



1UP
00

HIGH SCORE
00

پروژه پایانی درس برنامه سازی پیشرفته

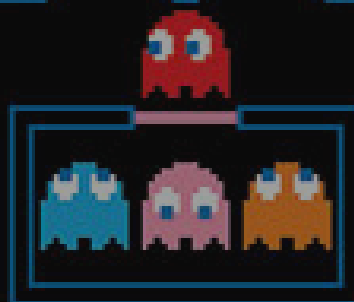
استاد درس: دکتر مرتضی یوسف صنعتی

طراحی توسط تیم کمک استاد

بهار ۱۴۰۱



دانشگاه بوعلی سینا



READY!

Advanced Programming - Final Project

Dr. Morteza Yousef Saanaty

Designed by TA's team

1401-Spring



4	مقدمه
4	پیشگفتار
4	آشنایی کلی با بازی پک-من
4	تعاریف بازی:
5	عناصر اصلی بازی:
5	گیم پلی
6	قوانین بازی و سیستم امتیازات
6	قوانین بازی
7	سیستم امتیازات
8	جزئیات پیاده سازی
8	تایمر تعقیب
8	بخت برگشتگی
9	ترس و شجاعت
9	سرعت
10	مناطق خاص
11	خانه ارواح
13	نمره مثبت
13	ارواح باهوش
13	پک-من بزرگ
13	سوال خوب پرسیدن در استک-اور-فلو
14	سیاست نمره دهی
14	کارکرد بازی
16	طراحی شی گرا
17	گزارش کار
17	معیارهای ظاهری
17	معیارهای ساختاری
18	معیارهای محتوایی

18	موارد الزامی
20	نمره مثبت
21	معیارهای کیفی
21	ساختار منظم و اصولی فایل‌ها
21	گرافیک
21	کامنت‌گذاری
21	مدیریت درست حافظه
22	ملاحظات اخلاقی و تحویل پروژه
22	استفاده از Git
22	مصادیق تقلب
23	پیوندها و مراجع مفید (و جالب)
23	تعمیم‌هایی از بازی پک-من
23	آشنایی بیشتر با بازی پک-من
23	یادگیری SFML
23	فان (:)

پیشگفتار

همانطور که احتمالا می‌دانید بازی پک من یک بازی آرکید قدیمی است. [و ما هم دقیقا به همین دلیل قدیمی بودنش رفتیم سراغش تا خاطرات خوبتان را به یادتان بیاوریم:] [این بازی در سال ۱۹۸۰ به بازار روانه شد که در سال ۱۹۸۲ توانست دومین بازی محبوب شود. از تاریخچه که بگذریم، اگر شما جز اون افرادی هستید که تاحالا این بازی رو بازی نکردید، (:) الان براتون توضیح میدیم این بازی چیه و حتما توصیه میکنیم یکبار هم که شده این بازی رو انجام بدید. (کافیه عبارت pacman را در گوگل جست و جو کنید). شما در این پروژه قرار است که نسخه‌ای از بازی پک-من را پیاده‌سازی کنید.

آشنایی کلی با بازی پک-من

تعاریف بازی:

- **پک-من:** شخصیت اصلی بازی، که قرار است بازیکنان آن را کنترل کنند. هدف پک-من دریافت بیشترین امتیاز ممکن است، بدون اینکه روح‌زده! شود.
- **روح:** دشمنان پک-من، که هدفشان گرفتن و ترساندن پک-من است؛ که در این حالت می‌گوییم پک-من روح‌زده شده. روح‌های بازی ۲ حالت دارند:
 - **تعقیب:** در این حالت به دنبال پک‌من می‌روند و هدف پک‌من فرار از آن‌ها است تا روح‌زده نشود.
 - **سرگردان:** در این حالت کاری به کار پک-من ندارند و فقط در راهروها پرسه می‌زنند.
 - **ترسیده:** در این ارواح از پک‌من فرار می‌کنند و اگر پک‌من آن‌ها را بگیرد، به دنیای ارواح برمیگردند و باید دوباره از اتاق مخصوص به دنیای پک-من بیایند.
- **خوراک (عادی):** پک-من با خوردن هر دانه خوراک امتیاز دریافت می‌کند. (خوراک عادی و قدرتی فقط توسط پک‌من خورده می‌شود و عبور ارواح از آن‌ها تاثیری ندارد)

- **خوراک قدرتی:** اگر پک-من آن‌ها را بخورد، حالت ارواح از تعقیب به ترسیده تغییر می‌کند. اگر قبل از خوردن خوراک قدرتی حالت ارواح ترسیده باشد، مدت زمان حالت ترسیده آن‌ها تمدید می‌شود.
- **دیوار (Wall):** در نقشه بازی عنصری است که مسیرهای حرکت را مشخص می‌کنند و پک-من و ارواح نمی‌توانند از آن‌ها رد شوند. در واقع، مسیر هزارتو را دیوارها مشخص می‌کنند.

