

به نام خدا

پروژه نهایی درس برنامه‌نویسی پیشرفته

نیم‌سال اول ۱۳۹۹-۱۴۰۰

و اینک آخرین پروژه درس برنامه‌نویسی پیشرفته 😊. امیدواریم که از برنامه‌نویسی لذت برده باشید و مطالب مفیدی یاد گرفته باشید. الان وقت این است که همه مهارت‌ها و توانایی‌هایی که در این درس تا کنون کسب کرده‌اید را به معرض نمایش بگذارید.

متأسفانه ترمی که گذشت به علت بیماری **کرونا** 🧑🏻 و مشکلات مجازی بودن 📶، پر از دردسر و ناهماهنگی‌ها بود. ما نیز سعی کردیم که این مشکلات را درک کنیم، برای همین، اگر این پروژه را به نحو احسن انجام دهید، می‌تواند تا حدودی کم‌کاری‌های طول ترم را جبران کند. پس خوب تلاش کنید. 🙌

پیش از تعریف پروژه به نکات زیر دقت کنید:

- فایل توضیحات تمرین‌ها (موجود در سایت درس) را برای آخرین بار مطالعه کنید.
- پروژه به صورت گروه‌های **دو نفره (و نه بیشتر!!!)** است (پس هر چه سریعتر به فکر یک همگروهی خوب باشید 😊).
- تمامی فایل‌های مربوط به کد و مستندات را به صورت یک فایل فشرده‌شده در قالب zip (دقت کنید که zip!=rar) مطابق الگوی زیر بارگذاری کنید. دقت کنید که پروژه تحویل اسکایی دارد.
StudentNumber1_ StudentNumber2_LastName1_ LastName2.zip
9031066_9031806_Edalat_Ahmadpanah.zip
- مستندسازی به کمک javadoc، کامنت‌گذاری و رعایت اصول کدنویسی خوانا برای همه کلاس‌های پیاده‌سازی شده **الزامی** است.
- استفاده مناسب از مفاهیم و مطالب تدریس شده **ضروری** است. طراحی خوب و منطقی کلاس‌ها و اینترفیس‌ها باید متناسب با اصول برنامه‌نویسی شی‌گرا باشد. رعایت اصول پنهان‌سازی اطلاعات (information hiding)، سلسله‌مراتب مناسب ارث‌بری جهت استفاده مجدد از کدها (code reusability)، استفاده از چندریختی (polymorphism) و سایر نکات تدریس شده الزامی است.

- سعی کنید پیش از شروع پیاده‌سازی، تعداد و نام کلاس‌ها، فیلدها و متدهای مورد نیاز برنامه را تحلیل کنید و مطابق با تحلیل و طراحی انجام‌شده، برنامه را پیاده‌سازی کنید
- برنامه‌ها را پیش از بارگذاری به خوبی تست و اشکال‌زدایی کنید! همه کلاس‌ها و همه متدهای موجود در برنامه‌ها کاملاً مورد بررسی و آزمون قرار بگیرند تا از درستی عملکرد برنامه اطمینان حاصل کنید. حالت‌های مختلف ورودی توسط کاربر باید بررسی شود و در صورت لزوم، پیغام خطای مناسب نمایش داده شود.
 - در قسمت‌های مختلف پروژه باید خطاهای مختلف بررسی شوند و در قبال آن رفتار مناسبی از برنامه دریافت شود. پس شما باید برای تمامی قسمت‌ها عملیات Exception Handling را برای استثنای‌های Checked و همچنین در مواقع لزوم Unchecked باید پیاده‌سازی کنید.
 - این تمرین برای یک‌روز کار طراحی نشده است! لطفاً در زمان‌بندی انجام تمرین دقت کافی را داشته باشید.
 - در صورتی که کد هر کدام از سوالات را در اینترنت بیابید و از آن استفاده کنید، تقلب محسوب می‌شود و طبق قوانین تقلب با شما رفتار می‌شود.
 - همان طور که در دستور کار شماره ۲ کارگاه آمده است، شما باید تمامی پروژه‌ها و تمرین‌های خود را در گیت قرار دهید. تاکید می‌کنیم، صرف قرارگیری و آپلود پروژه در گیت کفایت نمی‌کند. شما باید کامیت‌های مناسب و مستمر داشته باشید. **پروژه نهایی هم از این قاعده مستثنی نیست.** برای استفاده از گیت، می‌توانید از امکانات [گیت دانشکده](#) استفاده کنید. به یاد داشته باشید ریپازیتوری پروژه خود را در حالت خصوصی قرار دهید و به استاد کارگاه خود دسترسی بدهید تا بتواند بر روند اجرای پروژه نظارت داشته باشد. بارگذاری یکباره پروژه در سرور گیت پذیرفته نیست و شما باید اصول مربوط به کنترل نسخه^۱ را رعایت نمایید.
 - هر دو نفر گروه باید به تمامی جزئیات تحلیل، طراحی و پیاده‌سازی تسلط کامل داشته باشند. علاوه بر اینکه در تحویل پروژه از هر دو نفر سؤالاتی در این خصوص خواهد شد، تناسب commit‌های هر یک از افراد گروه در گیت نیز بررسی می‌شود.
 - در صورت وجود هرگونه ابهام می‌توانید از طریق ربات تلگرامی [AP Admin bot](#) با تدریس‌یاران در ارتباط باشید.

