

۱ مقدمه

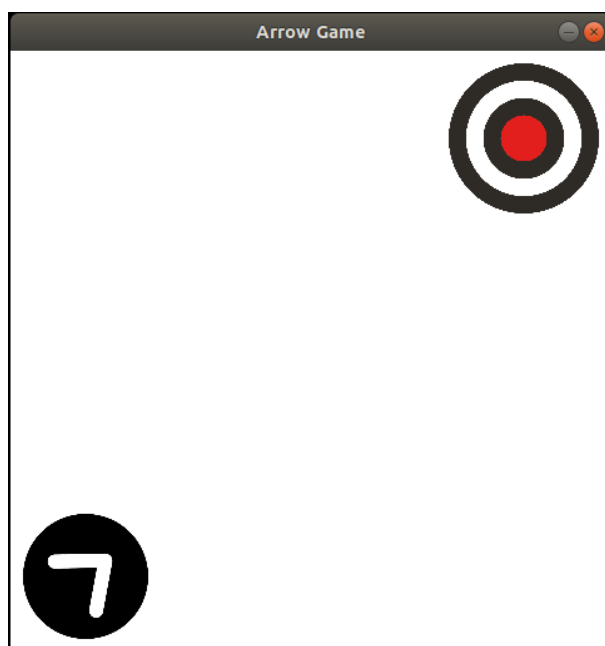
هدف از این تمرین آشنایی با برنامه نویسی شیء گرا رویداد محور^۱ و استفاده از آن در کنار کتابخانه‌های گرافیکی است. انتظار می‌رود از تکنیک‌های برنامه نویسی که تاکنون در کلاس درس فرا گرفته اید یا در هنگام تحویل حضوری تمرین‌ها به شما تذکر داده شده است، به طور کامل در این تمرین استفاده کنید.

جهت آشنایی شما با کتابخانه گرافیکی RSDL^۲، پیش‌تمرین ساده‌ای آماده شده است. توصیه می‌شود پیش از شروع فرایند پیاده‌سازی بازی اصلی، این پیش‌تمرین را تکمیل کنید. توجه کنید این پیش‌تمرین صرفاً به منظور آشنایی شما با کتابخانه‌ی RSDL بوده و تاثیری بر نمره‌دهی پروژه‌ی شما ندارد.

RSDL را می‌توانید از این **لینک** دریافت کنید. توصیه می‌شود حتماً مستندات آن را مطالعه کنید.

۲ پیش‌تمرین

SDL^۳ یک کتابخانه‌ی چندسکویی، رایگان و متن باز است که برای بازی‌سازی و تولید برنامه‌های گرافیکی استفاده می‌شود. کتابخانه‌ی RSDL یک کتابخانه کمکی بسته‌بندی‌کننده است که امکان استفاده آسان‌تر از SDL2 را فراهم می‌کند. نسخه فعلی RSDL را می‌توانید از **اینجا** دریافت کنید. همچنین، راهنمای این کتابخانه در این **لینک** در دسترس است. در این پیش‌تمرین شما بازی ساده‌ای می‌نویسید که شامل یک اشاره‌گر و یک هدف است. هدف این بازی رساندن اشاره‌گر به هدف با کمک دکمه‌های کنترلی می‌باشد. تصویر زیر پنجره‌ی این بازی را نمایش می‌دهد.

¹ Event-driven² Ramtin Simple DirectMedia Layer³ Simple DirectMedia Layer

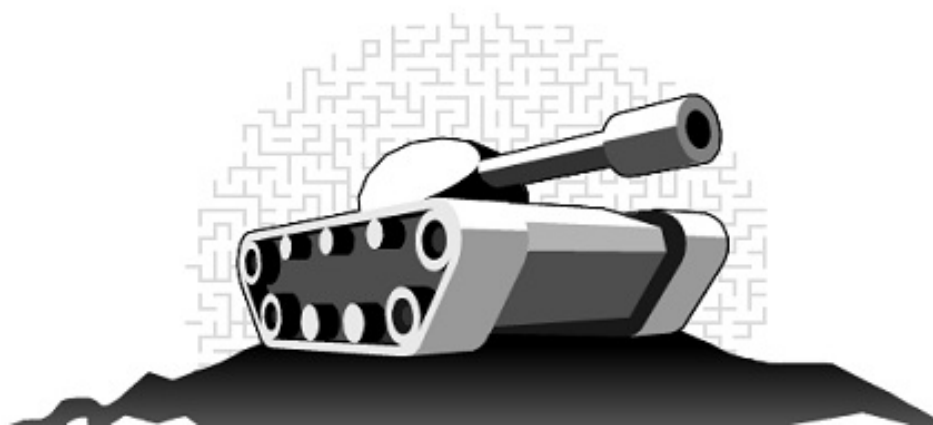
در ابتدا یک window با اندازه 480×480 ایجاد کنید. با کمک تابع `fill_rect` به زمین بازی پس‌زمینه‌ای با رنگ سفید دهید.

