

به نام خدا

پروژه درس برنامه نویسی پیشرفته - بهار ۹۸

دانشکده علوم ریاضی

# Chicken Invaders



## آشنایی:

مرغ‌های مهاجم (به انگلیسی: Chicken Invaders) نام مجموعه بازی‌های رایانه‌ای است که توسط استودیوی اینتراکشن برای ویندوز، مک اواس ده و لینوکس منتشر شده‌است. تاکنون چندین نسخه از این بازی عرضه شده‌است.

همان‌طور که از نام آن پیداست، در این بازی مرغ‌ها به جهان حمله کرده‌اند و قصد تصرف آن را دارند و وظیفه بازیکن، از بین بردن این مرغ‌هاست.

[ویدیو از گیم‌پلی نسخه‌ای از بازی:](https://www.dideo.ir/v/yt/rzBAwKYoxkg)

[سایت سازنده بازی اصلی:](https://www.interactionstudios.com)

[یکی از صفحات طرفداران بازی که تصاویر بازی را دارد:](https://chickeninvaders.fandom.com)

## بخش‌های پروژه درس:

در این درس به عنوان پروژه، پیاده‌سازی بازی Chicken Invaders با برخی تفاوت‌ها در نظر گرفته شده است. این پروژه در چهار مرحله پیاده‌سازی خواهد شد که خلاصه این مراحل به صورت زیر است:

1. طراحی و پیاده‌سازی متن اصلی، صفحه اصلی و فضایپما با ساختاری شی‌گرا و ذخیره‌ی شرایط بازی
2. پیاده‌سازی نمونه یک نفره بازی با تمام امکانات
3. پیاده‌سازی بازی به صورت چند نفره و تحت شبکه
4. امکان اضافه کردن نوع جدید مرغ و گروه مرغی به بازی در زمان اجرا، استفاده از پایگاه داده

در طراحی محیط‌های بازی باید از تصاویر با وضوح مناسب و فونت‌های خوانا استفاده کنید. همچنین آیت‌های هر قسمت نیز باید با دقت کافی انتخاب شوند، برای این کار می‌توانید از آیت‌های موجود در اینترنت از جمله سایت‌های itch.io , Kenny , OpenGameArt , Game2dArt استفاده کنید.

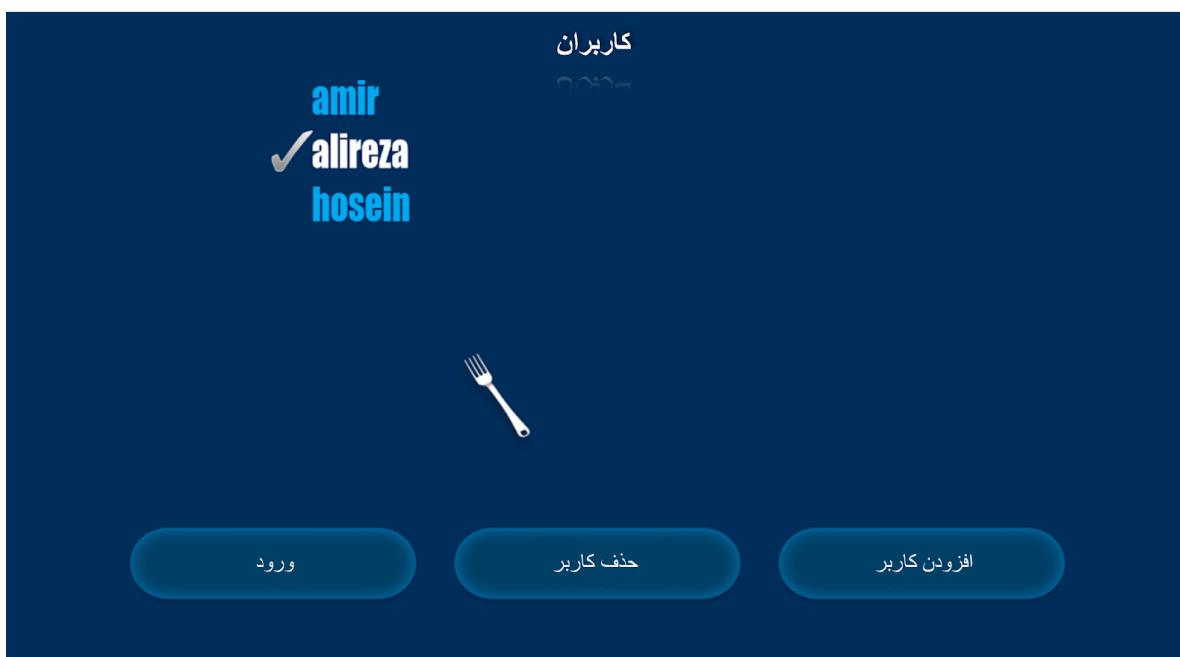
دقت کنید که بازی شما لزوماً نباید «عیناً» بازی chicken invaders باشد؛ در هر کدام از مراحل پروژه بسیار توصیه می‌کنیم از خلاقیت و ایده‌های خود برای اضافه کردن امکانات بیشتر به پروژه، انتخاب تصاویر و تغییر بخشی از منطق بازی استفاده کنید و از امتیازات بیشتر در ارزشیابی پروژه بهره ببرید. اما در رابطه با اینکه این امکانات و تغییرات مناسب هستند یا خیر و آیا به عملکرد کلی پروژه آسیبی وارد نمی‌کنند می‌توانید با مسئولین پروژه مشورت کنید. در متن مستند از اعداد پیشنهادی برای پیاده‌سازی استفاده شده (مانند میزان افزایش دمای ایجاد شده توسط هر شلیک) که شما می‌توانید مطابق با نظرتان در صورت عدم ایجاد اختلال در بازی، آن‌ها را تغییر دهید.

توصیه می‌شود قبل از خواندن ادامه توضیحات ابتدا نسخه اصلی بازی را ببینید تا آسان‌تر متوجه جزئیات پروژه شوید!

## بخش اول:

در این بخش ساختاری شیگرای بازی را طراحی کرده و همچنین منو و صفحه بازی را پیاده سازی و نمایش خواهیم داد، به گونه ای که پس از این بخش با انتخاب بازی جدید در منو، فضایپما در صفحه ظاهر شود و توسط موس جا به جا شود و بتواند شلیک کند.

