

مدرس: رامتین خسروی، امین صادقی

طراحان: امیرحسین صبحانی، مهسا قزوینی نژاد

موعد تحویل: شنبه ۱۴ اسفندماه ۱۳۹۵

مقدمه

هدف از این تمرین آشنایی با تکنیک طراحی بالا به پایین^۱ و استفاده از آن در کنار کتابخانه‌های گرافیکی است. انتظار می‌رود تکنیک‌های برنامه‌نویسی‌ای را که تا کنون در کلاس درس فراگرفته‌اید و یا در زمان تحویل حضوری تمرین‌ها به شما تذکر داده شده‌است، به طور کامل در این تمرین استفاده کنید.

^۱ Top Down Design

پیش تمرین

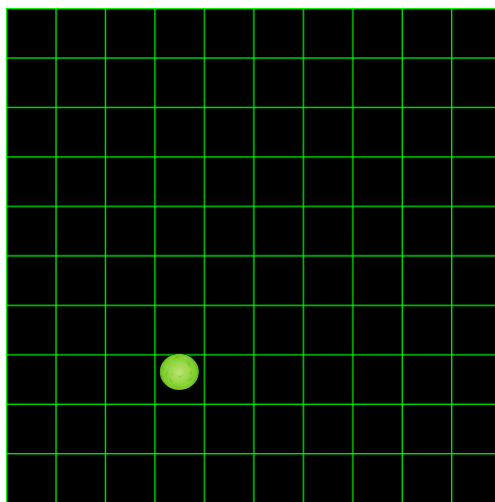
در این پیش تمرین برنامه‌ی ساده‌ای را با کتابخانه RSDL پیاده‌سازی می‌کنید تا بیشتر با آن آشنا شوید.

۱- ابتدا با دستور window یک پنجره با ابعاد 400x400 ایجاد کنید. سپس آن را به صورت یک جدول 10x10 در بیاورید. برای این کار از تابع draw_rect کتابخانه‌ی RSDL استفاده کنید.

۲- حال یک نخود را در یکی از خانه‌های این جدول ترسیم کنید. برای این کار از تصویر نخود که در آدرس assets/pea.png قرار دارد و تابع draw_png کتابخانه استفاده کنید.

۳- سپس قابلیت حرکت دادن این نخود را به برنامه اضافه کنید. به این صورت که به وسیله‌ی چهار کلید w, a, s, d بتوان نخود را روی جدول حرکت داد. برای این کار از دستور HANDLE مطابق برنامه‌های نمونه‌ی داده‌شده استفاده کنید.

۴- حال می‌خواهیم نخود را شوت کنیم! برای این کار با زدن هر یک از کلیدهای i, j, k, l نخود به سمت بالا، چپ، پایین یا راست پرتاب می‌شود و در صورت برخورد به دیوارهای جدول می‌ایستد. برای پیاده‌سازی این قابلیت باید پس از شوت شدن نخود در فاصله‌های زمانی مشخص (با استفاده از دستور DELAY) آن را در خانه‌ی دیگری ترسیم کنید و هر بار بررسی کنید که آیا به یکی از دیوارهای جدول رسیده است یا نه.



گیاهان علیه زامبی‌ها²!

در بازی گیاهان علیه زامبی³‌ها، زامبی‌ها که علاقه شدیدی به خوردن مغز دارند(!) قصد دارند تا با ورود به منزل بازیکن، مغز او را بخورند. برای جلوگیری از این موضوع بازیکن با استفاده از گیاهانی که در حیاط خانه‌ی خود می‌کارد قصد دارد که جلوی ورود زامبی‌ها به منزل خود را بگیرد.

نسخه‌ی اول این بازی با کسب جوایز بسیار به یکی از محبوب‌ترین بازی‌های سبک دفاع از قلعه⁴ تبدیل شد. شما در این تمرین یک نسخه‌ی ساده‌شده از این بازی را پیاده‌سازی می‌کنید. برای آشنایی بیشتر با بازی می‌توانید نسخه‌های رایگان آن را برای [Android](#) و [iOS](#) دانلود کنید.



