



نکات مهم

- زمان آزمون، ۱۳۵ دقیقه است. علاوه بر زمان حل سوالات، ۱۵ دقیقه زمان نیز برای بارگذاری سوالات خواهید داشت؛ در نتیجه، مهلت ارسال پاسخ‌ها در مکانی که در صفحه‌ی درس در کوئرا قرار داده می‌شود، ۱۵۰ دقیقه خواهد بود. توصیه می‌کنیم بارگذاری پاسخ‌ها را به لحظات آخر موکول نکنید تا به مشکل نخورید.
- قبل از شروع آزمون، اگر هنوز اقدام به این کار نکرده‌اید، به لینک زیر رفته و با ورود شماره‌ی دانش‌جویی خود با حروف انگلیسی، شماره‌ی سوالاتی که باید به آن‌ها پاسخ دهید را مشاهده کنید:

<http://spneshaei.com/fop.php>

- تنها سوالاتی را که برای شماره‌ی دانش‌جویی شما در نظر گرفته شده است، حل کنید. حل سوال دیگری به جای هریک از سوال‌های مشخص شده، باعث کسب نمره‌ی صفر در آن سوال خواهد شد. همچنین، حل سوالات افزون بر سوالات مشخص شده، نمره‌ی اضافه‌ای نخواهد داشت و تنها سوالات مشخص شده برای شما، تصحیح خواهند شد.
- پاسخ سوالاتی که از میان سوالات ۱ تا ۱۲ باید پاسخ دهید را روی کاغذ نوشته، از آن عکس بگیرید و سپس در بخش مخصوص به خود در قسمت آزمون میان‌ترم در کوئرا در قالب یک فایل pdf آپلود کنید. شماره‌ی دانش‌جویی، شماره‌ی سوال و نام و نام خانوادگی خود را هم در برگه‌های پاسخ و هم در اسم فایل مشخص نمایید.
- پاسخ سوالاتی که از میان سوالات ۱۳ تا ۲۰ باید پاسخ دهید را در قالب یک فایل با پسوند c در بخش مخصوص به خود در قسمت آزمون میان‌ترم در کوئرا آپلود کنید. لازم است فایل آپلود شده، دارای جزئیات کامل و قابل کامپایل کردن در gcc باشد.
- بارم کل امتحان، از صد نمره است. سوالات میان ۱ تا ۴ شامل دو بخش هر یک ۱۰ نمره‌ای (سر جمع هر سوال ۲۰ نمره‌ای)، سوالات میان ۵ تا ۸ هر یک ۲۰ نمره‌ای، سوالات میان ۹ تا ۱۲ هر یک ۱۰ نمره‌ای و سوالات میان ۱۳ تا ۲۰ هر یک ۲۵ نمره‌ای هستند.
- در طول امتحان، می‌توانید سوالات خود را از دستیار آموزشی حاضر در سامانه‌ی کلاس‌های مجازی، بپرسید.
- استاندارد داوری و تحلیل کدها، زبان C استاندارد یا gcc است.
- در طول امتحان، توجه به سامانه‌ی کلاس مجازی برای مشاهده‌ی اطلاعیه‌های مهم، ضروری است.
- مبنای تصحیح آزمون، اعتماد به شماست؛ از هر گونه ارتباط اینترنتی در شبکه‌های اجتماعی و یا هرگونه ارتباط با افراد مسلط به برنامه‌نویسی، دستیاران آموزشی و سایر دانش‌جویان و یا ارسال کدها و جواب‌های خود، شديدا خودداری نمایید. در صورت کشف تقلب، نمره‌ی میان‌ترم تمامی افراد مشارکت‌کننده در تقلب، صفر منظور خواهد شد.

سوالات آزمون

مبنا و عملگرهای بیتی

۱. الف) در معادله‌ی زیر، مبنا (r) را به گونه‌ای تعیین کنید که معادله برقرار باشد (اگر r ای پیدا نمی‌شود، با استدلال شرح دهید):

$$\frac{(201)_r}{(1B)_r} = (13)_r$$

ب) عبارت زیر را ساده کرده و حاصل را در مبنا ۲ نمایش دهید (اعداد در سیستم بدون علامت هستند و با تمامی اعداد با حداقل تعداد بیت‌هایی که دارند، کار کنید و تنها در صورت لزوم، در سمت چپ عدد صفر قرار دهید. شیفت استفاده شده، شیفت منطقی است (یعنی به جای رقمی که جای آن خالی شده است، رقم صفر قرار می‌گیرد)):

$$(111)_2 + (123)_8 + ((321)_9 << 3)$$

۲. الف) اعداد معادله‌ی زیر، در چه مبنا ۲ نوشته شده اند، اگر بدانیم معادله جواب‌های $x = 1$ و $x = 5$ را (در مبنا ۱۰) دارد؟ اگر مبنا ۲ وجود ندارد، با اثبات دلیل آن را بنویسید.

