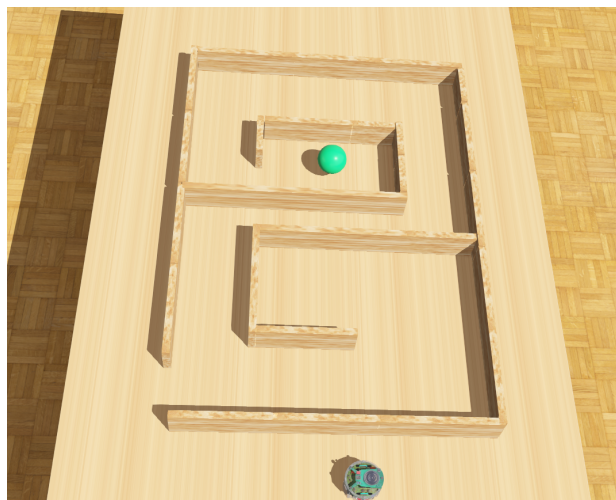


۱. (۴۵ نمره) در محیط maze.wbt با استفاده از الگوریتم‌های Bug 0، Bug 1 و Bug 2، ربات e-puck<sup>۱</sup> را به نقطه هدف برسانید. این نقطه هدف که در محیط شبیه‌ساز با یک توپ کوچک سبزرنگ نشان داده شده، دارای مختصات  $x = 0, y = -0.5$  است. با اضافه کردن حسگر Sonar<sup>۲</sup> به ربات کمک کنید تا از موانع و هدف، فاصله‌سنجی کند. گزارش کاملی از نحوه عملکرد این سه الگوریتم بر روی e-puck داده شده ارائه دهید. این گزارش باید شامل توصیف روند اجرای الگوریتم باشد و همچنین، مسیر حرکت ربات را برای هر حالت رسم کنید.



شکل ۲: تصویر داخل maze محیط



شکل ۱: تصویر نمای کلی محیط

۲. (۱۵ نمره) با استفاده از حسگر Sonar، نقشه کاملی از maze<sup>۳</sup> موجود در محیط سوال قبل بدست آورید. (می‌توانید هنگام حرکت ربات برای پیدا کردن هدف توسط الگوریتم Bug 1، همزمان استخراج نقشه را نیز انجام دهید. اما توجه داشته باشید که حرکت ربات به طرف مقصد توسط الگوریتم‌های فوق، محیط به صورت ناشناخته و محدود در نظر گرفته می‌شود و هرگونه استفاده از نقشه برای مسیریابی، ممنوع است).

۳. (۲۰ نمره) با استفاده از الگوریتم تعقیب دیوار<sup>۴</sup> مسیر رسیدن به نقطه هدف را بیابید و ربات را به مقصد برسانید. به روش دلخواه، مسیر حرکت ربات را رسم کنید و در گزارش قرار دهید.

<sup>1</sup>Educational robot designed at EPFL

<sup>2</sup><https://cyberbotics.com/doc/reference/distancesensor>

<sup>3</sup>A path or collection of paths, typically from an entrance to a goal

<sup>4</sup>Wall-Follower Algorithm

۴. (۲۰ نمره) فرض کنید ربات در خانه (3,3) محیط زیر قرار دارد اما از موقعیت خود آگاهی ندارد. می‌خواهیم با استفاده از مکان‌یابی به شیوه مارکف<sup>۵</sup>، احتمال حضور ربات در خانه (3,3) را به دست آوریم.

جدول ۱

		*		

اطلاعات مسئله به صورت زیر است:

$$O_t = (\Delta x, \Delta y) = (1.0, (0.0|1.0)) \quad (\bar{I})$$

(ب) احتمال حضور ربات در خانه‌های مختلف در نقطه شروع  $bel(x_0)$ ، در جدول ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۲

0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
0.01	0.04	0.02	0.01	0.00
0.03	0.40	0.20	0.01	0.03
0.02	0.01	0.05	0.04	0.01
0.00	0.01	0.01	0.01	0.02

(ج) مقدار  $\eta.p(z_1|x_1, M)$  را برای خانه (3, 3)، برابر با ۲ در نظر بگیرید.

نکات مهم:

- برای رسم نقشه و مسیرهای حرکت، استفاده از هر ابزار دلخواهی مجاز است.
- توجه داشته باشید که گزارش کاملی برای تمامی سوالات لازم است. عدم وجود توضیحات کافی در گزارش، موجب کسر نمره خواهد شد.
- علاوه بر موارد خواسته‌شده در سؤالات، تمامی کدهای نوشته‌شده را نیز در فایل ارسالی خود قرار دهید.
- تمامی افراد گروه باید به جزئیات تمرین‌ها مسلط باشند. در صورت عدم رعایت این موضوع، نمره از تمام اعضای گروه کسر خواهد شد.
- از کپی کردن پاسخ‌های سایر گروه‌ها اکیداً خودداری کنید.

<sup>5</sup>Markov Localization