



# نمونه سوال طراحی الگوریتم

سوالات فردا ۹۷-۹۸-۱

Persian Note Book

Subject: خاصه علوم فنی ۹۷-۹۸-۱

۹۷-۹۸-۱

پاسخ

۱. بهترین حالت زمان اجرای الگوریتم مرتب سازی درجی (Insertion Sort) زمانی رخ می دهد که ...
۲. داده ها به ورودی مسئله خود از قبل مرتب شده باشند ✓
۳. داده ها به ورودی مسئله به ترتیب مرتب شده باشند.
۴. داده ها به ورودی مسئله به صورت یک در میان مرتب باشند.
۵. مرتب شده باشند در این حالت زمان اجرای الگوریتم مرتب سازی درجی به هیچ حالت بهترین وجود ندارد. الگوریتم از  $O(n)$  است.

۳- فرض کنید  $T_1(n)$  و  $T_2(n)$  زمان اجرای دو قطعه برنامه  $P_1$  و  $P_2$  باشد داریم  $T_1(n) \in O(f(n))$  و  $T_2(n) \in O(g(n))$

مقار  $T_1(n) + T_2(n)$  زمانی که قطعه برنامه  $P_1$  در راستای قطعه برنامه  $P_2$  اجرا می شود برابر است با: ۱.  $O(\min\{f(n), g(n)\})$  ۲.  $O(\max\{f(n), g(n)\})$  ۳.  $O(f(n) + g(n))$  ۴.  $O(f(n) \cdot g(n))$

هم داریم که  $T_1(n) \in O(f(n))$  بنابراین  $c_1$  و  $n_1$  وجود دارد که  $\forall n \geq n_1, T_1(n) \leq c_1 f(n)$

و همچنین  $T_2(n) \in O(g(n))$  بنابراین  $c_2$  و  $n_2$  وجود دارد که برای  $\forall n \geq n_1, T_2(n) \leq c_2 g(n)$

$$\Rightarrow T_1(n) + T_2(n) \leq c_1 f(n) + c_2 g(n) \leq (c_1 + c_2) \max\{f(n), g(n)\}$$

که در آن انتخاب  $n_0 = \max\{n_1, n_2\}$  و ضرایب ثابت  $n_0$  و  $c = c_1 + c_2$  داریم  $T_1(n) + T_2(n) \in O(\max\{f(n), g(n)\})$

۵- کدام از این رابطه‌ها بازنمایی معادله زمان اجزای الگوریتم مرتب‌سازی می‌باشد؟ (استرلین را)

۲.  $T(n) = 8T(\frac{n}{2}) + 14(\frac{n}{2})^2$  ۱.  $T(n) = 7T(\frac{n}{2}) + 18T(\frac{n}{2})^2$

۴.  $T(n) = 8T(\frac{n}{2}) + 17(\frac{n}{2})^2$  ۳.  $T(n) = 7T(\frac{n}{2}) + 18(\frac{n}{2})^2$  ✓

$T(n) = 2n^{\log 7} - 2n^2 \Rightarrow T(n) \in \Theta(n^{2.81})$

۷- در جستجوی دودویی لیست زیر، در صورتی که به دنبال یافتن عدد 11 در لیست باشیم پس از چند مقایسه به نتیجه می‌رسیم؟ (Not Found) خواهم رسید؟

انوس	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
مقدار	۳	۹	۱۲	۲۷	۵۲	۵۹	۶۸	۶۹	۵۴	۶۰	۸۱	۹۸	۱۳۰

۱. ۲ مقایسه ۲. ۳ مقایسه ۳. ۴ مقایسه ۴. ۵ مقایسه ۵. ۶ مقایسه

لیست ۱ به دو زیر لیست تقسیم می‌کنیم (باطول برابر) اگر عدد ۱۱ کوچکتر از عنصر میانی باشد زیر لیست چپ

انتخاب می‌شود در غیر این صورت زیر لیست راست. اگر عنصر ۱۱ برابر لیست چپ در صورتی که لیست

به اندازه کافی کوچک باشد جست و جو می‌کنیم در غیر این صورت عمل تقسیم لیست به دو لیست کوچکتر دوباره ادامه می‌یابد

