

بسم الله الرحمن الرحيم
اللهم صل على محمد و آل محمد



www.egza.tk

برای دریافت سوالات دروس دیگر
می توانید به آدرس زیر مراجعه کنید

طراحی الگوریتم نیمسال اول ۸۱

1- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- الف- پیچیدگی محاسباتی عبارت از مطالعه تمام الگوریتم‌های امکان‌پذیر برای حل یک مسئله مفروض است.
 ب- یک الگوریتم مرتب‌سازی را هنگامی درجا (inplace) می‌گویند که فضای اضافی مورد نیاز آن یک مقدار ثابت باشد.
 ج- مرتب‌سازی هرمی (heapsort) یک الگوریتم $\theta(n^2)$ است.
 د- مرتب‌سازی هرمی (heapsort) یک الگوریتم درجا (inplace) است.

2- اگر m تعداد برگها در یک درخت دودویی و d عمق آن باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- الف- $d \geq \lceil \log m \rceil$
 ب- $d = m + \log m$
 ج- $d = 2^m - m$
 د- $d > m \log m$

3- در مورد یک الگوریتم قطعی که n کلید متمایز را فقط با مقایسه کلیدها مرتب می‌کند، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- الف- این الگوریتم در بدترین حالت $\lceil \log(n!) \rceil$ مقایسه انجام می‌دهد.
 ب- این الگوریتم در بدترین حالت $\lceil n \log n - 1.45n \rceil$ مقایسه انجام می‌دهد.
 ج- این الگوریتم بطور میانگین حداقل $\lceil n \log n - 1.45n \rceil$ مقایسه انجام می‌دهد.
 د- همه گزینه‌ها

4- در مورد مسئله 3 وزیر (مسئله n وزیر وقتی که $n=3$) کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- الف- وزیر در خانه‌های $(1,1)$ ، $(2,3)$ و $(3,2)$ قرار می‌گیرند.
 ب- وزیر در خانه‌های $(1,2)$ ، $(2,3)$ و $(3,1)$ قرار می‌گیرند.
 ج- حلی برای این مسئله وجود ندارد.
 د- هیچکدام

5- اگر از روش عقبگرد برای حل مسئله n وزیر استفاده کنیم با این فرض که در هر سطر بیش از یک وزیر نمی‌تواند قرار بگیرد، تعداد برگهای درخت فضای حالت کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

- الف- 2^n
 ب- $n \log n$
 ج- n^2
 د- n^n

6- پیچیدگی تابع $T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + 4n$ کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

- الف- $\theta(n)$
ب- $\theta(n^2)$
ج- $\theta(2^n)$
د- $\theta(n \log n)$

7- کدامیک از گزینه‌های زیر ^{سرع} است؟

- الف- در مسئله خرد کردن پول روش حریصانه همیشه حل بهینه را بدست می‌دهد.
ب- روش حریصانه قادر نیست مسئله کوله‌پشتی کسری را حل کند.
ج- روش برنامه‌نویسی پشیا قادر به حل مسئله کوله‌پشتی صفر و یک نیست.
د- در مورد مسئله کوله‌پشتی صفر و یک الگوریتم متن‌گرد معمولاً بازدهی بیشتری نسبت به الگوریتم برنامه‌نویسی پویا دارد.

8- در مورد مسئله کوله‌پشتی کسری کدامیک از روش‌های حریصانه زیر حل مسئله را بدست می‌دهد؟

- الف- قطعات با بیشترین ارزش زودتر از همه برداشته شوند.
ب- سبکترین قطعات زودتر از همه برداشته شوند.
ج- قطعات با بیشترین ارزش به ازای واحد وزن زودتر از همه برداشته شوند.
د- این مسئله با روش حریصانه قابل حل نیست.

9- پیچیدگی زمان اجرای الگوریتم یافتن درخت جستجوی دودویی بهینه با استفاده از روش برنامه‌نویسی پویا کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

- الف- $\theta(n^2)$
ب- $\theta(n^3)$
ج- $\theta(n \log n)$
د- $\theta(2^n)$

10- تعداد دفعات فراخوانی تابع زیر کدامیک از گزینه‌ها می‌باشد؟

```
int bin ( int n , int k )
{
    if ( k == 0 ) || ( n == k )
        return ( 1 );
    else return ( bin ( n - 1 , k - 1 ) + bin ( n - 1 , k ) );
}
```

- الف- $\binom{n}{k}$
ب- $2^{\binom{n}{k}}$
ج- n^k
د- هیچکدام

طراحی الگوریتم نیمسال اول ۸۵

۱. پیچیدگی زمانی نکه برنامه مقابل چیست؟

```
sum = a = 1;
for (i = 1; i <= n; i++)
    for (j = 1; j <= n; j++)
        {
            sum += a;
        }
print(sum);
```

