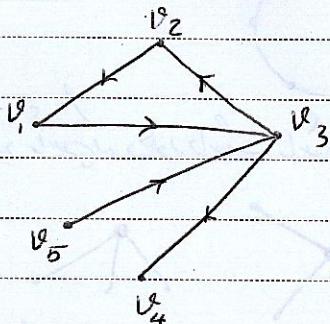
دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری
اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی ایران کیفر

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)

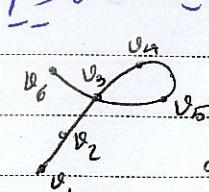
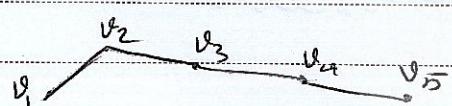
حال معرفی شده ای دو صورت دارد که در اینجا بجز اینکه از این دو صورت که در

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



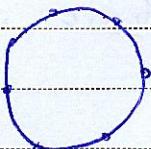
Subject:

Year .

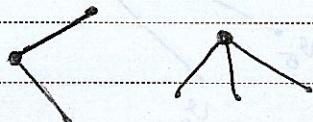
Month .

Date . ()

دور (cycle): یک مسیری است که در یک سری اندیشه ها از یک رأس شروع و در یک رأس پایانی باشید.



گراف همچنین یک مسیری است که در یک سری اندیشه ها از یک رأس شروع و در یک رأس پایانی باشید و در مسیر این اندیشه ها هیچ اندیشه ای باشد که دو بار فرستاده شود.



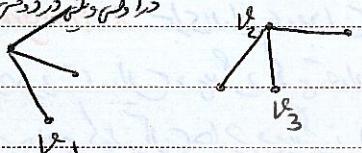
گراف همچنان یک مجموعه از گراف های مجزا است که در میان آنها هیچ اندیشه ای باشد که دو بار فرستاده شود.

اصلی همچنین: زیرگرافی که از یک مجموعه اندیشه های مجزا تشکیل شده باشد (connected component).

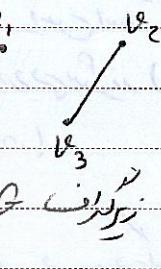
زیرگراف: خود یک گراف است به صورت $G' = (V', E')$ داشته باشد که $V' \subseteq V$ و $E' \subseteq E \times V'$.

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

و مجموعه ای از اندیشه هایی که در زیرگراف قرار داشته باشند.

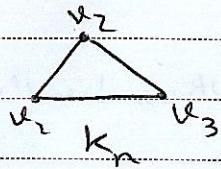


زیرگراف G' برای زیرگرافی از G است.



دسته های کوچک کاری این اندیشه هایی که در زیرگراف قرار ندارند را می توانیم زیرگراف در گراف G نامیدیم.

گراف کامل (Complete graph): متریکس کامل یعنی همه رأس‌ها بین دیگر را به هم متصل کرده اند.



نکته: یک node بینهایت خود را در گراف کامل دارد.

K_1

K_2

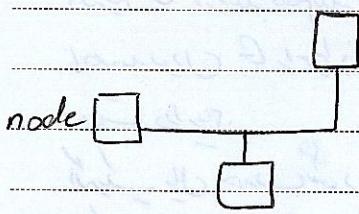
K_3

K_4

K_5

خوارج (Hyper graph): ساختاری که مجموعه از دو ریز مجموعه است.

و مخلوط دو گراف (graph) و مجموعه (set).



درخت (rooted tree): گرافی که هر یکی از رئوس را دارای درخت (free tree) یا درختی که هر یکی از رئوس را دارای درخت (rooted tree) می‌شوند. هر رئوس را درخت خوانند.

قضیه ۱: در گرافی ریشه داشت، درخت آن را دارد.

برهان: (1) درخت آن را در نظر بگیرید.

(2) در گراف آن را در نظر بگیرید.

(3) در گراف آن را در نظر بگیرید.

(4) در گراف آن را در نظر بگیرید.

(5) در گراف آن را در نظر بگیرید.

(6) در گراف آن را در نظر بگیرید.

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

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

Subject :

Year .

Month .