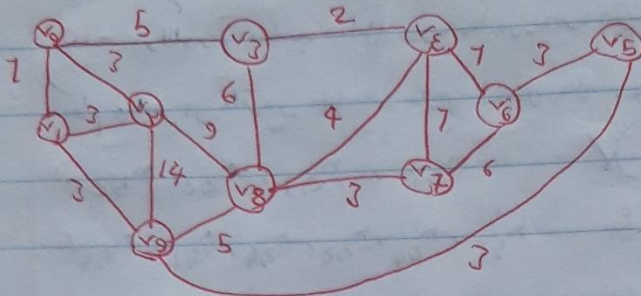
و در این مسئله تا ۴ مقایسه ادامه می‌یابد تا به این نتیجه برسیم ۱۱ پیدا شد.

۹- با در نظر گرفتن گراف مقابل و با استفاده از الگوریتم کروسکال، هشتمین یال که به درخت پوشای مینیمم حاصل

افزوده می‌شود، کدام یال است؟

۱. یال  $v_1 - v_2$  ۲. یال  $v_7 - v_8$  ۳. یال  $v_4 - v_8$  ۴. یال  $v_2 - v_5$





$$F = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9\}$$

۱۱- با در نظر گرفتن اینها زیر و هم حساب کرده یعنی به ظرفیت 40 بگویم، حداکثر ارزش حاصل چقدر باشد که بیشترین (عمر منورید - هزینه) با استفاده از اینها موجود در جدول برابر خواهد بود یا:

شماره کالا	۱	۲	۳	۴	۵
ارزش	۸	۵	۱۵	۶	۲۰
وزن	۱۶	۱۵	۲۵	۸	۱۵

۲. 38.3

۱. 44

۴. 40.9

۳. 40.7 ✓

مرحله اول: بیشترین با بالاترین اولویت منصرف

۱۲- هر باید انتخاب می شود و به برابر با ۲۵ است. مرحله دوم: منصرف با بالاترین اولویت که منصرف است انتخاب

۱۴- می شود و مقدار به برابر با ۱۷ است. مرحله سوم: منصرف به بالاترین اولویت را دارا است، و با وزن آن که

۱۶- در این مرحله از ظرفیت باقی مانده کلمه بیشترین که برابر ۱۷ است. بنابراین جمله ۲۵ که کلمه ۳ بعد و شرط

if در الگوریتم اجرا می شود در نهایت خروجی زیر بدست می آید:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
۰	۰	$\frac{17}{25}$	۱	۱

۱۸- ارزشی یا سود حاصل از کلمه بیشتر به صورت زیر انتخاب می کنیم:

$$\sum_{i=1}^5 p_i x_i = 8x_1 + 5x_2 + 15x_3 + 6x_4 + 20x_5 = 8 \times 0 + 5 \times 0 + 15 \times \frac{17}{25} + 6 \times 1 + 20 \times 1 = 40.7$$

۲۰- جواب بهینه (اداره ۱۷ و ۲۵) می باشد.

۱۵- در الگوریتم محاسبه عوامل ضربی در زنجیره ضرب ماتریسها، برای محاسبه  $m_{1,4}$  نیاز به داشتن

کدام مقادیر در ماتریس محاسبات داریم. (برای محاسبه  $m_{1,4}$  از کدام مقدار در ماتریس استفاده خواهیم کرد)

۱-  $m_{1,3}, m_{2,3}, m_{2,2}, m_{1,2}$  ۲-  $m_{1,3}, m_{2,3}, m_{2,2}, m_{1,2}, m_{3,4}, m_{4,4}$  ۳-  $m_{1,3}, m_{2,3}, m_{2,2}, m_{1,2}, m_{3,4}, m_{4,4}$  ۴-  $m_{1,3}, m_{2,3}, m_{2,2}, m_{1,2}, m_{3,4}, m_{4,4}$