در ادامه می‌توانید به کمک تابع `draw_img` تصاویر اشاره‌گر و هدف را در صفحه نمایش دهید. موقعیت ابتدایی اشاره‌گر را پایین صفحه و موقعیت هدف را بالای صفحه فرض کنید.

حال می‌خواهیم با استفاده از دکمه‌های `w`, `a`, `s`, `d` موقعیت اشاره‌گر و جهت آن را تغییر دهیم. از دکمه‌های `a` و `d` برای تغییر جهت اشاره‌گر به ترتیب به صورت ساعتگرد و پادساعتگرد و از دکمه‌های `w` و `s` به ترتیب برای حرکت به سمت جلو و عقب استفاده کنید. به کمک توابع `poll_for_events` و `get_pressed_key` در یک حلقه می‌توانید این قسمت را پیاده‌سازی کنید. در نهایت با برخورد اشاره‌گر به هدف، پیام مناسبی را نمایش دهید که این کار را می‌توانید با تابع `show_text` انجام دهید.

۳ تانک دردرساز!۴

TANK TROUBLE



بازی تانک دردرساز یک بازی آنلاین سرگرم‌کننده در یک محیط دوبعدی با یک تا سه بازیکن می‌باشد. هر بازیکن در این بازی کنترل یک تانک را به دست می‌گیرد و هدف آن نابود کردن تانک بازیکن مقابل با استفاده از توپ‌ها و دیگر سلاح‌هایی است که در اختیار دارد. در این پروژه شما نسخه دونفره این بازی را که کمی تغییر یافته پیاده‌سازی می‌کنید. برای آشنایی بیشتر با این بازی و تجربه آن می‌توانید به این [لینک](#) مراجعه کنید.

دقت کنید بازی موجود در لینک به طور کامل با این تمرین یکسان نیست و حتما جزئیات تمرین را در صورت پروژه مطالعه کنید.

۱.۳ ساختار بازی

در این بازی دو تانک در زمین بازی از بالا دیده می‌شوند. هدف هر بازیکن نابود کردن تانک بازیکن دیگر است. هر بازیکن قابلیت حرکت تانک خود و شلیک تیر را دارد. همچنین در طول بازی قدرت‌های مختلفی در زمین بازی پدیدار می‌شوند که بازیکن‌ها می‌توانند با برداشتن آن‌ها از آن‌ها استفاده کنند. عکس‌های مربوط به اجزای بازی را می‌توانید از پوشه `assets` پیدا کنید. جزئیات هر کدام از این اجزای بازی در ادامه شرح داده شده است.

⁴Tank Trouble

۲.۳ زمین بازی

زمین بازی از تعدادی دیوار بدون ضخامت تشکیل شده است. هر دیوار پاره خطی افقی یا عمودی است که اجسام متحرک با آن برخورد می‌کنند. دقت کنید دیوارها به صورت خط می‌باشند و ضخامتی ندارند.

برای ساختن زمین بازی فرض کنید که زمین بازی یک جدول است که اندازه‌ی خانه‌های آن سه برابر اندازه‌ی تانک‌ها است و ضلع‌های مشترک خانه‌ها می‌توانند دیوار باشند یا نباشند. دور تا دور زمین بازی همیشه با دیوار احاطه شده است. ساختار زمین بازی را از یک فایل به عنوان ورودی می‌خوانید که فرمت ورودی آن در ادامه مشخص شده است. به این منظور برنامه‌ی شما باید آدرس نقشه‌ی بازی را به عنوان ورودی از خط فرمان^۵ دریافت کند.