عناصر اصلی بازی:

- PacMan (بازیکن اصلی)
- Ghosts (ارواح)
 - Shadow - also known as "Blinky" (قرمز)
 - Speedy - also known as "Pinky" (صورتی)
 - Bashful - also known as "Inky" (فیروزه‌ای)
 - Pokey - also known as "Clyde" (نارنجی)
- Snacks
 - Pellets (خوراک عادی)
 - Power Pellet (خوراک قدرتی)
 - Fruits (خوراکی‌های ویژه)
 - Frightened Ghosts (خوراکی اضافی)
- Map

گیم پلی

▶ Pac-Man Original (Arcade 1980)

▶ Pacman Gameplay [1]: Beginner's luck

▶ PAC-MAN (Google Doodle 2010 / Google Play Games on Android)

قوانین بازی و سیستم امتیازات

قوانین بازی

- پک-من می‌تواند به ۴ جهت مختلف در هزارتو حرکت کند. پک-من نمی‌تواند از دیوارها عبور کند.
- در دو طرف نقشه، یک تونل جادویی هست که پک-من یا ارواح را از سمتی به سمت دیگر منتقل می‌کند.
- هنگام برخورد پک-من با هر یک از روح‌ها (روح‌زدگی)، صفحه بازی دوباره چیده می‌شود^۱، و پک-من ۲۰ امتیاز منفی می‌گیرد و یک جان از دست می‌دهد. اگر به وقت روح‌زدگی، پک-من جان اضافی نداشته باشد، می‌بازد و بازی تمام می‌شود.
- پک-من با خوردن خوراکی‌ها امتیاز دریافت می‌کند. هر مرحله وقتی تمام می‌شود که پک-من تمامی خوراکی‌ها را خورده باشد.
- وقتی پک-من خوراکی قدرتی را می‌خورد، برای مدت مشخصی ارواح بازی به حالت ترسیده (آبی) می‌روند و اگر پک-من بتواند آن‌ها را شکار کند (بگیرد)، امتیاز اضافی دریافت می‌کند. سپس آن روحی که توسط پک-من شکار شده، تبدیل به چشم شده و آن چشم با سرعت به اتاق مخصوص ارواح برمی‌گردد و دوباره از همانجا احیا می‌شود.
- خوراکی‌های ویژه، یعنی میوه‌ها، در هر مرحله ۲ بار به طور موقت ظاهر می‌شوند؛ و پک-من مدت کوتاهی، یعنی ۱۰ ثانیه، فرصت دارد تا آن‌ها را بخورد و امتیاز بیشتری کسب کند. میوه‌ی اول بعد از خوردن ۷۰ خوراکی، و میوه‌ی دوم بعد از خوردن ۱۷۰ خوراکی ظاهر می‌شود. مکانی که میوه‌ها در آن ظاهر می‌شوند به طور تصادفی تعیین می‌شود.

^۱ فقط عنصر های پک‌من و روح ها به جای اولیه خود باز می‌گردند و نقطه ها تغییری نمی‌کنند (نقطه های خورده شده به بازی برنمی‌گردند).

سیستم امتیازات

آیتم	امتیاز	توضیحات
خوراکی (عادی)	۱۰	
خوراکی قدرتی	۵۰	
میوه - سیب	۱۰۰	برای مراحل ۱ تا ۶۴
میوه - توت فرنگی	۳۰۰	برای مراحل ۶۵ تا ۱۲۸
میوه - آلبالو	۵۰۰	برای مراحل ۱۲۹ تا ۱۹۲
میوه - هلو	۷۰۰	برای مراحل ۱۹۲ تا ۲۲۴
میوه - انگور	۱۰۰۰	برای مراحل ۲۲۵ تا ۲۴۰
میوه - موز	۲۰۰۰	برای مراحل ۲۴۱ تا ۲۵۵
شکار روح*	۲۰۰ تا ۱۶۰۰	
روحزدگی	-۲۰	

* هر چقدر روح‌های بیشتری شکار کنید، امتیاز بیشتری می‌گیرید. این شمارش به ازای یک خوراکی قدرتی است. یعنی اگر در یک مرحله، مدت خوراکی قدرتی تمام شود، و یک-من دوباره یک خوراکی قدرتی دیگر بخورد، شمارش از اول آغاز می‌شود.