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

۲. پیچیدگی زمانی تولید عدد n ام سری فیبوناچی به روش تکراری کدام است؟

الف. $O(n)$ ب. $O(n^2)$ ج. $O\left(\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n\right)$ د. $O(n \log n)$

۳. اگر برای مرتب‌سازی داده‌های زیر از روش *Quick Sort* استفاده نمایم، تعداد داده‌های آخرین لیست پس از گذر دوم چیست؟
(عنصر محور: عنصر اول هر لیست می‌باشد)

5, 2, 8, 1, 4, 3, 7, 6, 10, 0

الف. 2 ب. 3 ج. 1 د. 4

۴. کدامیک از روابط بازگشتی زیر، تحلیل زمانی ضرب ماتریس‌های بزرگ به روش استراسن است؟

الف. $T(n) = 7T\left(\frac{n}{2}\right) + an^2 + bn + c$ ب. $T(n) = 3T\left(\frac{n}{2}\right) + an + b$

ج. $T(n) = 7T\left(\frac{n}{4}\right) + an + b$ د. $T(n) = 3T\left(\frac{n}{2}\right) + an^2 + bn + c$

۵. در حل مسئله کوله‌پشتی مناسبترین معیار برای بیشتر شدن ارزش کوله‌پشتی چیست؟

الف. انتخاب اشیاء با کمترین وزن ب. انتخاب اشیاء با بیشترین ارزش

ج. انتخاب اشیاء با بیشترین نسبت ارزش به وزن د. انتخاب اشیاء با بیشترین اختلاف ارزش و وزن

۶. بیشترین طول که در کد گذاری هافمن برای n داده مختلف کدام است؟

الف. n ب. \log_2^n ج. $\frac{n}{2}$ د. $n-1$

۷. کمترین تعداد عمل برای ضرب 4 ماتریس مقابل کدام است؟

$\frac{A}{2 \times 5} \times \frac{B}{5 \times 1} \times \frac{C}{1 \times 3} \times \frac{D}{3 \times 8}$

الف. 50 ب. 64 ج. 93 د. 215

۸. روش حل مسئله یافتن درخت جستجوی دودویی بهینه کدام است؟

الف. پی‌جویی به عقب (B.T.)

ب. تقسیم و غلبه (D&C)

ج. برنامه‌ریزی پویا (D.P.)

د. الگوریتم‌های گراف

۹. روش حل مسئله n وزیر کدام است؟

الف. پی‌جویی به عقب (B.T.)

ب. تقسیم و غلبه (D&C)

ج. برنامه‌ریزی پویا (D.P.)

د. الگوریتم‌های گراف

۱۰. پیچیدگی زمانی حل مسئله تابع ترکیب با پارامترهای n, m : $\binom{n}{m}$ با روش برنامه‌ریزی پویا کدام است؟

ب. $O\left(\binom{n}{m}\right)$

الف. $O\left(\binom{m}{n}\right)$

د. $O(n+m)$

ج. $O(nm)$

«سؤالات تشریحی»

۱. شبه کد الگوریتم جستجوی دودویی را بنویسید.

۲. نمادهای O (اوی بزرگ)، o (اوی کوچک)، Ω ، ω را تعریف کرده تفاوت آنها را ذکر کنید

۳. روش حل مسئله کوله‌پشتی $0, 1$ را فقط توضیح دهید.

۴. پیچیدگی زمانی حل مسئله n وزیر را محاسبه کنید.

مجموعه توابع زیر بر حسب افزایش مرتبه از چپ به راست مرتب هستند؟

ب. $n^{1000}, (1.005)^n, n!$ $(1.005)^n, n^{1000}$

د. $n^{1000}, n!, (1.005)^n$ $(1.005)^n, n!, n^{1000}$

مانی یک ساختار شرطی به صورت روبرو کدام است؟

تست به علاوه زمان S_1 (شرط) if

تست به علاوه ماکزیمم زمان S_2, S_1 ; S_1 ;

else تست به علاوه زمان S_2

S_2 ; تست به علاوه زمان S_1 به علاوه S_2

بع زیر که به صورت $f(2,1)$ صدا زده شده است کدام می باشد؟

```
int f(int m, int n)
{
    if (m == 0)
        return (1 + n);
    if (n == 0)
        return (f(m-1, 1));
    return (f(m-1, f(m, n-1)));
}
```

د. ۲

ع. ۸

ب. ۵

ای قطعه برنامه زیر کدام است؟

```
i = n;
while(i > 1){
    i = i / ۲; j = n;
    while(j > ۱)
        j = j / ۳;
}
```