¹ Version Controlling

- همانطور که می‌دانید، با توجه به محدودیت پایان ترم تحصیلی، مهلت تحویل این پروژه به هیچ‌وجه و تحت هیچ شرایطی تمدید نمی‌شود. با همکاری موثر و برنامه‌ریزی زمانی مناسب حتماً می‌توانید در مهلت تعیین‌شده این پروژه را انجام دهید.
- در صفحه درس برای این پروژه کد آماده به همراه ویدیو قرار داده شده است که ویدیو مورد نظر شامل توضیحات و راهنمایی‌هایی در رابطه با کد است، حتماً قبل از شروع کدزنی، ویدیو را مشاهده کنید.

آخرین مهلت برای کسب نمره کامل تا ساعت ۲۳:۵۵ روز ۱۰ بهمن ۱۳۹۹ خواهد بود

در ادامه تعریف پروژه پایانی آمده است. ابتدا تمام آن را با دقت و حوصله مطالعه کنید و سپس پروژه را آغاز کنید.

منتظر پروژه‌های جذاب شما هستیم! 😊

صفحه

فهرست

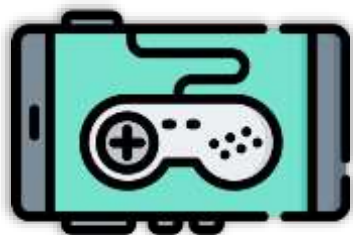
۵	نقشه بازی
۶	موجودیت‌های بازی
۶	زامی‌ها
۷	گیاهان
۱۰	تیرها
۱۱	خورشید
۱۱	ماشین چمن‌زنی
۱۱	کارت‌ها
۱۳	حالات بازی
۱۳	حالت Normal
۱۳	حالت Hard
۱۴	شروع بازی
۱۴	روند اجرای بازی
۱۴	پایان بازی
۱۵	ذخیره بازی
۱۵	شبکه
۱۵	امتیازدهی
۱۶	منوی اصلی (Main Menu)
۱۶	منوی توقف (Pause Menu)
۱۷	ظاهر بازی

تعریف پروژه Plants Vs. Zombies

همگی ما خاطره بسیار خوبی با بازی Plants VS Zombie داریم که ابتدا برای رایانه‌های شخصی عرضه شد و سپس به تلفن‌های همراه هوشمند و کنسول‌های بازی راه یافت و در حال حاضر کمتر کاربری را می‌توان یافت که این بازی دوست داشتنی را تجربه نکرده باشد. در این پروژه ما قصد پیاده‌سازی نسخه‌ی اولیه این بازی را داریم.