توجه داشته باشید که تمامی حرکت‌ها پیوسته است و جدول‌بندی زمین بازی برای ساده‌سازی قراردادی دیوارها و قدرت‌ها است.

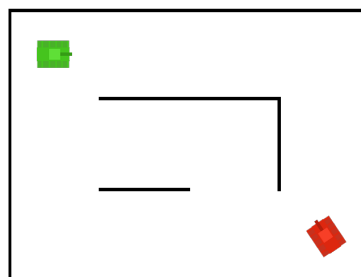
۱.۲.۳ فرمت فایل ورودی

در خط اول فایل ورودی دو عدد صحیح n و m به شما داده می‌شود. سپس در هر خط از n خط بعدی یک رشته m حرفی شامل اعداد که بیانگر وجود دیوار در سمت چپ یا بالای خانه فعلی می‌باشند داده می‌شود که در ادامه جزئیات آن شرح داده شده است. دقت کنید که سمت راست تمام خانه‌های راست و پایین تمام خانه‌های پایین زمین بازی نیز دیوار هست که در فایل قابل نشان دادن نیست و شما باید به صورت جداگانه سمت راست و پایین زمین بازی را با دیوار بپوشانید. در هر یک از دو خط بعدی به ترتیب مختصات خانه‌ای که تانک اول و تانک دوم در آن‌ها قرار دارند داده می‌شود که در هر خط به ترتیب دو مقدار x و y خانه می‌باشد. تانک‌ها در مرکز این خانه‌ها با جهت دلخواه قرار می‌گیرند. مبدا مختصات را سمت چپ و بالای زمین بازی در نظر بگیرید.

اعداد مربوط به خانه‌ها، اعدادی با مقادیر بین ۰ تا ۳ می‌باشند که هر عدد مشخص کننده‌ی وجود یا عدم وجود دیوار در سمت چپ یا بالای هر واحد خانه بازی است. عدد ۰ به معنی عدم وجود دیوار در سمت چپ و بالای خانه مورد نظر، عدد ۱ به معنای وجود دیوار در بالای خانه مورد نظر، عدد ۲ به معنای وجود دیوار در سمت چپ و عدد ۳ مشخص کننده وجود دیوار هم در بالا و هم در چپ خانه مورد نظر می‌باشد.

توجه کنید که پیاده سازی شما نباید به یک نقشه‌ی خاص برای بازی وابسته باشد و برنامه شما باید بتواند با هر نقشه‌ی دلخواه که مطابق فرمت گفته شده باشد، بدون نیاز به کامپایل مجدد، اجرا شود. در هنگام تحویل پروژه، برنامه‌ی شما با نقشه‌ی جدیدی که قبلاً ندیده اید از خط فرمان آزموده خواهد شد. یک نمونه از ورودی و نقشه ساخته شده در پایین نشان داده شده است.

```
3 4
3111
2112
2100
0 0
2 3
```



⁵Command line

۳.۳ تانک‌ها

در بازی دو تانک وجود دارد که تانک سبز (+) متعلق به بازیکن اول و تانک قرمز (-) متعلق به بازیکن دوم می‌باشد.

۱.۳.۳ حرکت

هر تانک می‌تواند سر جای خودش در جهت ساعتگرد یا پادساعتگرد بچرخد تا جهت خود را تغییر دهد یا در جهتی که دارد رو به جلو یا عقب حرکت کند. سرعت حرکت و چرخش تانک‌ها ثابت است و شتابدار نیست. می‌توانید در پیاده سازی برنامه خود با توجه به شرایط بازی خود سرعت تانک‌ها را به دلخواه مقدار دهی کنید.

۲.۳.۳ برخوردها

برای سادگی، در چک کردن برای برخوردها فرض کنید که تانک‌ها دایره‌اند. تانک‌ها از دیوارها رد نمی‌شوند و در صورت وجود دیوار در راه، آن‌ها متوقف می‌شوند تا جهت حرکت تغییر کند. تانک‌ها از روی هم رد نمی‌شوند. در صورت وقوع برخورد صرفاً دو تانک مانع حرکت یکدیگر می‌شوند و تغییری در موقعیت یکدیگر ایجاد نمی‌کنند. قدرت‌های روی زمین مانع حرکت تانک‌ها نمی‌شوند. در صورتی که قدرتی برای آن تانک فعال نباشد قدرتی که روی آن هستند از زمین حذف شده و برای آن تانک فعال می‌شود.