۵-  $m_{1,3}, m_{2,3}, m_{2,2}, m_{1,2}, m_{3,4}, m_{4,4}$  ۶-  $m_{1,3}, m_{2,3}, m_{2,2}, m_{1,2}, m_{3,4}, m_{4,4}$  ۷-  $m_{1,3}, m_{2,3}, m_{2,2}, m_{1,2}, m_{3,4}, m_{4,4}$  ۸-  $m_{1,3}, m_{2,3}, m_{2,2}, m_{1,2}, m_{3,4}, m_{4,4}$

۱۶- مرتبه زمانی الگوریتم یافتن تور بهینه در یک گراف (مسئله فروشنده دوره گرد) برابر با کدام مرتبه است؟

۱-  $\theta(n^2)$  ۲-  $\theta(n^2 2^n)$  ۳-  $\theta(2^n)$  ۴-  $\theta(n^2 \log n)$

و وقتی عمل است که  $n$  کوچک باشد.

۱۷- کدام مرتبه زمانی بود بهینه حاصل از انتخاب آنس و (قطعه) اول به شکل که وزن کل از آن بیشتر شود؟

روشن برنامه نویسی پویا (برای حل مسئله کد به سطر) سکان در دور.

۱-  $P[i][w] = \begin{cases} \text{maximum}(P[i-1][w-1], P[i-1][w-w_1]) & \text{if } w_1 \leq w \\ P[i-1][w] & \text{if } w_1 > w \end{cases}$

۲-  $P[i][w] = \begin{cases} \text{maximum}(P[i-1][w], P[i-1][w-w_1]) & \text{if } w_1 \leq w \\ P[i-1][w] & \text{if } w_1 > w \end{cases}$

۳-  $P[i][w] = \begin{cases} \text{maximum}(P[i][w-1], P[i-1][w-w_1]) & \text{if } w_1 \leq w \\ P[i][w] & \text{if } w_1 > w \end{cases}$

۴-  $P[i][w] = \begin{cases} \text{maximum}(P[i-1], P[i-1][w-w_1]) & \text{if } w_1 \leq w \\ P[i-1][w] & \text{if } w_1 > w \end{cases}$

اگر  $w$  در  $P[i-1][w]$  انتخاب شده باشد، پس اگر وزن قطعه  $w_1$  را

بیشتر از وزن کل قابل تحمل کد به سطر باشد، آن قطعه را برای حل در کد به سطر انتخاب نمی کنیم و در

بهینه حاصل از انتخاب  $i$  قطعه اول برابر بود بهینه حاصل از انتخاب  $i-1$  قطعه اول خواهد بود.



۱۹- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟ مورد اول: مسئله ای که روی بازگشت به عقب حل شود، می تواند

۲- پس از یک جواب داشته باشد و هیچ جواب دیگری امکان ندارد.

مورد دوم: در اغلب مسائل که به روش انقباض و تعدیل حل می شوند، هم یاقین جواب بهینه است.

۴- مورد سوم: اکنون جستجو نه در رفت برای روش انقباض و تعدیل جستجو می نماید.

۱- فقط مورد اول و دوم ۲- موارد اول و دوم ۳- موارد اول و دوم ۴- موارد اول و دوم و سوم

فرقی نیست ۱

۲۱- برای محاسبه کارهای زیر، با عدد و جهت داده شده بهترین سودی که می توان به دست آورد برابر است با:

(مسئله زمان بهینه با جهت)

کار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
سود	۸۹	۷۴	۶۹	۴۲	۵۹	۱۶	۱۹	۱۲
جهت	۳	۱	۴	۲	۵	۶	۷	۸

۱۵۵ ۲

۱۲۸ ۱

۲۷۴ ۴

۲۹۱ ۳

۲۳- کدام گزینه رابطه بازگشتی مربوط به الگوریتم برای محاسبه سود مورد بزرگ  $n$  و حق رای در هر بیان می کند؟

۲-  $T(n) = 4T(\frac{n}{2}) + cn^2$

۱-  $T(n) = 2T(\frac{n}{4}) + cn$

۴-  $T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + cn$

۳-  $T(n) = 2T(\frac{n}{4}) + cn^2$

۱۸- با فرض  $n = 2^k$  خطی داریم:  $T(n) = 4T(\frac{n}{2}) + cn^k$  یا  $T(k) = 4T(k-1) + c4^k$

بنابراین، وضوح می توان گفت:  $T(k) = c_1 4^k + c_2 k^4$  با جایگزینی  $n = 2^k$  رابطه زیر حاصل می شود:

۲۰-  $T(n) \in \Theta(n^2)$  و معنی الگوریتم با از درجه ۲ است چون این الگوریتم از چهار عمل

مترب در محاسبات خود استفاده می کند. اگر تعداد این ضربها را کاهش دهیم الگوریتم بهتر می تواند باشد.