هدف این بازی نجات دادن خانه‌ی بازیکن از دست زامبی‌های خبیث 🧟، به کمک گیاهان حیاط خانه است. نقشه‌ی این بازی جدولی ۵×۹ است که بازیکن می‌تواند در هر خانه‌ی آن گیاهی بکارد. هریک از گیاهان به نحوی به زامبی‌ها آسیب می‌رسانند، یا به بازیکن امتیاز بیشتری برای کاشتن گیاهان می‌دهد. انواع موجودیت‌ها در این بازی در ادامه توضیح داده می‌شود.

نقشه بازی



بالای صفحه‌ی بازی، امتیاز کنونی و لیستی از گیاهانی که بازیکن می‌تواند بکارد، نشان داده می‌شود.

نمونه‌ای از صفحه‌ی بازی را در تصویر زیر می‌بینید:



نمونه‌ای از صفحه بازی اصلی

برای درک بهتر محیط بازی می‌توانید بازی را از این [لینک](#) دریافت کنید.

موجودیت‌های بازی

در این بازی موجودیت‌های مختلفی است که در ادامه به شرح هر کدام می‌پردازیم:

زامبی‌ها



زامبی‌ها از سمت راست نقشه وارد بازی می‌شوند و به سمت خانه‌ی بازیکن حرکت می‌کنند. تفاوت انواع مختلف زامبی‌ها- که در ادامه توضیح می‌دهیم- در میزان جان و سرعت حرکت آنهاست.

زامبی‌ها وقتی به گیاهان می‌رسند، شروع به خوردن آنها می‌کنند، تا جایی که جان آن گیاه تمام شده و از بین برود. هدف آنها در نهایت، رسیدن به خانه‌ی بازیکن است.

جدول انواع زامبی

نوع زامبی	تصویر	توضیحات	جان
<u>Zombie</u>		زامبی عادی	۲۰۰
<u>ConeHead Zombie</u>		این زامبی سرعت و آسیب زنی بیشتری نسبت به نوع عادی دارد	۵۶۰ (۳۶۰ برای کلاه)
<u>BucketHeadZombie</u>		بیشترین آسیب زنی را بین زامبی‌ها دارد	۱۳۰۰ (۱۱۰۰ برای سطل)

- با نابود شدن کلاه یا سطل در زامبی‌ها باید شکل آن‌ها به شکل بی‌کلاه یا بی‌سطل تغییر کند.

امتیازی: می‌توانید زامبی‌های موجود در بازی اصلی را نیز به زامبی‌های بازی خود اضافه کنید.



گیاهان


هدف گیاهان، محافظت از خانه در برابر زامبی‌هاست. هر گیاه به نحوی وظیفه‌اش را اجرا می‌کند. برای کاشت هر گیاه باید خورشید کافی وجود داشته باشد. هر گیاه یک جان مشخص دارد که اگر زامبی به آن برسد می‌تواند با خوردن آن گیاه از جان آن کم کند و در صورت صفر شدن جان، گیاه نابود می‌شود.

گیاهان انواع دارند بعضی از آن‌ها خورشید تولید می‌کنند و بعضی به سمت زامبی‌ها تیر پرتاب می‌کنند. لیست گیاهان در جدول زیر مشاهده می‌شود.

جدول انواع گیاهان

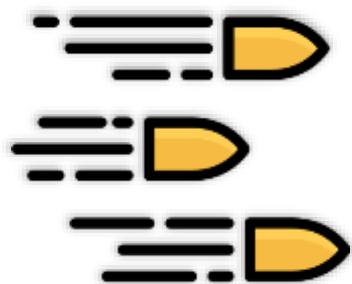
جان	نوع تیر	خورشید مورد نیاز	توضیحات	تصویر	نوع گیاه
۵۰	-	۵۰	گیاه آفتابگردان صرفاً خورشید تولید (جذب) می‌کند		<u>Sunflower</u>
۷۰	Pea	۱۰۰	در هر ثانیه یک تیر به سمت زامبی‌ها شلیک می‌کند		<u>Peashooter</u>
۱۰۰	Frozenpea	۱۷۵	در هر ثانیه یک تیر به سمت زامبی‌ها شلیک می‌کند		<u>Snow Pea</u>
۱۵۰	-	۵۰	صرفاً برای سد کردن راه زامبی‌ها استفاده می‌شود		<u>Giant Wall-nut</u>