در این مرحله پیاده سازی به این صورت خواهد بود که در ابتدا شروع برنامه، یک صفحه به بازیکن نمایش داده خواهد شد که یک لیست از بازیکنانی که با این بازی در این کامپیوتر بازی کرده اند را نمایش می دهد که باید قابلیت اضافه کردن بازیکن جدید به بازی با وارد کردن نام و حذف بازیکنان فعلی را داشته باشد، لیست بازیکنان باید در فایلی به نام *game.data* در کنار فایل های بازی ذخیره شود و بعد از اعمال تغییرات با بستن و باز کردن مجدد بازی تغییرات از بین نروند. پیشنهاد می شود محتویات این فایل برای آسان تر شدن اعمال تغییرات در بخش های بعدی با فرمت JSON ذخیره شوند. (می توانید فرض کنید به شکل هم زمان دو بازی باز نیست)



پس از انتخاب بازیکن از بخش قبل، صفحه منو به بازیکن نمایش داده می شود. این منو امکان ادامه بازی قبلی (در صورت وجود بازی قبلی)، شروع بازی جدید، تنظیمات و خروج را دارد. ازین پس از این منو با نام منوی اصلی یاد می شود.

قسمت تنظیمات و امکاناتی که در آن قسمت در اختیار بازیکن قرار می دهد اختیاری و امتیازی است که می تواند شامل انتخاب شکل و رنگ فضایپما، تغییر میزان صدا بازی (در صورت صدادار بودن بازی، امتیاز اضافه دریافت می کنید) و ... باشد.



در صورت کلیک بر روی شروع بازی جدید، بازی از مرحله اول آغاز می‌شود و ذخیره قبلی بازی (در صورت وجود) پاک می‌شود.

در صورت کلیک بر روی ادامه بازی قبل، بازی از آخرین حالتی که قبلاً از بستن بازی برای این بازیکن در دفعه‌ی قبل اجرا بازی بوده، اجرا می‌شود.

در ابتدای هر مرحله از بازی فضایی‌مای بازیکن در قسمت میانی پایین صفحه بازی قرار داده می‌شود و قرار است مرغ‌ها در بخش بعدی از قسمت‌های چپ بالا و راست بالای صفحه وارد بازی شوند. با حرکت موس فضایی‌ما حرکت می‌کند. فضایی‌ما نمی‌تواند از صفحه نمایش بازی خارج شود. با کلیک چپ بر روی موس، فضایی‌ما تیر شلیک می‌کند، همچنین با نگه داشتن چپ کلیک فضایی‌ما باید به تیراندازی ادامه دهد. تعداد تیرهای فضایی‌ما نامحدود است اما در یک شلیک متوالی بین هر دو شلیک باید ۲. ثانیه زمان باشد. همچنین فضایی‌ما یک درجه دما دارد، هر شلیک تیر دمای فضایی‌ما را ۵ درجه بالا می‌برد و در صورت رسیدن فضایی‌ما به بیشینه دمای قابل تحمل (در ابتدای بازی این مقدار ۱۰۰ درجه است) فضایی‌ما داغ کرده و نیاز به ۴ ثانیه استراحت دارد تا دمای آن · شود و در زمان استراحت توانایی شلیک را از دست می‌دهد، همچنین در صورتی که دمای فضایی‌ما بیشتر از صفر باشد، در زمان‌هایی که شلیک نمی‌کند، با سرعت ۴۰ درجه در ثانیه دمای آن کاهش می‌یابد.

در سمت چپ بالای صفحه بازی باید امتیاز فعلی بازیکن، دمای فعلی فضایی‌ما (دمای باید مانند تصویر زیر بصورت یک نوار پیشرفت نسبت به بیشینه دما نمایش داده شود) و در سمت چپ پایین صفحه باید شرایط فعلی بازیکن (تعداد بمب‌ها، تعداد جان‌ها و تعداد سکه‌ها) نمایش داده شود که در ابتدا تعداد بمب ۳، تعداد جان ۵ و تعداد سکه برابر ۰ می‌باشد.



بازیکن می‌تواند با راست کلیک بمب شلیک کند. در این صورت یکی از تعداد بمب‌های او کم شده، بمب از طرف فضایپیما به مرکز صفحه پرتاب شده و تنها در زمان رسیدن به مرکز صفحه منفجر می‌شود و در زمان انفجار تمام مرغ‌های موجود در صفحه را نابود می‌کند (از جان سفینه‌ی موج پایانی تنها ۵۰ واحد کم می‌کند). بازیکن با اتمام هر مرحله یک بمب به تعداد بمب‌هایش افزوده می‌شود. بمب از روی تمام موجودات عبور می‌کند. بمب به فضایپیماها آسیبی وارد نمی‌کند. (سفینه و مرغ‌ها در فاز بعدی توضیح داده می‌شوند)

در زمان بازی بازیکن باید بتواند با استفاده از کلید Esc بازی را موقتاً متوقف نموده (در مدت زمان توقف هیچ اتفاقی در بازی نمی‌افتد) و منوی درون بازی را مشاهده کند که این منو دارای گزینه‌های ادامه بازی و خروج است.

در صورت کلیک بر روی خروج از صفحه بازی خارج شده و به صفحه اولیه برنامه برگردیم. همچنین حالت کنونی بازی باید برای این بازیکن در فایل game.data ذخیره شود و بازیکن قادر باشد در آینده با انتخاب گزینه ادامه بازی قبلی در منوی اصلی بازیکن، این بازی را ادامه دهد.



دقیق کنید علاوه بر امکانات ظاهری بازی، طراحی شی‌گرای مناسب بازی نیز، بخش قابل ملاحظه‌ای از ارزیابی خواهد بود.

## بخش دوم:

همانطور که پیش از این در رابطه با چارچوب این بازی صحبت کردیم در بخش دوم قصد تکمیل نسخه اصلی بازی با طراحی مرغ‌ها، گروه‌های مرغی، سکه‌ها، قوی‌کننده‌ها و مراحل را داریم.

### مرغ‌ها

اولین ویژگی مورد نیاز برای اضافه شدن، مرغ‌ها هستند. در ابتدای هر موج از بازی مرغ‌ها در قالب گروه‌هایی از جهات مختلف وارد صفحه‌ی بازی می‌شوند و با چینشی که به نوع گروه آن‌ها مربوط است در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.