Date . ()

امتحان ۳ می ۱۴۰۰

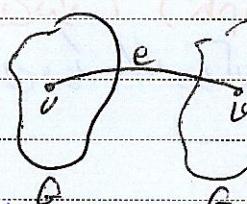
$iF_3 \rightarrow 4$

امتحان ۳ می ۱۴۰۰ روی سطح بکسر لایف

$|V| = n$, $G(V, E)$ لایف

فهرست اسناد: $3 \rightarrow 4$ برای صدraf حایی با تدریز ۸ رأس درست است

فرض می‌کنیم ۳ برای G برقرار است. این بمعنی ۴ نیز برقرار است. حال دو زیرگراف G_1 و G_2 را تابع



گردید که می‌توان ۳ برای آنها برقرار است نمایه G_1 و G_2 باشد. همچنان باشد

درست G از این دو گراف نبوده است. هر دوی اندیش لایف e نبوده

اصنایع G_1 و G_2 از طرف e خارج شده اند. چون ۳ برای G_1 و G_2 برقرار است

است درست.

آنرا که یک چند گراف غیر متصوّر می‌نماید (میان چنین صورت) دو گراف G_1 یا G_2 نباید خلف

نه کوئی از هم متصوّر شود. دلخواه فرض است.

۳ برای G_1 و G_2 برقرار است طبق فرض استفاده $\Rightarrow 3$ نیز برای G و G_1 برقرار است

$$|E_1| = 16, 1 - 1$$

$$|E_2| = 16, 1 - 1$$

$$|E_1| + |E_2| + 1 = 16, 1 + 16, 1 - 1$$

$$|E| = 32$$

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

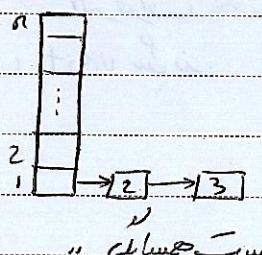
فارسی می‌دانم

انگلیسی

فارسی

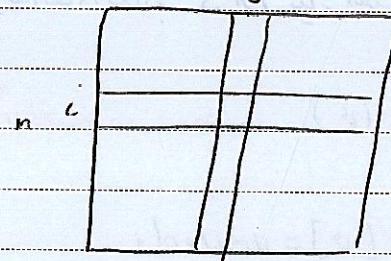
فارسی

درینست همانند رأس های موجود در آن دنده های لیست link list را درینست می‌دانند.
از این راس های دنده های صورت دارد که همچو عرضه کار و آن node نام راس های
درینست دارند. درینست دنده های صورت دارد که هر دو node در راس های دنده های
درینست دنده های فارسی خواهند بود. درینست دنده های صورت دارد که هر دو node
درینست دنده های فارسی خواهند بود. این دو راس های دنده های صورت دارد که هر دو node
درینست دنده های فارسی خواهند بود. این دو راس های دنده های صورت دارد که هر دو node
درینست دنده های فارسی خواهند بود.



$O(1)$ میان

$O(1) + O(1)$ انتها



$O(1)$

$O(1/n^2)$ انتها

$O(n)$ $\in E$

$O(n)$ $\in E$

الخريج های زارفه

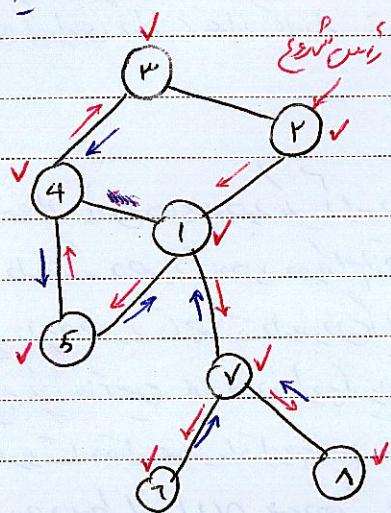
Depth First Search - (DFS)

لطفاً ذکر کنید که از این طرف عبارت آنرا:

انگلیسی

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸

نحوه پیمایشگاهی در زیر می‌تواند یک پیمایشگاهی باشد



در این پیمایشگاهی DFS بوسیله این روش انجام می‌شود که از یک راس شروع کرده و همه راس‌هایی که با آن مرتبط‌اند را پیمایش کند و اگر آنها نسبت به شروع پیمایش نبودند آنها را پیمایش کند و این را تکرار کند تا تا آنکه همه راس‌ها پیمایش شوند.

