

مأموریت نجات یک روبات!

هدف از حل مسأله:

قبل از طرح مسأله و توضیح در مورد آن، بد نیست دلیل طرح این مسأله را بدانید. هدف از طرح این مسأله، علاوه بر تقویت قدرت تفکر و پردازش دانشجو، آشنایی اولیه با مفاهیم زبانهای برنامه‌نویسی است. پس از حل مسأله، انتظار می‌رود دانشجویان با مفاهیمی چون: الگوریتم، فرمان، تابع، حلقه تکرار، دستور شرطی و نحوه نوشتن یک برنامه توسط یک زبان برنامه‌نویسی آشنا شوند.

صورت مسأله:

در این مسأله، فرض بر این است که شما توسط یک خط فرمان به یک روبات که در یک اتاق، گیر افتاده است، فرمان‌هایی را ارسال می‌کنید و روبات مورد نظر، آن دستورات را اجرا می‌کند تا در نهایت، درب خروجی را پیدا کند و از اتاق خارج شود.

لیست فرمان‌هایی که می‌توانید به روبات بدهید و عکس‌العمل روبات، در ادامه آمده است:

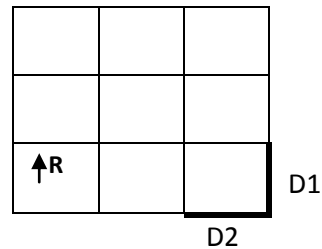
فرمانی که به روبات می‌دهید	عکس‌العمل روبات
standUp	روبات، ایستاده و آماده به کار می‌شود. (این دستور در ابتدای تمامی برنامه‌ها نوشته می‌شود)
stop	روبات، نشسته و خاموش می‌شود. (این دستور در انتهای تمامی برنامه‌ها نوشته می‌شود)
takeASStep	روبات، یک گام به جلو می‌رود
Turn	روبات، نود درجه به سمت راست می‌چرخد
raiseArms	روبات دست‌هایش را بالا می‌آورد
LowerArms	روبات دست‌هایش را می‌اندازد
touchingAnything? Y: ... N: ...	روبات با استفاده از سنسورهای خود مقابل خود را چک می‌کند، اگر چیزی مقابل خود لمس کرد، جواب Y به معنی Yes را بر می‌گرداند و اگر چیزی لمس نکرد، N را بر می‌گرداند که به معنی NO است. شما می‌توانید با توجه به Y یا N بودن جواب روبات، فرمان‌های دیگری را به روبات بدهید.
touchingDoor? Y: ... N: ...	روبات با استفاده از سنسورهای خود مقابل خود را چک می‌کند، اگر درب خروجی را در مقابل خود لمس کرد، جواب Y به معنی Yes را بر می‌گرداند و اگر درب خروجی را لمس نکرد، N را بر می‌گرداند که به معنی N است. در این حالت نیز شما می‌توانید با توجه به Y یا N بودن جواب روبات، فرمان‌های دیگری را به روبات بدهید.
goTo x	با این دستور خط فرمان را به سطر شماره x منتقل می‌کنید. (مراجعه به مثال)
repeat x times [فرمان‌ها]	با این دستور می‌توانید یک فرمان یا چند فرمان را به تعداد x بار تکرار کنید. (مراجعه به مثال)
openDoor	اگر مقابل روبات، درب خروجی لمس شد، می‌توانید با این دستور به روبات دستور بدهید که درب را باز کند.

با دانستن این دستورات، می‌توانید به روبات، برنامه یا یک راه حل ارائه دهید تا درب خروجی را پیدا کند، آن را باز کند و از آن خارج شود.

مثال:

به عنوان مثال، اگر روبات مورد نظر ما، در نقطه R و رو به سمت جلو نشسته باشد و درب خروجی یا در نقطه D1 است و یا در نقطه D2 (ما بیش از این نمی‌دانیم، اما روبات می‌تواند تشخیص دهد)، می‌توان با برنامه زیر، روبات را راهنمایی کرد تا از اتاق خارج شود:

- 10- standUp
- 20- turn
- 30- repeat 3 times [takeASStep]
- 40- touchingDoor?
- 50- Y40: goTo 100
- 60- N40: turn
- 100- openDoor
- 110- takeASStep
- 120- stop



تحلیل برنامه بالا: در برنامه بالا، فرمان‌ها سطر به سطر اجرا می‌شوند. اعدادی که در کنار هر سطر نوشته شده‌اند، فقط برای این است که بتوانید با دستور goTo خط فرمان را به آن سطر منتقل کنید. (مثلاً در سطر ۵۰، خط فرمان را به سطر ۱۰۰ منتقل کرده‌ایم) در این برنامه، روبات، آماده به کار می‌شود، سپس یک چرخش دارد، سپس سه بار یک قدم بر می‌دارد و در خط ۴۰ چک می‌کند که آیا درب خروجی در مقابلش است یا خیر؟ اگر درب خروجی در نقطه D1 باشد، دستورات سطر ۱۰۰ به بعد اجرا می‌شود و اگر نباشد، ابتدا، در سطر ۶۰، یک چرخش خواهد داشت و سپس دستورات سطر ۱۰۰ به بعد اجرا می‌شود. که دستورات سطر ۱۰۰ به بعد، یعنی باز کردن درب خروجی و خارج شدن از اتاق.

و اما مسأله یا Problem:

مسأله‌ای که شما باید برای آن یک راه حل (Solution) ارائه کنید، حالتی از مثال قبل است، با این تفاوت که جای روبات و جای درب خروجی مشخص نیست.

به عبارت دیگر، شما باید برنامه‌ای بنویسید که روبات گام به گام اتاق را ببیماید و هر کجا درب خروجی را دید، آن را باز کند و از آن خارج شود. توجه: برنامه شما باید یک برنامه جامع باشد. یعنی اگر روبات را در هر خانه و درب خروجی را در هر منطقه از اتاق قرار دهید، در نهایت، روبات باید درب خروجی را بیابد و از آن خارج شود. (ممکن است گاهی با یک بار اجرای دستورات و گاهی مجبور باشد بارها دستورات شما را تکرار کند تا از اتاق خارج شود)