۲۵- کدام یک از موارد در خصوص مسائل تصمیم گیری درست است؟

۲ مورد اول: مسائل NP زیر مجموعه مسائل P هستند. مورد دوم: مسائل P زیر مجموعه مسائل NP هستند.

مورد سوم: مسائل تصمیم گیری وجود دارند که NP هستند و نه P. مورد چهارم: هم مسائل تصمیم گیری باز

نوع P هستند یا از نوع NP. ۱. مورد اول و دوم. ۲. مورد دوم و سوم. ✓

۳. مورد دوم و چهارم. ۴. مورد اول و چهارم.

۶- فرایند یک الگوریتم نامعین نزدیکی ندارد از هم دستورهای متابع هال ذکر شده استفاده نمود. بنابراین هر الگوریتم نامعین توسط

یک ماشین تورینگ قابل اجرا است پس  $P \subseteq NP$ . برای مورد سوم باید ثابت کنیم که طراحی یک الگوریتم زمانی چند جمله ای

تشریح: برای آن غیر ممکن است و برای این در NP باید الگوریتمی وجود داشته باشد که عمل تصدیق را در زمان چند

۱- رابطه بازگشتی زیر را حل نمایید.  $T(n) = 3T(n-1) + 4T(n-2)$  جمله ای انجام دهد.

$T(0) = 0, T(1) = 1$

$T(n) = 2^n$  چنانچه  $n \geq 2$   $x^n = 3x^{n-1} + 4T(n-2) \Rightarrow n^2 - 2n + 4 \geq 0 \Rightarrow n_1 = 1, n_2 = 3$

$T(n) = C_1(-1)^n + C_2 4^n$  بنابراین

$$\begin{cases} C_1 + C_2 = 0 \\ -C_1 + 4C_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow C_1 = -\frac{1}{5}, C_2 = \frac{1}{5}$$

$$T(n) = \frac{1}{5}(4^n - (-1)^n) \Rightarrow T(n) \in O(4^n)$$

۳۰- فرض کنید متنی شامل حروف a, b, c, d, e, f, g, h باشد. تعداد کلماتی که این متن برابر 59 کلمات

است که در آن تعداد تکرار کلمات به صورت زیر می باشد.

۱۸- الگوریتم کدگذاری هافمن را بر روی این کلمات اعمال نموده و

درخت کدگذاری را بر طبق مرحله رسم نموده در نهایت کدهای

حرف	a	b	c	d	e	f	g	h
تکرار	7	51	29	42	124	26	64	152
کد								

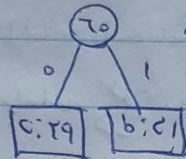
۲۰- مرتبط به حروف را استخراج نمایید.



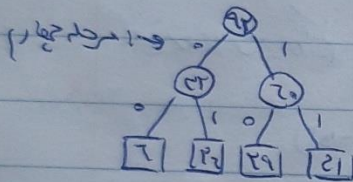
مرحله اول: ضریب لویسم که در آن ضریب بر اساس مقدار کمالات به صورت معکوس مرتب شده اند از آن به مردم

a: 7 f: 26 c: 29 b: 21 d: 42 g: 63 e: 124 h: 158

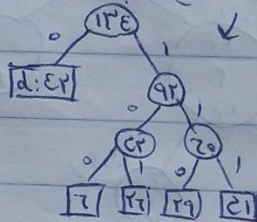
مرحله دوم: لزوماً دودرت با کمترین مقدار در سطح مطابق الگوریتم با کمالات و از آن به مرتب حاصل به صورت غیر نزولی



