

به نام داناترین



دوره‌ی خلاقیت الگوریتمی و برنامه‌نویسی پایتون

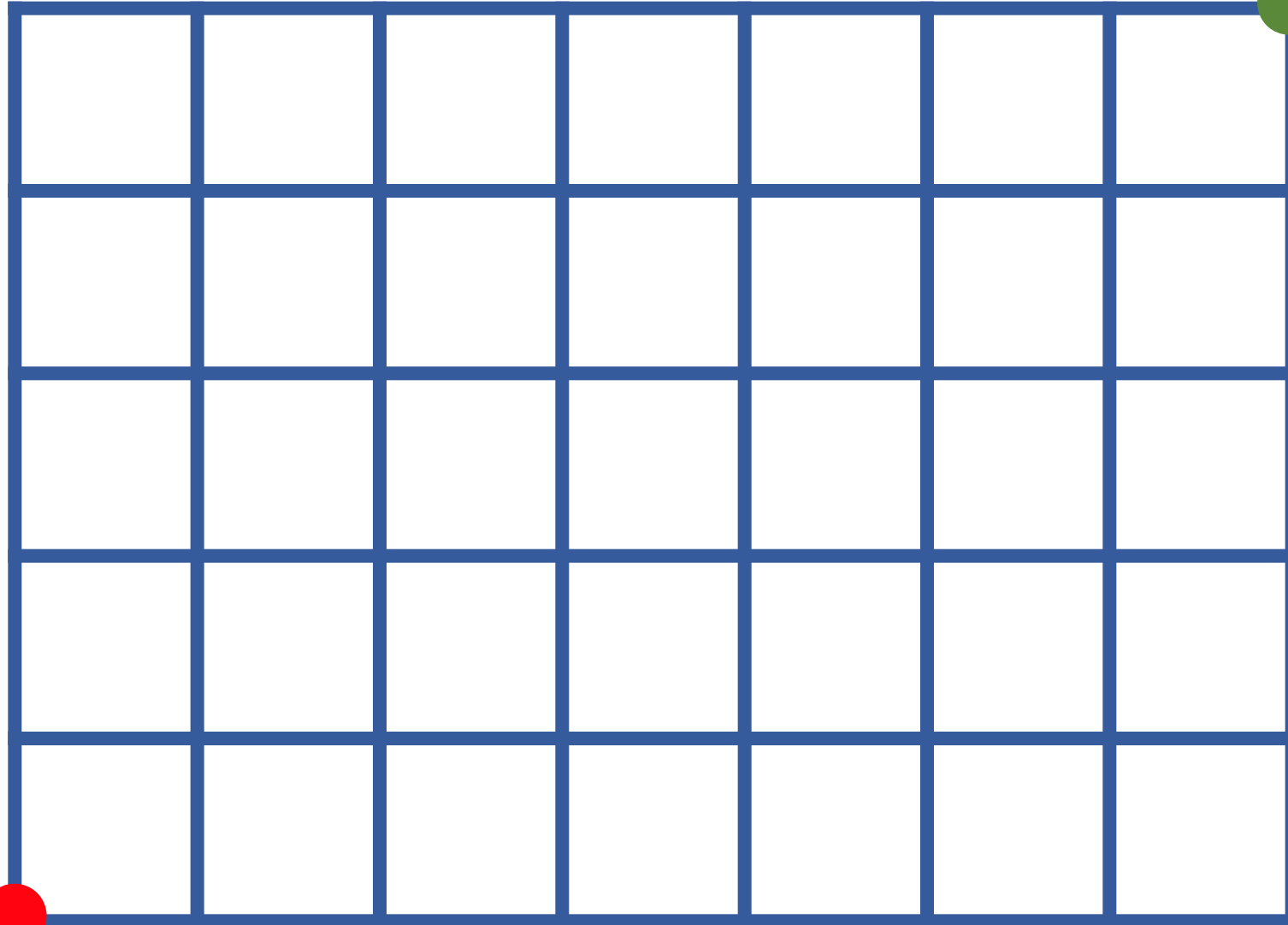
