

تمرینات بخش برنامه‌سازی - مبانی کامپیوتر - خلیلیان

توجه: در تمامی مسائل زیر، برنامه باید برای خواندن ورودی‌ها و چاپ نتایج در خروجی پیغام‌های مناسبی چاپ کند.

۱. برای تمام مسائل داده شده در تمرین‌های بخش الگوریتم‌ها، برنامه‌ای بنویسید.

۲. برنامه‌ای بنویسید که شعاع یک دایره را از ورودی خوانده و محیط و مساحت آن را در خروجی چاپ کند.

۳. برنامه‌ای بنویسید که شعاع و ارتفاع یک استوانه را خوانده و حجم آن را محاسبه نماید. برنامه باید در هنگام خواندن و چاپ خروجی پیغام مناسبی چاپ کند.

۴. برنامه‌ای بنویسید که با استفاده از فرمول زیر دمای یک اتاق را برحسب فارنهایت خوانده و آن را به درجه سلسیوس تبدیل و چاپ کند.

$$celcius = \frac{5}{9}(fahrenheit - 32)$$

۵. فرض کنید قلب انسان در هر ۴ ثانیه ۵ بار می‌تپد. برنامه‌ای بنویسید که سن یک فرد را از ورودی خوانده و محاسبه کند چند بار قلب وی تپیده است و در خروجی چاپ کند.

۶. برنامه‌ای بنویسید که صورت و مخرج دو کسر را از ورودی بخواند و حاصل جمع، تفریق، حاصل ضرب و تقسیم آن‌ها را در خروجی چاپ کند.

۷. سه‌تایی‌های فیثاغورث با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه می‌شوند: (ضلع ۱، ضلع ۲ و وتر از چپ به راست)

$$m > n \quad \text{باش شرط} \quad m^2 + n^2 \quad 2mn \quad m^2 - n^2$$

برنامه‌ای بنویسید که مقادیر m و n را از ورودی خوانده و سه‌تایی‌های فیثاغورث را در خروجی چاپ کند. برنامه باید برای حالت $n > m$ پیغام خطای مناسب چاپ کند.

۸. برنامه‌ای بنویسید که مقدار x را از ورودی خوانده و $f(x^2-1)$ را حساب کند. $f(x) = \frac{1}{x^2-2x+1}$

۹. شرکتی به هریک از ده کارمند خود ماهانه ۴۰۰,۰۰۰ تومان پرداخت می‌کند. شرکت می‌خواهد بداند که اگر ۱۳/۵٪ به حقوق هرکدام اضافه کند، سالانه چه قدر به هزینه‌های شرکت اضافه می‌شود. برنامه این مسئله را بنویسید.

۱۰. وزن یک ملکول آب 3.0×10^{-13} گرم و وزن یک لیتر آب حدود ۹۵۰ گرم است. برنامه‌ای بنویسید که وزن آب را بر حسب Kg خوانده و تعداد ملکول‌های آن را محاسبه کند.

۱۱. جرم هوا را در لاستیک اتومبیل با استفاده از فرمول $pv = 0.37m(T + 460)$ محاسبه می‌کنند که p فشار با واحد پوند بر اینچ مربع، v حجم بر حسب فوت مکعب، m جرم هوا بر حسب پوند و T درجه حرارت برحسب فارنهایت است. برنامه‌ای بنویسید که دما، جرم و حجم را از ورودی خوانده و فشار هوا را محاسبه نماید.

۱۲. برنامه‌ای بنویسید که یک خط متن را از ورودی خوانده و تمام حروف کوچک آن را بزرگ و حروف بزرگ آن را کوچک نماید.

۱۳. برنامه‌ای بنویسید که شماره دانشجویی و معدل n دانشجو را از ورودی خوانده و شماره دانشجویی فردی که رتبه دوم دارد را چاپ کند.

۱۴. برنامه‌ای بنویسید که عددی را از ورودی خوانده و تعیین کند که عدد اول، تام یا معمولی است.

۱۵. برنامه‌ای بنویسید که n را از ورودی خوانده و خروجی زیر را چاپ کند. مثلاً $n=5$

*
**

۱۶. برنامه‌ای بنویسید که n را از ورودی خوانده و خروجی زیر را چاپ کند. مثلاً $n=5$

*
**

۱۷. برنامه‌ای بنویسید که عدد n را از ورودی خوانده و (۱) اعداد فیبوناچی کوچکتر از n را چاپ کند. (۲) n عدد فیبوناچی را چاپ کند.

۱۸. فرض کنید رنگ‌های آبی، زرد، سبز، قرمز، سفید، سیاه، صورتی، بنفش، سرمه‌ای، قهوه‌ای، نارنجی و خاکستری را در اختیار داریم. برنامه‌ای بنویسید که دو حرف اول یک رنگ را از ورودی بخواند و نام کامل رنگ را در خروجی چاپ کند.

۱۹. برنامه‌ای بنویسید که دو عدد باینری را از ورودی خوانده و آن‌ها را با روش مکمل دو از هم تفریق کند.

