

پروژه پایان ترم درس برنامه‌نویسی پیشرفته – نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۶-۹۷

موضوع پروژه: برنامه پخش پویانمایی^۱.

توضیح پروژه: از شما خواسته شده است برنامه‌ای بنویسید که اطلاعات مربوط به یک فایل پویانمایی را از یک فایل متنی که قالب آن در ادامه توضیح داده می‌شود خوانده و سپس بر اساس این اطلاعات، آن پویانمایی را اجرا کند. هر پویانمایی دارای تعدادی قاب^۲ است که هر قاب، یک صحنه^۳ از پویانمایی را نشان می‌دهد. هر پویانمایی دارای سرعت پخش مشخصی است، مثلاً ۱۰ قاب در ثانیه، که مشخص می‌کند قاب‌های آن پویانمایی با چه سرعتی (با چه فاصله زمانی از هم) نمایش داده می‌شوند. در هر قاب، بر اساس آنچه در فایل ورودی مشخص شده است، عناصری به صورت گرافیکی در یک پنجره نشان داده می‌شوند و با اجرای آخرین فریم، نمایش پویانمایی خاتمه می‌یابد. فایل ورودی، نه تنها عناصر موجود در پویانمایی را مشخص می‌کند بلکه جلوه‌هایی^۴ که در زمان مشخصی باید بر روی هر یک از این عناصر اجرا شود را نیز مشخص می‌کند.

انتظار می‌رود قسمت اصلی برنامه شما (متد main) چیزی شبیه به قطعه کد زیر باشد:

```
AnimationPlayer player = new AnimationPlayer();  
player.loadAnimationFromFile("animation1.txt");  
player.run();
```

در قطعه کد بالا، سطر اول، یک شیء از نوع AnimationPlayer (پخش کننده پویانمایی) ایجاد کرده و در سطر دوم، اطلاعات پویانمایی را از یک فایل متنی بارگذاری کرده و در سطر سوم، اجرای پویانمایی را آغاز می‌کند. اندازه صفحه پویانمایی، که پویانمایی در آن نمایش داده می‌شود، در طول اجرای پویانمایی ثابت است. مثلاً اندازه صفحه یک پویانمایی ممکن است ۴۰۰ پیکسل در ۳۰۰ پیکسل باشد. صفحه پویانمایی دارای رنگ پس زمینه است که در طول اجرای پویانمایی ثابت است. هر پویانمایی دارای یک سری عنصر^۵ است. هر عنصر، شامل یک شیء^۶ و تعدادی (صفر یا بیشتر) جلوه است که این جلوه‌ها به ترتیب مشخصی، در طول اجرای پویانمایی، بر روی آن شیء اجرا می‌شوند.

¹ Animation

² Frame

³ Scene

⁴ Effect

⁵ Element

⁶ Object

اشیاء (Objects)

انواع اشیائی که برنامه شما باید آن‌ها را پشتیبانی کند:

- دایره (Circle): هر دایره دارای شعاع (r)، رنگ داخل دایره (color)، مختصات مرکز دایره (شامل x و y)، ضخامت لبه دایره (border) (برحسب پیکسل)، رنگ لبه دایره (borderColor) می‌باشد.
 - مستطیل (Rect): هر مستطیل دارای طول (length) و عرض (width)، رنگ داخل مستطیل (color)، مختصات گوشه چپ و بالای مستطیل (شامل x و y)، ضخامت لبه (border) (برحسب پیکسل)، رنگ لبه (borderColor) می‌باشد.
 - خط (line): هر خط دارای نقطه ابتدا (شامل x و y) و نقطه انتها (شامل x و y)، رنگ (color) و ضخامت خط (border) می‌باشد.
 - برچسب متنی (label): هر برچسب متنی دارای متن (text)، موقعیت (شامل x و y)، رنگ متن (color) و اندازه قلم (fontSize) می‌باشد. (موقعیت یک برچسب متنی، مختصات گوشه چپ و بالای آن در نظر بگیرید)
 - گروه (Group): یک شیء از نوع گروه، شامل تعدادی شیء دیگر (از نوع اشیای ساده یا گروه) است. وقتی یک جلوه بر روی یک گروه اجرا می‌شود، آن جلوه بر روی تک تک اعضای آن گروه اجرا می‌شود.
- در توضیحات فوق، رنگ، شامل ۳ جزء است: مقدار رنگ قرمز R، مقدار رنگ سبز G و مقدار رنگ آبی B.