DFS(v) \rightarrow پیمایش

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);

الآن نذهب إلى خوارزمية بحث في العمق (Depth First Search) ، ونوضح حساب تكاليفها في عمليات البحث.

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

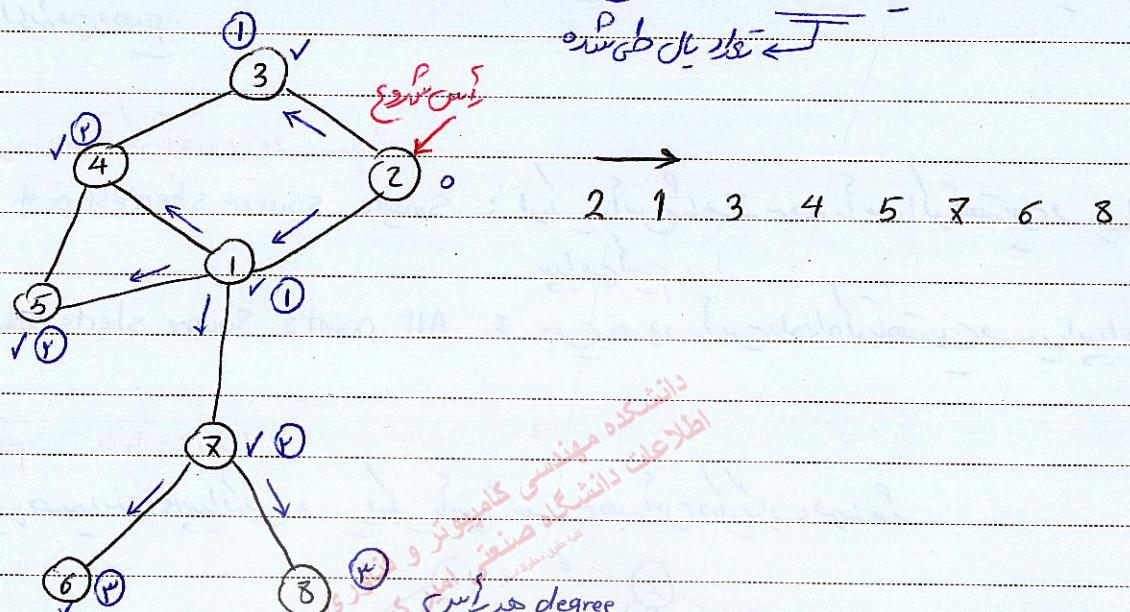
حيث $|V|$ يمثل عدد المنشآت (Nodes) ، $|E|$ يمثل عدد الصلات (Edges).

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

: Breadth First Search (BFS)

نبدأ بـ V_0 (المنشأة الأولى) ، ثم نختار المنشآة التي لها صلة بـ V_0 ، ثم نختار المنشآة التي لها صلة بـ V_1 ، وهكذا.

لذلك، فإن المنشآة الأولى التي نصل إليها من V_0 هي المنشآة المفتوحة (Open)، وهي المنشآة التي تم الوصول إليها من V_0 ، بينما المنشآت الأخرى هي المنشآت غير المفتوحة (Closed).



دانشگاه مهندسی کامپیوuter و
اطلاعات دانشگاه صنعتی اسلامی
دانشگاه سینا

$O(|E| + |V|)$ بحسب زمان اول بار است.

مقدار تكاليف

دسته بندی در درس ۱۰ و ۱۱ از این راهنمای درس داشت، با این دو دسته بندی ممکن است درس را بخوانیم.

لطف در درس ۱۰: در این درس هر یک اول عذری نسبت به سه زیرگروه می‌شود. (الگوریتمی، ساختاری، کوئی همچنان فرموده این لطف های پیاده نمود).

کاری که در این درس در درس داشتیم همانطوری در درس داشتیم که در این درس را فرمودیم، در این درس نسبت همانطوری در درس داشتیم که در این درس نسبت همانطوری در این درس داشتیم.

