

(به نام خداوند بخشنده ی مهربان)



درس برنامه نویسی پیشرفته

تمرین سری پنجم

دانشکده ی مهندسی کامپیوتر

دانشگاه علم و صنعت ایران

استاد مرضیه ملکی مجد

نیم سال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹

مهلت ارسال: ۱۳۹۹/۲/۲۰

مبحث تمرینات:

ارث بری و مفاهیم گذشته

۱. هندسه

فرض کنید سه کلاس با نام های **Point**, **Circle**, **Cylinder** وجود دارند. میدانیم هر دایره از یک نقطه مشتق میشود و هر استوانه نیز از یک دایره مشتق میشود (به عبارتی کلاس دایره باید از کلاس نقطه ارث بری انجام دهد و کلاس استوانه باید **derive** شده از کلاس دایره باشد). توضیحات مربوط به هر کلاس در ادامه آمده است.

کلاس Point: این کلاس یک نقطه را توصیف می‌کند. شامل مولفه‌های طول و عرض مختصاتی میباشد. تابعی جهت مقداردهی و خواندن آن نیز وجود دارد. (برای مقدار دهی مولفه های کلاس ها در این سوال، هم میتوانید از تابع سازنده استفاده کنید و هم از پراپرتی). همچنین تابع **print** نیز برای نمایش اطلاعات مولفه های کلاس وجود دارد.

کلاس Circle: همان طور که گفته شد این کلاس از کلاس نقطه **derive** میشود. همچنین کلاس دایره شامل مؤلفه شعاع نیز میباشد. تابعی برای محاسبه محیط و مساحت دایره در این کلاس وجود دارند.

کلاس Cylinder: کلاس استوانه از کلاس دایره **derive** میشود. همچنین دارای مؤلفه ارتفاع میباشد. تابعی جهت محاسبه حجم استوانه در این کلاس وجود دارد.

نکته: متد **Print** باید در تمامی کلاس ها وجود داشته باشد. در واقع این متد باید حوری پیاده سازی شود که با فراخوانی آن در کلاس **Point** مختصات طول و عرض، با فراخوانی آن در کلاس دایره طول و عرض نقطه مرکز دایره و طول شعاع، و با فراخوانی آن در کلاس استوانه طول و عرض مرکز استوانه و شعاع و ارتفاع استوانه نمایش داده شود.

نکته: متد **NumberShape** هم در تمامی کلاس‌ها موجود است و یک کد به اشیا اختصاص میدهد. این کد به صورت حاصل جمع تمامی مولفه‌های کلاس بدست می‌آید. مثلاً اگر برای دایره‌ای طول ۲ و عرض ۶ و شعاع ۳ داشته باشیم، خروجی این متد عدد ۱۱ خواهد بود.

در main برنامه، ابتدا باید کاربر بگوید تا از کدام شکل (Point, Circle, Cylinder) می‌خواهد شی بسازد و یا اینکه می‌خواهد اطلاعات اشیا ساخته شده تا به اینجا نمایش داده شود. در صورت وارد کردن نام کلاس، اطلاعات مولفه‌های کلاس را دریافت کنید و در انتها یک شی از آن بسازید.

سپس تمامی توابع موجود در کلاس باید فراخوانی شوند و خروجی‌های توابع آن‌ها چاپ شود.

برای مثال با وارد کردن کلمه Circle در ادامه اطلاعات مربوط به طول و عرض مرکز دایره و سپس شعاع دایره دریافت شود. در خروجی هم به کاربر باید اطلاعات مولفه‌های دایره (منظور همین طول و عرض و شعاع است.) و سپس محیط مساحت و شناسه آن نمایش داده شود.

پس از نمایش اطلاعات گفته شده، باید شی در آرایه یا لیستی از کلاس Point ذخیره شود.

و در آخر اگر در منوی اولیه برنامه گزینه Show All توسط کاربر انتخاب شد، باید اطلاعات تمامی اشیا را که از ابتدا ساخته شده بودند به ترتیب نمایش دهد. دقت کنید که در صورتی که شی استوانه بود، باید تمامی اطلاعات مربوط به استوانه شامل طول و عرض و شعاع و ارتفاع و محیط و مساحت و حجم نمایش داده شود. همچنین در صورتی که شی دایره یا نقطه بود، باید تمامی اطلاعات مربوط به نقطه نمایش داده شود. (این قسمت باید توسط virtual متد پیاده سازی شود.)

۲. جدول سودوکو

جدول سودوکو زیر برای شما آماده شده است و لازم است جدولی که پیاده سازی میکنید مانند زیر باشد :

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

همانطور که میدانید جدول سودوکو یک جدول 9×9 است که در بعضی از خانه ها اعدادی نوشته شده و میبایست در پایان جدول متناسب با قوانین این بازی پر شود. از شما میخواهیم جدول فوق را به کمک برنامه نویسی بتوانیم حل کنیم.

