



مرحله چهارم پروژه

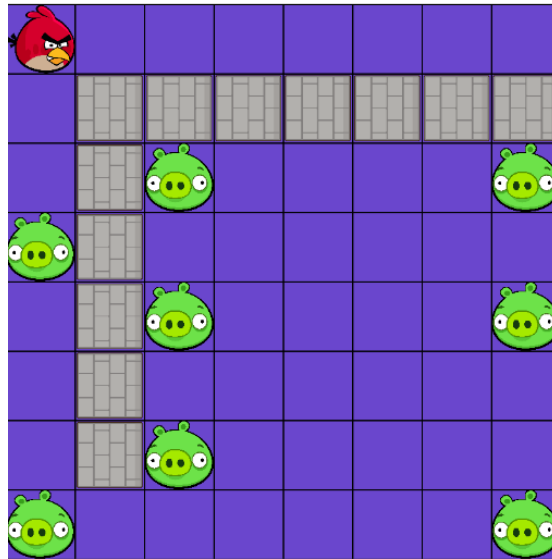
هدف از این مرحله هدایت عامل به سمت اهداف با استفاده از استنتاج روی یک پایگاه دانش به زبان منطق درجه اول (FOL) است. مسئله شامل محیط مورد استفاده در مراحل قبلی پروژه است که در آن، عامل باید مسیری به اهداف تعریف شده را پیدا کرده و با عبور از آنها به نتیجه مطلوب برسد. برای این منظور، شما باید پایگاه دانش مورد استفاده در استنتاج، شامل مجموعه‌ای از قواعد و گزاره‌های مبتنی بر منطق درجه اول، را طراحی کنید. این پایگاه دانش به عامل امکان می‌دهد تا با استفاده از تکنیک‌های استنتاج، مسیر مناسب را شناسایی و انتخاب کند.

۱- معرفی محیط پروژه

در پیاده‌سازی این مرحله از پروژه عامل باید با دریافت یک grid به عنوان توصیف محیط، با استنتاج روی پایگاه دانش نمایش داده شده با منطق درجه اول مجموعه‌ای از کنش‌ها برای حرکت در محیط را بدست آورد. این مجموعه از کنش‌ها به عامل اجازه می‌دهد تا از نقطه شروع حرکت کرده و مسیری را طی کند که شامل عبور از تمامی اهداف مشخص شده (مانند خوک‌های موجود در بازی) باشد و در نهایت مسئله را حل کند. فایل‌های مورد نیاز را از این [لینک](#) می‌توانید دریافت کنید.

به صورت دقیق‌تر، محیط پروژه یک جدول 8x8 است که ویژگی‌های آن به صورت زیر تعریف می‌شود:

- **عناصر محیط:** این محیط شامل یک عامل (پرنده)، حداکثر ۸ هدف (خوک‌ها) و تعدادی موانع (سنگ‌ها) است. در محیط‌های مختلف مکان این عناصر متفاوت است و همگی این عناصر جز ویژگی‌های پویا محیط هستند. یعنی از یک محیط به محیط دیگر متفاوت هستند.
- **نقش عناصر:** عامل (پرنده) باید در مسیر حرکت خود از تمامی اهداف (خوک‌ها) عبور کند تا مسئله حل شود. سنگ‌ها به عنوان موانع عمل کرده و حرکت عامل را محدود می‌کنند. عامل پرنده در این محیط دارای چهار کنش بالا، پایین، چپ و راست می‌باشد. در صورتی که عامل در مجاورت سنگ‌ها اقدام به انجام کنشی نماید یا حرکت آن منجر به خروج از مرزهای تعریف شده صفحه بازی شود، عامل قادر به جابه‌جایی نخواهد بود و در موقعیت فعلی خود ثابت باقی می‌ماند.
- **ویژگی‌های محیط:** محیط قطعی است؛ به این معنا که رفتار آن در اجراهای مختلف تغییر نمی‌کند و نتایج کنش‌ها کاملاً قابل پیش‌بینی هستند. همچنین محیط شناخته شده است و عامل از ابتدا همه شرایط محیط را می‌داند.
- **شرایط پیروزی:** عامل زمانی برنده خواهد بود که از تمامی اهداف (خوک‌ها) در محیط عبور کرده باشد.



شکل ۱-۱ نمونه‌ای محیط بازی

۲ – ابزارهای مورد نیاز

در ابتدا، لازم است موتور استنتاج مورد نیاز برای این پروژه را نصب کنید. موتور استنتاج استفاده شده در این پروژه، Pyswip است، که یک رابط پایتون برای استفاده از Prolog (به طور خاص SWI-Prolog) می‌باشد. از این [لینک](#) موتور استنتاج را دریافت کنید. این [لینک](#) نیز نمونه‌ای از شیوه طراحی پایگاه‌دانش می‌باشد.