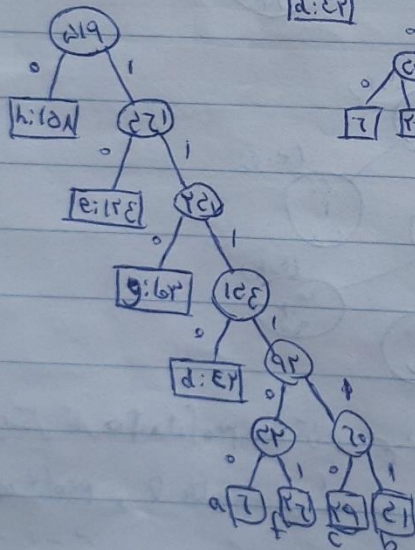
مرحله چهارم: لزوماً دودرت با کمترین مقدار و از آن به مرتب حاصل به صورت غیر نزولی



مرحله پنجم: لزوماً دودرت با کمترین مقدار و از آن به مرتب شده حاصل به صورت غیر نزولی



مرحله آخر:



کد ها	کارترها
a	1100
f	1101
c	1110
b	11111
d	1115
g	110
e	6
h	0





چون وزن آنکه کمتر است و آنرا کمتر از وزن سنگین کرده یعنی ۱۶ است. پس آنکه آنرا بدین است حد کرده  
۱۱۵ \$ بزرگتر از ۵۰ \$ یعنی مقدار max profit است.

۴ آنکه (دو) را بازنه می کنیم از روی وزن کرده ۵+۲۲=۲۷ و profit: \$0 + \$40, \$40, و چون آنکه  
وزن آن ۲ است و کوچکتر از ۱۶ است و از روی آن ۴۰ \$ است بزرگتر از ۵۰ \$ است و max profit برابر ۴۰ \$ قرار داده می شود. حد آن را معاینه می کنیم چون ۱۷ + ۵ + ۲ و ۱۷ از ۱۶ بزرگتر

۶ است معینه نعم حاصل جمع اولی و از روی بزرگتر می رود. بنابراین ۳ k

$$2 + 5 + 17 = 24$$

۸ ۱۱۵ \$ و  $\frac{50}{16} \times (17-16) + 50 + 50 = 115$  چون وزن آن ۲ است و کوچکتر از ۱۶ است

حاصل می شود و از روی آن ۴۰ بزرگتر از ۵۰ max profit برابر ۹۰ \$ خواهد بود

۱۰ و همین ترتیب عمل می کنیم تا حل می یابیم

در درخت فضای حالت پس به نقطه می آید و چون در حالت کلی درخت فضای حالت آن کرده دارد



# سوال طرحی الگوریتم

سوالات زوج ۱-۹۵-۹۴

Date:

فایم علوم و مهندسی

۹۴-۹۵-۱

Subject:

الگوریتم

۲- کدام ترتیب مقایسه‌ها صحیح بین پیچیدگی زمانی الگوریتم‌ها را نشان می‌دهد؟

۱.  $O(n \log n) < O(n) < O(\sqrt{n})$  ۲.  $O(n^2) < O(n \log n) < O(n)$  ۳.  $O(n^2) < O(n) < O(\sqrt{n})$

۴.  $O(n \log n) < O(n) < O(\sqrt{n})$  ۵.  $O(n \log n) < O(n^2) < O(n)$

۴- در بین توابع زیر کدام ترتیب صحیح می‌باشد؟

۱.  $O(\frac{n}{\log n})$  و  $O(1+\epsilon)^n$  و  $O(n \log n)$  ۲.  $O(\frac{n^2}{\log n})$  و  $O(n \log n)$  و  $O(1+\epsilon)^n$

۳.  $O(1+\epsilon)^n$  و  $O(n \log n)$  و  $O(\frac{n^2}{\log n})$  ۴.  $O(\frac{n^2}{\log n})$  و  $O(1+\epsilon)^n$  و  $O(n \log n)$