پنجمین بار اول کاری که در این درس نسبت همانطوری در این درس داشتیم می‌باشد که ناچیزی و نسبت فرمودی است که معنی داشتگی این بارهای اول نسبت به این دو لطف باز است. اول کاری هر یک اول عذری نسبت به این دو لطف های DFS و BFS است.

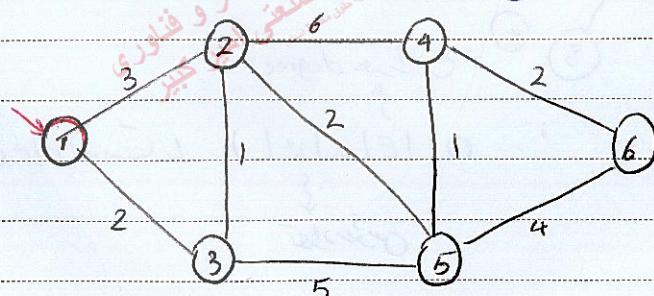
الگوریتمها که ناچیزی و نسبت فرموده:

از یک راس شروع می‌کردیم که کوئی ناچیزی و نسبت فرمودی نداشت.

برای هر دو راس داشتیم که ناچیزی و نسبت فرمودی داشتیم.

Dijkstra: الگوریتم

الگوریتم دیکسترا برای این دو راس داشتیم که ناچیزی و نسبت فرمودی داشتیم.



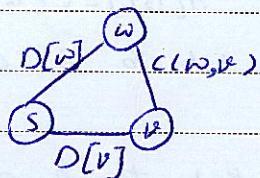
دسته ای که ای دسته ای دسته های سیم خانه ای داری D را درست باشد یعنی مستقیم رأس می باشد
با خانه برا رسید.

	1	2	3	4	5	7
D	1	3	2	∞	∞	∞

بال عمق رأس شروع بروم.

در نظر گیری دسته ای فاصله ای رأس شروع باز را انتخاب می کنیم (مثال w). لیکن حد می خواهد
که رأس w برگشته باز در درون فاصله استفاده شود یعنی:

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



فروضیم در درون دسته سیم ساخت سلسله بالا رفراست یعنی بخوبی این رفت و پس برویم

	1	2	3	4	5	6
D	-	3	2	∞	∞	∞

w

	1	2	3	4	5	6
	-	3	2	∞	?	∞

w

$w=3$

new update

خطه رأس فاصله 5

	1	2	3	4	5	6
	-	3	2	9	5	∞

$w=2$ $w=3$

w

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

$w=5$ $w=5$

w

مسیر بالا روی 2 را حفظ کردیم

→ بال توجه

$w=4$

Subject:

Year.

Month.

Date.

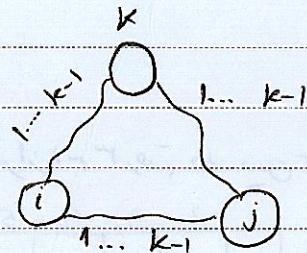
ex:

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

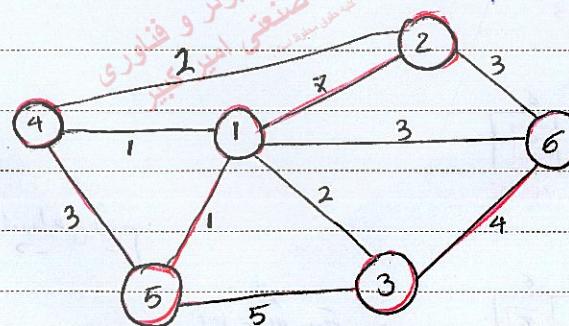
$$A[i,j] = C[i,j]$$

 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

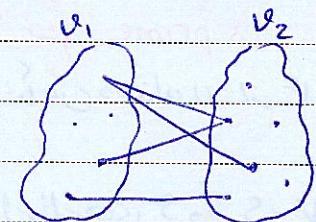
ویرگراف از نوع دخت انتخاب کردن چندین های ایجاد کردن یک دویل را که درین یال های انتخاب شوند \min 

Subject:

Year . Month . Date . ()

مجموع وزنی بالای کجا می‌باشد؟

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



Cust MST

8 مقصود
الدوحد و عد رؤوس لا ازدحام (V, E) G ابود زرده بود، عدد ۲ افشار است
آنچه بالا باور نگشته دارد نسازی از گالانه نسازی از گاد صد عیون صد

V1

V2

10 / /
kruskal فرم
MST بالا های ازدحام از اساس در نظر نمایم صد عیون بالا های باور نظر نمایم
اما اگر هم گذشت اینکه حلقه ایجاد شود

✓ ✓ ✓ ✓ ✗ ✓
(1,5) (1,4) (2,3) (4,2) (4,5) (2,6) (1,6) (3,6) (3,5)

15 / /
حرگاه ۱-۶ بالا اضافه نمودن الگوریتم بیان دهنده در درایه ایجاد شد.

وزن

MST = 9

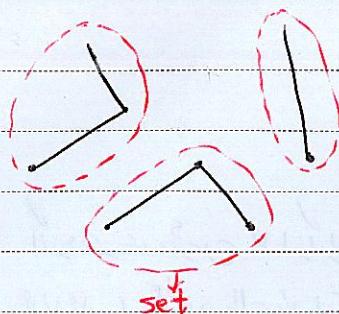
$$T(n) = O(|E| \log |E|) + O(|V| |E|)$$

20 / /
اطلاعات داشت که متوسط دوستی بین دو دلیل هم
کار فحصی داده و داده شده است DFS بالای رأس اعلی نیم اندیسی بود

و این دو دلیل را می‌دانند و دو دلیل DFS بالای رأس اعلی نیم اندیسی بود
هر دلیل دو دلیل دارد که در آن الگوریتم برآورده است

$$Cust |E| = |V| - 1 + MST = |V| + |E|$$

برخی دو دلیل این است که در آن دلیل اندیسی بین دلیل دلیل است

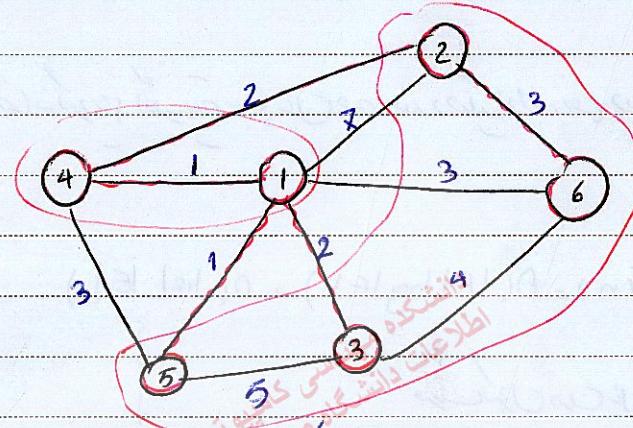
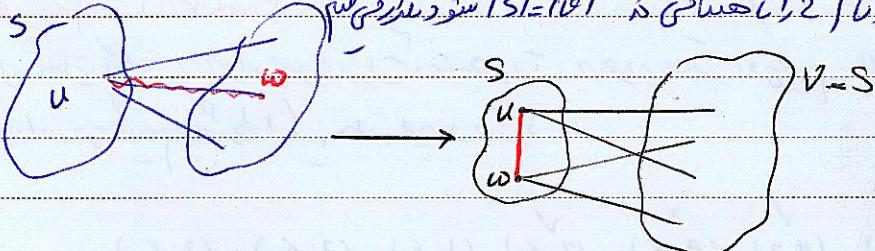


دسته های از روت ها را حمل فرمود

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

و prime

۲- از میان عال های $S \cup V - S$ و زیر مجموعه را که MST افزایش داشته باشد این طرف S - V



دسته های را در $min heap$ قرار دهیم و هر چند که $min heap$ داشته باشد که هر دو روت را در $min heap$ داشته باشد را از $min heap$ خفف شود و سپه را بروز نماید
 هر دو روت را در $min heap$ داشته باشد که هر دو روت را در $min heap$ داشته باشد را از $min heap$ خفف شود و سپه را بروز نماید

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