

پروژه پایان ترم درس برنامه سازی پیشرفته

بازی Plants vs Zombies



۱. مقدمه

بازی **Plants vs Zombies** نسخه‌ای ساده‌شده از بازی اصلی است که هدف آن آموزش مفاهیم پایه‌ای برنامه‌نویسی شیگرا، کار با رویدادها و رابط گرافیکی است. در این بازی، بازیکن با کاشت گیاهان در مسیر حرکت زامبی‌ها سعی می‌کند از رسیدن آن‌ها به انتهای صفحه جلوگیری کند.

۲. ساختار بازی

بازی در یک **شبکه مربعی** با ابعاد 9×5 اجرا می‌شود که نمایانگر باغ یا میدان نبرد میان گیاهان و زامبی‌ها است. این شبکه شامل ۵ ردیف افقی و ۹ ستون عمودی است که هر خانه از این grid می‌تواند محل قرارگیری یک گیاه باشد. زامبی‌ها از سمت راست صفحه وارد شبکه می‌شوند و به صورت مداوم به سمت چپ حرکت می‌کنند، و هدف آن‌ها رسیدن به اولین ستون (سمت چپ‌ترین قسمت صفحه) است. امتیاز در این بازی به شکل خورشید نشان داده می‌شود. بازیکن می‌تواند با استفاده از امتیازی که در طول بازی به دست می‌آورد، در هر یک از خانه‌های خالی شبکه گیاه بکارد. انتخاب نوع گیاه و مکان کاشت آن نقش کلیدی در استراتژی دفاعی بازیکن دارد. ترتیب و موقعیت قرارگیری گیاهان تأثیر مستقیم بر شанс پیروزی دارد و باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که مسیر زامبی‌ها را به خوبی مسدود و آن‌ها را نابود کند.



۳. اجزای اصلی بازی

اجزای اصلی بازی به شرح زیر است:

گیاهان (Plants)

گیاهان بخش اصلی دفاعی بازی را تشکیل می‌دهند و هر کدام ویژگی‌ها و قابلیت‌های منحصر به فردی دارند. گیاهان به طور کلی در این دسته‌بندی‌ها طبقه‌بندی می‌شوند.

• گیاهان تیرانداز (Pea Plants)

این دسته از گیاهان وظیفه حمله و نابودی زامبی‌ها را بر عهده دارند.
Peashooter: به محض دیدن زامبی، هر ثانیه یک گلوله به سمت راست شلیک می‌کند.



مانند Peashooter عمل می‌کند با این تفاوت که به جای یک گلوله، همزمان دو گلوله شلیک می‌کند.



Snow pea: گلوله‌های یخی شلیک می‌کند. این گلوله‌ها علاوه بر آسیب رساندن به زامبی‌ها، سرعت آن‌ها را نصف می‌کنند.



• گیاهان دفاعی (Nut Plants)

: زامبی‌ها مشغول خوردن این گیاه خواهند شد و برای مدتی متوقف می‌شوند.



: برای مدت بیشتری در برابر خورده شدن مقاومت می‌کند.



• گیاهان انفجاری (Bomb Plants)

: یک ثانیه پس از قرار گرفتن در هر خانه‌ای، منفجر شده و در یک محدوده

۳ در ۳ تمام زامبی‌های اطراف را نابود می‌کند.



: یک ثانیه پس از قرار گرفتن در هر خانه‌ای، منفجر شده و تمام زامبی‌های

همان ردیف را نابود می‌کند.



• سایر گیاهان

در فواصل زمانی مشخص امتیاز خورشیدی تولید می‌کند.



• سایر نکات

- برای کاشت گیاه جدید، باید منتظر تکمیل زمان بازشارژ آن باشید.
- زمان بازشارژ هر گیاه متفاوت است و گیاهان قدرتمندتر زمان انتظار بیشتری دارند.
- قیمت گیاهها بر اساس امتیاز خورشیدی تعیین می‌شود و گیاهان قدرتمندتر قیمت بیشتری دارند.

