

نام درس: طراحی الگوریتمها - طراحی و تحلیل الگوریتمها

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار - فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۴۲ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

فناوری اطلاعات (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶ - جبرانی ارشد نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸

استفاده از: -

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

امام خمینی (ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

```
int func(int m)
{
if (m ≤ 1) return (1)
else
return (func(n-3)/func(n-3));
}
```

۱. مرتبه اجرایی الگوریتم زیر را بیابید؟

الف.  $O(n^2)$

ب.  $O(n \log^3 n)$

ج.  $O(2^{n/3})$

د.  $O(2^n)$

۲. اگر تابع پیچیدگی زمانی الگوریتمی  $T(n) = n^{2.7} + 3n^2 + n + 10$  باشد، کدام گزینه غلط است؟

الف.  $T(n) \in \Omega(n^{2.7})$

ب.  $T(n) \in \theta(n^{2.7})$

ج.  $T(n) \in \Omega(n^2)$

د.  $\theta(n^2) \in T(n)$

۳. کدام عبارت زیر صحیح است؟

الف. هزینه الگوریتم جستجوی ترتیبی  $\Omega(1)$  است.

ب. هزینه الگوریتم جستجوی باینری  $\Omega(\log^2 n)$  است.

ج. هزینه الگوریتم جستجوی باینری  $\theta(\log^2 n)$  است.

د. در جستجوی خطی هزینه  $\theta(n)$  است.

۴. در برنامه زیر مقدار  $f(4,5)$  کدام گزینه خواهد بود؟

```
int f(int m, int n)
{
if (m ≤ 1 || m == n)
return 1;
else
return (f(m-1, n) + f(m, n-1));
}
```

الف. ۶

ب. ۷

ج. ۸

د. ۹

۵. تابع test یک درخت دودویی دریافت می کند، خروجی تابع چیست؟

الف. (تعداد سطوح درخت) ارتفاع درخت

ب. تعداد کل ندهای درخت

ج. تعداد ندهای دارای دو فرزند

د. تعداد ندهای دارای یک فرزند

```
int test (Node* tree)
{
if (tree == Null) return 0;
else
return (1 + max(test(tree->left), test(tree->right)));
}
```

۶. مرتبه اجرایی رابطه بازگشتی زیر کدام مورد می باشد؟

الف.  $\theta(n^{2/3})$

ب.  $\theta(n^{3/2})$

ج.  $\theta(\log n)$

د.  $\theta(n \log n)$

$T(n) = T(2n/3) + 1$

نام درس: طراحی الگوریتمها - طراحی و تحلیل الگوریتمها

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار - فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۴۲ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

فناوری اطلاعات (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶ - جبرانی ارشد نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸

استفاده از: -

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

int f(int n)

{

if (n==0) return (1);

else

return (f(n-1)+ f(n-1));

}

۷. مرتبه اجرایی تابع بازگشتی زیر کدام است؟

الف.  $O(2^n)$

ب.  $O(n \cdot 2^n)$

ج.  $O(n \log n)$

د.  $O(n^2 \log n)$

۸. کدام گزینه بیانگر رابطه صحیح زمان محاسبه الگوریتمهای مختلف است؟

الف.  $O(\log n) < O(n) < O(n \log n) < O(2^n) < O(n^2)$

ب.  $O(n) < \log n < O(n \log n) < O(2^n) < O(n^2)$

ج.  $O(n) < O(\log n) < O(n \log n) < O(n^2) < O(2^n)$

د.  $O(\log n) < O(n) < O(n \log n) < O(n^2) < O(2^n)$

۹. زمان جستجوهای موفق و ناموفق در الگوریتم جستجوی دودویی به ترتیب کدام است؟ (از راست به چپ)

الف.  $\theta(\log n), O(\log n)$

ب.  $\theta(\log n), \Omega(\log n)$

ج.  $\Omega(\log n), \Omega(\log n)$

د.  $\Omega(n \log n), O(\log n)$

۱۰. در الگوریتم Quick sort با انتخاب اولین عنصر به عنوان محور بهترین شرایط و بدترین شرایط زمانی به ترتیب از راست به چپ عبارت است از:

الف. داده‌ها به ترتیب مطلوب مرتب شده باشند، داده‌ها به صورت عکس مرتب شده باشند.

