



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر

پروژه
علوم کامپیوتر

پیاده سازی بازی Pacman

نگارش
مهدی عباسعلی پور

استاد راهنما
جناب آقای دکتر قطعی

آبان ماه ۱۴۰۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

چکیده

در این پروژه قصد داریم تا بازی Pacman را با استفاده از زبان برنامه نویسی پایتون پیاده سازی نماییم . به این صورت که در زمین بازی دو روح در هر گام به صورت تصادفی حرکت می نمایند و عامل هوشمند باید با الگوریتم min-max به صورت صحیح pacmn را هدایت نماید تا به روح ها برخورد نکند و در ضمن با کمترین حرکت بیشترین نقاط را بخورد .

واژه‌های کلیدی:

بازی pacman ، الگوریتم min-max

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۲	۱ بازی Pacman
۳	۱-۱ مقدمه
۳	۲-۱ طرح مسئله
۴	۳-۱ کلاس ها و متد های مورد نیاز
۴	۱-۳-۱ board
۴	۲-۳-۱ PG
۴	۳-۳-۱ Pacman
۴	۴-۳-۱ ghost
۴	۴-۱ الگوریتم هرس $\alpha - \beta$
۵	۵-۱ تابع ارزیابی و عمق جست و جو
۵	۶-۱ عملکرد الگوریتم
۵	۷-۱ لینک گیت هاب کد
۶	۲ جمع بندی و نتیجه گیری
۸	مراجع

شکل	فهرست تصاویر	صفحه
۱-۱ بازی pacman	۳

فصل اول

بازی Pacman

۱-۱ مقدمه

بازی ها یکی از مهم ترین زمینه هایی هستند که هوش مصنوعی توانسته است با قدرت در آن ها نفوذ نموده و جای یازیکن های انسانی را بگیرد . بازیکن، کنترل پک-مَن را در یک هزارتو (۱) بر عهده دارد که در این هزارتو باید به خوردن نقطه ها بپردازد. دشمنان بازی پک-مَن با اصطلاح های مختلفی مانند «روح ها»، «گابلین ها»، «اُختاپوس ها» و «هیولاها» شناخته می شوند.



شکل ۱-۱: بازی pacman

۲-۱ طرح مسئله

زمین بازی از یک صفحه ۹ در ۱۸ درست شده است که موانع جویزی در زمین بازی قرار گرفته شده اند . در این بازی باید با استفاده از الگوریتم min-max باید عامل هوشمند تصمیم بگیرد تا Pacman را در کدام جهت هدایت نماید . محیط بازی به صورت پویا ست و همین طور حرکت روح ها به صورت تصادفی می باشد . عامل هوشمند فرض را بر این می گذارد که در هر گام حریف یعنی روح ها بهینه ترین کار برای خودشان را انجام می دهند . در هر گام عامل با توجه به ارزش گذاری فضای حالات تصمیم می گیرد که در کدام جهت حرکت نماید . همین طور به علت این که نمی تون تا هر عمق دلخواهی در درخت حالات جست و جو نمود بایستی تابع ارزیابی طرح نمود تا بتوان با استفاده از آن خوب بودن یک حالت را بررسی نمود .

^۱Maze

۳-۱ کلاس ها و متد های مورد نیاز

در این بخش به کلاس های پیاده سازی شده می پردازیم . برای تمامی کلاس ها متد کپی برای کپی کرد هر شیء پیاده شده است .

board ۱-۳-۱

این کلاس کل بازی را تشکیل می دهد و شامل موانع ، جویز ، تابع ارزیابی ، پک من و روح ها می باشد . متد هایی که برای این کلاس استفاده شده است شامل متد ارزیابی حالت فعلی (utility) افزودن روح یا پک من (add pg) حرکت دادن موجودات (move-request) نقشه محیط (Map) تشخیص حالت پایانی (is-leaf) یک گام حرکت همه ی موجودات (step) می باشند .

PG ۲-۳-۱

این کلاس در حقیقت یک موجود متحرک را که می تواند روح یا خود پک من باشد رامشخص می نماید و کلاس های پک من و روح از آن ارث بری می نمایند . اصلی ترین متد این کلاس move می باشد تا موجود بتواند با آن به شیء زمین بازی board درخواست حرکت بدهد تا در صورت نبود مانع حرکت کند .

Pacman ۳-۳-۱

اصلی ترین متد ها : تصمیم گیری برای این که به کدام جهت حرکت کند (decsision) جست و جوی ماکزیمم و مینیمم برای الگوریتم min-max (Min-search , Max-search)

ghost ۴-۳-۱

کلاس روح با متد go یک جهت تصادفی انتخاب می نماید و با move در جهت آن حرکت می کند .

۴-۱ الگوریتم هرس $\beta - \alpha$

بخش امتیازی پروژه پیاده سازی بهبودی برای سرعت الگوریتم بود که پیاده شد .

۵-۱ تابع ارزیابی و عمق جست و جو

عمق جست و جو را برابر با ۵ انتخاب کردم چون با افزایش عمق به ۶ زمان تصمیم گیری برای پک من از ۲۰ ثانیه به ۶ ثانیه رسید. تابع ارزیابی در حالت کلی به صورت جمع وزن داری از موارد مطلوب می باشد. برای ارزیابی یک حالت امتیاز بدست آورده شده توسط پک من و همین طور فاصله ی پک من از دو روح را محاسبه می کنیم. برای بدست آوردن وزن ها با استفاده از آزمون و خطا عمل کردم.

۶-۱ عملکرد الگوریتم

بازی را تا تعداد ۸۰ گام اجرا کردم و پک من به حدود ۶۷۰ الی ۵۹۰ امتیاز می رسید که این به معنی این است در حدود ۷۰ خانه خودرده می شود و با وجود ۵۶ مانع در حدود ۳۵ نقطه ی جایزه باقی می ماند و زمان اجرا برای این تعداد گام ۲۰ ثانیه بود. با کاهش وزن فاصله از دو روح بعد از تعدادی مرتبه پک من شکست می خورد و به روح ها برخورد می نمود. بعد از تعداد بالا گام پک من در سرجایش می ماند که این زمان با تغییر وزن ها نیز تغییر می کرد و با کاهش وزن فاصله از روح ها زیاد می شد اما با کاهش بیش از حد پک من بازی را می باخت.

۷-۱ لینک گیت هاب کد

با مراجعه به https://github.com/mahdialipoo/AI_AUT_3 می توانید کد مربوط به پیاده سازی این بازی را مشاهده نمایید.

فصل دوم

جمع بندی و نتیجه گیری

با استفاده از الگوریتم Adversarial search سعی شد تا بازی پک من به صورت هوشمند پیاده سازی شود. از مهم ترین چالش ها پس از پیاده ساز کلیت و کلاس های برنامه تنظیم پارامتر های جست و جو بود. این پارامتر ها شامل عمق جست و جو، تابع ارزیابی حالت می باشند. با روش های آزمون و خطا این ممکن شد که امتیاز پک من به ۶۷۰ برسد.

مراجع

[1] Wardrip-Fruin, Noah. How pac-man revolutionized gaming. , 2023.