زامبی‌ها (Zombies)

زامبی‌ها نقش رقیب گیاهان را دارند، سرعت حرکت کم دارند (هر چهار ثانیه یک خانه به جلو حرکت می‌کنند) و با برخورد گلوله از جان آن‌ها کاسته می‌شود.

اگر به یک خانه دارای گیاه برسند، شروع به خوردن آن می‌کند تا از بین برود (در هر نیم ثانیه یک گاز می‌زند و اگر هر گیاه چهار بار گاز زده شود از بین می‌رود به جز nut Wall که با 10 گاز و Tall nut که با 16 گاز از بین می‌رود).

ساختار زامبی‌ها در قالب یک کلاس پایه طراحی می‌شوند که ویژگی‌هایی مثل سرعت و میزان جان (HP) را شامل می‌شود.

- **انواع زامبی‌ها:**

- این یک زامبی ساده است و قابلیت خاصی ندارد.
- جان این زامبی معادل با 5 گلوله است.



- این زامبی به دلیل داشتن کله‌قندی ترافیکی بروی سر خود، جان بیشتری دارد.
- جان این زامبی معادل با 7 گلوله است.



○ این زامبی نیز بدلیل داشتن سپر در آلومینیومی، جان بیشتری دارد.

○ جان این زامبی معادل با 10 گلوله است.



○ این زامبی محافظ خاصی ندارد اما سرعت آن بیشتر است (هر دو ثانیه یک خانه به جلو می‌رود).

○ جان این زامبی معادل با 3 گلوله است.



گلوله (Bullet)

● از گیاه به سمت زامبی شلیک می‌شود.

● برخورد با زامبی باعث کاهش HP آن می‌شود.

- سرعت آن زیاد است (هر نیم ثانیه یک خانه را طی می‌کند).

خورشید (Sun Point)

- برای کاشت گیاه نیاز به امتیاز خورشیدی دارد.
- هر خورشید 25 امتیاز دارد.
- خورشیدها توسط گیاه sunflower تولید می‌شوند. طوری که پس از گذشت یک بازه زمانی (20 الی 30 ثانیه) یک خورشید برای بازیکن تولید می‌کنند.
- در بخش روز به جز گیاه sunflower، خود بازی هم به بازیکن خورشید میدهد. (دقت کنید که در بخش شب (نمره اضافه) تنها از گیاه sunflower می‌توان خورشید کسب کرد)
- بازیکن می‌بایست روی خورشید‌ها کلیک کند تا بتواند از امتیاز آنها استفاده کند. در غیر این صورت، پس از گذشت 10 ثانیه اگر بازیکن روی خورشید کلیک نکند، خورشید از بین خواهد رفت.

بیلچه (Shovel)

ابزاری است که بازیکن با انتخاب آن می‌تواند یک گیاه کاشته شده را از زمین بازی حذف کند. دقต کنید که پس از حذف، امتیاز گیاه به امتیاز بازیکن اضافه نمی‌شود.

این ابزار در موارد زیر کاربرد دارد:

- اصلاح اشتباه در کاشت گیاه (مثلاً کاشت در مکان اشتباه)
- آماده‌سازی فضای برای کاشت یک گیاه دیگر
- حذف گیاهان ضعیفتر و جایگزینی با گیاهان قدرتمندتر

۴. هدف بازی

هدف اصلی بازی جلوگیری از رسیدن زامبی‌ها به انتهای سمت چپ صفحه است. بازیکن با کاشت استراتژیک گیاهان مختلف و استفاده هوشمندانه از منابع (امتیاز خورشیدی) تلاش می‌کند زامبی‌هایی که به صورت پیوسته از سمت راست صفحه وارد می‌شوند را متوقف یا نابود کند. با برنامه‌ریزی دقیق و استفاده از گیاهان مناسب، بازیکن باید مانع از عبور حتی یک زامبی به ستون اول شود؛ در غیر این صورت بازی با شکست بازیکن پایان می‌یابد.