مرغ‌ها می‌توانند از روی یکدیگر حرکت کنند. مرغ‌ها پس از قرار گیری در جای خود به صورت گروهی حرکات موزون مانند حرکت گروهی به سمت راست یا چپ انجام می‌دهند (حرکات هر مرغ بر اساس نوع گروهی که در آن است انجام می‌شود که در ادامه توضیح داده می‌شود). مرغ‌ها در طول بازی می‌توانند تخم‌گذاری کنند، تخم‌ها مانند تیرهای آن‌ها هستند که در مسیر مستقیم به سمت پایین صفحه حرکت می‌کنند و در صورت برخورد نکردن با فضایپیما از صفحه خارج می‌شوند. فضایپیما در صورت برخورد با مرغ یا تخم مرغ، خود و جسمی که به آن برخورد کرده را نابود و در صورت برخورد با سفینه‌ی موج پایانی، خود را نابود و به اندازه ۲۰ واحد از جان سفینه کم می‌کند، در صورت نابود شدن فضایپیما یکی از جان‌هایش کم می‌شود و سکه‌هایی که در این مرحله جمع کرده را از دست می‌دهد. فضایپیما ۵ ثانیه بعد از نابودی در صورتی که تعداد جان‌هایش صفر شده باشد، دوباره در جای اولیه خود (پایین وسط صفحه) ظاهر می‌شود و در صورتی که جان‌هایش صفر شده بود، بازی تمام می‌شود و فرآیند ثبت امتیاز انجام می‌شود (در ادامه توضیح داده می‌شود).

فضاپیما می‌تواند با شلیک کردن به مرغ‌ها آن‌ها را از بین ببرد. تیرهای فضاپیما در مسیر مستقیم به سمت بالا حرکت می‌کنند، از روی مرغ‌ها عبور نمی‌کنند و با برخورد به اولین مرغ در راه خود متوقف می‌شوند. مرغ‌ها با توجه به نوع خود نیاز به تعداد مختلفی تیر برای نابود شدن دارند.

- مرغ سطح ۱: این دشمن ضعیف‌ترین دشمن بازی محسوب می‌شود و دو واحد جان دارد. در هر ثانیه به احتمال ۵٪ تخم‌گذاری می‌کند. این مرغ از مرحله اول می‌تواند دیده شود.
- مرغ سطح ۲: این دشمن سه واحد جان دارد. در هر ثانیه به احتمال ۵٪ تخم‌گذاری می‌کند. این مرغ از مرحله دوم می‌تواند دیده شود، سرعت سقوط این تخم‌مرغ‌ها برابر تخم‌مرغ‌های سطح ۱ است.
- مرغ سطح ۳: این دشمن پنج واحد جان دارد. در هر ثانیه به احتمال ۱۰٪ تخم‌گذاری می‌کند. این مرغ از مرحله سوم می‌تواند دیده شود، همچنین سرعت سقوط تخم‌مرغ‌های این سطح دوبرابر سطح ۱ و ۲ است.
- مرغ سطح ۴: این دشمن هشت واحد جان دارد. در هر ثانیه به احتمال ۲۰٪ تخم‌گذاری می‌کند. این مرغ از مرحله چهارم می‌تواند دیده شود، همچنین سرعت سقوط تخم‌مرغ‌های این سطح دوبرابر سطح ۱ و ۲ است.

اندازه و شکل انواع مرغ‌ها می‌تواند به انتخاب شما متفاوت باشد. تیرها تنها به مرغ‌ها، سکه‌ها، دیگر فضاپیماها و سفینه موج پایانی می‌توانند آسیب بزنند و نمی‌توانند تخم‌مرغ‌ها و قوی‌کننده‌ها را نابود کنند.



## گروههای مرغی

همان طور که در بخش قبیل توضیح داده شد، مرغ‌ها در دسته‌هایی به نام گروههای مرغی قرار وارد بازی می‌شوند.

یک گروه مرغی، تعدادی از مرغ‌ها هستند که حرکت‌های سریع هماهنگ انجام می‌دهند، اما یک مرغ به تنها بی‌ حرکات‌های کوتاه نزدیک به جایگاه خود در گروه مرغی انجام می‌دهد. حداقل تعداد اعضای هر گروه مرغی ۵ است.

گروههای مرغی برواساس تعداد مرغ‌های زنده باقی‌مانده در آن گروه ممکن است رفتارهای متفاوت از خود نشان دهند.

در ادامه شرح گروههای مرغی‌ای را که در این بازی داریم می‌بینید:

### گروه مرغی مستطیلی

این گروه مرغی، ساده‌ترین گروه مرغی در بازی است، مرغ‌های این گروه در ردیف‌های چندتایی کنار هم قرار می‌گیرند و به آرامی و به صورت گروهی به سمت چپ و راست صفحه حرکت می‌کنند و با برخورد به کناره صفحه کل گروه تغییر جهت می‌دهند. تعداد مرغ‌ها در هر گروه بر حسب تعداد کل مرغ‌های زنده‌ی باقی‌مانده از گروه تعیین می‌شود و به شکل زیر است:

- اگر بیشتر از ۴۰ مرغ داشتیم، ۹ مرغ در هر سطر است.
- بین ۴۰ تا ۳۰ مرغ، ۸ مرغ در هر سطر است.
- کمتر از ۳۰ مرغ، ۷ مرغ در هر سطر است.

دقیق کنید اعداد بالا پیشنهادی است و با توجه به سلیقه‌ی خودتان می‌توانید اعداد دیگری را جایگزین آن‌ها کنید.



## گروه مرغی دایره‌ای

مرغ‌های این گروه به شکل دایره کنار هم قرار می‌گیرند و هم‌زمان دو حرکت دارند:

1. حرکت مرکز آن‌ها که به این شکل است که در هر چند ثانیه یک‌بار، یک نقطه‌ی تصادفی از داخل صفحه انتخاب می‌شود و مرکز دایره‌ای که مرغ‌ها روی آن قرار دارند به سمت آن نقطه حرکت می‌کند.
2. حرکت دورانی مرغ‌ها، مرغ‌ها به آرامی به شکل پاد ساعت‌گرد دور مرکز دایره می‌گردند.

