



بسمه تعالی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

اداره امتحانات



سؤالات امتحانی پایان نیمسال اول سال تحصیلی 1400-1401

نام استاد: سیدرضاویزی نام درس: ساختمان داده رشته تحصیلی: کامپیوتر مقطع: کارشناسی

تاریخ امتحان: 29/10/1400 مدت امتحان: 120 دقیقه مجموع بارم از: 20 استفاده از ماشین حساب و جزوه آزاد است

تعداد صفحه سوالات: 16 .. پاسخ سوالات در: پاسخنامه تشریحی ☐ برگه سوالات ☐ پاسخنامه مخصوص سوالات چهارگزینه ای ☐ می باشد

ردیف	ضمناً نمرات در سایت <a href="#">آموزشیار</a> اعلام خواهد شد و دانشجویان جهت مشاهده نمرات و اعتراض به این سایت مراجعه نمایند .	بارم
	<p>هر سوال یک جواب کوتاه دارد. لطفاً جواب های کوتاه را در صفحه اول پاسخنامه لیست کنید و دور جواب کوتاه یک دایره رسم کنید.</p> <p>هرسوال یک و بیست و پنج صدم نمره دارد.</p> <p>لطفاً خوانا بنویسید. . موفق باشید.</p> <p>1. تابع بازگشتی زیر را در نظر بگیرید. مقدار نهایی تابع به ازای <math>R(10)</math> کدام گزینه است؟</p> <pre>int R(K) { If (K&lt;=2) Return K-1; Else Return 2*R(K-2) +1; }</pre> <p>2. از مرتبه های اجرایی زیر کدام ها درست هستند.</p> <p>A. <math>n \log n = O(n^3)</math>      B. <math>n^4 + 7 = \Omega(1)</math>      C. <math>n \log n = \Theta(n^2)</math>      D. <math>n^3 + 4 = o(n^3)</math>      E. <math>n^3 = \omega(n^2)</math></p> <p>3. آرایه زیر را در نظر بگیرید. برای خانه <math>A[2][7][11]</math> آدرس سطری و ستونی را حساب کنید.</p> <p><math>A[1..5][6..9][10..12]</math> <math>n=2</math> <math>\alpha=1000</math></p> <p>4. الگوریتمی مفروض است که از مرتبه اجرایی <math>n \log n</math> برخوردار می باشد. این الگوریتم با اندازه 8 در یک کامپیوتر در زمان 1 ثانیه اجرا می شود. اگر این الگوریتم را با اندازه 64 در همان کامپیوتر اجرا کنیم چند ثانیه زمان خواهد برد؟</p> <p>5. عبارت پسوندی زیر را در نظر بگیرید. نتیجه نهایی این عبارت چیست؟</p> <p><math>12 \ 7 \ 3 \ - \ / \ 2 \ 1 \ 5 \ + \ * \ +</math></p>	

6. اگر در اولین فراخوان تابع بازگشتی زیر  $x$  یک اشاره گر به اولین گره لیست پیوندی باشد ، قطعه کد زیر چه کاری انجام می دهد.

```
void T(Node *x)
{
    if (x != NULL)
    {
        T (x->link);
        cout << x->data;
    }
}
```

7. یک پشته داریم که به شکل "پیوندی" پیاده سازی شده است. **Top** به بالای پشته اشاره می کند. دو دستور حذف شده برای عمل **Pop** کدام گزینه است؟

```
If (top == NULL)
    stackEmpty();
else{
    temp = top;
    ...
    ...
    delete (temp);
    return x;
}
```

8. پیمایش پیشوندی و میاوندی یک درخت داده شده است. پیمایش پسوندی این درخت چیست؟ (راهنمایی: اول درخت را رسم کنید.)  
Preorder: ABHCDEF Inorder: HBDCAFE

9. حداقل چند گره لازم است که یک درخت AVL با ارتفاع 7 درست کرد؟ (راهنمایی: درخت AVL با ارتفاع 1 حداقل 1 گره لازم دارد و با ارتفاع 2 حداقل 2 گره لازم دارد.)

10. کد زیر از چه الگوریتم مرتب سازی استفاده می کند، متعادل است یا نامتعادل و به چه ترتیبی؟

```
Sort()
{
    for (i=1; i< n; i++) {
        x=A[i];
        j=i-1;
        while(j>=0 && A[j] < x)
        {
            A[j+1]=A[j];
            j=j-1;
        }
        A[j+1]=x;
    }
}
```

11. از بین الگوریتم های زیر کدام ها برون از جا (outplace) هستند؟  
Merge, Tree, Heap, Quick

12. فرض کنید که در یک Minheap خالی، اعداد زیر به ترتیب چپ به راست وارد شده اند.  
2, 50, 45, 70, 75, 22, 40, 55, 45  
اگر Minheap در یک آرایه ذخیره شود، آرایه حاصله کدامین گزینه است. ریشه اولین عضو (یا عضو چپ) آرایه است.

13. اعداد زیر از چپ به راست وارد یک درخت BST کنید. 70, 61, 80, 41, 73, 35, 55  
سپس ریشه درخت را حذف کنید. پیمایش Postorder درخت نهایی چیست؟

14. کد هافمن این عبارت چند بیت دارد؟ AABAABBCCAAB

15. مرتبه اجرایی برای تابع بازگشتی زیر چیست؟ راهنمایی: برای چند مقدار کوچک  $n$ ، تابع را اجرا کنید و درخت اجرا را رسم کنید.

```
int test(int n)
{
    if (n <= 2)
        return 1;
    else
        return test(n-1) * test(n-1);
}
```

16. فرض کنید که اعداد زیر را از چپ به راست در یک آرایه  $A[0..6]$  درهم سازی کنیم. تابع درهم سازی تقسیم باقیمانده (پیمانه) بر عدد 7 است و از **linear open addressing** برای رفع **collision** استفاده می شود. مقادیر شاخص های  $S$  و  $U$  را حساب کنید.

25, 32, 41, 12, 76