۵. مراحل اجرای بازی

• تولید نقشه اولیه

در ابتدای بازی، یک شبکه‌ی گرافیکی با ابعاد مشخص (9×5) تولید می‌شود که شامل خانه‌های خالی است. این شبکه نقش زمین بازی را دارد و تمام عملیات دفاعی و تهاجمی در آن انجام می‌گیرد. هر خانه‌ی این گرید قابلیت کاشت یک گیاه را دارد و به عنوان واحد پایه برای پیاده‌سازی مکانیزم بازی استفاده می‌شود.

• امتیاز ابتدای بازی

در ابتدای بازی، بازیکن 0 امتیاز اولیه در اختیار دارد.

در بخش شب (نموده اضافه) بازیکن 50 امتیاز اولیه دارد.

• زمان کل بازی

مدت زمان بازی ثابت و برابر 60 ثانیه می‌باشد.

- حمله نیمه بازی 7 ثانیه طول می‌کشد.
- حمله انتهای بازی 13 ثانیه طول می‌کشد.
- **تعامل بازیکن با بازی**

بازیکن با استفاده از موس می‌تواند بر روی خانه‌های خالی کلیک کرده و در صورت داشتن امتیاز خورشیدی کافی، یکی از گیاهان را در آن خانه بکارد. هر گیاه پس از کاشته شدن، بسته به نوعیش، به صورت خودکار عمل می‌کند (مانند شلیک گلوله یا تولید امتیاز خورشیدی). بازیکن باید با مدیریت هوشمند منابع و زمان، گیاهان مناسب را در مکان‌های استراتژیک قرار دهد تا مانع پیشروی زامبی‌ها شود. در ابتدای بازی بازیکن لیستی از تمام گیاهان می‌بیند و بایستی 6 گیاه را انتخاب کند و در ترکیب گیاهان خود قرار دهد، سپس بازی آغاز شده و زمان بازی جلو میرود. پس از 2 یا 3 ثانیه اولین زامبی وارد می‌شود و بازیکن باید با گیاهان مانع آنها شوند. جزئیات حمله زامبی‌ها در زیر آمده است.

● **حمله زامبی‌ها**

حمله زامبی‌ها در طول بازی به صورت مرحله‌ای و پیش‌رونده انجام می‌شود. این حمله دارای دو جنبه اصلی است: **نوع زامبی‌ها و تعداد و سرعت ورود آن‌ها**.

مراحل زمانی ورود زامبی‌ها

حمله زامبی‌ها به چهار مرحله اصلی تقسیم می‌شود:

مرحله اول (ثانیه 0-15)

- **انواع زامبی:** فقط زامبی ساده
- **سرعت ورود:** هر 3 ثانیه یک زامبی

مرحله دوم (ثانیه 15-30)

• انواع زامبی: زامبی ساده + زامبی کلاهدار

• سرعت ورود: هر 2 ثانیه یک زامبی

مرحله سوم (ثانیه 30-45)

• انواع زامبی: زامبی ساده + کلاهدار + زامبی دردار

• سرعت ورود: هر 2 ثانیه یک زامبی

مرحله چهارم (ثانیه 45-60)

• انواع زامبی: تمام انواع (ساده، کلاهدار، دردار، بچه زامبی)

• سرعت ورود: هر 2 ثانیه دو زامبی

حملات ویژه

• حمله نیمه بازی (ثانیه 26-33)

○ مدت: 7 ثانیه

○ انواع زامبی: زامبی ساده + کلاهدار

○ شدت: هر ثانیه دو زامبی در هر ردیف (10 زامبی همزمان)

• حمله انتهای بازی (ثانیه 47-60)

○ مدت: 13 ثانیه

○ انواع زامبی: تمام انواع

○ شدت: هر ثانیه سه زامبی در هر ردیف (15 زامبی همزمان)

قوانین ورود زامبی‌ها

1. **توزيع متعادل:** در جریان بازی تعداد کل زامبی های وارد شده در هر ردیف اختلاف زیاد نداشته باشند. برای مثال تعداد کل زامبی های وارد شده به ردیف اول 5 و ردیف آخر 10 نباشد.
2. **انتخاب تصادفی:** نوع زامبی از لیست مجاز هر مرحله به صورت تصادفی انتخاب می شود.
3. **ردیف تصادفی:** ردیف ورود زامبی به صورت تصادفی تعیین می شود.