ب. داده‌ها به ترتیب معکوس مرتب باشند، داده‌ها به صورت مطلوب مرتب باشند.

ج. داده‌ها کاملاً نامرتب و تصادفی باشند، داده‌ها به صورت مطلوب مرتب باشند.

د. داده‌ها به ترتیب مطلوب مرتب باشند، داده‌ها کاملاً تصادفی و نامرتب باشد.

۱۱. الگوریتم کروسکال در کدام مورد کاربرد بهتری دارد؟

الف. یافتن کلیه کوتاه‌ترین مسیر از مبدأ واحد به همه مقصدها

ب. یافتن درخت پوشای مینیمم در گراف متراکم (خلوت)

ج. یافتن درخت پوشای مینیمم در گراف کامل (پر)

د. یافتن کوتاه‌ترین مسیر از مبدأ به مقصد مشخص

۱۲. الگوریتم فلویید در چه موردی به کار می‌رود و چه هزینه‌ای دارد؟

الف. محاسبه کوتاه‌ترین مسیر از هر رأس در یک گراف موزون به رئوس دیگر -  $O(n^2)$

ب. ایجاد درخت جستجوی دودویی بهینه -  $O(n^2)$

ج. محاسبه کوتاه‌ترین مسیر از هر رأس در یک گراف موزون به رئوس دیگر -  $O(n^3)$

د. ایجاد درخت جستجوی دودویی بهینه -  $O(n^3)$

نام درس: طراحی الگوریتمها - طراحی و تحلیل الگوریتمها

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار - فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۴۲ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

فناوری اطلاعات (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۴۶ - جبرانی ارشد نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸

استفاده از: -

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

۱۳. تعداد درختهای جستجوی دودویی متفاوت با ۵ گره و عمق ۵ کدام است؟ (ریشه در سطح ۱ فرض شده است)

الف. ۶۳ ب. ۳۱ ج. ۶۴ د. ۳۲

۱۴. کدام مورد بیانگر هزینه الگوریتم برنامه نویسی پویا برای مسأله فروشنده دوره گرد است؟

الف.  $O(n^2 \cdot n^n)$  ب.  $O(n^2)$  ج.  $O(n^2 \log n)$  د.  $O(n \log n)$

۱۵. روش تقسیم و حل را برای حل کدام مسأله زیر نبایستی به کار برد؟

الف. بدست آوردن اعداد سری فیبوناچی ب. فرش کردن صفحه شطرنجی

ج. ضرب چندجمله ای د. حاصل ضرب دو عدد بزرگ

۱۶. حداقل اعمال ضرب برای حاصل ضرب چهار ماتریس زیر کدام است؟

$A_{20 \times 2} * B_{2 \times 30} * C_{30 \times 12} * D_{12 \times 8}$

الف. ۲۸۸۰ ب. ۱۲۳۲ ج. ۹۱۲ د. ۱۲۰۰

۱۷. تعداد گره ها در درخت فضای حالت تولید شده برای پیدا کردن مدارهای هامیلتونی کدام است؟

الف.  $(n^{(n-1)} - 1) / (n - 2)$  ب.  $((n-1)^n + 1) / (n-1)$

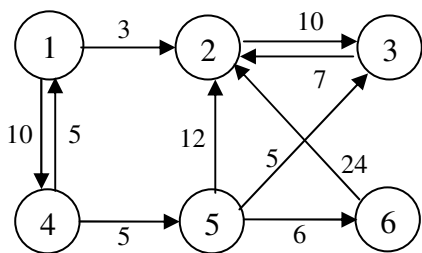
ج.  $(n-1)^{n-1} / (n-1)$  د.  $((n-1)^n - 1) / (n-2)$

۱۸. الگوریتمی برای یافتن طولانی ترین زیر رشته یکنواخت صعودی یک رشته  $n$  عددی مفروض است. کدام پیچیدگی زمانی

برای این الگوریتم قابل حصول است؟

الف.  $O(n^2)$  ب.  $O(\sqrt{n} \log n)$  ج.  $O(\sqrt{n})$  د.  $O(\log n)$

۱۹. گراف زیر را در نظر بگیرید. طولانی ترین مسیر از گره ۱ به گره های ۲ و ۳ به ترتیب کدام است؟