شعاع دایره بر حسب تعداد مرغ‌های زنده‌ی باقی‌مانده از گروه مشخص می‌شود، مشخص کردن آن بر عهده‌ی خودتان است و باید به نحوی باشد که مرغ‌ها کاملاً به هم نجسبند و از هم فاصله‌ی زیادی نگیرند.



## گروه مرغی دورانی

مرغ‌های این گروه به سرعت، به صورت دایره‌ای به مرکز صفحه با جهت پاد ساعت‌گرد می‌چرخند. تعداد لایه‌های مرغی این گروه می‌تواند متفاوت باشد. برای مثال در شکل زیر ۳ لایه مرغ وجود دارد.

تفاوت این گروه با گروه مرغ‌های دایره در دو چیز است:

1. نحوه‌ی ورود آن‌ها به بازی که از همه‌ی اطراف صفحه وارد می‌شوند و فضایپیما را در مرکز خودشان محاصره می‌کنند. (پیشههاد می‌شود برای چنین حالت‌های یک هشدار تعییه کنید که ورود غیرمعمول مرغ‌ها را از پیش اطلاع دهد).
2. دایره‌ی این گروه سریع‌تر می‌چرخد و مرکز آن ثابت است.



## گروه مرغی انتحراری

مرغ‌های این گروه هر کدام به شکل تصادفی حرکت می‌کنند. روش کار به این شکل است که هر مرغ یک نقطه تصادفی از صفحه را انتخاب کرده و به سمت آن حرکت می‌کند تا به آن برسد، پس از اینکه به آن رسید، یک نقطه تصادفی دیگر را انتخاب می‌کند و به سمت آن حرکت می‌کند و این روند ادامه می‌یابد.

اما هر ۱۰ ثانیه یکبار، یکی از مرغ‌ها به تصادف قصد جان فضایپیما را می‌کند. مرغی که قصد جان فضایپیما را کرده است، نقطه‌ای که انتخاب می‌کند مرکز فعلی فضایپیماست، اما اگر فضایپیما جاخالی داد، مرغ به جای قبلی فضایپیما می‌رود و سپس مانند بقیه‌ی مرغ‌های گروه به حرکت تصادفی خود ادامه می‌دهد. (سرعت حرکت مرغی که قصد جان فضایپیما را کرده، دو برابر حرکت بقیه‌ی مرغ‌هاست)



درکل شما می‌توانید با خلاقیت خودتان گروه‌های متنوع‌تر و جذاب‌تری تعریف کنید اما پیاده‌سازی چهار گروه معروف شده الزامی است.

همچنین دقیقیت در یک موج از بازی لازم نیست دقیقاً یک گروه مرغی در صفحه قرار بگیرند، می‌توان چند گروه مرغی را در صورتی که باهم تداخل نداشته باشند؛ کنارهم در یک موج داشت.

### رتبه‌بندی

هر بازیکن که بازی یک نفره را به پایان برساند (جان فضایپیماش صفر شود یا تمام مراحل را به پایان برساند)، امتیاز خود را به همراه تعداد موج‌های پشت سر گذاشته شده و زمان صرف شده در بازی با نام خود ثبت می‌کند. سپس همه بازیکنان با ورود به صفحه رتبه‌بندی بازی، می‌توانند امتیازاتی که هر بازیکن (خود یا دیگر بازیکنان) کسب کرده را ببینند. ترتیب نمایش رتبه‌بندی بر اساس تعداد موج‌های طی شده است و اگر تعداد موج‌های طی شده برابر بودند، امتیاز بیشتر رتبه بالاتر را مشخص می‌کند و اگر امتیازها هم برابر بودند، زمان صرف شده‌ی کمتر رتبه‌ی بهتر را مشخص می‌کند. بدیهی است برای دسترسی به صفحه رتبه‌بندی، نیاز به افزودن آن به منوی اصلی بازی است. اطلاعات مربوط به رتبه‌بندی نیز باید در فایل game.data که لیست بازیکنان در آن قرار دارد ذخیره شوند.

## قوی کننده‌ها

قوی کننده‌ها در دو دسته کلی قرار می‌گیرند.

### • قوی کننده‌های قدرت شلیک که شامل دو نوع است:

○ قوی کننده‌ی استحکام: با دریافت آن بیشینه دمای قابل تحمل فضایپیما برای شلیک ۵ درجه افزایش

می‌یابد

○ قوی کننده‌ی تعداد: با دریافت آن تعداد تیرها و قدرت آن‌ها در هر بار شلیک افزایش می‌یابد. افزایش

تعداد و قدرت تیر بر اساس تعداد قوی کننده‌های گرفته شده به شکل زیر باشد:

■ صفر قوی کننده: در این صورت یک تیر با زاویه‌ی ۹۰° و قدرت برابر با قدرت نوع تیر خارج

می‌شود.

■ یک قوی کننده: در این صورت دو تیر با زاویه‌ی ۹۰° و قدرت برابر با قدرت نوع تیر خارج

می‌شود.

■ دو قوی کننده: در این صورت سه تیر با زاویه‌ی ۸۵°، ۸۰° و ۱۰۵° و قدرت برابر با قدرت نوع تیر

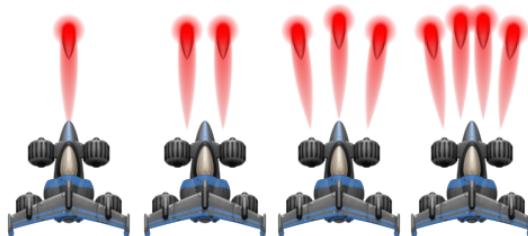
خارج می‌شود.

■ سه قوی کننده: در این صورت چهار تیر با زاویه‌ی ۸۰°، ۹۰° و ۱۰۰° و قدرت برابر با قدرت نوع

تیر خارج می‌شود.

■ قوی کننده بیشتر: هر قوی کننده‌ی بیشتر قدرت تیرها را ۲۵٪ برابر قدرت نوع تیر افزایش

می‌دهد.