• شرایط پایان بازی

- ❖ اگر بازیکن موفق شود تمام زامبی های موجود در آن مرحله را از بین ببرد، بازی با پیروزی او به پایان می رسد.
- ❖ در صورتی که حداقل یک زامبی بتواند به ستون اول (سمت چپ ترین ستون شبکه) برسد، بازی با **شکست** بازیکن خاتمه می یابد.

٦. شرایط صحیح حمله و دفاع

• حرکت گلوله ها

گلوله های شلیک شده توسط گیاهان از نوع Shooter، تنها در **ردیف که گیاه در آن قرار دارد** به سمت راست حرکت می کنند. این گلوله ها مسیر مستقیم دارند و به ردیف های دیگر وارد نمی شوند.

• شرایط برخورد گلوله با زامبی

زمانی که یک گلوله در مسیر حرکت خود با یک زامبی در **همان ردیف و در همان خانه** روبرو شود، برخورد اتفاق می افتد. در لحظه برخورد، از میزان جان (HP) زامبی کاسته می شود. اگر میزان جان به صفر برسد، زامبی از صفحه حذف می شود. در غیر این صورت، زامبی به حرکت خود ادامه می دهد. در هر صورت گلوله نابود می شود.

• تعداد و زمان‌بندی شلیک گلوله‌ها

هر گیاه تیرانداز (Shooter) فقط قادر است در یک بازه‌ی زمانی مشخص (مثلاً هر ۱.۵ تا ۲ ثانیه) یک گلوله شلیک کند.

۷. ذخیره‌سازی و بارگذاری بازی (Save/Load)

در این بخش، دانشجویان باید قابلیت ذخیره‌سازی و ضعیت فعلی بازی و بارگذاری آن را پیاده‌سازی کنند. این قابلیت به بازیکن اجازه می‌دهد تا بتواند در هر لحظه بازی را متوقف کرده و بعداً از همان نقطه ادامه دهد. الزامات این بخش به شرح زیر است:

❖ وضعیت کامل بازی شامل موارد زیر باید ذخیره شود:

- موقعیت تمام گیاهان و نوع آن‌ها
- موقعیت و وضعیت زامبی‌ها (HP، سرعت، ...)
- امتیاز خورشیدی فعلی بازیکن
- زمان باقی‌مانده برای هر گیاه در صفت بازشارژ
- زمان باقی مانده از بازی
- ...و ... ➢

۸. بخش نمره اضافه

• پیاده سازی بازی چند نفره با سوکت (Multiplayer via Socket): در این مرحله از بازی،

یک حالت چند نفره به بازی اضافه می شود که بهوسیلهٔ سوکت (Socket) برای ارتباط بین دو بازیکن پیاده سازی می شود. ویژگی های این حالت عبارتند از:

- **محیط بازی مجزا برای هر بازیکن:** هر بازیکن در محیط خود بازی می کند و کنترل

کامل بر روی کاشت گیاهان، شلیک گلوله ها و مدیریت منابع خود دارد. بازیکنان از طریق شبکه به هم متصل هستند، اما هر کدام در گردید مستقل خود عمل می کنند.

- **زامبی ها برای هر دو بازیکن به صورت همزمان ارسال می شوند:** زامبی ها به طور

همزمان و در یک ردیف برای هر دو بازیکن ارسال می شوند و در هر مرحله، هر دو بازیکن باید با تهدیدهای یکسان مقابله کنند (یعنی در یک برنامه مثل انتخاب می شود که زامبی ساده در ردیف دوم فرستاده شود؛ می باشد همزمان در برنامه دیگر نیز همین اتفاق رخ دهد).