جزئیات پیاده سازی

تایمر تعقیب

روح های بازی یک زمان سنج تعقیب دارند که مطابق به جدول زیر کار می کند. این زمان سنج وقتی که ارواح آبی (ترسیده) می شوند، موقتا متوقف می شود و با اتمام حالت آبی به کار خود ادامه می دهد.

حالت	مرحله ۱	مراحل ۲ تا ۴	مراحل ۵ به بعد
سرگردان	۷	۷	۵
تعقیب	۲۰	۲۰	۲۰
سرگردان	۷	۷	۵
تعقیب	۲۰	۲۰	۲۰
سرگردان	۵	۵	۵
تعقیب	۲۰	۱۰۳۳	۱۰۳۷
سرگردان	۵	۱/۶۰	۱/۶۰
تعقیب	برای همیشه	برای همیشه	برای همیشه

تایمر تعقیب

بخت برگشتگی

ارواح در حین حرکت نمی توانند تغییر جهت (چرخش ۱۸۰ درجه) داشته باشند، فقط به راست یا چپ می پیچند.

تنها زمانی که ارواح تغییر جهت می دهند، زمانی است که از حالتی به حالت دیگر می روند. در تمام موارد تغییر حالت به جز ترسیده-به-تعقیب و ترسیده-به-سرگردان، ارواح باید تغییر جهت دهند.

ترس و شجاعت

ارواح ترسیده، در یک مسیر تصادفی حرکت می‌کنند. آن‌ها همچنین قبل از برگشت به حالت عادی (تعقیب یا سرگردان) چند بار چشمک می‌زنند؛ یعنی رنگشان برای یک لحظه از آبی به سفید تغییر می‌کند و سریع دوباره آبی می‌شود. این چشمک زدن به عنوان هشدار است که در مراحل پایین‌تر برای کمک به بازیکنان افزوده شده است.

زمانی که ارواح در حالت ترسیده باقی می‌مانند و تعداد چشمک‌ها در جدول زیر آمده است:

مرحله	مدت زمان ترسیدن (ثانیه)	تعداد چشمک‌ها
۱	۶	۵
۲	۵	۵
۳	۴	۵
۴	۳	۴
۵	۲	۴
۶-۱۰	۴	۵
۱۱-۱۶	۳	۴
۱۷-۳۲	۲	۴
۳۲-۶۴	۱	۳
۱۲۸	۱	۳
باقی مراحل*	۰	۰

* در باقی مراحل، وقتی که پک-من خوراکی قدرتی را می‌خورد، ارواح فقط تغییر جهت می‌دهند.

سرعت

پک-من و ارواح یک سرعت بیشینه مشترک دارند.. اما سرعت واقعی آن‌ها در مراحل مختلف و حالت‌های مختلف تغییر می‌کند.

در مراحل پایین‌تر، پک-من از ارواح سریع‌تر حرکت می‌کند، اما از مرحله ۲۰ به بعد شرایط تغییر می‌کند.

همچنین پک-من در هنگام خوردن خوراکی‌ها کندتر حرکت می‌کند. پک-من برای خوردن خوراکی‌های عادی باید ۱ فریم (۱/۶۰ ثانیه) بایستد؛ و برای خوردن خوراکی قدرتی ۳ فریم. این تغییرات در دو جدول زیر خلاصه شده‌اند: (سرعت‌ها به صورت درصد از سرعت بیشینه نوشته شده‌اند)

مرحله	سرعت عادی	سرعت خوراکی	سرعت آبی	سرعت آبی-خوراکی
۱-۴	۸۰	۷۱	۹۰	۷۹
۵-۲۰	۹۰	۷۹	۹۵	۸۳
۲۱-۳۲	۱۰۰	۸۷	۱۰۰	۸۷
+۳۳	۹۰	۷۹	-	-