### • قوی کننده‌های نوع تیر: با دریافت این دسته از قوی کننده‌ها نوع و شکل تیر شلیک شده تغییر می‌کند. باید

حداقل سه نوع از این قوی کننده در بازی باشد. در هر بار دریافت این قوی کننده مستقل از نوع قبلی تیر، به

شکل جدید تغییر پیدا می‌کند. هر نوع تیر دارای ۳ پارامتر دوره‌ی شلیک، قدرت و عدد داغ کردن است، هر تیر

به اندازه‌ی دوره‌ی شلیک، بین شلیک‌هایش فاصله زمانی است و به اندازه قدرتش از مرغی که به آن اصابت

می‌کند، جان کم می‌کند و با هر شلیک به اندازه‌ی عدد داغ کردنش به میزان دمای فضایپیما اضافه می‌کند. به

طور مثال برای تیر پیش‌فرض که در بخش قبلی پروژه ایجاد کردید، عدد داغی برابر با ۵، دوره‌ی شلیک ۲. ثانیه

و قدرت ۱ است. در صورت ایجاد انواع متنوع‌تر (حداقل ۳ نوع الزامی است) و خلاقیت، نمره اضافی دریافت

می‌کنید. تیرهای قوی کننده‌های نوع تیر کافی است تیر اول بازی، یک تیر پرتاب کنند. می‌توانند با طراحی

قوی کننده‌هایی مانند لیزر و رعد و برق نمره‌ی امتیازی بگیرید.

در زمان نابودی هر مرغ، به احتمال ۳٪ قوی کننده دسته اول و به احتمال ۳٪ قوی کننده دسته دوم از آن خارج می‌شود

(احتمال خروج انواع مختلف قوی کننده‌های موجود در دسته دوم با تشخیص شما می‌تواند برابر یا نابرابر باشد). وقت

کنید که یک مرغ پس از نابودی نمی‌تواند بیش از یک قوی کننده از خود به جای بگذارد.

این قوی کننده‌ها نیز مانند تخم مرغ‌ها به صورت مستقیم به سمت پایین صفحه حرکت می‌کنند و در صورت برخورد

نکردن با فضایپیما از صفحه خارج می‌شوند. در صورت برخورد با فضایپیما، فضایپیما آن را دریافت کرده و بر روی تیر

فضایپیما تاثیر می‌گذارد. قوی کننده‌ها از روی مرغ‌ها عبور می‌کنند و با برخورد با تیر یا شلیک بمب نابود نمی‌شوند.

همچنین در صورت نابود شدن فضایپیما، تمام قوی کننده‌های فعل آن از بین می‌رود.

برای مشاهده انواع قوی کننده‌های نوع تیر موجود در بازی اصلی می‌توانید به لینک زیر مراجعه کنید:

<https://chickeninvaders.fandom.com/wiki/Category:Weapons>

## سکه ها

زمان نابودی هر مرغ، به احتمال ۶٪ سکه از آن خارج می شود. از یک مرغ در زمان نابودی می تواند به صورت همزمان قوی کننده و سکه خارج شود. این سکه ها نیز مانند تخم مرغ ها به صورت مستقیم به سمت پایین صفحه حرکت می کنند و در صورت برخورد نکردن با فضایپیما از صفحه خارج می شوند. در صورت برخورد با فضایپیما، فضایپیما آن را دریافت کرده و به تعداد سکه هایش افزوده می شود. سکه ها از روی مرغ ها عبور می کنند و با برخورد با تیر یا شلیک بمب نابود می شوند. اگر فضایپیما نابود شود تعداد سکه هایش صفر می شود.



## امتیاز

بازیکن با نابودی هر مرغ به اندازه سطح آن امتیاز کسب می کند و در پایان هر مرحله، به اندازه ۳ برابر تعداد سکه هایش به امتیازاتش اضافه می شود و تعداد سکه هایش صفر می شود. در هر لحظه امتیاز فعلی بازیکن در سمت چپ بالای صفحه (بخش قرمز شده در تصویر) نمایش داده می شود. امتیازات بازیکن از هر مرحله به مرحله بعدی انتقال می یابد و صفر نمی شود.

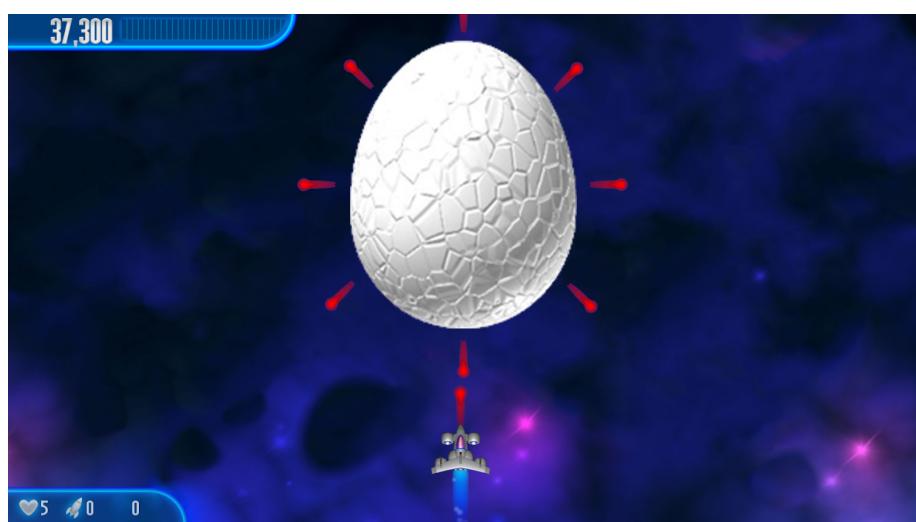


## مراحل

الزامی است بازی حداقل ۴ مرحله داشته باشد که به دلخواه شما می‌تواند تعداد مراحل بیشتر شود. تفاوت مراحل ۱ تا ۴ در امکان ورود مرغ‌های مختلف در آن مرحله و نوع سفینه‌ی آن مرحله است که پیش‌تر شرایط آن‌ها ذکر شد. همچنین هر مرحله از حداقل ۴ موج هجوم و یک موج پایان تشکیل شده‌است. در هر موج هجوم حداقل ۱ گروه مرغی وارد صفحه‌ی بازی می‌شوند، وظیفه‌ی بازیکن نابودی تمام مرغ‌های وارد شده به صفحه‌ی بازی در هر موج است. پس از مرگ تمام مرغ‌های یک موج، موج بعدی آغاز می‌شود. (در صورتی که گروه مرغی‌ای ساخته‌اید که قادر به ترک صفحه‌ی بازی هستند، تنها مرغ‌های باقی‌مانده در صفحه باید نابود شوند). در عبور از مرحله‌ای به مرحله بعد، قوی‌کننده‌ها بر روی فضایپیما فعال باقی می‌مانند.