<u>Cherry Bomb</u>		وقتی پس از یک ثانیه منفجر شود، تمامی زامبی‌های موجود در خانه‌های اطراف آن نابود می‌شوند	۱۵۰	-	۷۰
--------------------	---	---	-----	---	----

امتیازی: می‌توانید گیاهان موجود در بازی اصلی را به گیاهان بازی خود اضافه کنید.



تیرها



تیرها از گیاهان شلیک شده و با برخورد به زامبی‌ها از جان آن‌ها کم می‌کنند. تیرها با برخورد به یک زامبی نابود می‌شوند. همچنین توجه داشته باشید که هر تیری که از گیاهان ذکر شده در صورت پروژه پرتاب می‌شود فقط می‌تواند مسیری افقی و مستقیم را طی کند و نمی‌تواند در جهت‌های مختلف حرکت کند یا از یک ردیف به ردیف دیگر برود.

لیست انواع تیرها در جدول زیر آمده است.

جدول انواع تیرها

اسم تیر	تصویر	میزان آسیب رساندن
<u>Pea</u>		۳۰
<u>Freezenpea</u>		۳۵ در برخورد اول با زامبی سرعت آن را نصف می‌کند

امتیازی : اضافه کردن گیاهی که در چندین جهت تیر پرتاب می‌کند.

خورشید



بازیکن با توجه به خورشیدهایی که جمع آوری کرده می‌تواند در زمین خود گیاه بکارد. برای به دست آوردن خورشید دو راه وجود دارد:

۱- هر چند ثانیه یک بار، یک خورشید از بالا در نقشه‌ی بازی می‌افتد.

۲- گل‌های آفتابگردان، خورشید تولید می‌کنند و آن را کنار خودشان روی زمین می‌اندازند.

بازیکن با کلیک کردن روی خورشیدها، آن‌ها را جمع می‌کند تا بتواند گیاه جدید بکارد. با کلیک روی هر خورشید، ۲۵ واحد به تعداد خورشیدهای جمع آوری شده اضافه می‌شود.

ماشین چمن‌زنی



سمت چپ هر ردیف از نقشه‌ی بازی (آن سمت که خانه‌ی بازیکن قرار دارد)، یک ماشین چمن‌زنی وجود دارد. اگر یک زامبی در یک ردیف به ماشین چمن‌زنی برسد، ماشین چمن‌زنی همان ردیف به سمت راست نقشه حرکت می‌کند و تا انتهای ردیف، تمام زامبی‌ها را می‌کشد. توجه کنید که ماشین دیگری جایگزین آن نمی‌شود.

کارت‌ها



کارت‌ها در بازی، در قسمت لیست گیاهان نشان داده می‌شوند. به ازای هر نوع گیاه یک نوع کارت نیز وجود دارد که میزان خورشیدی که برای کاشتن آن گیاه لازم است را نشان می‌دهد. همچنین هر کارت پس از استفاده شدن، تا مدتی قفل خواهد بود و بازیکن علیرغم داشتن خورشید کافی، نمی‌تواند از آن استفاده کند.

لیست این کارت‌ها در جدول صفحه بعد نمایش داده شده است.