سرعت پک-من

مرحله	سرعت عادی	سرعت آبی (ترسیده)	سرعت تونل
۱-۴	۷۵	۵۰	۴۰
۵-۲۰	۸۵	۵۵	۴۵
+۲۱	۹۵	۶۰	۵۰

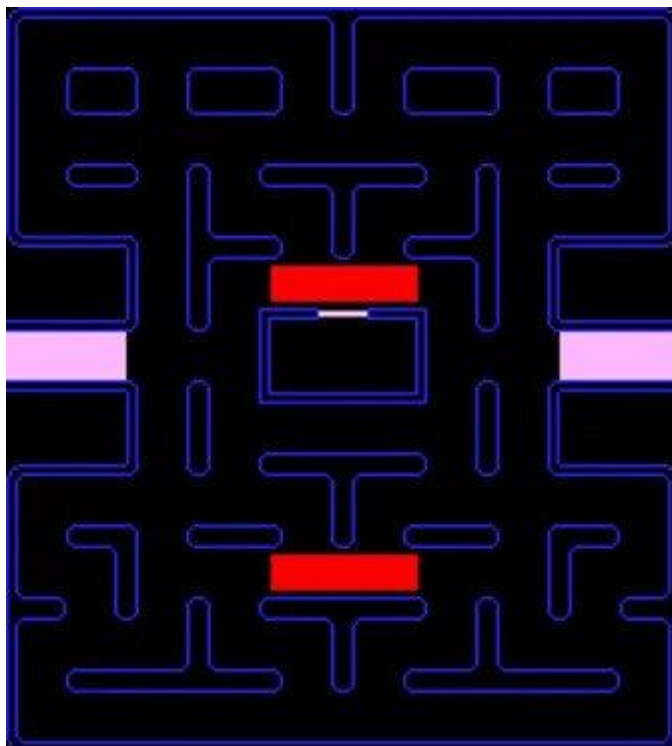
سرعت ارواح

مناطق خاص

در شکل زیر، دو نوع منطقه خاص می‌بینید.

منطقه قرمز، منطقه‌ای است که ارواح در آن حق بالا رفتن را ندارند. یعنی اگر وارد این منطقه شوند، فقط می‌توانند به سمت چپ یا راست حرکت کنند تا از آن خارج شوند. پک-من در این منطقه محدودیتی ندارد.

مناطق صورتی همان تونل‌ها هستند. با ورود به یکی، پک-من (یا روح) در سمت دیگر تونل ظاهر می‌شود. جادوی تونل روی ارواح تاثیر گذاشته و سرعت آن‌ها را کم می‌کند. (مطابق جدول سرعتشان) پک-من در اینجا هم این محدودیت را ندارد.



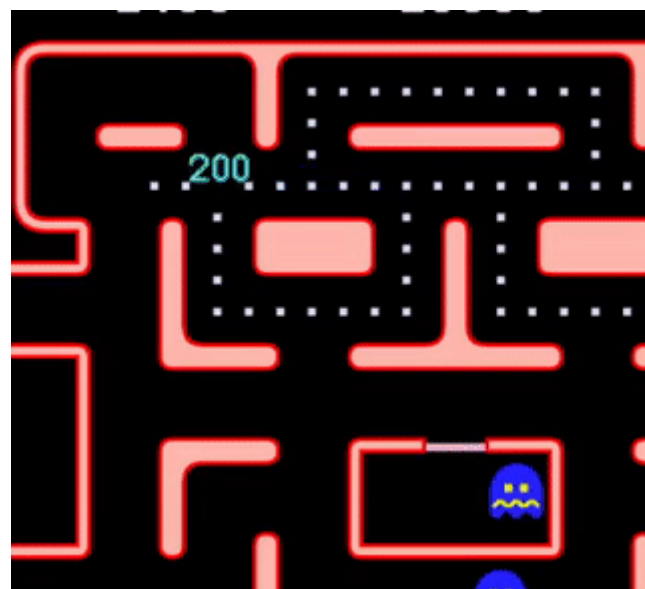
خانه ارواح

به مستطیل وسط نقشه بازی خانه ارواح گفته می‌شود و مخصوص ارواح هستش و پک من نمی‌تواند وارد آن شود.

بعد از هر بار برخورد روح‌ها با پک-من، ارواح به خانه خودشان بازگردانده می‌شوند. جایگاه روح‌ها به صورت زیر می‌باشند:




در حالت ترسیده روح‌ها هنگامی که پک-من به هر کدامشان برخورد کند، از روح فقط چشم‌هایش می‌ماند که با سرعت زیادی به داخل خانه ارواح حرکت می‌کند.