۶- جواب رابطه‌ها را از کس زیر کدام است؟

۱.  $O(n)$  ۲.  $\sqrt{O(n \log n)}$  ۳.  $O(n^2 \log n)$  ۴.  $O(n^2 \sqrt{n})$

شخصی بحث از این مسئله که آیا می‌توانیم رابطه‌ها را حساب کنیم؟  
جواب باید  $T(1)$  باشد پس:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^k \times n^2 \Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^k \times \frac{1}{n} \Rightarrow n^2 \left(\frac{2}{3}\right)^k \Rightarrow k \geq \frac{n^2}{\log n} \Rightarrow T(n) \in O(n \log n)$$

چون  $k$  تا بزرگتر است این:

$T(n) \leq n k \leq n \log n \Rightarrow T(n) \in O(n \log n)$

۸- بدترین حالت زمانی الگوریتم جستجوی دودویی برای جستجوی موفق و ناموفق به ترتیب از رابطه‌ها چیست؟

۱.  $O(\log n)$  و  $O(\log n)$  ۲.  $O(\log n)$  و  $\sqrt{O(\log n)}$

۳.  $O(\log n)$  و  $\Theta(\log n)$  ۴.  $\Theta(\log n)$  و  $\Theta(\log n)$

در جستجوی دودویی رابطه  $\log n$  در نظر بگیرید. در این روش، جستجوی موفق و ناموفق به ترتیب از رابطه‌ها چیست؟  
در جستجوی ناموفق، رابطه  $\log n$  است. در جستجوی موفق، رابطه  $\log n$  است. اما در جستجوی ناموفق، رابطه  $\log n$  است. در جستجوی موفق، رابطه  $\log n$  است. در جستجوی ناموفق، رابطه  $\log n$  است.

در سطح  $k$  برابر است. بنابراین:  $k-1 < \log n < k$   
جستجوی موفق:  $O(\log n)$   
جستجوی ناموفق:  $\Theta(\log n)$







$$y = 1 - i + 12i + L - 1 - i + i = L$$

Subject.

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۵/۰۵

---

که این عبارت برابر است با:

19. E

3

۹. حرایات:

✓  $\Theta(n^3)$

بالای صفت

۲۲- بهار خاکی ها را پس بماند (توبه) در سایه و  $\text{araldic}$  زیر کمال است

float worldseries(int n, float p, float q)

$$\{ \text{int } m, k; \}$$

W. T.

✓ 2 3

$$\rho[0][m] = 1;$$
$$P\{n\}(0) = 0;$$
$$\text{for } (k_2, k_2 m - 1, k_2 + 1)$$
$$p[k][m-k] = p^* p[k-1][m-k] + q^* p[k][m-k-1];$$
$$f_{\text{or}}(m=1; m(2n; m+1))$$

for  $(k \geq 0; k \leq n-m; k++)$

$p[m+k][n-k] + p * p[n][m+k-1] + q * p[k+m][n-k-1];$   
 return p[n][l-1];

```
return p[n][n];
```

3

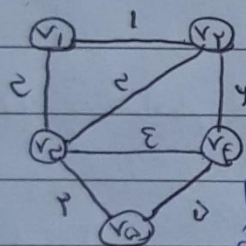
Nick Andish



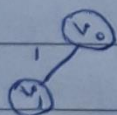
۲۴- تعداد درخت‌های جستجوی دودویی که باطابق  $h$  می‌توان ساخت کدام است؟  
 ۱.  $O(n!)$  ۲.  $O(2^n)$  ۳.  $O(n \times \log n)$  ۴.  $O(n^h)$

تشریح

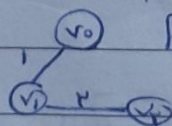
۲- الگوریتم کُرد وصال را بر روی گراف زیر اجرا کنید. درخت پوشای مینیم را مطابق مرحله رسم کرده و هر منوال نهایی درخت حاصل را به دست آورید.



نقشه درخت  $heap$  برای مرتب کردن با الگوریتم بزرگنمایی ساختار می‌شود.  
 که در هر گام درخت  $heap$  ۱، ۲، ۳ قرار دارد و  $F_2 = \emptyset$  و ۲ مجموعه‌ای که از هم  
 تشکیل می‌شود مرحله اول: ۱، ۲، ۳ به عنوان یال با هم ترکیب می‌شوند.



