

نقطه‌ها را

کیمیا هاشمی

شکل ۱ مرحله اول بازی «نقطه‌ها را به هم وصل کن» (Connect Dots) را نشان می‌دهد. در این بازی مأموریت شما این است که با شروع از یک نقطه و حرکت روی خط‌های سفید، تمام نقطه‌های صفحه را به هم وصل کنید. فقط در این کار باید دو قانون را رعایت کنید:

۱. از هر نقطه تنها می‌توانید روی خط‌هایی حرکت کنید که به آن متصل است.
۲. از روی هر خط باید دقیقاً یک بار بگذرید. در هر مرحله، مدت زمانی که طول می‌کشد تا از همه خط‌ها بگذرید، امتیاز شما را تعیین می‌کند. پس بهتر است این کار را تا می‌توانید سریع انجام دهید!



• در شکل ۲، فردی از نقطه ۱ شروع کرده است. مسیری که تا این لحظه طی کرده با خطوط نارنجی نشان داده شده است. این بازی را کامل کنید.

• در شکل ۳، فردی نقطه ۱ را به عنوان نقطه شروع انتخاب کرده است. فکر می‌کنید او موفق می‌شود از همه خط‌ها استفاده کند؟ یک بار دیگر بازی کنید. این بار از نقطه ۲ بازی را شروع کنید. آیا نتیجه بازی فرق می‌کند؟ اگر از نقطه ۳ و ۴ شروع کنید چه اتفاقی می‌افتد؟



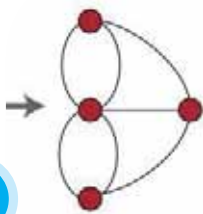
• در شکل ۴، کدام نقطه‌ها هستند که اگر بازی را از آنجا شروع کنید، برنده می‌شوید؟



وصل کن

Android Games

در مرحله بعد، اوپلر از کشیدن رودخانه هم صرف نظر کرد. چرا که مسیر رودخانه هم در مسیر پیاده روی شهروندان کونیگسبرگ بی تأثیر بود. در نهایت اوپلر نقشه شهر کونیگسبرگ را به صورت شکل ۷ نمایش داد. حال با توجه به شکل ۷ او می خواست به



این سؤال پاسخ دهد که: «آیا می توان از یک نقطه روی این شکل شروع به حرکت کرد، از روی هر خط تنها یک بار رد شد و در نهایت به نقطه اولیه بازگشت؟»

اوپلر هنگام فکر کردن به این سؤال متوجه شد که اگر قرار است از روی

هر پل دقیقاً یک بار رد شویم، پس نمی توانیم از همان پلی که وارد یک جزیره شده ایم، از آن جزیره خارج شویم. همچنین، فهمید تعداد پلهایی که به هر جزیره مرتبط است، تعیین می کند که آیا بعد از ورود به یک جزیره از طریق یک پل، می توان از پل جدیدی خارج شد یا پلی وجود ندارد که از رویش نگذشته باشیم. با توجه به این نکته ها، در نهایت اوپلر توانست ثابت کند که چنین مسیری در شهر کونیگسبرگ وجود ندارد. در جنگ جهانی دوم، بر اثر بمباران دو پل شهر کونیگسبرگ نابود شدند. هر چند این اتفاق پیامدهای منفی زیادی برای اهالی این شهر داشت، اما باعث شد مسیری که اوپلر به دنبالش بود پیدا شود! آیا شما هم می توانید با حذف دو پل از شکل، چنین مسیری بیابید؟ آیا این کار با حذف یک پل هم امکان پذیر است؟

مسئله هفت پل کونیگسبرگ و پاسخ اوپلر به آن را سراغز یکی از شاخه های ریاضیات به نام «نظریه گراف» می دانند.

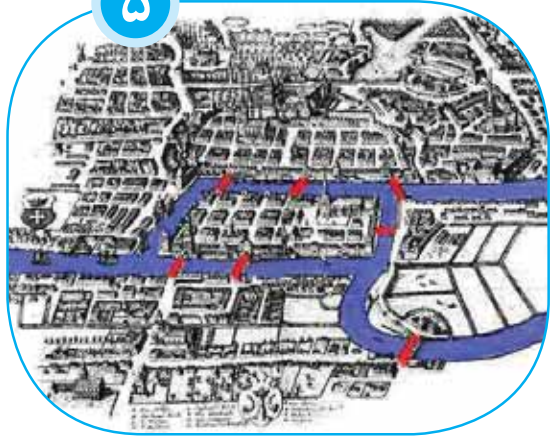
منبع

The BRIDGES OF KONIGSBERG-A HISTORICAL PERSPECTIVE. Oyvind Halskau sr, Irina Gribkovskaia and Gilbert Laporte.



با استفاده از بارکد مقابل این بازی را به طور رایگان دانلود و روی سیستم اندروید نصب کنید.

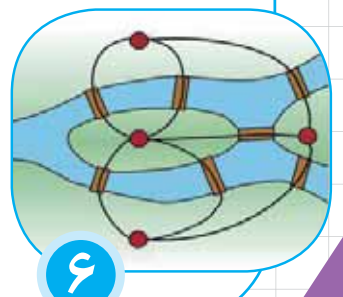
۵



سؤالی مشابه سؤال هر مرحله این بازی، ذهن ریاضی دان بزرگی به نام لئونارد اوپلر را به خود مشغول کرد. این ریاضی دان سوئیسی که در قرن هجدهم در «دانشگاه سن پترزبورگ» تدریس می کرد، با مسئله جالبی درباره شهر کونیگسبرگ مواجه شده بود. این شهر که امروزه در روسیه قرار دارد، توسط رودخانه ای به نام «پرگل» به چهار جزیره تقسیم شده بود و این جزیره ها به کمک هفت پل با هم مرتبط شده بودند. نقشه شهر کونیگسبرگ در آن زمان تقریباً شبیه شکل ۵ بود.

مردم این شهر علاقه زیادی به پیاده روی های طولانی داشتند. اوپلر می خواست بداند که آیا شهروندان شهر کونیگسبرگ می توانند از یکی از جزیره های این شهر شروع به حرکت کنند و در پایان گردش خود از روی همه پل ها دقیقاً یک بار رد شوند و به نقطه شروع خود بازگردند؟

اوپلر به این نتیجه رسید که برای پاسخ دادن به این سؤال، محل شروع شدن پل در یک جزیره و همچنین نقشه خیابان ها و ساختمان های جزیره ها اهمیتی ندارد. پس تصمیم گرفت هر جزیره را با یک نقطه و هر پل را با یک خط نشان دهد؛ چیزی تقریباً مشابه شکل ۶.



۶