² Plants Vs Zombies

³ Zombie

⁴ Tower Defense

ساختار اصلی بازی

پنجره‌ی بازی را یک پنجره‌ی 600x800 پیکسل در نظر بگیرید. پس از اجرای برنامه صفحه‌ی عنوان⁵ برای ورود بازیکن به بازی نمایش داده می‌شود و با کلیک کردن روی قسمت مورد نظر بازی آغاز می‌شود. (از تصویر صفحه‌ی قبل برای صفحه‌ی عنوان استفاده کنید) پس از آن برنامه شما اطلاعات مرحله را از فایلی با فرمت "X.level" می‌خواند و سپس بازی آغاز می‌شود.

هر مرحله از بازی در صفحه‌ای به شکل زیر انجام می‌شود:



این صفحه حیاط جلویی⁶ نام دارد که به شکل یک جدول 5x9 است.

هر مرحله از تعدادی موج⁷ حمله‌ی زامبی‌ها تشکیل شده است. زامبی‌ها از قبل از ستون نهم (سمت راست صفحه) شروع به حرکت می‌کنند و هدف آن‌ها عبور از ستون اول و رسیدن به منزل بازیکن است. بازیکن زمانی برنده می‌شود که تمام زامبی‌های همه‌ی موج‌های حمله را از بین ببرد.

بازیکن در هر مرحله برای مقابله با زامبی‌ها می‌تواند در هر یک از خانه‌های حیاط جلویی یک گیاه بکارد. بازیکن برای کاشتن هر گیاه به انرژی نیاز دارد که با واحد آفتاب مشخص می‌شود. مقدار آفتاب‌های بازیکن در بالای صفحه نمایش داده می‌شود. در این نسخه از بازی تنها یک نوع زامبی و سه نوع گیاه نخودانداز⁸، گل آفتاب‌گردان⁹ و گردو¹⁰ وجود دارد.

⁶ Front Yard

⁷ Wave

⁸ Peashooter

⁹ Sunflower

¹⁰ Wallnut

عناصر بازی

۱. زامبی

زامبی‌ها به صورت تصادفی یکی از ردیف‌ها را انتخاب کرده و از انتهای ستون نهم آن ردیف شروع به حرکت می‌کنند تا به منزل بازیکن برسند. در صورتی که زامبی‌ها وارد منزل شوند (می‌توانید ابتدای ستون صفرم را مکان رسیدن زامبی‌ها به منزل در نظر بگیرید) بازی تمام می‌شود. سرعت هر زامبی $\frac{1}{5}$ خانه در ثانیه است.

هر زامبی در صورتی که در مسیر خود به یک گیاه برسد در جای خود (خانه‌ی ماقبل گیاه) متوقف می‌شود و شروع به گاز¹¹ زدن آن با سرعت یک گاز در ثانیه می‌کند و پس از این که گیاه خورده شد به مسیر خود ادامه می‌دهد. جان زامبی‌ها محدود است و در صورتی که ۱۰ نخود¹² به آن‌ها بخورد از بین می‌روند.

۲. گیاهان

گیاهان می‌توانند با مصرف انرژی آفتاب در هر خانه‌ای از حیاط جلویی کاشته شوند.

هر گیاه به اندازه مشخصی سختی¹³ دارد که با واحد گاز بیان می‌شود.

یک گیاه در صورتی از بین می‌رود که به اندازه‌ی سختی‌اش گاز زده شود.

۱,۲. نخودانداز

نخودانداز در هر خانه‌ای که کاشته شود با دیدن زامبی در ردیف خود یک نخود در هر یک و نیم ثانیه به سمت او پرتاب می‌کند.

هزینه‌ی کاشت هر نخودانداز ۱۰۰ واحد آفتاب و سختی آن ۵ گاز است.



۲,۲. گل آفتاب‌گردان

گل آفتاب‌گردان در هر ۲۵ ثانیه ۲۵ واحد آفتاب تولید می‌کند. آفتاب تولیدشده در همان خانه‌ای که گل قرار دارد باقی می‌ماند و بعداً باید توسط کاربر جمع‌آوری شود.

هزینه‌ی کاشت هر گل آفتاب‌گردان ۵۰ آفتاب و سختی آن ۵ گاز است.



