



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 pacman 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	مراجع

شکل	فهرست تصاویر	صفحه
۱-۱ بازی <a href="#">pacman</a>	.....	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 .

<sup>۱</sup>Maze



### 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 (decision) 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 سعی شد پیاده شود .

## ۵-۱ تابع ارزیابی و عمق جست و جو

ای تابع در حالت کلی به صورت جمع وزن داری از موارد مطلوب می باشد . برای ارزیابی یک حالت امتیاز بدست آورده شده توسط پک من را محاسبه می کنیم .

## ۶-۱ عملکرد الگوریتم

بازی را تا تعداد مشخصی گام اجرا کردم و نتایج به شرح زیر می باشند :

## ۷-۱ لینک گیت هاب کد

با مراجعه به [https://github.com/mahdialipoo/AI\\_AUT\\_3](https://github.com/mahdialipoo/AI_AUT_3) می توانید کد مربوط به پیاده سازی این بازی را مشاهده نمایید .

## مراجع

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