د. $O(\log_p^n \times \log_r^n)$

ع. $O(\log_p^n)$

ب. $O(\log_3^n)$

ف. $O(\log_4^n)$

۵. در صورتی که آرایه مورد جستجو در جستجوی دودویی به صورت (۷, ۶, ۵, ۴, ۳, ۲, ۱, ۰, -۱) باشد متوسط تعداد مقایسه‌ها برای جستجوی موفق چیست؟

- الف ۲۷.۹ ب ۲۵.۹ ج ۲۱.۹ د هیچکدام

۶. عبارت infix زیر معادل کدامیک از عبارات postfix است؟

$$((A - B) + D) \wedge (E - F)$$

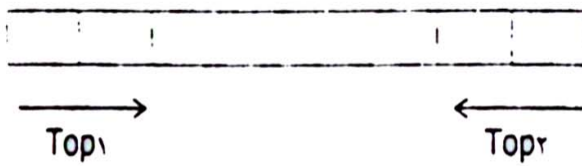
ب $ABD + \cdot EF - \wedge$

الف $AB + D \cdot EF - \wedge$

د هیچکدام

ج $+ AB \cdot D - EF - \wedge EF$

۷. در پشته در یک آبه به طول n پیاده‌سازی شده‌اند اگر top یکی به خانه حالی و top دیگری به خانه پر اشاره کند شرط پر بودن آرایه کدام است؟



- الف $top1 = top2 - 1$ ب $top1 = top2$ ج $top1 > top2$ د هیچکدام

۸. بیشترین تعداد متغیرهای میانی در محاسبه عبارت جبری $ah + cd \cdot / a +$ به صورت postfix است. برابر است با

- الف ۱ ب ۲ ج ۳ د ۴

۹. تابع زیر چه عملی انجام می‌دهد؟

```
int f(node * a){
    Node * x;
    int t = 0;
    if (a != null)
        x = a;
    do{
        ++x; x = x -> next;
    } while(x != a);
    return(t)
}
```

الف یک لیست حلقوی را پیمایش می‌کند. ب یک لیست زنجیری را پیمایش می‌کند.

ج. تعداد گره‌های یک لیست حلقوی را می‌شمارد. د. تعداد گره‌های یک لیست را می‌شمارد.

۱۰. برای اضافه کردن یک گره به یک لیست پیوندی دو طرفه چند جاگزینی لازم است؟

- الف ۱ ب ۲ ج ۳ د ۴

۱۱. در لیست پیوندی حلقوی اغلب به جای ذخیره آدرس ابتدای لیست آدرس انتهای لیست ذخیره می‌شود. مزیت این کار در چیست؟

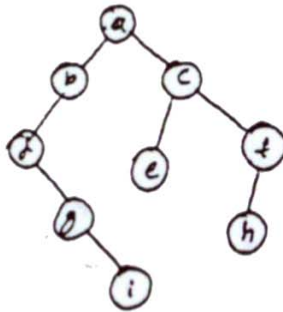
- الف. زمان حذف یک گره از اول لیست از مرتبه $O(n)$ می‌شود.
 ب. زمان درج یک گره قبل از گره ابتدایی ساده می‌شود.
 ج. زمان اضافه کردن و یا حذف یک گره از اول لیست از مرتبه $O(n)$ می‌شود.
 د. هیچکدام

۱۲. در یک درخت چهارتایی کامل که مجموعاً ۲۱ داس دارد، چه تعداد از این رئوس برگ هستند؟

- الف. ۱۱۵ ب. ۱۶ ج. ۱۷ د. ۱۸

۱۳. در یک درخت دودویی کامل با n گره، برای هر گره با اندیس i داریم:

- الف. اگر $i < 1$ باشد، i ریشه است و پدری نخواهد داشت. ب. اگر $i > n$ باشد، i فرزند راست ندارد.
 ج. اگر $i > 1$ باشد، آنگاه پدر i در $\lfloor i/2 \rfloor$ است. د. هیچکدام



۱۴. کدام گزینه پیمایش postorder درخت روبروست؟

- الف. dgibenfca
 ب. igdbehfca
 ج. dgivaechf
 د. هیچکدام

۱۵. اگر دنباله‌های preorder, inorder از یک درخت دودویی موجود باشد آنگاه:

- الف. می‌توان درخت دودویی ساخت اما یکتا نخواهد بود. ب. امکان ساخت درخت دودویی وجود ندارد.
 ج. می‌توان درخت دودویی ساخت و یکتا خواهد بود. د. هیچکدام

۱۶. با سه گره چند درخت دودویی متمایز می‌توان ساخت؟

- الف. ۶ ب. ۵ ج. ۷ د. ۱۴

۱۷. کدام گزینه نادرست است؟

الف. بیشترین تعداد گره‌ها در یک درخت دودویی به عمق K ، $2^k - 1$ است؟

ب. بیشترین تعداد گره‌ها روی سطح i ام یک درخت دودویی 2^{i-1} است.