با توجه به جدول فوق کاربر میتواند بعضی از خانه های این جدول را به دلخواه پر کند. (در واقع خانه‌هایی که از قبل در تصویر برای شما مشخص شده را نباید بتوانید مقدارشان را تغییر دهید).

کاربر دو نوع دسترسی به خانه های جدول دارد :

دستور ADD: با وارد کردن این دستور، کاربر میتواند عددی را داخل خانه‌های خالی قرار دهد.

دستور DEL: با وارد کردن این دستور، کاربر میتواند عددی را که قبلاً خودش وارد کرده است را پاک کند.

دستور Add:

برای پر کردن خانه‌های جدول کاربر در هر خط به عنوان ورودی ۳ عدد وارد میکند که به ترتیب شماره سطر، شماره ستون و عدد ورودی به آن خانه جدول میباشد. برای این کار میتوانید مثلاً به شرح زیر عمل کنید. (دقت کنید نحوه انجام این دستور بر عهده شماست).

Add 4 3 5

دستور Del:

با وارد کردن این دستور، کاربر میتواند عددی را که قبلاً خودش وارد کرده است را حذف کند. دقت کنید که کاربر نمیتواند اعدادی را که در ابتدا جزو جدول بوده اند را حذف کند و تنها این اجازه را دارد که اعدادی که خودش وارد کرده را حذف کند. در هر خط به عنوان ورودی ۲ عدد وارد میکند که به ترتیب شماره سطر، شماره ستون آن خانه جدول میباشد. برای این کار میتوانید مثلاً به شرح زیر عمل کنید. (دقت کنید نحوه انجام این دستور بر عهده شماست).

Del 4 3

دستور ShowChart:

چنانچه کاربر عبارت ShowChart را در ورودی وارد کند میبایست جدول سودوکو با بروزرسانی‌های انجام شده توسط کاربر نمایش داده شود. اگر خانه‌ای از جدول خالی بود، میتوانید آن را با صفر نمایش دهید.

باتوجه به قوانین بازی سودوکو، در طول اجرای برنامه موارد زیر به عنوان خطا شناخته میشوند و شما باید آن‌ها را مدیریت کنید و در صورت رخ دادن هریک، پیغام مناسب را به کاربر نشان دهید.

- بر اساس قوانین سودوکو کاربر نمیتواند دو عدد یکسان را در یک بلاک، یک ردیف و یا یک ستون جدول وارد کند.

- کاربر نمیتواند در خانه‌هایی که به صورت پیشفرض در جدول سودوکو تعیین شده اند را عددی اضافه یا آنرا حذف کند.

- کاربر نمیتواند عددی را خارج از بازه ی ۱ تا ۹ را برای پرکردن خانه‌ها، سطر و یا ستون انتخاب کند .

- همچنین اگر خانه ای توسط خود کاربر هم از قبل مقداردهی شده باشد، در صورتی که دستور Add دوباره برای آن خانه صدا زده شد، نباید عدد آن خانه تغییر کند. در صورتی که کاربر تمایل داشته باشد عددی که قبلا خودش وارد کرده است را تغییر دهد، ابتدا با استفاده از دستور Del باید آن را حذف کند و سپس با استفاده از دستور Add اقدام ب تغییر دادن آن بکند.

- توجه کنید که ممکن است خطاهای دیگری هم وجود داشته باشد که میبایست آن‌ها را هم مدیریت کنید.

- برای حل این سوال بایستی از مفاهیم شی گرایي که در طول ترم آموخته‌اید استفاده کنید.

مورد امتیازی:

۱. باتوجه به زیبایی جدول سودوکوی ساخته شده توسط برنامه‌تان، ممکن است به شما نمره ی امتیازی تعلق بگیرد. برای مثال میتوانید حالت های مختلفی که برای اعداد وجود دارد(اعدادی که در ابتدا جزو جدول بودند و اعدادی که توسط خود کاربر وارد میشوند) را با رنگ

های مختلف نشان دهید. (توجه کنید این مثالی از موارد گفته شده بود و در صورتی که فقط این مورد را اجرا کنید، لزوماً به شما نمره امتیازی تعلق نخواهد گرفت.)

۲. به جای استفاده از مقادیر پیش فرض، از اعداد رندوم برای پرکردن جدول استفاده کنید و آن‌ها را در مکان‌های مناسب قرار دهید. دقت کنید باید الگوریتم مناسبی برای قرار دادن جدول در نظر بگیرید چون ممکن است جدول شما غیرقابل حل شود و یا چندین جواب داشته باشد. در صورتی که تنها اعداد جدول اولیه را با اعداد رندوم جابه‌جا کنید به شما نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت. باید جایگاه‌های اعداد هم با جایگاه‌های اولیه جدول متفاوت باشند.