جلوه‌ها (Effects)

انواع جلوه‌هایی که برنامه شما باید پشتیبانی کند عبارتند از:

- پنهان شدن (Hide): وقتی این جلوه روی یک شیء اجرا می‌شود آن شیء مخفی می‌شود (از صفحه پویانمایی حذف نمی‌شود). هر نمونه از این جلوه، شامل این اطلاعات است: شماره قابی که این جلوه اجرا می‌شود (start)
- نمایش (Show): وقتی این جلوه روی یک شیء اجرا می‌شود آن شیء نمایش داده می‌شود. هر نمونه از این جلوه شامل این اطلاعات است: شماره قابی که این جلوه در آن اجرا می‌شود (start)
- چشمک (Blink): وقتی این جلوه روی یک شیء اجرا می‌شود آن شیء شروع به چشمک زدن می‌کند، یعنی در یک قاب نمایش داده می‌شود و در قاب بعدی مخفی می‌شود. در قاب بعدی، دوباره نمایش داده می‌شود و در قاب بعدی دوباره مخفی می‌شود هر نمونه از این جلوه شامل این اطلاعات است: شماره قابی که این جلوه اجرا می‌شود (start)، شماره قابی که این جلوه متوقف می‌شود (چشمک زدن شیء متوقف می‌شود) (stop)

- پرش (Jump): وقتی این جلوه روی یک شیء اجرا می‌شود آن شیء بلافاصله به یک موقعیت جدید منتقل می‌شود. هر نمونه از این جلوه شامل این اطلاعات است: شماره قابی که این جلوه اجرا می‌شود (start)، مختصات موقعیتی که این شیء به آن مختصات منتقل می‌شود (شامل X و Y)
- ChangeColor: وقتی این جلوه روی یک شیء اجرا می‌شود، رنگ آن شیء بلافاصله تغییر می‌کند. هر نمونه از این جلوه شامل این اطلاعات است: شماره قابی که این جلوه اجرا می‌شود (start)، رنگ جدید شیء (color) (منظور از رنگ، همان خصیصه color است. یعنی برای دایره، رنگ داخل دایره و برای خط هم رنگ خود خط)

قالب فایل ورودی

فایل ورودی که اطلاعات پویانمایی را شامل می‌شود، یک فایل متنی است. سطر اول این فایل، دارای قالب زیر است که #### یک عدد صحیح است که تعداد کل قاب‌های پویانمایی را مشخص می‌کند:

frames: ###

سطر دوم، دارای قالب زیر است که #### یک عدد صحیح است که سرعت اجرای پویانمایی را مشخص می‌کند (برحسب فریم بر ثانیه fps)

speed: ###fps

در سطر بعد، تعداد عناصر موجود در پویانمایی ذکر شده است که یک عدد صحیح است. سپس، در سطرهای بعدی، اطلاعات هر یک از عناصر ذکر می‌شود. بدین ترتیب که بین اطلاعات مربوط به هر عنصر، یک سطر خالی وجود دارد. اطلاعات هر عنصر نیز، بدین ترتیب در فایل ذکر می‌شود که در سطر اول، نوع شیء نوشته می‌شود و در هر یک از سطرهای بعد، یکی از خصیصه‌های شیء به همراه مقدارش نوشته می‌شود. بعد از معرفی خصیصه‌ها، جلوه‌های آن شیء ذکر می‌شود. اطلاعات هر جلوه با یک سطر شامل کلمه effect شروع می‌شود. در سطر بعدی، نوع جلوه و در سطرهای بعدی خصیصه‌های آن جلوه ذکر می‌شود. برای یک عنصر از نوع گروه، اشیای تشکیل دهنده آن، بین دو سطر که سطر اول حاوی رشته "Group Begin" و سطر دیگر حاوی رشته "Group End" است قرار می‌گیرد. (به مثالی که در ادامه ذکر شده است توجه کنید)

دقت کنید که برای هر شیء، لزومی ندارد که مقدار همه خصیصه‌های آن در فایل ورودی ذکر شده باشد. برای هر خصیصه که مقدارش ذکر نشده است، یک مقدار پیش‌فرض مناسب در نظر بگیرید.

برای درک ساختار فایل ورودی، به جدول زیر توجه کنید که محتوای یک نمونه فایل ورودی را نشان می‌دهد و هر سطر آن را توضیح می‌دهد.