پس از پایان موج‌های هجوم، موج پایانی شروع می‌شود، در موج پایانی مرغ‌ها وارد نمی‌شوند و تنها یک سفینه بسیار بزرگ و قدرتمند که ۲۵۰ برابر شماره مرحله جان دارد. (برای مثال سفینه مرحله ۳، ۷۵۰ واحد جان دارد) از بالای صفحه وارد می‌شود. این سفینه به شکل یک تخم مرغ یا مرغ بزرگ است و می‌تواند در هر ۵٪ ثانیه از ۸ جهت دور خود با فاصله زاویه‌ای ۴۵ درجه، شلیک کند. در هر ۵٪ ثانیه احتمال شلیک تیر از هر یک از این نقاط ۲۵٪ است. در صورت پایان موفقیت آمیز موج پایانی و نابود شدن سفینه بزرگ بازیکن، به بازیکن پیام تبریک نشان داده می‌شود و بازیکن به صورت خودکار وارد مرحله بعد می‌شود

همچنین پس از نابود شدن سفینه، پنج قوی‌کننده به تصادف از آن خارج می‌شوند.



پس از پایان مرحله‌ی آخر پیام تبریک نمایش داده شده، نام مورد نظر شخص برای ثبت امتیاز گرفته شده و امتیاز وی ثبت می‌شود، در نهایت به صفحه رتبه‌بندی بازگردانده می‌شود.

هنگام ذخیره بازی، تنظیمات، قوی‌کننده‌های فعال فضایپیما، سکه‌ها، امتیازات، مرحله و موج هجوم فعلی نیز ذخیره می‌شوند (پیشنهاد می‌شود کل وضعیت بازی را ذخیره کنید).

## بخش سوم:

در این بخش از پژوهه هدف اضافه کردن قابلیت بازی چندنفره با استفاده از برنامه نویسی سوکت است. در بازی دو نفره هر شخص متصل به بازی، در صفحه اصلی بازی، صفحه ای مشابه بخش گذشته را مشاهده می کند تنها با این تفاوت که فضای پیمایهای بازیکنان دیگر متصل به این بازی را نیز می بیند (مانند تصویر زیر). در صفحه اصلی بازی لزومی بر نمایش امتیاز، جان و دیگر شرایط بازیکنان دیگر در طول اجرای بازی نیست و همچنان نمایش شرایط بازیکن کامپیوتر محلی مانند بخش قبل، کافی است. همچنان امتیاز مربوط به کشته شدن هر دشمن (با تیراندازی و یا شلیک بمب) به بازیکنی داده می شود که باعث نهایی آن بوده است. مثلا اگر مرغی در ابتدا ۸ واحد جان داشته باشد، بازیکنی با شلیک تیر، ۶ واحد از جان او کم کند و بازیکن دیگری ۲ واحد نهایی را از بین ببرد، امتیاز کشته شدن این مرغ به بازیکن دوم می رسد.



معماری شبکه استفاده شده در این فاز از نوع کلاینت-سرور است. در این معماری یک کامپیوتر نقش سرور را بر عهده می گیرد و سایر کامپیوترها با استفاده از آی پی سرور به آن متصل می شوند. البته این موضوع به این معنی نیست که شما دو نسخه مختلف از بازی را بسازید. بلکه باید یک نسخه از بازی داشته باشید که در آن بازیکن انتخاب کند که سرور یا کلاینت باشد.

همچنان برای تست بازی لازم نیست حتماً چند کامپیوتر داشته باشید، می توانید چند بار بازی را روی یک کامپیوتر اجرا کنید و آدرس آی پی که می خواهید به آن متصل شوید را ۱۲۷.۰.۰.۱ بزنید که آدرس آی پی محلی کامپیوتر است.

دقیق کنید که همچنان باید امکان بازی کردن به صورت انفرادی در این نسخه نیز وجود داشته باشند.

## مراحل اجرای بازی چندنفره

- ابتدا بازیکن گزینه شروع بازی جدید در منو اصلی را انتخاب می‌کند.
- سپس انتخاب می‌کند که بازی تک‌نفره یا بازی چندنفره انجام دهد.
- پس از انتخاب گزینه بازی چندنفره، انتخاب می‌کند که به عنوان سرور فعالیت کند یا به سرورهای موجود متصل شود.
- در صورتی که فعالیت به عنوان سرور را انتخاب کند:
  - باید پورت مورد نظر خود برای فعالیت سرور، حداکثر تعداد بازیکنانی که می‌توانند به بازی متصل شوند و تعداد مراحل بازی را انتخاب کند. بخش انفرادی ۴ مرحله بود که در بخش چندنفره این عدد متغیر بوده و به انتخاب سرور است.
  - سپس وارد صفحه‌ای می‌شود و منتظر اتصال دیگر بازیکنان می‌ماند. نام هر بازیکن که به سرور متصل می‌شود در این صفحه نمایش داده می‌شود. سرور در هر زمان حتی بدون اتصال بازیکن دیگری باید بتواند بازی را شروع کند و همه بازیکنان متصل از جمله بازیکن روی سرور، وارد بازی می‌شوند.
- در صورتی که اتصال به سرور را انتخاب کند:
  - بازیکن آی‌پی و پورت سرور مورد نظر خود را وارد می‌کند و به آن سرور متصل شود.
  - پس از اتصال به سرور، می‌تواند گزارش وضعیت کامل بازی فعلی را روی سرور از جمله بازیکنان فعلی، امتیاز و شرایط آن‌ها و مرحله بازی را مشاهده کند. همچنین می‌تواند انتخاب کند که به عنوان بیننده بازی یا به عنوان بازیکن وارد بازی شود. اگر سرور در حالت انتظار برای اتصال بازیکنان باشد، پس از انتخاب فعالیت به لیست بازیکنان افزوده می‌شوند و سرور نام او را در لیست بازیکنان متصل نمایش می‌دهد و پس از شروع بازی توسط سرور، وارد بازی می‌شود.
  - بازیکنانی که در طول زمان اجرای بازی به سرور متصل می‌شوند، اگر ورود به عنوان بیننده را انتخاب کنند از همان لحظه بازی را مشاهده می‌کنند و اگر ورود به عنوان بازیکن را انتخاب می‌کنند، پس از پایان موج فعلی بازی، فضایمایشان به بازی افزوده می‌شود و می‌توانند بازی کنند.
  - در حالت اتصال به عنوان بیننده، بیننده می‌تواند صفحه بازی را کاملاً مشاهده کند اما نمی‌تواند در بازی به جز دیدن صفحه تاثیر دیگری در جریان بازی بگذارد.