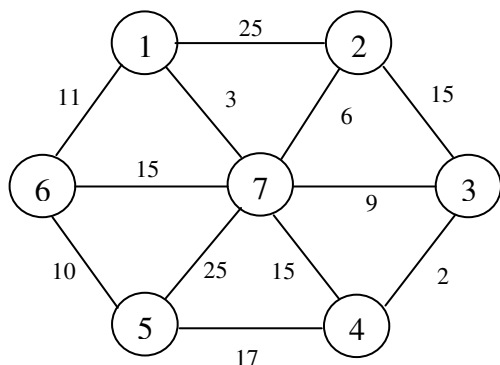
الف. ۲۷ و ۳۹

ب. ۴۵ و ۵۵

ج. ۳۹ و ۴۵

د. ۲۷ و ۵۵

۲۰. هزینه درخت پوشای مینیمم در گراف زیر چیست؟



الف. ۷

ب. ۶

ج. ۸

د. ۵

نام درس: طراحی الگوریتم‌ها - طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

رشته تحصیلی / کد درس: نرم‌افزار ۱۱۱۵۰۷۸ - نرم‌افزار (تجمیع) - سخت‌افزار - فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۴۲ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

فناوری اطلاعات (تجمیع) - علوم کامپیوتر (تجمیع) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶ - جبرانی ارشد نرم‌افزار ۱۱۱۵۰۷۸

استفاده از: -

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

۲۱. در مساله جمع زیر مجموعه‌ها، اگر  $n=4$  و  $w=20$  باشد، برای  $W$  های داده شده چند جواب داریم؟

$$W_1=5 \quad w_2=7 \quad w_3=8 \quad w_4=13$$

۴.د

۳.ج

۲.ب

۱.الف

۲۲. کدام دسته از مسائل زیر رام نشدنی هستند؟

الف. فروشنده دوره‌گرد، رنگ آمیزی گراف، مسیر بهینه

ب. مساله  $n$  وزیر، رنگ آمیزی گراف، مسیر بهینه

ج. رنگ آمیزی گراف، کوله پشتی 0 و 1، مساله  $n$  وزیر

د. مساله  $n$  وزیر، کوله پشتی 0 و 1، مسیر بهینه

۲۳. کمترین زمان انتظار برای اجرای همه کارهای  $P_1, P_2, \dots, P_n$  توسط یک پردازنده چه هنگام حاصل می‌شود؟

الف. هنگامی که به صورت غیر نزولی بر حسب زمان ارائه خدماتشان مرتب شده باشند.

ب. هنگامی که به صورت نزولی بر حسب زمان ارائه خدماتشان مرتب شده باشند.

ج. هنگامی که بیشتر کارها زمان یکسانی نیاز داشته باشند.

د. در مورد شرایط کمترین زمان انتظار نمی‌توان قضاوت کرد.

۲۴. تعداد فراخوانی‌های بازگشتی در روال محاسبه ترکیب  $k$  مولفه برابر کدام گزینه است؟

الف.  $2 \binom{n}{k} - 2$       ب.  $\binom{n}{k}$       ج.  $\frac{n!}{k!}$       د.  $n! * k!$

۲۵. در مساله ضرب چند جمله‌ای‌ها بهترین زمان قابل حصول کدام است؟

الف.  $O(n^2)$       ب.  $O(n\sqrt{n})$       ج.  $O(\sqrt{n})$       د.  $O(n \log_2^3)$

۲۶. کدام یک از گزینه‌ها راه حل مناسبی برای درخت جستجوی بهینه ارائه می‌دهد؟

الف. تقسیم و حل      ب. برنامه‌نویسی پویا      ج. تکنیک عقبگرد      د. روش حریصانه

۲۷. هزینه الگوریتم  $n$  وزیر کدام گزینه است؟

الف.  $O(n!)$       ب.  $O(n^n)$       ج.  $O(n^8)$       د.  $O(n^{n^2})$

۲۸. در روش تقسیم و حل، اگر مساله با اندازه  $n$  تقریباً به  $n$  مساله با اندازه  $n/c$  تبدیل شود. ( $c$  ثابت است) و هزینه ترکیب