۳.۳.۳ کنترل

برای حرکت دادن تانک بازیکن اول از دکمه‌های i, j, k, l و برای تانک دوم از دکمه‌های w, a, s, d استفاده می‌شود. جهت حرکت تانک بازیکن اول با دکمه‌های l و z و برای بازیکن دوم با دکمه‌های d و a کنترل می‌شود که به ترتیب چرخش ساعتگرد و پادساعتگرد تانک را مشخص می‌کنند. دقت کنید که این دکمه‌ها فقط جهت حرکت تانک را تغییر می‌دهند و تغییری در مکان تانک ایجاد نمی‌کنند. به منظور حرکت دادن تانک بازیکن اول از دکمه‌های i و k و برای بازیکن دوم از دکمه‌های w و s استفاده می‌شود که به ترتیب بیانگر حرکت به سوی جلو و عقب می‌باشند.

۴.۳ تیرها

هر بازیکن قابلیت پرتاب تیر از تانک خود را دارد. با شلیک تیر توسط بازیکن، تیری از جلوی تانک او هم‌جهت با تانک ظاهر می‌شود. در حالت عادی که تانک بازیکن قدرتی نگرفته باشد، بازیکن می‌تواند در هر لحظه حداکثر ۵ تیر آزاد شده در زمین بازی داشته باشد. در حالت عادی طول عمر هر تیر برابر ۱۰ واحد زمان می‌باشد.

۱.۴.۳ حرکت

پس از شلیک هر تیر در جهت اولیه خود شروع به حرکت با سرعت ثابت می‌کند و تا زمانی که زنده است به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۲.۴.۳ برخوردها

هر تیر در برخورد با دیوارها بازتاب پیدا می‌کند و در جهت بازتاب به حرکت خود ادامه می‌دهد. در صورت برخورد با تانک، آن تانک نابود می‌شود و بازی به اتمام می‌رسد. تیرها از روی قدرت‌های روی زمین و سایر تیرها رد می‌شوند و تعاملی با آن‌ها ندارند.

۳.۴.۳ کنترل

برای پرتاب تیر برای بازیکن اول از دکمه u و برای بازیکن دوم از دکمه q استفاده کنید.

۳.۵ قدرت‌ها

در روند بازی در زمان‌هایی تعدادی قدرت در زمین بازی قرار می‌گیرند. زمان و نوع این قدرت‌ها به صورت تصادفی انتخاب می‌شود و محل قرارگیری آن‌ها در صفحه نیز به صورت تصادفی در وسط خانه‌ای خالی از محیط بازی مشخص می‌گردد. در هر بازه زمانی در طی بازی حداکثر ۳ قدرت در زمین بازی موجود خواهد بود. هر بازیکن در هر زمان قابلیت کسب حداکثر یک قدرت را خواهد داشت. ویژگی‌های این قدرت‌ها در ادامه شرح داده شده‌اند. در صورت کسب هر یک از قدرت‌های شرح داده شده، شکل تانک نیز تغییر می‌کند که در شکل‌ها نمایش داده شده‌اند. توجه داشته باشید تیرهایی که به واسطه قدرت‌ها ایجاد می‌شوند تأثیری در شمارش تیرهای مجاز در صفحه ندارند و تعداد مجاز تیرها در صفحه مقدار ۵ باقی می‌ماند و قابلیت وجود هر تعداد از تیرهای قدرت در کنار این تیرها وجود خواهد داشت.

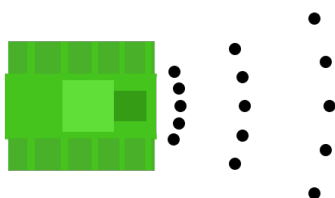
۳.۵.۳ سپر^۶

این قدرت با شکل ۶ در زمین بازی مشخص می‌شود. بازیکن در صورت داشتن این قدرت از تیرهای موجود در بازی در امان خواهد بود و آسیبی نخواهد دید. همچنین در این صورت تیری که با سپر برخورد کند از صفحه بازی حذف می‌شود. مدت زمان ماندگاری این قدرت برای بازیکن برابر ۶ واحد زمان می‌باشد و پس از گذشت این زمان غیرفعال می‌شود.