## نکاتی درباره بازی چندنفره

بازیکنان در هنگام وارد شدن به بازی در نقطه‌ای پایین صفحه به طوریکه بر روی یکدیگر قرار نگیرند، وارد می‌شوند. هر کدام از بازیکنان بازی مانند یک بازیکن بخش دوم است. قوی‌کننده، سکه‌ها، جان و امتیاز هر بازیکن مربوط به خود آن بازیکن بوده و از سایر بازیکنان مستقل است. فضایپیماها در صورت برخورد با یکدیگر نابود نمی‌شوند اما در صورتی که تیر آن‌ها به یکدیگر برخورد نابود می‌شوند. بمب‌ها به فضایپیماها آسیبی وارد نمی‌کنند.

در شروع هر موج میزان جان مرغ‌ها و سفینه‌های دشمن که در آن موج وارد می‌شوند، در جزء صحیح جذر تعداد فضایپیماهای موجود در صفحه بازی ضرب می‌شود. برای مثال اگر مرغ سطح ۲ که در بازی یک‌نفره ۳ واحد جان دارد در موجی با ۴ فضایپیما وارد شود،  $\sqrt[3]{4} \times 3 = 6$  واحد جان خواهد داشت.

دققت کنید که فضایپیما هر بازیکن در بازی باید قابل تشخیص باشد. برای مثال می‌توانید با نوشتن نام هر بازیکن بر روی فضایپیمای او، به این هدف دست یابید.

در صورتی که یک بازی طبق قوانین بازی تمام شود (بازیکن با جان بیشتر از صفر وجود نداشته باشد یا مراحل بازی به پایان برسد) سرور بازی را می‌بندد و امتیاز بازیکنان بازی را شمايش می‌دهد. توجه کنید در این بخش با صفر شدن تعداد جان‌های یک بازیکن، در صورت به پایان نرسیدن بازی، بازیکن به عنوان بیننده بازی باقی می‌ماند.

در صورتی که یکی از بازیکنان با فشردن کلید Esc بازی را مؤقتاً متوقف کند، بازی برای همه بازیکنان متصل به این بازی متوقف می‌شود و منوی درون بازی که شامل گزینه‌های ادامه بازی و خروج است، به همه بازیکنان متصل نمایش داده می‌شود و تا انتخاب گزینه ادامه بازی، توسط همه بازیکنان متصل به این بازی، بازی در حالت توقف باقی می‌ماند.

همچنین اگر بازیکنی خروج را انتخاب کند، فضایپیما او از بازی حذف می‌شود و از بازی خارج می‌شود.

بازیکنی که به عنوان سرور فعالیت می‌کند می‌تواند در هر لحظه بازی را به اتمام برساند و سرور را قطع کند.

در صورت قطع شدن ارتباط با سرور، نسخه‌های متصل به بازی نباید هنگ کنند، بلکه باید پیام مناسبی نشان دهند و به منو اصلی بازگردند. همچنین در صورت قطع شدن ارتباط یک کلاینت، سرور و نسخه‌های متصل به بازی نباید هنگ کنند و باید به ادامه روند عادی بازی، با حذف فضایپیمای قطع ارتباط شده، ادامه دهند.

## بخش چهارم:

در این بخش از پروژه هدف، پیاده‌سازی دو امکان دیگر یعنی پایگاه داده و اضافه کردن ویژگی جدید برای بازی است.

در ادامه به توضیح هر کدام می‌پردازیم:

### پایگاه داده

در این بخش لازم است بتوانید اطلاعاتی که در فایل game.data ذخیره می‌کردید را در قالب جداولی در پایگاه داده ذخیره کنید؛ به این صورت که جداولی مانند users، scores، chickens، chicken\_groups و ... در پایگاه داده داشته باشد که هر سنتون از آن‌ها مربوط به یکی از اطلاعات بازی مرتبط با آن جدول باشد، سپس در هنگام بستن بازی یا تمام زمان‌هایی که در بخش‌های قبل اطلاعات را در فایل game.data ذخیره می‌کردید، اطلاعات بازی را در این جداول ذخیره کنید.

لازم است در ابتدای اجرای بازی، دسترسی به پایگاه داده چک شود، اگر دسترسی امکان پذیر نبود، خطایی مبنی بر عدم اتصال پایگاه داده نمایش داده شود. همچنین در صورت وجود نداشتن جداول در هنگام اجرای بازی، باید این جداول در پایگاه داده ساخته شوند و بازی شروع شود.

همچنین شما می‌توانید یکی از سیستم‌های مدیریت پایگاه داده‌ی PostgreSQL و یا MySQL را به عنوان پایگاه داده‌ی خود انتخاب کنید و درایور مربوط به آن را به برنامه خود اضافه کنید.

### اضافه کردن ویژگی جدید

در این بخش لازم است بتوانید در زمان اجرای بازی یک‌نفره و یا چندنفره، بدون نیاز به بسته شدن با راه اندازی مجدد بازی، با استفاده از Reflection در جاوا، امکانات جدیدی از جمله گروه مرغی جدید و سفینه‌ی موج پایانی جدید به بازی اضافه کنید.

روش اضافه کردن ویژگی به این شکل است که در لحظه‌ی اجرای بازی در منوی درون بازی (که در با زدن کلید ESC نمایش داده می‌شود) یک گزینه‌ی جدید به نام «افروزنده ویژگی» وجود داشته باشد که بازیکن با انتخاب این گزینه، بتواند یک کلاس کامپایل شده‌ی جاوا (فایل با پسوند class) از فایل‌های داخل سیستم‌ش انتخاب کرده و سپس با وارد کردن اطلاعاتی که برای بارگذاری کلاس ضروری‌اند (مانند نام کامل کلاس به همراه نام package آن که برای بارگذاری کردن کلاس در Reflection ضروری است)، گروه مرغی یا سفینه‌ی موج پایانی جدید را به بازی اضافه کند. این گروه مرغی / سفینه در موج‌های بعدی بازی می‌تواند نمایش داده شود. دقت کنید که در یک بازی می‌توان چندین گروه مرغی یا سفینه جدید به بازی اضافه کرد.