جدول کارت‌های بازی

اسم کارت	تصویر	مدت زمان دوباره شارژ شدن
Card_sunflower		Hard , Normal : 7.5 s
card_peashooter		Hard , Normal : 7.5 s
card_freezepeashooter		Normal : 7.5 Hard : 30 s
card_wallnut		Hard , Normal = 30 s
card_cherrybomb		Normal : 30 s Hard : 45 s

حالات بازی



بازی باید دارای دو حالت Normal و Hard باشد که در هر حالت ویژگی بعضی از المان‌های بازی تغییر می‌کند که برخی در بالا گفته شده و بقیه به شرح زیر است:

حالت Normal

- سرعت زامبی‌ها:
 - Zombie: هر خانه از نقشه را در ۴ ثانیه عبور می‌کند.
 - ConeHead Zombie: هر خانه از نقشه را در ۳.۵ ثانیه عبور می‌کند.
 - Zombie BucketHead: هر خانه از نقشه را در ۳.۵ ثانیه عبور می‌کند.
- میزان آسیب رساندن زامبی در تماس با گیاهان (به ازای هر ثانیه تماس با گیاهان):
 - Zombie: ۵ واحد از جان گیاه کم می‌شود
 - ConeHead Zombie: ۱۰ واحد از جان گیاه کم می‌شود
 - Zombie BucketHead: ۲۰ واحد از جان گیاه کم می‌شود
- سرعت تولید خورشید توسط گل‌های آفتابگردان: هر ۲۰ ثانیه
- سرعت تولید خورشید در آسمان: هر ۲۵ ثانیه

حالت Hard

- سرعت زامبی‌ها:
 - Zombie: هر خانه از نقشه را در ۴ ثانیه عبور می‌کند.
 - ConeHead Zombie: هر خانه از نقشه را در ۳ ثانیه عبور می‌کند.
 - Zombie BucketHead: هر خانه از نقشه را در ۳ ثانیه عبور می‌کند.
- میزان آسیب رساندن زامبی در تماس با گیاهان (به ازای هر ثانیه تماس با گیاهان):
 - Zombie: ۵ واحد از جان گیاه کم می‌شود.
 - ConeHead Zombie: ۱۵ واحد از جان گیاه کم می‌شود
 - Zombie BucketHead: ۲۵ واحد از جان گیاه کم می‌شود.
- سرعت تولید خورشید توسط گل‌های آفتابگردان: هر ۲۵ ثانیه

• سرعت تولید خورشید در آسمان: هر ۳۰ ثانیه

شروع بازی



در ابتدای بازی، کاربر یک نام کاربری جدید ایجاد کرده و یا از یک نام کاربری که قبلاً ایجاد شده استفاده می‌کند و سپس بازی جدیدی ساخته می‌شود.

روند اجرای بازی

در ابتدای بازی، کاربر جمع‌آوری خورشیدها و کاشتن گیاهان را شروع می‌کند. پس از ۵۰ ثانیه، زامبی‌ها به صورت تصادفی از سمت راست وارد حیاط می‌شوند. **پیاده‌سازی ورود هوشمندانه‌ی زامبی‌ها امتیازی است.**

مدت زمان یک مرحله از بازی ۳ بخش است و در هر بخش، تعداد بیشتری از زامبی‌ها (نسبت به بخش قبل) وارد حیاط می‌شوند. توجه کنید که سرعت زامبی‌ها در این بخش‌ها تغییری نمی‌کند و فقط تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد. ورود زامبی‌ها در بخش‌های مختلف بصورت زیر است:

بخش اول ۲.۵ دقیقه زمان می‌برد و هر ۳۰ ثانیه یکبار یک زامبی وارد زمین می‌شود.

بخش دوم ۳ دقیقه زمان می‌برد و هر ۳۰ ثانیه دو زامبی وارد زمین می‌شوند.

بخش سوم که Final Wave نام دارد ۲.۵ دقیقه زمان می‌برد و هر ۲۵ ثانیه دو زامبی وارد زمین می‌شوند.

پایان بازی



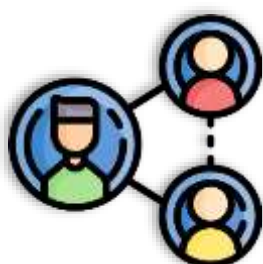
به طور کلی هر بازی ۸ دقیقه طول می‌کشد. اگر در طول بازی زامبی‌ها خانه‌ی بازیکن را تصاحب کنند بازی تمام است و کاربر می‌بازد، در غیر این صورت، کاربر برنده بازی می‌شود.