**شمردن بدون شمارش!**

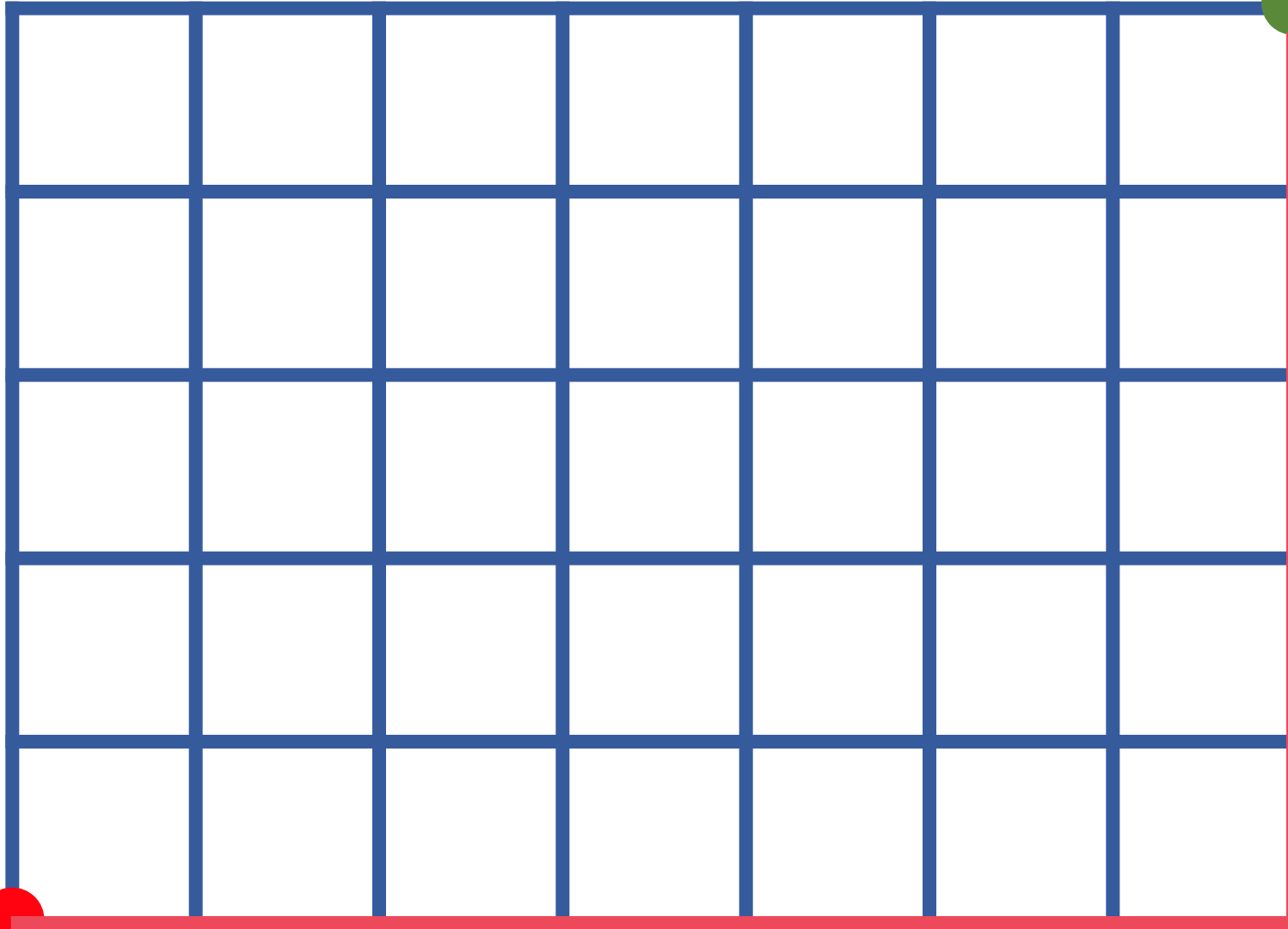
---