نمره مثبت

ارواح باهوش

توضیحات بعدا اضافه می شود، یا شفاهی گفته می شود.

 Pac-Man Ghost AI Explained

یک-من بزرگ

توضیحات بعدا اضافه می شود، یا شفاهی گفته می شود.

[World's Biggest PAC-MAN](#)

سوال خوب پرسیدن در استک-اور-فلو

در برنامه نویسی سوالات زیادی برای شخص بوجود می آید که خب طبیعتا باید به جواب آنها برسه و هرچه زودتر بهتر.

این مسائل گاهی اوقات زمان زیادی را از شخص تلف میکند تا به جواب آن برسد و در اینجا آرزوی یک غول چراغ جادو می کند تا سریع پاسخ سوال اونو بده ولی خب چون ما در دنیای واقعی زندگی میکنیم میتونی از سایت هایی مثل استک اورفلو استفاده کنیم تا سریعتر به جواب برسیم و اکثر اوقات سوال هایی که برای ما پیش می آید قبلا برای افراد دیگری پیش آمده و ما میتونیم از پاسخی که بهش دادن استفاده کنیم.

ولی گاهی هم ممکن است سوالی که ما داریم تا حالا برای کسی پیش نیامده و اونجاس که باید خودمون طرح کننده سوال باشیم و این خیلییییی مهمه که بتونیم بطور درست سوال طرح کنیم تا بقیه هم بتونند راحت به ما پاسخ بدن.

در این پروژه مقداری نمره مثبت برای طرح سوال خوب گذاشته شده که شما هم مشتاق بشید تا با بقیه مردم دنیا ارتباط برقرار کنید و مشکلاتتون رو برطرف کنید با کمکشون.

سیاست نمره دهی

نمره مثبت	گزارش کار	طراحی شی‌گرا	کارکرد بازی
۶۰ امتیاز	۱۰۰	۶۰	۴۰ امتیاز

کارکرد بازی

01. **(۲ امتیاز) پنجره اصلی:** یک پنجره است که هنگامی که برنامه اجرا می‌شود نمایش داده شده و شامل دو قسمت است: صفحه بازی و منو تنظیمات. هیچ ویجت دیگری نباید در پنجره اصلی باشد.
02. **(۱ امتیاز) منو تنظیمات:** گزینه "Reset" که بازی را به حالت اول برمی‌گرداند. "Clear High Score" که بیشترین امتیاز را پاک می‌کند. "Exit" از برنامه خارج می‌شود. این گزینه‌ها در هر زمانی قابل استفاده هستند.
03. **(۱ امتیاز) صفحه عنوان:** زمانی که پنجره اصلی نمایش داده می‌شود، صفحه عنوان به طور خودکار در صفحه بازی نمایش داده می‌شود. صفحه عنوان باید دارای نام بازی و دستورالعملی باشد که به بازیکن می‌گوید چگونه بازی را شروع و اجرا کند.
04. **(۶ امتیاز) رندر پایه:** چیدمان اشیاء و عناصر بازی در صفحه بازی (نقشه بازی) به طور درست، و مطابق چیدمان ارائه شده باشد.
05. **(۱ امتیاز) متن:** در بالای صفحه بازی امتیاز بازیکن و بیشترین امتیاز را نمایش می‌دهد. در پایین سمت چپ صفحه بازی تعدادی شکل پک-من کشیده شده است که تعداد جان‌های بازیکن را مشخص می‌کند.
06. **(۲ امتیاز) کنترل:** پک-من را می‌توان با صفحه کلید کنترل کرد. (↑، ↓، → و ←) در شرایطی که هیچ دستوری نباشد، پک-من به حرکت در مسیر خود ادامه می‌دهد، و اگر با دیوار برخورد کند متوقف می‌شود.
07. **(۴ امتیاز) حرکت‌های پایه:** همه شخصیت‌ها در امتداد خطوط حرکت می‌کنند و نمی‌توانند به مناطق غیر قابل دسترس که توسط دیوارها محصور شده بروند. پک-من نمی‌تواند وارد خانه ارواح شود. ارواح به خانه ارواح بر نمی‌گردند مگر اینکه در حالت ترسیده باشند و توسط پک-من

خورده شوند. همه شخصیت‌ها می‌توانند از تونل عبور کنند. هنگامی که پک-من از یک خوراکی (pac-dot و power-pellet) عبور کند، آن خوراکی از صفحه پاک می‌شود.