$$x^2 - 20x + 12 = 0$$

ب) عبارت زیر را ساده کرده و حاصل را در مبنا ۲ نمایش دهید (اعداد در سیستم بدون علامت هستند و با تمامی اعداد با حداقل تعداد بیت‌هایی که دارند، کار کنید و تنها در صورت لزوم، در سمت چپ عدد صفر قرار دهید. شیفت استفاده شده، شیفت منطقی است (یعنی به جای رقمی که جای آن خالی شده است، رقم صفر قرار می‌گیرد)):

$$(321)_4 \& (421)_5 \mid ((32)_8 >> 2)$$

۳. الف) در معادله‌ی زیر، مبنا (r) را به گونه‌ای تعیین کنید که معادله برقرار باشد (اگر r ای پیدا نمی‌شود، با استدلال شرح دهید):

$$(33)_r \times (7)_r = (1A9)_r$$

ب) عبارت زیر را ساده کرده و حاصل را در مبنا ۲ نمایش دهید (اعداد در سیستم بدون علامت هستند و با تمامی اعداد با حداقل تعداد بیت‌هایی که دارند، کار کنید و تنها در صورت لزوم، در سمت چپ عدد صفر قرار دهید. شیفت استفاده شده، شیفت منطقی است (یعنی به جای رقمی که جای آن خالی شده است، رقم صفر قرار می‌گیرد)):

$$((111)_2 \& (222)_7) \oplus ((11)_2 >> 1)$$

۴. الف) اعداد معادله‌ی زیر، در چه مبنا ۲ نوشته شده اند، اگر بدانیم معادله جواب مضاعف $x = 6$ را (در مبنا ۱۰) دارد؟ اگر مبنا ۲ وجود ندارد، با اثبات دلیل آن را بنویسید.

$$x^2 - 14x + 44 = 0$$

ب) عبارت زیر را ساده کرده و حاصل را در مبنا ۲ نمایش دهید (اعداد در سیستم بدون علامت هستند و با تمامی اعداد با حداقل تعداد بیت‌هایی که دارند، کار کنید و تنها در صورت لزوم، در سمت چپ عدد صفر قرار دهید. شیفت استفاده شده، شیفت منطقی است (یعنی به جای رقمی که جای آن خالی شده است، رقم صفر قرار می‌گیرد)):

$$(123)_4 \mid (512)_6 \& ((31)_4 << 2)$$

رسم فلوچارت

۵. فلوچارت برنامه‌ای را رسم کنید که یک عدد را از ورودی گرفته، حاصل «دو به توان آن عدد» را حساب کرده و در خروجی نمایش دهد (مجاز به استفاده از عملگر توان در فلوچارت خود نیستید).

۶. فلوچارت برنامه‌ای را رسم کنید که یک عدد را از ورودی گرفته، کوچک‌ترین عدد بخش‌پذیر بر ۹ که از مجذور عدد ورودی بزرگ‌تر است را حساب کرده و در خروجی نمایش دهد. (منظور از مجذور یک عدد، آن عدد به توان ۲ است)

۷. فلوچارت برنامه‌ای را رسم کنید که یک عدد را از ورودی گرفته، تعداد مقسوم‌علیه‌های طبیعی آن را حساب کرده و در خروجی نمایش دهد.

۸. فلوچارت برنامه‌ای را رسم کنید که یک عدد را از ورودی گرفته و تمامی مضاربی از آن عدد که کوچک‌تر از ۱۰۰۰ هستند را در خروجی نمایش دهد.

تحلیل کد

۹. کارکرد و خروجی برنامه‌ی زیر را نوشته و با استدلال، چگونگی به دست آمدن خروجی نوشته شده را تحلیل کنید.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a = 5;
    int b = (a & a + 1) ? printf("HelloWorl\bd") : printf("Hi\b!");
    printf("\nBye");
    return 0;
}
```

۱۰. کارکرد و خروجی برنامه‌ی زیر را نوشته و با استدلال، چگونگی به دست آمدن خروجی نوشته شده را تحلیل کنید.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a = 5, b = 10;
    a = ++a + 1;
    printf("%d", a++ | ++b);
    return 0;
}
```

۱۱. کارکرد و خروجی برنامه‌ی زیر را نوشته و با استدلال، چگونگی به دست آمدن خروجی نوشته شده را تحلیل کنید.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a = 7;
    if (a != 8);
        a = a++;
    if (a != 8);
        a = ++a;
    printf("%d", a);
    return 0;
}
```

۱۲. کارکرد و خروجی برنامه‌ی زیر را نوشته و با استدلال، چگونگی به دست آمدن خروجی نوشته شده را تحلیل کنید.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    printf("%d", printf("Hello World!\n"));
    printf("%d", printf("Welcome to \n Sharif! :)"));
    return 0;
}
```

کدنویسی

۱۳. برنامه‌ای بنویسید که شکل زیر (مربع مورب یا لوزی توخالی) را به کمک چاپ کاراکتر ستاره (*) در خروجی نمایش دهد. در خط اول برنامه، تعداد سطرهایی که باید به کمک ستاره رسم شوند، وارد شده و سپس باید شکل توسط برنامه در خروجی رسم شود. تضمین می‌شود که ورودی معتبر است.

```

      *
     * *
    *  *
   *   *
  *    *
 *     *
*      *
 *     *
  *   *
   *  *
    * *
     *

```

شکل فوق، به ازای ورودی ۹ رسم شده است.