۳.۵.۳ شاتگان^۷

این قدرت با شکل ۷ در زمین بازی مشخص می‌شود. بازیکن با گرفتن این قدرت می‌تواند تا ۳ بار شلیک از این قدرت استفاده کند و پس از آن به حالت عادی باز می‌گردد. با هر شلیک شاتگان ۵ تیر با سرعت ۱.۵ برابر سرعت تیر عادی پرتاب می‌شود. جهت حرکت تیرهای شاتگان به این صورت است که یک تیر در جهت اصلی شلیک می‌شود و تیرهای دیگر با زاویه ۱۰ درجه به صورت متقارن در دو طرف از آن منشعب می‌شوند. روند دقیق تر در شکل زیر آمده است. عمر این تیرها برابر ۱.۵ واحد زمان می‌باشد.



^۶Shield

^۷Shotgun

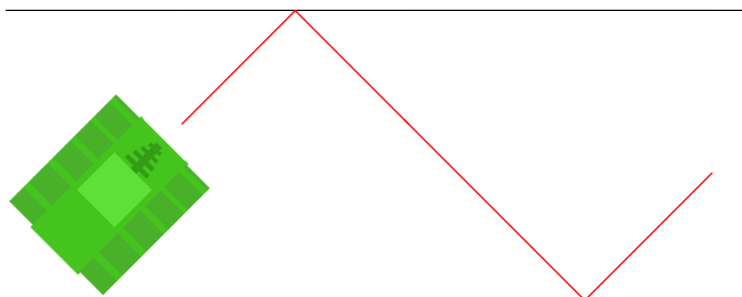
۳.۵.۳ دو لول^۸

این قدرت به شکل ۹۹ در زمین بازی پدیدار می‌شود. بازیکن با گرفتن این قدرت امکان پرتاب تیر به صورت دو لول را پیدا می‌کند و این به معنای امکان پرتاب ۱۰ تیر توسط بازیکن به واسطه این ویژگی خواهد بود. طول عمر هر کدام از این ۱۰ تیر برابر ۵ واحد زمان می‌باشد. این قدرت پس از شلیک این ۱۰ تیر، غیرفعال می‌شود.



۴.۵.۳ لیزر^۹ (امتیازی)

این قدرت به شکل ۹۹ در زمین بازی پدیدار می‌شود. تانک بازیکن با گرفتن این قدرت ابتدا اشاره‌گری به صورت نقطه چین پیدا خواهد کرد که مسیر پیمایش لیزر در صورت شلیک را تا فاصله ای تعیین شده که برابر بیشینه اندازه بین طول و عرض زمین می‌باشد مشخص می‌کند. مسیر حرکت لیزر خطی صاف در جهت تانک است که از جلوی تانک شروع شده و با برخورد به هر دیوار بازتاب می‌شود. بازیکن با فشردن دکمه شلیک، اشعه لیزر را فعال می‌کند و این اشعه به میزان ۰.۵ واحد زمان فعال خواهد بود و در صورت برخورد با تانکی، باعث نابود شدن آن خواهد شد. قدرت پس از شلیک غیرفعال می‌شود.



۵.۵.۳ صف قدرت‌ها (امتیازی)

هر تانک در این حالت می‌تواند بیش از یک قدرت کسب کند و به صورت یک صف از قدرت‌ها آن‌ها را ذخیره کند. با اتمام هر قدرت، در صورت وجود قدرت در صف، قدرت بعدی به تانک بازیکن اضافه می‌گردد. این کار تا زمان به اتمام رسیدن قدرت‌های موجود در صف ادامه پیدا می‌کند. اولویت برداشت قدرت از صف به این صورت می‌باشد که قدرتی که زودتر کسب شده، زودتر استفاده می‌شود.