ذخیره بازی



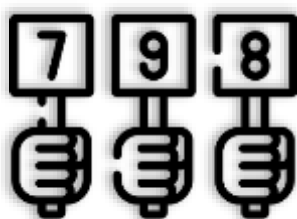
بعد از اتمام هر بازی باید امتیاز کاربر به‌روزرسانی شود و در صورت عدم اتمام کامل بازی امکان ذخیره‌سازی آن وجود داشته باشد. این ذخیره‌سازی بازی‌های ناتمام می‌تواند به صورت local و با نوشتن اطلاعات در فایل و یا در server انجام شود (مورد دوم امتیازی می‌باشد).

شبکه



در این قسمت باید یک سرور مرکزی وجود داشته باشد که (Ranking) scoreboard را همواره بروز کند. چندین بازیکن به طور همزمان بازی را آغاز می‌کنند و پس از پایان هر بازی، امتیاز آن‌ها به همراه نام کاربری به سرور فرستاده می‌شود و scoreboard بروز می‌شود. توجه داشته باشید که در این قسمت نام‌های کاربری نباید یکسان باشند و اگر کاربری نام کاربری خود را تغییر داد، ابتدا باید server چک کند که آیا نام کاربری مشابه وجود دارد یا خیر. اگر نام کاربری مشابه وجود داشت پیغام مناسب به کاربر ارسال می‌کند در غیر این صورت نام کاربر عوض شده و در scoreboard بروز می‌شود.

امتیازدهی



نحوه ی امتیازدهی نیز به صورت زیر خواهد بود:

• حالت Normal:

برد: ۳+ امتیاز

باخت: ۱- امتیاز

• حالت Hard:

برد: ۱۰+ امتیاز

باخت: ۳- امتیاز

در scoreboard تعداد بردها و باخت‌ها و نوع بازی‌های هر کاربر نیز نمایش داده می‌شود.

منوی اصلی (Main Menu)

شامل موارد زیر می‌باشد:

1. New Game
2. Load Game
3. Ranking
4. Settings
5. Quit Game

در گزینه Load Game باید تمامی بازی‌های ذخیره شده نمایش داده شوند و کاربر هرکدام را که بخواد انتخاب کند.

در گزینه‌ی Setting، کاربر حالت بازی (hard-normal) را انتخاب می‌کند.

پیاپی‌سازی سایر ویژگی‌های گزینه‌ی Settings امتیازی است. در صفحه‌ی تنظیمات بازی، کاربر می‌تواند موارد زیر را به دلخواه خود تغییر دهد:

- نوع زامبی‌ها و گیاهان در بازی
- تعداد ردیف‌های حیاط خانه‌ی بازیکن
- اندازه‌ی صفحه‌ی بازی
- Mute و Unmute صدای بازی

منوی توقف (Pause Menu)

این منو در هر لحظه از بازی باید قابل دسترسی باشد و با باز کردن این منو بازی موقوف می‌شود. محتوای منو شامل موارد زیر است:

1. Resume Game
2. Save Game
3. Exit to Main Menu

ظاهر بازی

برای پیاده‌سازی جذاب‌تر ظاهر بازی، یک متریل کیت در اختیار شما قرار می‌گیرد که المان‌های بازی را با استفاده از آن‌ها پیاده‌سازی کنید. البته می‌توانید در صورت نیاز از عکس‌های دیگر نیز استفاده کنید.

صداگذاری بازی نیز نمره‌ی امتیازی دارد.

نوشتن تست‌کیس با junit برای پروژه، نمره‌ی امتیازی دارد.

کشیدن نمودارهای تحلیل و طراحی شامل نمودار usecase همراه با توضیحات و نمودار کلاس نمره‌ی امتیازی دارد. فایل این موارد را همراه پروژه قرار دهید.

** توجه کنید که قطعا کدهایی در اینترنت یافت می‌شوند که این پروژه را پیاده‌سازی کرده‌اند. الگوبرداری از این کدها مشکلی ندارد اما با کپی کردن برخورد می‌شود.

موفق باشید ^_^