08. **(۵ امتیاز) انیمیشن‌ها:** هنگامی که شخصیت‌ها در حال حرکت هستند، به جای تصویر ثابت

باید انیمیشن (تصویر متحرک) آن‌ها نمایش داده شود (مثل 🟡 و 🔴). اگر پک-من متوقف شد انیمیشن آن به تصویر ثابت تبدیل می‌شود. اگر پک-من توسط روحی خورده شد انیمیشن نمایش داده می‌شود (مثل 🟡). زمانی که پک-من خوراکی قدرتی را بخورد ارواح آبی می‌شوند (مثل 🟦). اگر ارواح ترسیده توسط پک-من خورده شوند به یک جفت چشم تبدیل می‌شوند (مثل 👁️). ارواح ترسیده هنگام تغییر حالت از ترسیده-به-تعقیب (یا سرگردان) چشمک می‌زنند (مثل 👁️). انیمیشن‌ها و اشکال بر اساس نظر زیبایی ظاهری نمره‌دهی نمی‌شوند.

09. **(۴ امتیاز) رفتار دشمنان:** ارواح در مسیری که حرکت می‌کنند ادامه می‌دهند تا به تقاطع (۳

راه یا ۴ راه) برسند که باید بصورت رندوم انتخاب کنند کدام مسیر را ادامه دهند. غیر از زمانی که پک-من خوراکی قدرتی را می‌خورد، که باید تغییر جهت بدهند. (به بخش **ترس و شجاعت** مراجعه کنید)

010. **(۲ امتیاز) وضعیت بازی:** امتیاز بازی، بالاترین امتیاز و جان‌های باقی‌مانده به درستی به روز و

رندر می‌شوند. بالاترین امتیاز به روشی ثابت نگه داشته شود تا در هنگام خروج از برنامه از بین نرود. هر زمان که بازی جدیدی شروع شود وضعیت بازی مقدار دهی می‌شود.

011. **(۱ امتیاز) دیالوگ پایانی:** زمانی که همه خوراکی‌ها خورده شوند، یک صفحه تبریک پیروزی

نمایش داده شده و مرحله بعدی شروع می‌شود. اگر تمام جان‌های بازیکن تمام شود صفحه باخت نمایش داده می‌شود. در هر صورت، بازیکن می‌تواند با زدن یک کلید صفحه را ترک کند و بازی به صفحه عنوان بازگردد.

012. **(۳ امتیاز) تایمر تعقیب:** تغییرات حالت تعقیب و سرگردانی مطابق عملکرد توصیف شده در

بخش **تایمر تعقیب**، و به درستی کار کند.

013. **(۲ امتیاز) مناطق خاص:** رفتار ارواح در مناطق مشخص شده باید با توصیفات ارائه شده

تطابق داشته باشد.

014. **(۴ امتیاز) سرعت:** سرعت پک-من و ارواح مطابق جدول ارائه شده در بخش **سرعت** باشد.

015. **(۲ امتیاز) حالت ترسیده:** مطابق زمانبندی‌های ارائه شده در بخش **ترس و شجاعت** باشد.

طراحی شی گرا

توضیحات بعدا اضافه می شود.

گزارش کار

معیارهای ظاهری	معیارهای ساختاری	معیارهای محتوایی	موارد الزامی
۱۰	۱۰	۴۰	۴۰

معیارهای ظاهری

- حتما برای گزارش خود شماره صفحه و فهرست قرار دهید.
- به صفحه‌آرایی و فونت گزارش نیز دقت کنید، بخشی از نمره به این موارد تعلق می‌گیرد.
- سعی کنید از ویژگی‌های Bold، Italic و همچنین رنگ‌بندی‌های متفاوت برای خوانایی بهتر متن استفاده کنید.
- استفاده از تصاویر جالب، مرتبط با بازی و برنامه‌نویسی، توصیه می‌شود. (:

معیارهای ساختاری

- گزارش خود را در یک دسته‌بندی منسجم و منطقی بنویسید.
- حتما گزارش را در چند بخش تقسیم کنید؛ هر کدام از بخش‌ها که محتوای طولانی دارند را، به زیربخش‌هایی تقسیم کنید. و...
- برای تفکیک بخش‌ها و زیربخش‌ها از هم، از سرتیترهای (heading) سطوح مختلف استفاده کنید.
- یک معیار کلی، ولی خوب، این است که تقریباً برای هر بخش در توصیف پروژه (در اینجا: [قوانین بازی](#) و [جزئیات پیاده‌سازی](#))، حداقل یک بخش در گزارش داشته باشید.
- حتما بخش‌های جداگانه‌ای برای توضیح
 - معرفی بازی
 - ساختار کلی پروژه
 - گرافیک پروژه

- توضیح طراحی شی‌گرا داشته باشید.

معیارهای محتوایی

- **مستندسازی روش‌ها: (۱۱ امتیاز)** در رابطه با روش پیاده‌سازی مواردی که بدیهی نیست، مثلاً موردی که ممکن است از چند روش بتوان پیاده‌سازی کرد، توضیح دهید چرا از این روش استفاده کرده‌اید؟
- **کد: (۱۳ امتیاز)** حتماً قسمت‌های اصلی و مهم کد را در گزارش آورده و در مورد آن توضیح دهید؛ توضیح شامل چگونگی رسیدن به کد، چگونگی کارکرد کد، متدها و ساختمان داده‌های استفاده شده و...
- **[API] رابط برنامه نویسی: (۹ امتیاز)** حتماً تمام کلاس‌ها و توابعی که تعریف کرده‌اید را لیست کرده و توضیحی در رابطه با آنان ارائه دهید.
- **جامعیت: (۷ امتیاز)** گزارش باید همه جزئیات لازم را پوشش دهد.

موارد الزامی

این موارد را حتماً در گزارش کار بنویسید:

- **چالش‌ها (۸ امتیاز)**
 - در پیاده‌سازی قسمت‌های مختلف، از جمله منطق بازی، گرافیک، استفاده از کتابخانه‌ها، و...، با چه چالش‌ها و موانعی روبه‌رو شدید؟ چگونه آن‌ها را رفع کردید؟
- **طراحی شی‌گرا (۱۵ امتیاز)**
 - توضیح دهید که چه کلاس‌ها و اشیایی در این برنامه ایفای نقش می‌کنند و عملکرد آن‌ها را توصیف کنید. شما باید به ویژه روی وراثت و چند ریختی (در صورت وجود) تمرکز کنید، توضیح دهید که چگونه و چرا از آن‌ها استفاده کردید.
 - سعی کنید که سلسله مراتب شی‌گرایی پروژه خود را با شکل به نمایش بگذارید.
 - در هر کدام از انتخاب‌های طراحی، به آن دسته اصول شی‌گرایی که مشوق و هدایت کننده این تصمیم بوده‌اند اشاره کنید؛ همچنین توضیح دهید چرا و با توجه به چه شرایطی این اصل متناسب به نظر رسیده و چگونه از آن در طراحی بهره برده‌اید؟

- **برآمدهای آموزشی (۷ امتیاز)**

- از این پروژه چه چیزهایی یاد گرفتید؟
- آیا در اصول شی‌گرایی دید بهتری پیدا کردید؟

- **منابع و ابزارها (۱۰ امتیاز)**

- لیستی از منابعی (کتاب، سایت، دوره ویدئویی و ..) که برای انجام پروژه از آن‌ها استفاده کردید تهیه کنید. هر مورد به همراه اینکه چه استفاده ای داشته؟
- برای منابع و مراجعی که ذکر می‌کنید، توضیح دهید که برای چه کاری، و به چه میزان استفاده کرده‌اید؟
- تمامی همکاری‌های خود با دیگر دانشجویان، چه دانشجویان درس و چه دوستانتان که درس را ندارند، را به همراه مورد همکاری ذکر کنید.

نمره مثبت

در ادامه تکمیل می‌شود.

- درج سوال در سایت های [StackExchange](https://stackoverflow.com) (مثل stackoverflow.com):
 - (۵ امتیاز) اگر بتوانید مسئله ای را در هرکدام از سایت های معرفی شده مطرح کنید و سوال شما ۱ امتیاز مثبت دریافت کند.
 - (۲ امتیاز) اگر سوال شما بیشتر از ۱ امتیاز مثبت دریافت کرد به ازای هر امتیاز مثبت ۲ امتیاز مثبت در پروژه دریافت می‌کنید.

