

تمرین سری ششم مبانی برنامه نویسی نیم سال اول ۹۶-۹۶

به دو نکته توجه کنید

الف) زمان تحویل تا قبل از ۲۲:۰۰ روز جمعه ۱ دیماه است.

ب) کد برنامه را در Quera ارسال کنید.

شبیه سازی تعقیب دزد توسط پلیس ها

تعریف مساله

هدف از این برنامه شبیه سازی تعقیب یک دزد توسط چندین پلیس است. در این شبیه سازی، محیط تعقیب و گریز!!! و زمان گسسته هستند. محیط به صورت یک ماتریس $n \times m$ در نظر گرفته می شود و زمان با یک متغیر گسسته (مثلا int) توصیف می شود. یعنی در ابتدا زمان ۰ است سپس ۱ می شود، بعد ۲ و

در طول شبیه سازی، در هر لحظه t ، هم دزد و هم پلیس ها تصمیم می گیرند که در زمان $t+1$ در چه محلی (چه خانه ای از ماتریس باشند). بعد از اینکه همه این تصمیم گیری ها انجام شد، زمان یک واحد افزایش می یابد و محل دزد و پلیس ها بر اساس تصمیمات گرفته شده تغییر پیدا می کند. این فرایند تا زمانی تکرار می شود که پلیس ها دزد را بگیرند!!!

تصمیم گیری دزد به این صورت است که اگر در زمان t ، دزد که در محل (x,y) قرار داشته باشد تصمیم می گیرد که در زمان $t+1$ به صورت تصادفی به یک خانه همسایه مثلا $(x+1, y)$ یا $(x-1, y+1)$ یا (x,y) یا ... برود.

تصمیم گیری پلیس ها هم به این صورت است که در زمان t ابتدا بررسی می کنند که آیا از محل دزد اطلاع دارند یا نه. اگر اطلاع نداشته باشند مانند دزد به صورت کاملاً تصادفی حرکت می کنند در غیر این صورت، یک خانه به طرف محل دزد حرکت می کنند.

پلیس ها به دو نحوه می توانند از محل دزد آگاه شوند. یا اینکه خودشان دزد را ببینند یا اینکه یکی از پلیس ها دیگر که دزد را دیده است به آنها اطلاع می دهد. هر پلیس زمانی دزد را می بیند که دزد در یکی از همسایه های تا دو گام آن باشد. برای مثال اگر پلیس در محل (x,y) باشد و دزد در محل $(x+2, y-2)$ یا $(x-1, y)$ باشد، پلیس دزد را می بیند. ولی اگر دزد در خانه $(x+3, y)$ یا $(x+1, y+4)$ باشد پلیس آن را نمی بیند. محدوده دید پلیس در شکل نشان داده شده است.

		(x,y)		

پلیس‌ها زمانی دزد را می‌گیرند که خانه یکی از پلیس‌ها و دزد یکی شود. یا اینکه دزد در زمان $t+1$ به خانه (x,y) بیاید که در زمان t پلیس در آن بود (دزد خود به آغوش پلیس آید!!)

این برنامه باید ماتریس محیط شبیه‌سازی، محل دزد (با حرف D) و محل پلیس‌ها (با حرف P) را در هر زمان شبیه‌سازی نشان دهد. در انتهای برنامه تعداد حرکتهای دزد و مجموع کل حرکتهای پلیس‌ها را چاپ کند.

نکات پیاده‌سازی

- ۱) اندازه محیط شبیه‌سازی از کاربر پرسیده می‌شود.
- ۲) تعداد پلیس‌ها از کاربر پرسیده می‌شود.
- ۳) محل اولیه دزدها و پلیس‌ها به صورت تصادفی انتخاب می‌شود (واضح است که در یک خانه دو نفر نمی‌توانند همزمان وجود داشته باشند)
- ۴) واضح است که نباید دزد یا پلیس از محیط شبیه‌سازی خارج شود
- ۵) اگر برنامه شما، ماتریس محیط شبیه‌سازی را در زمان‌های t و $t+1$ و $t+2$ و ... بدون هیچ تاخیری چاپ کند، عملاً کاربر متوجه نمی‌شود که چه اتفاقی افتاده است. بنابراین در هر زمان t بعد از اینکه تصمیم‌گیری‌ها انجام شد، قبل از اینکه به زمان $t+1$ برویم و مکان‌ها را تغییر دهیم، به اندازه مثلاً 0.5 ثانیه صبر کنید. برای این کار می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید.

```
#include <stdlib.h>
sleep(500);
```

- ۶) در هر لحظه زمانی، قبل از اینکه محیط شبیه‌سازی را رسم کنید. صفحه کنسول را با دستورات زیر پاک نمایید

```
#include <stdlib.h>
system("cls");
```

- ۷) (اختیاری) دزد هم می‌تواند پلیس‌ها را ببیند و در صورتی که پلیسی ببیند، سعی می‌کند از دست وی فرار کند!!

موفق باشید