۲۰. برنامه‌ای بنویسید که عدد n را از ورودی خوانده و مقدار دو سری زیر را محاسبه و در خروجی چاپ کند.

$$S = 1 + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!} \quad A = \frac{1}{1+n^1} + \frac{1}{1+n^2} + \dots + \frac{1}{1+n^n}$$

۲۱. برنامه‌ای بنویسید که عددی را از مبنای a بخواند و آن را به مبنای b ببرد. a و b نیز باید از ورودی خوانده شوند.



تمرینات بخش برنامه‌سازی - مبانی کامپیوتر - خلیلیان

۲۲. برنامه‌ای بنویسید که ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ را با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه نماید. برنامه باید برای حالاتی که معادله دو ریشه حقیقی، ریشه مضاعف و بدون ریشه حقیقی است، خروجی مناسبی چاپ کند.

$$\text{فرمول } b \quad x_1, x_2: \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\text{فرمول } b' \quad x_1, x_2: \frac{-b' \pm \sqrt{b'^2 - ac}}{a} \quad b' = \frac{b}{2}$$

۲۳. برنامه‌ای بنویسید که با استفاده از فرمولی خروجی زیر را چاپ کند.

۱
۱۲۱
۱۲۳۲۱
۱۲۳۴۳۲۱
۱۲۳۴۵۴۳۲۱
۱۲۳۴۵۶۵۴۳۲۱
.
.
.

۲۴. برنامه‌ای بنویسید که متنی را از ورودی بخواند و ضمن تایپ کاراکترهای متن، به‌جای حروف متن، کاراکتر * در خروجی چاپ شود (کاراکترهای وارد شده هنگام ورود نباید دیده شوند). سپس متن خوانده شده به‌طور عادی در خروجی چاپ شود.

۲۵. برنامه‌ای بنویسید که با استفاده از حلقه‌های تودرتو هرم زیر را تولید کند.

۱
۲۳۲
۳۴۵۴۳
۴۵۶۷۶۵۴
۵۶۷۸۹۸۷۶۵
۶۷۸۹۰۱۰۹۸۷۶
۷۸۹۰۱۲۳۲۱۰۹۸۷
۸۹۰۱۲۳۴۵۴۳۲۱۰۹۸
۹۰۱۲۳۴۵۶۷۶۵۴۳۲۱۰۹

۲۶. برنامه‌ای بنویسید که دو عدد شش رقمی را سه رقم سه رقم از ورودی خوانده و آن‌ها را با استفاده از متغیرهای کمکی و قوانین ضرب در هم ضرب نماید. فرض بر این است که کامپیوتر بیش از سه رقم ظرفیت ندارد و عملیات ضرب شش رقم در شش رقم باید پیاده‌سازی شود.

۲۷. برنامه‌ای سوال جوابی و تکرارشونده بنویسید که عددی مثبت را از ورودی خوانده و معادل رومی آن را چاپ کند.

۲۸. برنامه‌ای بنویسید که X را که یک زاویه بر حسب رادیان است از ورودی بخواند و \sin و \cos آن را با استفاده از بسط‌های زیر محاسبه کند. محاسبه تا جایی ادامه می‌یابد که قدرمطلق هر جمله از 10^{-5} کوچکتر شود. 180° درجه برابر است با π رادیان.

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \quad \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

۲۹. برنامه‌ای بنویسید که مقدار عدد π را از رابطه زیر برای صد جمله محاسبه کند.

$$\pi^2 = \left(\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots \right) \times 6$$

۳۰. برنامه‌ای بنویسید که از طریق فرمول آزمایش و خطای نیوتن، ریشه دوم عدد n را محاسبه کند.

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{n}{x_n} \right)$$

x_n حدس قبلی و x_{n+1} حدس جدید است. اولین حدس، x_1 را برابر $\frac{n}{2}$ قرار می‌دهیم. محاسبه تا جایی ادامه می‌یابد که: $|x_{n+1} - x_n| < 10^{-5}$

۳۱. برنامه‌ای بنویسید که صحت موضوع زیر را بررسی نماید: هر عدد زوج بزرگتر از ۶ را می‌توان حداقل به صورت حاصل جمع دو عدد اول نوشت. برنامه باید اعداد ۸ تا ۱۰۰,۰۰۰ را بررسی کرده و دو عدد اولی را که برای هر عدد زوج می‌یابد، چاپ کند.

۳۲. برنامه‌ای بنویسید که مختصات دو نقطه را در فضای سه بعدی خوانده و فاصله اقلیدوسی این دو نقطه را از هم محاسبه کند.

$$\text{فاصله} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

۳۳. برنامه‌ای بنویسید که از کاربر اطلاعات یک پرتابه شامل زاویه، فاصله و سرعت را گرفته و زمان و ارتفاع پرواز را از روابط زیر محاسبه کند.