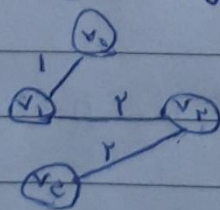
در گام ۲ و ۳، ۴، ۵، ۶ به یال با هم ترکیب می‌شوند و  $F_2 = \{e_{12}, e_{13}\}$   
 مرحله دوم: ۱، ۲، ۳ به عنوان یال که هم‌زمان انتخاب می‌شوند که در گام ۲ و ۳ و



۴، ۵، ۶ به یال با هم ترکیب می‌شوند:  $F_2 = \{e_{12}, e_{13}, e_{24}\}$

مرحله سوم: ۱، ۲، ۳، ۴ به عنوان یال که هم‌زمان انتخاب می‌شوند که در گام ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ به یال با هم

ترکیب می‌شوند:  $F_2 = \{e_{12}, e_{13}, e_{24}, e_{25}\}$



Date: .....

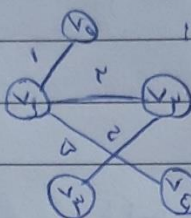
Subject: .....

مرحله چهارم: یال ۴۰ انتخاب می شود ولی چون دورانی آن در یک مجموعه قرار دارند  
بنابرین با اضافه کردن آن یک دور ایجاد می شود لذا از این یال برای اضافه کردن درخت هوفمن  
مهرود (این یال از درخت حذف می شود)

مرحله پنجم: یال ۴۱ یعنی یال با هفتم که انتخاب می شود در آن ۸۸۷ و ۷۲۷ می باشد

(یال ۴۱ از درخت حذف می شود) بنابرین:

$F_2 = \{e_{010}, e_{120}\}$



مرحله ششم: یال ۴۲ انتخاب

می شود ولی چون دورانی این یال در یک

مجموعه قرار دارند بنابرین با اضافه کردن آن یک

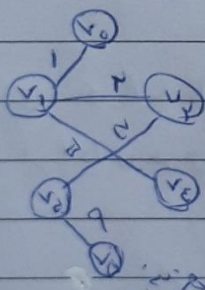
دور در درخت ایجاد خواهد شد. لذا این یال حذف می شود.

مرحله هفتم: یال ۴۳ انتخاب می شود پس یال ۴۴ در نظر گرفته می شود و

اینها با اضافه شدن به درخت، ایجاد دور در درخت می کنند بنابرین حذف می شوند.

مرحله آخر: ۴۵ یال با هفتم انتخاب می شود که در آن ۸۸۷ و ۷۲۷

می باشد بنابرین:  $F_2 = \{e_{010}, e_{120}, e_{230}, e_{340}, e_{450}\}$



و چون تعداد یال های اضافه شده ۵ و تا ۵ باشد (۵-۱ یال)

بنابرین حلقه ای بین هر سه دور خروجی داریم مجموعه F، که یال

های درخت پوشای مینیمم را در خود جای داده است، می باشد و همچنین

کل درخت، همانطور که قبلاً مشاهده شد، بر روی ۵ یال قرار دارد.



Date: .....

Subject: .....

۴- برنامه مربوط به طرح فوقه زیر را بنویسید و در کلاس خود را با برنامه ترسیم کنید

بنویسید

```
print-LCS(b, x, length(m), length(l))
```

```
void print-LCS(b, x, i, j)
```

```
{ if (i <= 0 || j <= 0)
```

```
    return;
```

```
    if (b[i] == x[j])
```

```
    { print-LCS(b, x, i-1, j-1);
```

```
      print x[j];
```

```
    } else if (b[i] < x[j])
```

```
      print-LCS(b, x, i, j-1);
```

```
    else
```

```
      print-LCS(b, x, i-1, j);
```

```
}
```

این تابع "R C B A" را چاپ می کند. زمان تابع  $O(m+n)$  است چون حداقل یک واحد از آن را در هر مرحله بازنگری می کند.