معیارهای کیفی

معیارهای کیفی نمره مخصوصی ندارند. ولی در صورتی که آنها را رعایت نکنید، می‌توانند از نمره شما کم کنند.

مدیریت حافظه	کامنت‌گذاری	گرافیک	ساختار فایل‌ها
-۱۰٪	-۵٪	-۱۰٪	-۵٪

ساختار منظم و اصولی فایل‌ها

- کدها و سایر محتویات پروژه خود را در چند دایرکتوری مرتب کنید.
- [مطالعه بیشتر](#)

گرافیک

- گرافیک برنامه شما باید بدون ایراد کار کند.
- برای نقشه‌ی بازی، این قابل قبول نیست که یک تصویر بارگذاری کنید؛ باید آن را رسم کنید.
- اسپرایت‌های پک-من و ارواح نباید با نقشه تداخل پیدا کند.

کامنت‌گذاری

- برای برنامه‌ی خود کامنت‌های مناسبی بنویسید.
- برای کلاس‌ها و توابع کامنت بنویسید.
- برای الگوریتم‌های پیاده‌سازی شده کامنت بنویسید.
- کامنت‌ها را در جای مناسبی بنویسید.
- به اندازه مناسب کامنت بنویسید.
- [مطالعه بیشتر](#)

مدیریت درست حافظه

- هرکجا که حافظه پویا استفاده می‌کنید، باید آن را به درستی آزادسازی کرده باشید.

ملاحظات اخلاقی و تحویل پروژه

استفاده از Git

- **استفاده از گیت در پروژه پایانی الزامی است.** در صورت عدم استفاده از گیت، نمره پروژه شما صفر لحاظ خواهد شد.
- کامیت های پروژه شما بررسی می شوند و نباید کامیت های غیر عادی داشته باشید، پیشنهاد می شود بعد از هر تغییر کوچکی در کدتان در انتهای آن تغییر یک کامیت ثبت کنید و عنوان و توضیح مناسبی برای آن درج کنید. مثال های کامیت های غیر عادی:
 - کل پروژه در کمتر از ۵۰ کامیت زده شود.
 - کامیت های بی مفهوم در جهت طبیعی سازی تعداد کامیت ها
- [ویدیویی جهت آشنایی بیشتر با کامیت خوب](#)

مصادیق تقلب

- استفاده مستقیم از کد بقیه دانشجوها و یا منابع دیگر؛ که در صورت رویت، نمره پروژه متقلب و تقلب رسان پروژه صفر می شود.
- اگر از کد پروژه های متن باز استفاده کردید، حتما در گزارش کار قید کنید که چه مقدار و در کجا از آنها استفاده کردید. و حتما روش پیاده سازی آن را باید بدانید؛ چرا که در جلسه ارائه از آنها سوال پرسیده می شود.
- استفاده از کدهای متن باز، کاملاً هم مجاز نیست. اگر مقدار زیادی از برنامه را کپی کرده باشید، نمره آن قسمت را نمی گیرید. (اگر بدون ذکر منبع استفاده کنید، ممکن است کل نمره پروژه را نگیرید.) مثال های استفاده غیرمجاز:
 - اگر یک کلاس، یا حتی یک تابع، را عیناً و بدون تغییر کپی کنید.
 - اگر یک پروژه یا یک ماژول را صرفاً با تغییر نام و جابه جایی عناصر کپی کنید.

پیوندها و مراجع مفید (و جالب)

تعمیم‌هایی از بازی پک-من

▶ Pac-Man & The Ghostly Adventures 2 - All Power-Ups

▶ Pac-Man Championship Edition DX+ - Official Trailer

▶ 15 Minutes of PAC-MAN 256 Gameplay – Crossy Road's take on Pac-Man!

آشنایی بیشتر با بازی پک-من

[The Pac-Man Dossier](#)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Pac-Man>

[Pacman Doodle](#)

[Pac-Man](#)

[Pac-Man \(game\)](#)

یادگیری SFML

در ادامه تکمیل می‌شود.

فان (:

▶ Pac-Man and the Ghosts Maze Mayhem CHALLENGE

▶ PAC-MAN Maze Mayhem CHALLENGE

▶ Pacman Picks The Enormous Turnip ft Dream | Pacman Funny stories | Stop Moti...

[The 7 Deadly Challenges of Pac Man](#)