توضیح	سطر فایل
این پویانمایی دارای ۱۰۰۰ قاب است.	frames: 1000
سرعت اجرای این پویانمایی ۱۰ قاب در ثانیه (10 fps) است.	speed: 10fps
این پویانمایی شامل ۳ عنصر است	3
یک سطر خالی، به معنای آنکه در سطرهای بعدی، اطلاعات یک عنصر ذکر می‌شود.	
عنصر اول، یک شیء از نوع دایره است.	Circle
مقدار شعاع دایره برابر ۱۰ پیکسل است	r: 10
مقدار X مختصات مرکز دایره برابر ۵۰ است.	x: 50
مقدار Y مختصات مرکز دایره برابر ۵۰ است.	y: 50
رنگ داخل دایره قرمز است (R: 255, G:0, B: 0)	color: 255, 0, 0
شروع معرفی یک جلوه برای این دایره	effect
این جلوه از نوع Show است	Show
این جلوه، در قاب شماره ۱۰ اجرا می‌شود (یعنی وقتی اجرای پویانمایی به قاب شماره ۱۰ رسید، این دایره نمایش داده می‌شود. پیش از آن، دایره مخفی است)	start: 10
شروع معرفی یک جلوه دیگر برای این دایره	effect
این جلوه از نوع Hide است.	Hide
این جلوه، در قاب شماره ۱۲۰ اجرا می‌شود (یعنی وقتی اجرای پویانمایی به قاب شماره ۱۲۰ رسید، این دایره مخفی می‌شود)	start: 120
یک سطر خالی که نشان می‌دهد اطلاعات دایره تمام شد.	
عنصر دوم، یک شیء از نوع مستطیل است.	Rect
طول مستطیل برابر ۱۰۰ پیکسل است.	length: 100
عرض مستطیل برابر ۵۰ پیکسل است.	width: 50
مقدار X مختصات این مستطیل برابر ۲۵ است.	x: 25
مقدار Y مختصات این مستطیل برابر ۲۵ است.	y: 25
ضخامت لبه این مستطیل ۵ پیکسل است.	border: 5

توضیح	سطر فایل
شروع معرفی یک جلوه برای این مستطیل	effect
این جلوه از نوع Show است	Show
این جلوه در قاب شماره ۱۵ اجرا می‌شود (وقتی اجرای پویانمایی به قاب شماره ۱۵ رسید، این مستطیل نمایش داده می‌شود. پیش از آن مخفی است)	start: 15
شروع معرفی جلوه دیگر برای این مستطیل	effect
این جلوه از نوع Jump است.	Jump
این جلوه در قاب شماره ۵۰ اجرا می‌شود (وقتی اجرای پویانمایی به قاب شماره ۵۰ رسید، این مستطیل به موقعیت جدید منتقل می‌شود).	start: 50
مقدار X مختصات موقعیت جدید مستطیل	x: 30
مقدار Y مختصات موقعیت جدید مستطیل	y: 30
یک سطر خالی که نشان می‌دهد اطلاعات مستطیل تمام شد.	
عنصر سوم، یک شیء از نوع گروه است.	Group Begin
عضو اول گروه یک دایره است.	Circle
شعاع این دایره	r: 20
مختصات مرکز دایره	x: 100
مختصات مرکز دایره	y: 100
یک سطر خالی که نشان می‌دهد اطلاعات دایره تمام شد.	
عضو دوم این گروه، یک مستطیل است.	Rect
طول مستطیل	length: 100
عرض مستطیل	width: 50
مختصات مستطیل	x: 25
مختصات مستطیل	y: 25
یک سطر خالی که نشان می‌دهد اطلاعات مستطیل تمام شد.	
شروع معرفی یک جلوه برای این گروه (به همه اعضای گروه اعمال می‌شود)	effect
این جلوه از نوع Show است	Show
این جلوه، در قاب شماره ۵۰ اجرا می‌شود.	start: 50
شروع معرفی یک جلوه دیگر برای این دایره	effect
این جلوه از نوع Hide است.	Hide
این جلوه، در قاب شماره ۱۵۰ اجرا می‌شود.	start: 150

توضیح	سطر فایل
توصیف عنصر سوم (که یک گروه بود)، تمام شد.	Group End

نکات مهم

- پروژه را می‌توانید بصورت انفرادی یا بصورت گروهی (۲ یا ۳ نفره) انجام دهید.
- از همه مواردی که در کلاس درس درباره مزایا و امکانات شیء‌گرایی گفته شده است باید به شکل مناسب استفاده شود. مثلاً استفاده مناسب از سازنده‌ها، وراثت، چندریختی، کلاس‌ها و متدهای انتزاعی، واسط‌ها، ... ضروری است.
- برنامه باید در مقابل برخی اشتباه‌ها در فایل ورودی مقاوم باشد. مثلاً اگر در فایل ورودی، یک سطر با اطلاعات نامناسب وجود داشت، برنامه نباید crash کند یا متوقف شود، بلکه می‌تواند با نادیده گرفتن آن سطر، از آن گذر کند. بدین منظور، استفاده مناسب از تکنیک مدیریت استثناء ضروری است.
- می‌توانید علاوه بر مواردی که در بالا به آن‌ها اشاره شد، امکانات دیگری نیز به برنامه اضافه کنید. افزودن امکانات اضافه یا ایده‌های خوب، دارای نمره اضافی می‌باشد. چند پیشنهاد:
 - تعریف انواع جدید جلوه. مثلاً جلوه صوتی، بدین ترتیب که در یک قاب خاص، یک فایل صوتی شروع به اجرا شود و در قاب مشخصی، اجرای این فایل صوتی متوقف شود.
 - تعریف انواع جدید شیء (مثلاً مربع)
 - نمایش شماره قاب جاری و تعداد کل قاب‌های پویانمایی در حال اجرا

موفق باشید.

پایدار

۱۳۹۷/۲/۲۹