- **شرایط پیروزی:** برنده کسی است که بتواند بیشترین مقاومت را در برابر زامبی ها

داشته باشد. همچنین، اگر یکی از بازیکنان بتواند زامبی ها را سریع تر از بین برد یا تمامی آن ها را نابود کند، او برنده خواهد بود.

- **استفاده از سوکت برای هماهنگی:** برای ارسال داده ها و هماهنگی بین بازیکنان، از

سوکت استفاده می شود. این سوکت مسئول ارسال و دریافت اطلاعات بازی از جمله موقعیت زامبی ها، حرکت ها، و سایر تغییرات در وضعیت بازی است. سوکت کمک می کند تا بازی به طور همزمان و با تأخیر کم برای هر دو بازیکن اجرا شود.

- **بخش شب بازی plant vs zombies:** در این بخش به خاطر تاریک بودن هوا ، شرایط

محیطی بازی متفاوت است



- در این بخش سنگ قبر هایی وجود دارند که زامبی ها ممکن است از آنها خارج شوند. برای از بین بردن سنگ قبر ها میتوان از گیاهی به نام grave buster استفاده کرد.



- علاوه بر این ، گیاهان خانواده‌ی shrooms در این بخش حضور دارند که در بخش روز بازی خواب هستند و برای بیدار کردن آنها باید از گیاه coffee bean استفاده کنید.



- از محدودیت های محیط این بخش میتوان به مه گرفتگی زمین بازی شاره کرد که میتواند تا حداقل نصف نقشه را دربرگیرد



- برای مقابله با مه گرفتگی میتوان از گیاه فانوس استفاده کرد که بخشی از اطراف خود را روشن میکند. همچنین میتوان از گیاه فن استفاده کرد تا برای پنج ثانیه تمام مه گرفتگی نقشه را از بین برد.



- **پیاده سازی خانواده shroom:** قارچ های این خانواده در شب عمل میکنند و عملکرد آنها بدین شکل است:
 - وقتی زامبی با این قارچ برخورد کند جهت حرکت او عوض شده و در صورت برخورد با دیگر زامبی ها شروع به خوردن یکدیگر میکنند (یعنی از جان هر دو کاسته میشود).



- **Puff shroom:** یک قارچ رایگان که گلوله های کوچک به سمت زامبی ها شلیک میکند، اما دارای برد محدودی است (4 خانه جلوتر).



به سمت زامبی‌ها شلیک می‌کند ولی اگر زامبی خیلی به آن

نزدیک شود، ترسیده، به داخل زمین می‌رود و دیگر شلیک نمی‌کند.



مانند بمب عمل می‌کند، یک انفجار خیلی بزرگ درست کرده و

همه زامبی‌ها را در محدوده بزرگ نابود می‌کند و دیگر در آن خانه امکان کاشت گیاه

وجود ندارد.



همه زامبی‌های روی صفحه را برای چهار ثانیه فریز می‌کند.



۹. قوانین و الزامات پیاده‌سازی بازی

- پیاده سازی پروژه در گروه های دو نفره امکان پذیر است.
- زبان برنامه‌نویسی: Java
- کتابخانه گرافیکی: JavaFX
- رعایت اصول شیگرایی: طراحی و پیاده‌سازی کد باید بر اساس اصول شیگرایی باشد.
- رعایت تمیزی کد از اهمیت بالایی برخوردار است.
- ارائه پروژه اجباری است و بخشی از نمره نهای را شامل می‌شود.
- در صورت شناسایی مشابهت بالا میان کدهای شما و دیگران نمره‌ی پروژه شما **-100** خواهد شد.

تیم حل تمرین درس برنامه سازی پیشرفته

1404 بهار