پاسخ‌ها  $\theta(n^2)$  باشد هزینه الگوریتم از کدام مرتبه خواهد بود؟

الف.  $n!$       ب.  $2^n$       ج.  $2^{\log n}$       د.  $n \log n$

۲۹. برای ضرب ۵ ماتریس در یکدیگر، به چند حالت می‌توان این کار را انجام داد؟

الف. ۱۴      ب. ۱۳      ج. ۱۵      د. ۱۶

نام درس: طراحی الگوریتمها - طراحی و تحلیل الگوریتمها

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار - فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۴۲ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

فناوری اطلاعات (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۴۶ - جبرانی ارشد نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸

استفاده از: -

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

۳۰. جدول زیر بیان کننده کارها، مهلت و بهره های آنها است. زمانبندی با سود ماکزیمم کدام بهره را خواهد داشت؟

کار	مهلت	بهره
۱	۳	۶۰
۲	۱	۵۰
۳	۱	۳۰
۴	۲	۲۰
۵	۳	۱۵
۶	۱	۱۰
۷	۲	۵

الف. ۱۳۰

ب. ۱۱۰

ج. ۶۰

د. ۱۹۰

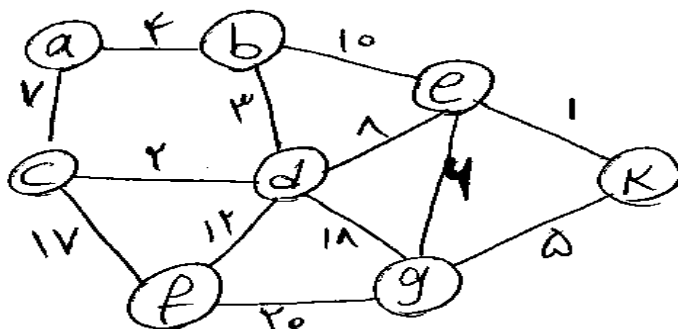
### تشریحی

\*\*\*توجه:

از بین سوالهای ۱ الی ۳ فقط به دو سوال و از بین سوالهای ۴ الی ۷ نیز فقط به دو سوال پاسخ داده شود. (نمره هر سوال ۱/۵ می باشد).

۱. به کمک تکنیک تقسیم و حل الگوریتم مناسبی برای بدست آوردن حاصل ضرب دو عدد صحیح و بزرگ U و V طراحی کنید و پیچیدگی زمانی آن را در بدترین حالت بدست آورید؟

۲. با کمک الگوریتم پریم، درخت پوشای مینیمم گراف زیر را بدست آورید؟ از راس f شروع کنید. (مراحل را گام به گام بیان کنید)



نام درس: طراحی الگوریتمها - طراحی و تحلیل الگوریتمها

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار - فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۴۲ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

فناوری اطلاعات (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶ - جبرانی ارشد نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -

مجاز است.

۳. متنی شامل حروف a,b,c,d,e,f بوده و تعداد کاراکترهای این متن برابر با ۷۵ می باشد. اگر تعداد کاراکترها به شرح زیر باشد به کمک الگوریتم هافمن، کدینگ مناسب برای این متن را بیابید؟

a	b	c	d	e	f
۱۰	۵	۲۰	۳۰	۲	۸

۴. دو روش مختلف از ۲ کلاس حل متفاوت برای مساله فروشنده دوره گرد ارائه دهید و آنها را با یکدیگر بطور کامل مقایسه نمایید.

۵. مسأله کوله پشتی صفر و یک را برای قطعات زیر به روش انشعاب و تحدید حل کنید؟

$i$	$p_i$	$w_i$
1	\$40	2
2	\$50	5
3	\$50	10
4	\$10	5

w=16      n=4

۶. اصل بهینگی یا رابطه انتخاب کاندید برتر در حل مسئله یافتن درخت جستجوی دودویی بهینه را بدست آورید. (رابطه ای که میانگین زمان جستجو در درخت را کمینه می کند) با استدلال لازم.

