

تمرین اول هوش مصنوعی و یادگیری ماشین (روش‌های جستجو)

اسفند ۱۴۰۱

1	2	3
4	5	6
7	8	

جورچین هشت عددی (8 puzzle) یکی از مسایل معیار برای ارزیابی روش‌های مختلف جستجو است. در این جورچین هدف آن است که با شروع از یک چیدمان دلخواه، رقم‌های 1 تا 8 به ترتیب روبرو در یک ماتریس 3x3 قرار بگیرند (حالت هدف). در هر گام، تنها یکی از رقم‌های مجاور خانه خالی می‌تواند با حرکت افقی یا عمودی به خانه خالی منتقل شود و حرکت به حالت قبلی مجاز نیست.

1	3	6
4	2	
7	5	8

در یک مرحله از حل این جورچین، ارقام به صورت روبرو قرار گرفته‌اند (حالت شروع). مسیر رسیدن از حالت شروع به حالت هدف را با استفاده از روش‌های زیر بدست آورید.

۱- جستجوی عرض‌گرا

۲- جستجوی عمق‌گرا

۳- جستجوی حریصانه

۴- جستجوی A^*

برای نشان دادن هر حالت کفایست ترتیب ارقام آن را بنویسید (مثلاً $\begin{smallmatrix} 1-4 \\ 3\ 6\ 8 \\ 2\ 7\ 5 \end{smallmatrix}$) که در آن، نماد - به معنای جای خالی است.

رفتن از هر حالت به حالت بعدی (یعنی جابجایی هر رقم) یک واحد هزینه دارد.

در جستجوی حریصانه، از میان حالت‌های مجاز بعدی حالتی انتخاب می‌شود که در آن مجموع فاصله‌های عمودی همه ارقام (و خانه خالی) تا موقعیت درست آن‌ها کمترین باشد. برای مثال، مجموع فاصله‌ها برای حالت فرضی $\begin{smallmatrix} 1-4 \\ 3\ 6\ 8 \\ 2\ 7\ 5 \end{smallmatrix}$ برابر است با 18 (نماد - سه خانه با موقعیت درست خود فاصله دارد و رقم 4 سه خانه و رقم 3 سه خانه و رقم 6 یک سه خانه و رقم 7 یک خانه و رقم 5 دو خانه با موقعیت درست خود فاصله دارد). در صورت برابر بودن مجموع فاصله‌ها برای دو یا چند حالت، حالتی انتخاب می‌شود که در آن نماد - در پایین‌ترین سطر قرار دارد و اگر باز هم چند حالت شرایط یکسانی داشته باشند یکی از آن‌ها بصورت تصادفی انتخاب می‌شود.

در جستجوی A^* نیز هزینه تخمینی یک حالت تا حالت هدف برابر است با میانگین مجموع فاصله‌های حالت‌های مجاز بعدی آن تا حالت هدف.

مثلاً هزینه تخمینی حالت $\begin{smallmatrix} 1-4 \\ 2\ 5\ 3 \\ 7\ 8\ 6 \end{smallmatrix}$ برابر است با 11 (با این فرض که این حالت از حالت $\begin{smallmatrix} 1\ 4- \\ 2\ 5\ 3 \\ 7\ 8\ 6 \end{smallmatrix}$ نتیجه شده است و در نتیجه حالت‌های مجاز بعدی آن شامل $\begin{smallmatrix} -1\ 4 \\ 2\ 5\ 3 \\ 7\ 8\ 6 \end{smallmatrix}$ با مجموع فاصله‌های 12 و $\begin{smallmatrix} 1\ 5\ 4 \\ 2-3 \\ 7\ 8\ 6 \end{smallmatrix}$ با مجموع فاصله‌های 10 است که میانگین این دو عدد یعنی 11 به عنوان

هزینه تخمینی این حالت انتخاب می‌شود). در صورت برابر بودن مجموع هزینه‌ها برای دو یا چند حالت، حالتی انتخاب می‌شود

که در آن نماد - در پایین‌ترین سطر قرار دارد و اگر باز هم چند حالت شرایط یکسانی داشته باشند یکی از آن‌ها بصورت تصادفی انتخاب می‌شود.

در هر روش پس از نخستین دستیابی به هدف، جستجو را پایان دهید و مسیر طی شده را روی درخت جستجو نشان دهید و هزینه صرف شده (تعداد حرکات) را نیز بیان کنید.

نتایج بدست آمده از چهار روش بالا را در جدولی ارائه و بهترین روش را از نظر هزینه رسیدن به هدف معرفی کنید.