۱۴. برنامه‌ای بنویسید که شکل زیر (دو مثلث افقی کنار هم) را به کمک چاپ کاراکتر ستاره (*) در خروجی نمایش دهد. در خط اول برنامه، نصف تعداد ستون‌هایی که باید به کمک ستاره رسم شوند، وارد شده و سپس باید شکل توسط برنامه در خروجی رسم شود. تضمین می‌شود که ورودی معتبر است.

```

      *      *
    **      **
  ****
    **      **
      *      *

```

شکل فوق، به ازای ورودی ۳ رسم شده است.

۱۵. برنامه‌ای بنویسید که شکل زیر (دو مثلث عمودی کنار هم) را به کمک چاپ کاراکتر ستاره (*) در خروجی نمایش دهد. در خط اول برنامه، نصف تعداد سطریهایی که باید به کمک ستاره رسم شوند، وارد شده و سپس باید شکل توسط برنامه در خروجی رسم شود. تضمین می‌شود که ورودی معتبر است.

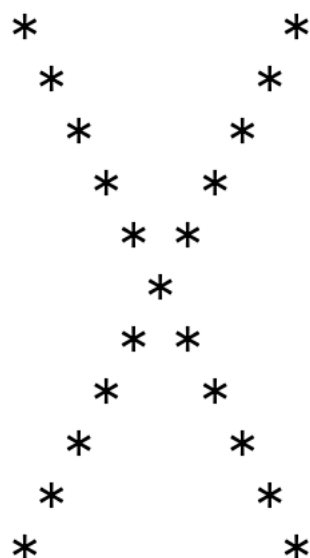
```

  *****
   ***
    *
    *
   ***
  *****

```

شکل فوق، به ازای ورودی ۳ رسم شده است.

۱۶. برنامه‌ای بنویسید که شکل زیر (حرف ایکس) را به کمک چاپ کاراکتر ستاره (*) در خروجی نمایش دهد. در خط اول برنامه، نصف تعداد سطریهایی که باید به کمک ستاره رسم شوند (به جز سطر تلاقی چهار شاخه‌ی حرف ایکس)، وارد شده و سپس باید شکل توسط برنامه در خروجی رسم شود. تضمین می‌شود که ورودی معتبر است.



شکل فوق، به ازای ورودی ۵ رسم شده است. به تطبیق عدد ورودی با شکل در این سوال، کاملاً توجه کنید.

۱۷. تابعی بنویسید که بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک دو عدد را محاسبه کند؛ سپس، برنامه‌ای بنویسید که دو عدد را از ورودی گرفته، ک.م.م آن دو را به کمک تابعی که نوشته‌اید، محاسبه کرده و در خروجی نمایش دهد. (راهنمایی: حاصل ضرب ب.م.م دو عدد در ک.م.م آن دو عدد، برابر حاصل ضرب خود آن دو عدد است.)

۱۸. تابعی بنویسید که تعداد مقسوم‌علیه‌های زوج یک عدد را محاسبه کند؛ سپس، برنامه‌ای بنویسید که یک عدد را از ورودی گرفته، تعداد مقسوم‌علیه‌های زوج آن را به کمک تابعی که نوشته‌اید، محاسبه کرده و اگر دو برابر این تعداد محاسبه شده، از عدد اولیه کمتر بود YES وگرنه NO را چاپ کند.

۱۹. تابعی بنویسید که اگر عدد ورودی آن اول بود، مقدار یک و در غیر این صورت، مقدار صفر را برگرداند؛ سپس، برنامه‌ای بنویسید که دو عدد را از ورودی گرفته، قدر مطلق اختلاف آن دو را محاسبه کند و اول بودن این اختلاف را به کمک تابعی که نوشته‌اید، تعیین کرده و اگر این اختلاف، عددی اول بود، YES وگرنه NO را چاپ کند.

۲۰. تابعی بنویسید که مجموع ارقام یک عدد را محاسبه کند (مثلاً برای عدد ۱۷۸ خروجی ۱۶ را برگرداند)، سپس، برنامه‌ای بنویسید که یک عدد را از ورودی گرفته، مجموع ارقام آن را به کمک تابعی که نوشته‌اید، تعیین کرده و اگر عدد ورودی بر ۹ بخش‌پذیر بود YES وگرنه NO چاپ کند. (راهنمایی: یک عدد بر ۹ بخش‌پذیر است اگر و تنها اگر مجموع ارقام آن بر ۹ بخش‌پذیر باشد.)

موفق باشید!