۷. کلاس NP و مجموعه مسائل مربوط را تعریف کنید و ۲ نمونه مثال بیاورید؟





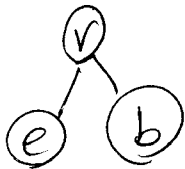
# مرکز آزمون کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)



نام درس: .....  
 کد درس: .....  
 رشته تحصیلی - گرایش: .....  
 مقطع: .....  
 سال تحصیلی: ۸۹-۹۰ نیمسال: اول  دوم  ترم تابستان  تاریخ آزمون: .....  
 بارم: ..... نفره: .....  
 صفحه: ۲ از ۳

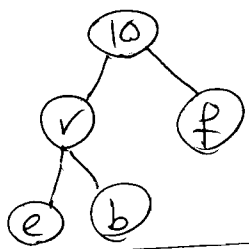
۱۳) هر بار ۲ عنصر تکرار کمترین را پیدا کرده و بر سر آنها برود و والد اضافه می‌کنیم  
 آنها را از کمترین اعداد حذف و مجموع آنها را اضافه می‌کنیم

- a ۱۰
- b ۵
- c ۲۰
- d ۳۰
- e ۲
- f ۸



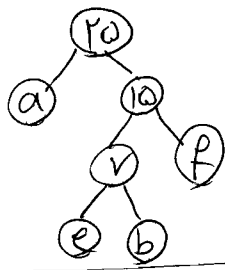
۱۱) ۲ کمترین b, e هستند

- a ۱۰
- c ۲۰
- d ۳۰
- f ۸
- be ۷



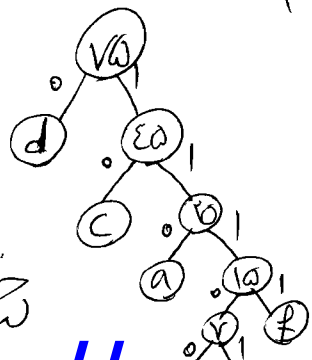
۱۲) ۲ کمترین e, f هستند

- a ۱۰
- c ۲۰
- d ۳۰
- ebf ۱۰

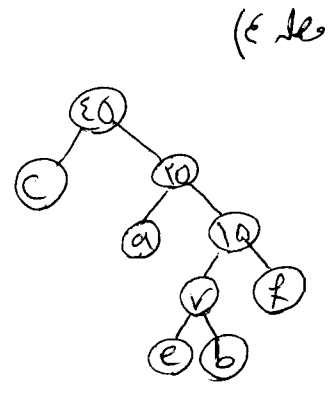


۱۳) ۲ کمترین e, a هستند

- d ۳۰
- cebfa ۴۰



- c ۲۰
- d ۳۰
- ebfa ۲۰







مرکز آزمون  
کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)



نام درس: ..... برای آزمون ۳ طرحی در کلید آزمون ۲  
کد درس: .....  
رشته تحصیلی - گرایش: ..... ۱۱۱۵۰۷۸ ..... ۱۱۱۵۱۶۲  
مقطع: ..... سال تحصیلی: ۸۹-۹۰ نیمسال: اول / دوم / نهم تابستان / تاریخ آزمون: ۱۰ / ۱۲ / ۱۳۸۹ باره: ..... نفره

ادامه جواب سوال (۳)

a	۱۱۱۵
b	۱۱۱۵۱
c	۱۵
d	۵
e	۱۱۱۵۵
f	۱۱۱۱

جواب (۴) ارائه شد D.P. ص ۲۲۲، توضیح در کلید  
در ارائه شد B&B ص ۲۹۰-۲۹۱

جواب (۵) ص ۲۹۶

جواب (۶) ص ۲۱۵ و ۲۱۶

جواب (۷) ص ۳۱۰ و ۳۱۱

طراحی الگوریتم ترم اول ۹۰\_۸۹

ج	1
د	2
الف	3
د	4
الف	5
ج	6
الف	7
د	8
الف	9
ج	10
ب.ب	11
ج	12
د	13
الف	14
الف	15
ب.ب	16
د	17
الف	18
ب.ب	19
الف	20
ب.ب	21
ج	22
الف	23
الف	24
د	25
ب.ب	26
الف	27
د	28
الف	29
الف	30