در یک موج هجوم، از بین گروه‌های مرغی موجود در بازی (که شامل انواعی که در بخش قبل ایجاد کردید و انواعی که بازیکن در زمان اجرای بازی افزوده است می‌شود) یک یا چند گروه به تصادف انتخاب شده و مرغ‌ها در قالب حرکت‌های آن گروه مرغی وارد بازی می‌شوند.

گروه مرغی تنها وظیفه‌ی تصمیم‌گیری نوع حرکت مرغ‌ها را برعهده دارد، پس به طور مثال کافی است کلاسی که اضافه می‌شود تابعی داشته باشد که با گرفتن لیست مرغ‌های آن گروه مرغی (یا لیست موقعیت‌های آن‌ها) موقعیت‌های بعدی آن‌ها را مشخص کند.

در یک موج پایانی نیز از بین سفینه‌های موجود (که شامل انواعی که در بخش قبل ایجاد کردید و انواعی که بازیکن در زمان اجرای بازی افزوده است می‌شود) یکی به تصادف انتخاب شده و آن سفینه در بازی نمایش داده می‌شود. سفینه‌های متفاوت تنها لازم است دارای الگوریتم‌های حرکت و تیرزدن متفاوتی باشند، پس به طور مثال کافی است کلاس سفینه‌ای که اضافه می‌شود توابعی برای انجام این کارها داشته باشد. (لزوماً نیاز نیست نوع تیر یا تصویر سفینه‌ها متفاوت باشد، اما پیشنهاد می‌شود که به چالش‌هایی که در پیاده‌سازی این گونه امکانات پیش می‌آید فکر کرده و پیاده‌سازی کنید.)

در حالت چندنفره، هر بازیکن، مانند بازی یک‌نفره، با زدن کلید Esc، منوی برای اضافه کردن ویژگی جدید دارد و با انتخاب آن، کلاس امکان جدید را انتخاب کرده و این امکان در موج‌های بعدی به بازی اضافه می‌شود. دقت کنید که این ویژگی جدید باید برای همه‌ی کلاینت‌ها اضافه شود و به صورت پیش‌فرض، بازیکنان به فایل‌های بقیه دسترسی ندارند و این فایل‌ها نیز در صورت نیاز باید از طریق شبکه ارسال شود.

در کلاس‌های جدید می‌توانید فرض کنید که قرار است ویژگی جدید را پیاده‌سازی کند، به برخی از اینترفیس‌ها یا کلاس‌های بازی اصلی دسترسی دارد تا پیاده‌سازی آسان‌تر شود.

همچنین این امکانات جدید با بستن بازی و بازکردن مجدد بازی از بین می‌روند.

پیشنهاد می‌شود با دید کلی تر به مسئله‌ی ویژگی جدید فکر کنید، به این صورت که بتوان با چند خط کد زدن، امکان اضافه کردن مرغ جدید، منوی جدید، تغییر عکس‌های بازی و ... را به بازی اضافه کرد، در مورد چالش‌هایی که در هنگام بازی بر روی شبکه (وقتی که کلاینت‌ها به فایل‌های سرور دسترسی ندارند) با این کار ایجاد می‌شود نیز فکر کنید؛ برای اطلاعات بیشتر می‌توانید در مورد [observe pattern](#) و [hook](#) در جاوا بخوانید یا چندین سیستم متن باز که امکان اضافه کردن پلاگین در آن‌ها موجود است را بررسی کنید. با پیاده‌سازی به روش کلی که حداقل امکانات بالا را داشته باشد، می‌توانید نمره‌ی اضافی دریافت کنید.

همچنین علاوه بر پیاده‌سازی قابلیت افزودن امکانات جدید، لازم است دو کلاس برای بررسی این قابلیت‌ها نیز به صورت مستقل پیاده‌سازی کنید و فایل کامپایل شده آن‌ها را در کنار پروژه خود ارسال کنید، در ادامه این دو کلاس توضیح داده می‌شود:

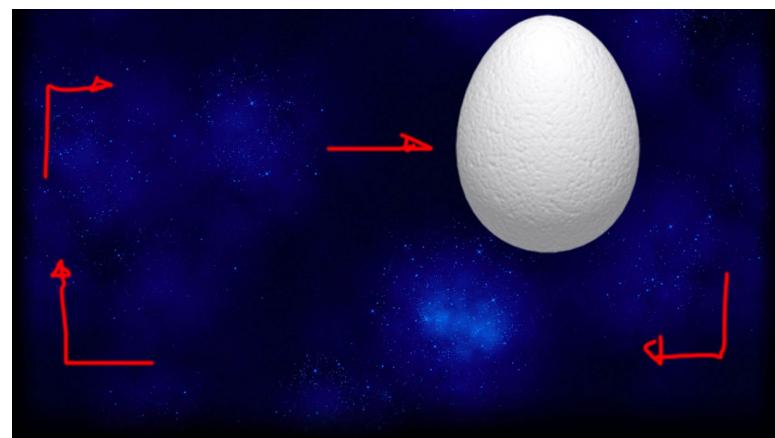
## گروه مرغی دوری

حرکت این گروه مرغی به این شکل باشد که دور صفحه‌ی بازی چسبیده به ضلع‌های بازی به صورت ساعت‌گرد بچرخدن، برای فهم بهتر به تصویر زیر دقت کنید:



## سفینه‌ی دوری

این سفینه مانند گروه مرغی دوری به دور صفحه بازی می‌چسبد و حرکت می‌کند. شلیک آن مانند سفینه‌ای است که در بخش‌های قبل توضیح داده شد با این تفاوت که اگر در حال حرکت بر روی ضلعی باشد، به سمت آن ضلع شلیک نمی‌کند. برای مثال اگر در حال حرکت بر روی اضلاع بالا و راست باشد (گوشه سمت راست بالای صفحه)، به سمت راست ویا بالا شلیک نکرده و تنها در جهت‌های پایین و چپ شلیک می‌کند.



تابستان خوبی را پیش رو داشته باشید!

گروه پژوهه درس برنامه نویسی پژوهش

زمستان ۹۷ - تابستان ۹۶