سپس باید رابط زبان python را برای آن نصب کنید. برای اینکار از دستور زیر استفاده کنید.

```
pip install pyswip
```

۳ – مراحل پیاده‌سازی

۱. **ایجاد پایگاه دانش:** ابتدا باید یک فایل با پسوند pl را ایجاد کرده و پایگاه دانش خود را با استفاده از زبان Prolog در این فایل تعریف کنید. در این فایل، گزاره‌ها و قواعد منطقی لازم برای مدل‌سازی مسئله تعریف می‌شوند. این گزاره‌ها باید اطلاعات مربوط به محیط، موقعیت عامل، موقعیت موانع و اهداف (خوک‌ها) را توصیف کنند. توجه کنید باید پایگاه‌دانش به شکلی طراحی شود که بتوانید از آن برای محیط‌های مختلف استفاده کنید.

۲. **استقرار پایگاه دانش:** پس از تکمیل پایگاه دانش، حال باید این فایل را از طریق رابطی که در بخش ۲ معرفی شده است در کد خود بارگذاری کنید. فرآیند بارگذاری به موتور استنتاج امکان می‌دهد تا داده‌ها و قواعد تعریف‌شده را تحلیل کرده و آماده پردازش query مرتبط با مسئله باشد.

۳. **ارسال پرسش (Query):** در این مرحله، با استفاده از رابط خود، یک پرسش (query) به پایگاه دانش ارسال می‌شود. هدف این پرسش، استخراج مسیری است که این مسیر از تمامی خوک‌ها عبور کند. زمانیکه آخرین خوک موجود در محیط توسط عامل خورده شود، بازی تمام خواهد شد.

۴. **تولید خروجی:** خروجی پرسش باید مجموعه‌ای از کنش‌ها باشد که مسیری را مشخص می‌کند. این مسیر باید به صورت ترتیبی از کنش‌ها ارائه شوند که عامل بتواند با دنبال کردن آن‌ها، اهدافی را که در محیط مشخص شده پوشش دهد.

۴- ارزیابی

۱. **صحت پایگاه دانش:** ابتدا قواعد و گزاره‌های تعریف‌شده در پایگاه دانش بررسی می‌شوند تا از درستی تعریف آن‌ها بر اساس دستور زبان منطق درجه اول و انطباق آن با مسئله اطمینان حاصل شود. این ارزیابی شامل مواردی مانند: تطابق قواعد با ساختار محیط، موانع، اهداف و عامل. همچنین صحت استنتاج‌های اولیه از پرسش‌های ساده (مانند موقعیت یک هدف یا بررسی مسیر مستقیم) نیز بررسی می‌شوند.

۲. **درستی استنتاج مسیر:** پس از استقرار پایگاه دانش و ارسال پرسش (query)، خروجی‌های دریافت‌شده ارزیابی می‌شوند. این ارزیابی شامل مواردی در بررسی دنباله کنش‌های تولیدشده و تطابق آن‌ها با شرایط مسئله می‌باشد.

۳. **اجرای کنش‌ها در محیط شبیه‌سازی:** کنش‌های استخراج‌شده به رابط بازی ارسال می‌شوند و عملکرد عامل در محیط شبیه‌سازی بررسی می‌شود. عامل باید بتواند با اجرای کنش‌ها از نقطه شروع به تمامی اهداف برسد. همچنین توجه کنید که پیاده‌سازی شما در محیط‌های آزمایش بررسی خواهد شد.

۴. **مستندسازی و ارائه:** در گزارش خود تمام گزاره‌ها و قواعدی را که برای پایگاه دانش خود نوشته‌اید باید شرح دهید.

۵- بخش اختیاری

در این بخش، تمرکز بر مسیر استخراج‌شده‌ای است که توسط شما ارائه شده است. اگر تمام مسیرهای ممکن را پیدا کنید و در صورتی که مسیر خروجی به عنوان یک مسیر بهینه از مبدا به مقصد مورد نظر شناخته شود، این بخش از امتیاز ویژه‌ای برخوردار خواهد بود. توجه کنید که تمام مراحل استخراج مسیر نیز باید در پایگاه‌دانش انجام شود و هیچ پردازشی خارج از آن مجاز نیست.

توجه: هیچ پردازشی خارج از پایگاه دانش نباید انجام شود. خروجی query باید بطور مستقیم و بدون هیچ پردازشی در اختیار رابط بازی قرار بگیرد.

موفق باشید