¹¹ Bite

¹² Pea

¹³ Toughness

۳,۲. گردو

گردو مانعی برای عبور زامبی‌هاست برای همین سختی بالاتری نسبت به بقیه گیاهان دارد. گردو پس از گاز زده شدن به صورت زیر تغییر شکل می‌دهد:



گردوی سالم



پس از ۲۴ گاز



پس از ۴۸ گاز

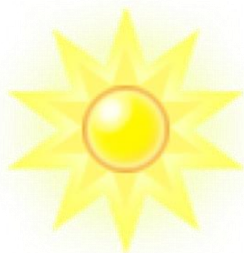
هزینه‌ی کاشت هر گردو ۵۰ آفتاب و سختی آن ۷۲ گاز است.

۴. آفتاب

برای کاشت هر گیاه به تعداد مشخصی آفتاب نیاز است. آفتاب یا توسط گل‌آفتاب‌گردان تولید می‌شود یا از آسمان فرود می‌آید. به این صورت که در هر لحظه با احتمال ۲۰٪ یک آفتاب از آسمان فرود می‌آید و به صورت تصادفی در یکی از خانه‌های حیات جلویی قرار می‌گیرد.

با کلیک کردن بازیکن روی هر آفتاب ۲۵ واحد به آفتاب‌های او افزوده می‌شود.

امتیازی: هر آفتاب در صورتی که توسط بازیکن برداشته نشود پس از ۵ ثانیه ناپدید می‌شود.



مکانیزم های بازی

۱. کاشتن گیاه

برای کاشتن گیاه، بازیکن با استفاده از کلیدهای جهت نما¹⁴ یکی از خانه های حیاط جلویی را انتخاب می کند. سپس با زدن کلید های S, W, P به ترتیب گل آفتاب گردان، گردو و نخودانداز را در آن خانه می کارد. و به اندازه ی هزینه منتظر برای آن گیاه از آفتاب هایش کم می شود.

۲. حذف گیاه

امتیاز: همانند کاشتن گیاه بازیکن با انتخاب یکی از خانه ها و زدن دکمه d گیاه موجود در آن خانه را حذف می کند.

۳. برداشت آفتاب:

بازیکن با کلیک کردن روی آفتاب های موجود در صفحه ی بازی می تواند آن ها را کسب کند.

مرحله های بازی

با آغاز برنامه آخرین مرحله ی بازی شده ی بازیکن از فایل savedata خوانده می شود. (پیاده سازی فرمت ذخیره سازی به عهده ی خودتان است.)

سپس برنامه ی شما باید فایل X.level را که در آن X شماره ی مرحله است، را بخواند و مرحله را مطابق آن اجرا کند. شماره ی اولین مرحله صفر است.

در فایل مرحله اطلاعات با فرمت زیر وجود دارد:

```
waves: 10
zombies sequence : 12 0 20 0 120 15 0 12 0 12
wave length: 60 5 70 5 50 2 60 2 45 2 40
```

- در خط اول تعداد موج های حمله می آید.
- خط دوم تعداد زامبی هایی است که در طول هر موج حمله می کنند.
- خط سوم مدت زمان هر موج به ثانیه است.

در آغاز هر موج با توجه به تعداد زامبی ها و مدت زمان هر موج، زامبی ها به صورت تصادفی از سمت راست صفحه و ابتدای ردیف ها شروع به حرکت می کنند. ممکن است در یک لحظه چند زامبی ظاهر شوند و شروع به حرکت کنند. پیاده سازی تصادفی ظاهر شدن زامبی ها با توجه به زمان هر موج و تعداد زامبی هایی که باید ظاهر شوند بر عهده ی شماست.

پایان بازی

در صورتی که تمام زامبی های مرحله از بین بروند بازیکن برنده می شود و به مرحله بعدی می رود. پس از پایان بازی یا بستن برنامه آخرین مرحله ای که بازیکن در آن بوده و نام او در فایل به نام savedata ذخیره می شود.

¹⁴ Arrow Keys

قسمت‌های امتیازی

قسمت‌های زیر کاملاً امتیازی هستند. می‌توانید هر یک از آن‌ها را پیاده‌سازی کنید و علاوه بر لذت بردن از بازی خودتان سعی کنید چالش‌های پیاده‌سازی هر یک را حل کنید. همچنین علاوه بر این قسمت‌ها پیاده‌سازی و استفاده از گرافیک مناسب نیز نمره‌ی امتیازی خواهد داشت.