^۸Double-Barrel

^۹Laser

قدرت	مدت زمان ماندگاری	سرعت تیر	ماندگاری تیر	توضیحات
سپر	۶ واحد زمان	-	-	در صورت برخورد تیر با سپر، تانک آسیب ندیده و تیر از صفحه حذف می شود.
شاتگان	سه بار شلیک	۱۰۵ برابر سرعت عادی	۱۰۵ واحد زمان	در هر شلیک ۵ تیر به صورتی که بالاتر توضیح داده شد، آزاد می شوند.
دو لول	۱۰ بار شلیک	سرعت عادی	۵ واحد زمان	تانک قابلیت شلیک ۱۰ تیر را می گیرد که بعد از شلیک این ۱۰ تیر، این قدرت به تمام می رسد.
لیزر (امتیازی)	یک بار شلیک	سرعت بالا (با برد بیشینه اندازه بین طول و عرض)	۰.۵ واحد زمان	ابتدا به صورت نقطه چین نشان داده می شود، هنگام شلیک به صورت خط پر رنگ شده نشان داده می شود که در صورت برخورد با تانک دیگر آن را از بین می برد.

موجود	اندازه
خانه‌ی زمین بازی	۳۰ واحد (طول ضلع)
تانک	۱۰ واحد (قطر دایره برخورد)
تیر	۱ واحد (قطر دایره برخورد)

۶.۳ پایان بازی

در صورت برخورد تیر به تانک یک بازیکن، بازیکن تیر خورده می باز و بازی خاتمه می یابد و صفحه پایان بازی نمایش داده می شود.

۷.۳ صفحه پایان بازی (امتیازی)

این صفحه به محض باخت بازیکن نمایش داده می شود. این صفحه شامل پیامی مناسب از وضعیت برد و باخت بازیکنان می باشد. در صورت فشردن هر کلیدی در این صفحه بازی بسته می شود.

۸.۳ نکات پایانی

- انجام پیش تمرین برای آشنایی با RSDL است و نمره ای ندارد.
- در صورت نیاز می توانید ساختار تمامی پرونده های مورد نیاز برای بازی (از جمله تصاویر و پرونده های نقشه) را تغییر دهید و لزومی ندارد ساختار اولیه را حفظ کنید. توجه کنید که ممکن است کتابخانه RSDL به روزرسانی شود؛ پس سعی کنید تغییری در کتابخانه ایجاد نکنید.
- در داخل پوشه sound، تعدادی sound effect قرار گرفته است. شما می توانید با استفاده از امکانات پخش موسیقی RSDL، به بازی خود صدا نیز اضافه کنید. انجام این کار امتیازی است.

۴ نحوه ی تحویل

برنامه ی خود را با نام A5-SID.zip در صفحه ی CECM درس بارگذاری کنید که SID شماره ی دانشجویی شماست؛ برای مثال اگر شماره ی دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۷۹۹۹ باشد، نام پرونده ی شما باید A5-810197999.zip باشد.

- برنامه‌ی شما باید در سیستم عامل لینوکس و با مترجم ++g با استاندارد ++c11 ترجمه و در زمان معقول برای ورودی‌های آزمون اجرا شود.
- برنامه شما باید حتماً طراحی شی گرا داشته باشد. همچنین در این پروژه اجازه استفاده از مفاهیم وراثت را ندارید.
- برنامه شما باید به صورت Multifile باشد و استفاده از Makefile در این تمرین اجباری است.
- برای ایجاد رابط کاربری گرافیکی¹⁰ و تمامی افکت‌های برنامه خود باید از کتابخانه‌های SDL2 و RSDL استفاده کنید.
- فایل بارگذاری شده توسط شما باید پوشه‌ی کامل پروژه باشد که شامل کد کامل برنامه شما به همراه کتابخانه‌ی RSDL، تصاویر و سایر موارد می‌باشد.
- در این تمرین بازی شما توسط دستیاران آموزشی آزموده می‌شود و تست اتوماتیک ندارد.
- نمره هر بخش در صورت کار کردن در بازی به شما اختصاص می‌یابد و داشتن کد یک بخش که در بازی قابل امتحان نیست نمره‌ای برای شما ندارد.
- رعایت سبک برنامه‌نویسی درست و تمیز بودن برنامه‌ی شما در نمره‌ی تمرین تأثیر زیادی دارد.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.

¹⁰GUI