تمرینات بخش برنامه‌سازی - مبانی کامپیوتر - خلیلیان

$$\text{ارتفاع} = \frac{g \times \text{زمان}^2}{2} \times \sin(\text{زاویه}) \times \text{سرعت} \quad \text{فاصله} = \frac{\text{زمان}}{\cos(\text{زاویه}) \times \text{سرعت}}$$

۳۴. دو عدد صحیح را نسبت به هم اول گویند هرگاه هیچ عدد صحیحی بزرگتر از یک وجود نداشته باشد که آن دو را بشمارد (یعنی هیچ مقسوم‌علیه مشترک بزرگتر از یک نداشته باشند). برنامه‌ای بنویسید که دو عدد را از ورودی خوانده و مشخص کند که نسبت به هم اول هستند یا خیر.

۳۵. با استفاده از روش بازگشتی برنامه برج‌های هانوی را طوری بنویسید که ابتدا دیسک‌ها روی میله سمت راست باشند و در انتها روی میله وسط.

۳۶. با استفاده از برنامه‌نویسی بازگشتی چند جمله‌ای‌های لژاندر را طبق تعریف زیر به دست آورید. مقادیر n و X را از ورودی بخوانید. X یک عدد اعشاری بین ۱ و ۱- است و n یک عدد صحیح بزرگتر از ۱.

$$p_n = \left(\frac{2n-1}{n}\right) X p_{n-1} - \left(\frac{n-1}{n}\right) p_{n-2} \quad p_0 = 1, \quad p_1 = X$$

۳۷. فشار گاز با تغییر درجه حرارت و حجم آن تغییر می‌کند. برنامه‌ای بنویسید که با استفاده از معادله حالت گاز، جدولی از رابطه حجم و فشار را برای n مول گاز محاسبه کند. p : فشار جو T : دمای کلوین V : حجم بر حسب لیتر

$$\left(p + \frac{an^2}{v^2}\right)(v - bn) = nRT \quad a = 3.592 \frac{l^2 \times atm}{mol^2} \quad b = 0.427 \frac{l}{mol} \quad R = 0.08206 \frac{l \times atm}{mol \times K}$$

۳۸. برنامه‌ای بنویسید که دو زاویه a و b را بر حسب درجه از ورودی بخواند و مقدار عبارت زیر را محاسبه نماید.

$$\sin(a) \cos(b) = \frac{1}{2}(\sin(a+b) + \sin(a-b))$$

۳۹. برنامه‌ای بنویسید که رشته‌ای (حداکثر ۸۰ حرف) را از ورودی خوانده و معین کند آیا متقارن است یا خیر، مثل رشته beeb.

۴۰. برنامه‌ای بنویسید که عدد n را از ورودی خوانده و با استفاده از تعریف زیر تعیین کند که اول است یا خیر: عددی اول است که بر اعداد اول قبل از خودش بخش‌پذیر نباشد.

۴۱. مسئله پنتامینو: پنج مربع را در نظر بگیرید. آن‌ها را می‌توان به طرق مختلفی از یک ضلع به هم چسباند. بدین ترتیب شکل‌های مختلفی پدید می‌آید. ۱۲ تا از این شکل‌ها کم و بیش شبیه حروف انگلیسی هستند. مثلاً اگر هر پنج مربع را زیر هم قرار دهیم شکل حرف I می‌شود. مسئله پنتامینو با پنج تکه‌ای‌ها اینست که یک جدول بزرگ را باید با کنار هم قرار دادن این ۱۲ شکل بپوشانیم به نحوی که هیچ خانه جدول خالی نماند. برنامه‌ای برای این مسئله بنویسید.

۴۲. برنامه‌ای بنویسید که یک متن حداکثر ۸۰ حرفی را از ورودی خوانده و موارد زیر را محاسبه کند:

(۱) تعداد کل کلمات

(۲) تعداد کلمات ۳ حرفی

(۳) تعداد حروف b و u

(۴) تعداد نقطه‌ها

(۵) تعداد حروف صدادار

(۶) برنامه باید تمام کلمات ۴ حرفی را با کلمه pass جایگزین کرده و متن جدید را چاپ کند.

۴۳. برنامه‌ای بنویسید که مختصات n نقطه در فضای دو بعدی (یعنی مختصات دکارتی X و Y) را از ورودی خوانده و معادله خط درجه اول برازنده این n نقطه را با استفاده از فرمول زیر بدست آورد (به عبارت دیگر می‌خواهیم معادله خطی به صورت $y = A + Bx$ را به دست آوریم که کمترین فاصله مجموع را با این n نقطه داشته باشد). فرمول محاسبه \bar{x} در تمرین ۴۰ بخش الگوریتم‌ها.

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2} \quad A = \bar{y} - B \bar{x} \quad y = A + Bx$$

۴۴. برنامه‌ای بنویسید که n داده آماری را از ورودی خوانده و میانگین (μ) و واریانس (σ^2) آن‌ها را محاسبه کند و با استفاده از رابطه تابع چگالی زیر، توزیع نرمال آن‌را در خروجی چاپ کند.

$$N(\mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(X-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad \mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}$$