ج. در هیچ درخت عادی گره صفر وجود ندارد.

د. در هیچ درخت دودویی گره صفر وجود ندارد.

۱۸. چنانچه بخواهیم داده‌های تکراری را از لیستی حذف کنیم، از کدام ساختار داده برای لیست مزبور استفاده می‌کنیم؟

- الف. درخت جستجوی دودویی ب. درخت heap ج. پشته د. صف

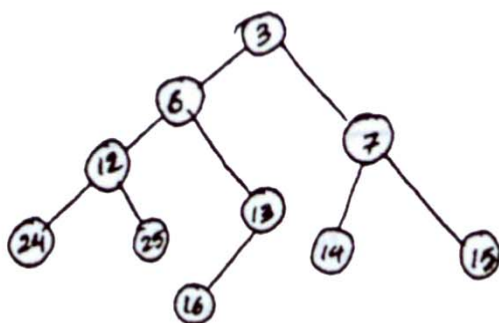
۱۹. اگر یک درخت دودویی جستجو داشته باشیم برای تولید یک آرایه مرتب کدام روش زیر صحیح است؟

- الف. پیمایش preorder ب. پیمایش inorder ج. پیمایش postorder د. هیچکدام

۲۰. در یک درخت BST ۱۶ عنصر ذخیره شده است برای جستجوی یک عنصر دلخواه حداکثر چند مقایسه نیاز است؟

- الف. ۴ ب. ۱۶ ج. ۸ د. ۱۰

۲۱. کدام گزینه در مورد درخت زیر صحیح است؟



الف. یک درخت پر است

ب. یک درخت کامل

ج. یک درخت BST

د. هیچکدام

۲۲. با n عنصر متفاوت، چند درخت BST متفاوت با ارتفاع $n-1$ وجود دارد؟

الف $n/2$ ب n^2 ج $n!$ د 2^{n-1}

۲۳. یک درخت Max-heap با n عنصر به صورت آرایه پیاده سازی شده است مناسبترین گزینه برای پیدا کردن عنصر Min در این ساختمان داده کدام است؟

الف. این کار را همواره می توان با $O(\log n)$ مقایسه بین عناصر heap انجام داد.

ب. این کار به حداکثر $n/2$ مقایسه بین عناصر heap نیاز دارد.

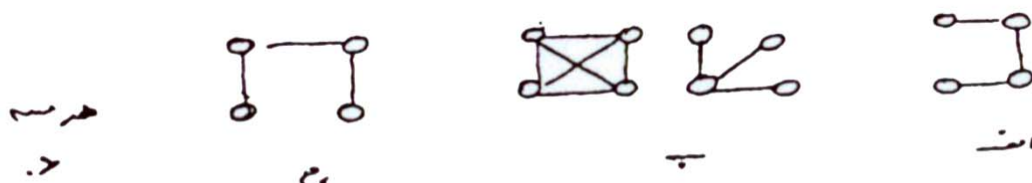
ج. این کار ممکن است با $n-1$ مقایسه بین عناصر heap نیاز داشته باشد.

د. هیچکدام

۲۴. فرض کنید که u, v دو گره در یک گراف بدون جهت G باشند اگر دو مسیر P_1, P_2 از u به v وجود داشته باشد آنگاه

الف. u, v بیاورد ب. G دارای سیکل است. ج. G نمی تواند یک گراف باشد. د. هیچکدام

۲۵. گراف زیر داده شده است کدامیک از انتهای زیر spanning tree این گراف است؟



سؤالات تشریحی

۱. تابع بازگشتی برای پیدا کردن بزرگترین مقسوم علیه مشترک نوشته سپس تابع زمانی و پیچیدگی آن را محاسبه کنید.

۲. اولاً ساختار داده صف را تعریف کنید سپس تابع حذف را اضافه در صف را بنویسید. ثانیاً مزایا و معایب صف و راه حل های مشکلات احتمالی را بیان کنید.

۳. اولاً ماتریس sparse را تعریف کنید. ثانیاً تابعی بنویسید که مجموع دو ماتریس $n \times n$ را محاسبه نماید.

۴. تابعی بنویسید که تعداد گره های برگ یک درخت دودویی را محاسبه نماید.

۵. اعداد زیر را در نظر بگیرید:

۱, ۵, ۳, ۴, ۹, ۲۲, ۳۷, ۲۰

الف. با اعداد بالا درخت bst بسازید.

ب. تابع حذف از درخت bst را نوشته و تحلیل زمانی نماند.