

کرم‌های بی‌آز^۱

* داستان این بازی، با الهام از بازی معروف و خاطره برانگیز Nibbles ساخته شده است. اگر با نیبلز آشنا نیستید می‌توانید صفحه ویکی‌پدیای Nibbles (video game) را ببینید و خود بازی را به طور آنلاین در <https://classicreload.com/qbasic-nibbles.html> و یا <https://www.dosgamesarchive.com/play/nibbles> تجربه کنید.

مقدمه.

کرم‌های خاکی را می‌توان به دو گونه دسته‌بندی کرد: کرم‌های آزمند و کرم‌های بی‌آز. کرم‌های آزمند به هر لقمه غذایی که برسند آنرا می‌بلعند خواه گرسنه باشند، خواه سیر. اما، کرم‌های بی‌آز، تنها وقتی که به نهایت گرسنگی برسند غذا می‌خورند. از این رو، کرم‌های بی‌آز، تنها در محیط‌هایی که غذا در همه جا و در هر زمان حاضر است می‌توانند زندگی کنند.

زمین بازی.

(۱) محل زندگی کرم‌های بی‌آز را یک زمین مستطیلی $M \times N$ در نظر می‌گیریم که در خانه‌های آن، غذا با مقادیر متفاوتی وجود دارد. مقدار غذا در هر خانه را یک عدد صحیح مثبت در نظر می‌گیریم.

رفتار و خصیصه‌های کرم.

- (۲) یک کرم، یک دنباله پیوسته از خانه‌های مجاور هم بر روی این زمین را اشغال می‌کند.
- (۳) این نوع کرم‌ها، همواره در حال حرکت هستند؛ یعنی، نمی‌توانند سر خود را در جای فعلی متوقف نگه دارند.
- (۴) سر کرم، به هر یک از چهار خانه مجاور موقعیت فعلی‌اش می‌تواند حرکت کند مشروط بر اینکه از لبه‌های زمین بیرون نرود.
- (۵) کرم‌های بی‌آز، همانند کرم‌های آزمند (بازی نیبلز)، در هنگام حرکت، از برخورد با بدن خود اجتناب می‌کنند.
- (۶) طول بدن کرم با خوردن غذا رشد می‌کند. مقدار افزایش طول، متناظر با مقدار غذای خورده شده است.
- (۷) پس از پایان هر مرحله رشد، طول بدن کرم، از دم، شروع به تحلیل رفتن می‌کند.
- (۸) کرم‌های بی‌آز، تنها در زمانی که طول بدنشان، یک است غذا را می‌بلعند.
- (۹) کرم‌های بی‌آز، زمانی که طول بدنشان بیش از یک است از روی خانه‌های حاوی غذا فقط می‌گذرند بدون اینکه غذای داخل آن‌ها را بخورند.

- (۱۰) کرم بی‌آزی که طول بدنش یک است وقتی در خانه‌ای با مقدار غذای a قرار می‌گیرد به همان اندازه a ، انرژی بدست می‌آورد و در حالت رشد قرار می‌گیرد. مدت زمان رشد دقیقاً برابر با همان مقدار غذا، a است.
- (۱۱) دم کرم در مدت زمان رشد، در موقعیت خود ثابت باقی می‌ماند و چون، سر، هر بار، یک خانه حرکت می‌کند بدین ترتیب طول بدن کرم افزایش می‌یابد تا به طول $a+1$ می‌رسد و پس از آن، کرم در حالت تحلیل قرار می‌گیرد؛ یعنی، با هر واحد حرکت سر، دو واحد از سمت دم کوتاه می‌شود. بدین ترتیب در وضعیت تحلیل، هر بار، طول بدن کرم یک واحد کاهش می‌یابد تا به طول یک برسد.
- (۱۲) فرض می‌کنیم این نوع کرم، نامیرا است بدین معنی که طول کرمی که در وضعیت تحلیل رفتن است از یک کوچکتر نمی‌شود. به بیان دیگر، اگر کرمی به طول یک در حالت تحلیل، وارد خانه‌ای بدون غذا شود باز هم، طول بدن آن همان یک باقی می‌ماند.

مدل‌های منابع غذایی.

- (۱۳) مدل A . منابع فوراً تجدیدشونده. فرض می‌کنیم منابع غذایی ثابت هستند؛ یعنی، مقدار عددی متناظر با هر خانه ثابت است و در طی بازی، تغییر نمی‌کند. به بیان دیگر، فرض می‌کنیم غذای یک خانه، پس از خورده شدن توسط کرم تغییر نمی‌کند و در همان عدد سابق، ثابت می‌ماند هرچند، کرم انرژی آنرا بدست می‌آورد.
- (۱۴) مدل B . منابع یکبار مصرف. فرض می‌کنیم مقدار غذای موجود در یک خانه، پس از بلعیده شدن توسط کرم، صفر می‌شود؛ یعنی در صورتی که کرم دوباره به آن خانه وارد شود دیگر انرژی بدست نمی‌آورد.

وضعیت اولیه.

- (۱۵) یک کرم بی‌آز در حالت تحلیل با بدنی به طول یک در موقعیت (x_0, y_0) .

* در این نسخه از بازی، فقط یک کرم بی‌آز، در بازی در نظر گرفته می‌شود. هوش مصنوعی می‌بایست دنباله دستورات «حرکت به چپ»، «حرکت به راست»، «حرکت به بالا» و «حرکت به پایین» را برای این کرم تعیین کند.

امتیازدهی و پایان بازی.

۱۶) هر یک بار که کرم غذایی به مقدار a را می‌بلعد، به مقدار $a*c+1$ به مجموع امتیازهایش اضافه می‌شود. c یک ثابت مثبت است که در ابتدای بازی مقدار آن تعیین می‌شود. معمولاً بازی با $c=5$ یا $c=10$ انجام می‌شود.

۱۷) گزینه جریمه مانور. می‌توان به ازای هر تغییر حرکت، 0.25 امتیاز از مجموع امتیازهای کرم کسر کرد. به عنوان مثال، اگر حرکت قبلی کرم «به راست» بوده است و باز هم فرمان «حرکت به راست» به آن بدهید امتیازی کم نمی‌شود اما اگر یک فرمان «حرکت به بالا» یا «حرکت به پایین» به آن بدهید 0.25 از مجموع امتیاز آن کم می‌شود.

۱۸) هر گاه مجموع امتیاز کرم به ۵۰۰ برسد یا از آن تجاوز کند بازی به پایان می‌رسد.

۱۹) هدف، رسیدن به پایان بازی در کمترین تعداد حرکت‌ها است.