۱. زامبی کله‌سطلی¹⁵

این نوع زامبی با گذاشتن یک سطل فلزی روی سر خود در برابر ضربه‌ها مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهد. برای همین تعداد ۳۰ ضربه برای از بین بردن سطل او نیاز است که پس از آن همانند یک زامبی معمولی می‌شود.



زامبی سالم



پس از ۱۰ ضربه



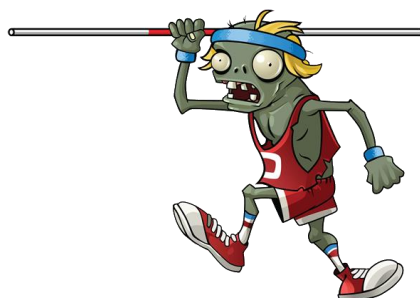
پس از ۲۰ ضربه



پس از ۳۰ ضربه

۲. زامبی دو و میدانی‌کار¹⁶

این نوع زامبی با مهارت‌ها و تمرین‌هایی که در دو و میدانی کسب کرده است می‌تواند با رسیدن به گردو با کمک نیزه از روی آن بپرد. او پس از پریدن نیزه خود را از دست می‌دهد و همانند یک زامبی معمولی رفتار می‌کند.



۳. زامبی خوار¹⁷

زامبی خوار یک نوع گیاه است که در صورتی که یک زامبی در خانه‌ای که او قرار دارد بایستد او را می‌خورد. پس از خوردن زامبی ۲۰ ثانیه طول می‌کشد تا زامبی خوار زامبی خورده‌شده را هضم کند. در این مدت زامبی خوار کاملاً بی‌دفاع است.



¹⁵ Bucket Head

¹⁶ Pole Vaulting

¹⁷ Chomper

چمن زن خط آخر دفاعی بازیکن است. که قبل از ستون اول و درست مقابل منزل قرار گرفته است. در صورتی که زامبی از ستون اول هم عبور کند چمن زن شروع به حرکت می کند و تا انتهای ردیف می رود و در مسیر خود تمام زامبیها را از بین می برد. (دقت کنید که در هر ردیف فقط یک چمن زن وجود دارد و هر چمن زن فقط یک بار قابل استفاده است)



نکات پایانی

- لازم است که شما تمامی قسمت های مطرح شده را با استفاده از طراحی بالا به پایین و توابع مناسب پیاده سازی کنید.
- انجام پیش تمرین صرفا جهت آشنایی شما با SDL و RSDL می باشد. نیازی به آپلود فایل های مربوط به پیش تمرین نیست.
- در صورت وجود ابهام، ابتدا متن پروژه را دقیق مطالعه کنید و فیلم همراه متن پروژه را نیز مشاهده نمایید، اگر ابهام برطرف نشد در فروم درس سوالات خود را مطرح نمایید.
- تصاویر و فایل های مورد نیاز شما در پوشه ای assets قرار گرفته است. ممکن است در بعضی از موارد برای استفاده از یک تصویر، نیاز به تغییر اندازه ی آن باشد. برای این کار از امکانات موجود در RSDL استفاده نمایید.

نحوه ی تحویل

فایل های مربوط به برنامه ی خود را در پوشه ای با نام A3-SID.zip را در سایت درس آپلود کنید. (SID پنج رقم آخر شماره ی دانشجویی شماست. به عنوان مثال اگر شماره ی دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۴۱۲۳ است، نام فایل شما باید A3-۹۴۱۲۳.zip باشد). فایل آپلودی شما باید شامل پوشه ی کامل پروژه باشد (تصاویر و کتابخانه ی RSDL). تحویل این تمرین به صورت حضوری است و در هنگام تحویل باید به تمام قسمت های کد خود مسلط باشید.

دقت کنید

- در این تمرین به هیچ وجه اجازه ی استفاده از مفاهیم شی گرایی را ندارید.
- برنامه ی شما باید در سیستم عامل لینوکس نوشته و با کامپایلر ++g کامپایل شود.
- به فرمت و نام فایل های خود دقت کنید. در صورتی که هر یک از موارد گفته شده رعایت نشود، نمره ی صفر برای شما در نظر گرفته می شود.
- در صورت کشف تقلب در کل و یا قسمتی از تمرین، برای هر دو طرف نمره ی ۱۰۰- منظور خواهد شد.