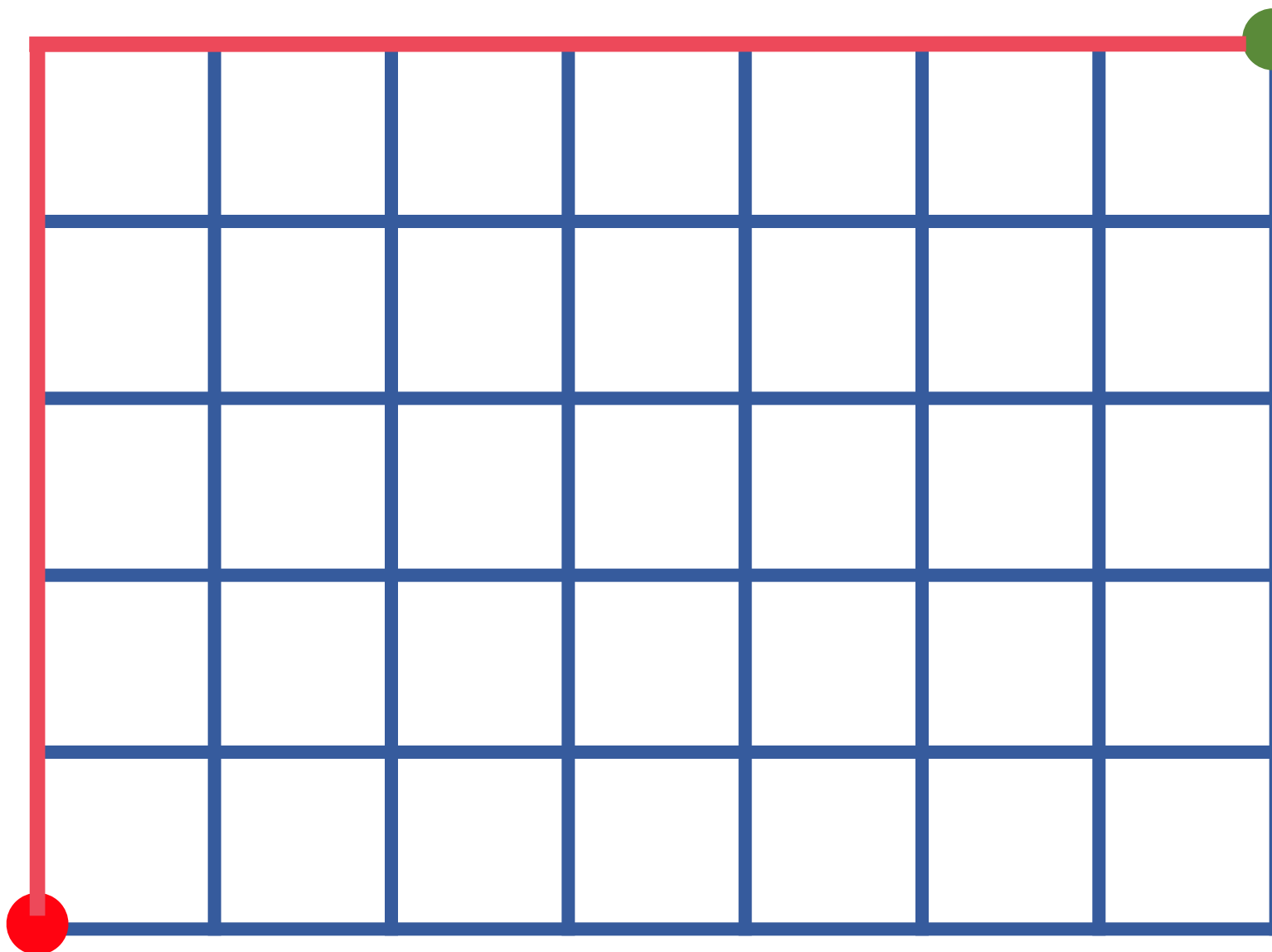
دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف

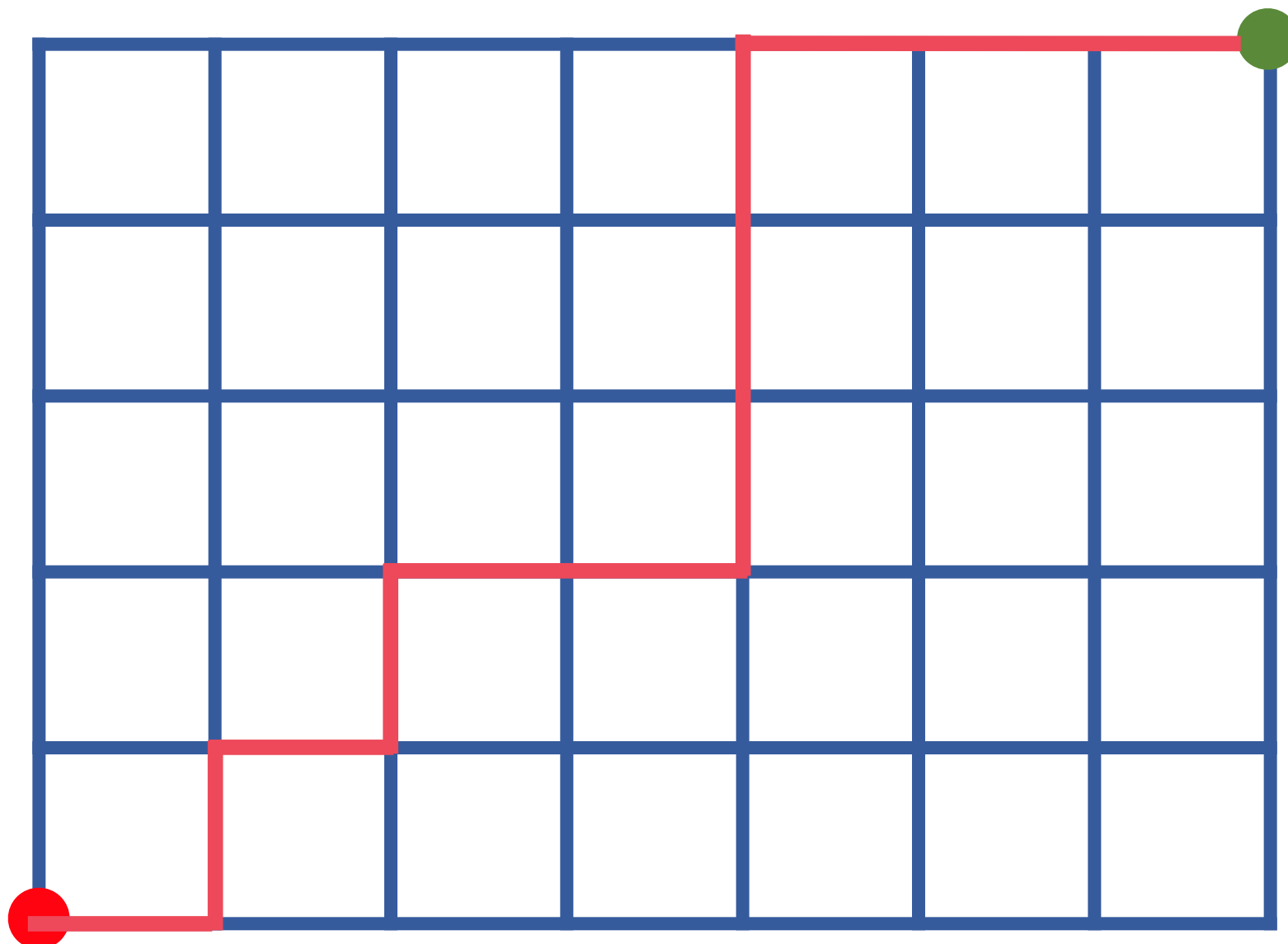
تابستان ۱۴۰۲

# ببراس تنوع طلب

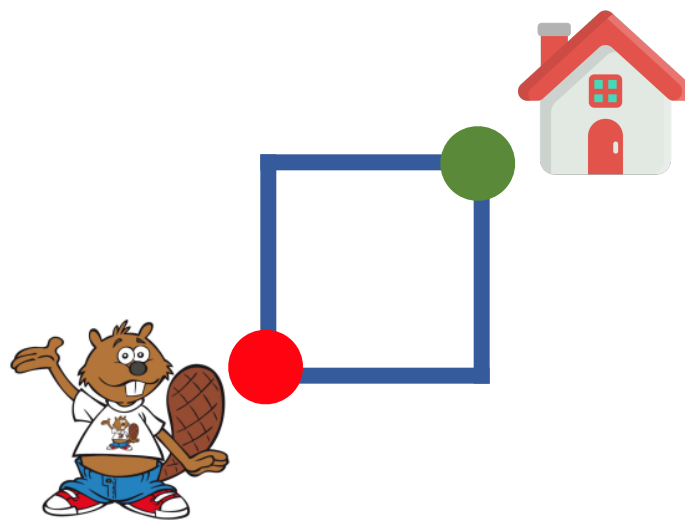


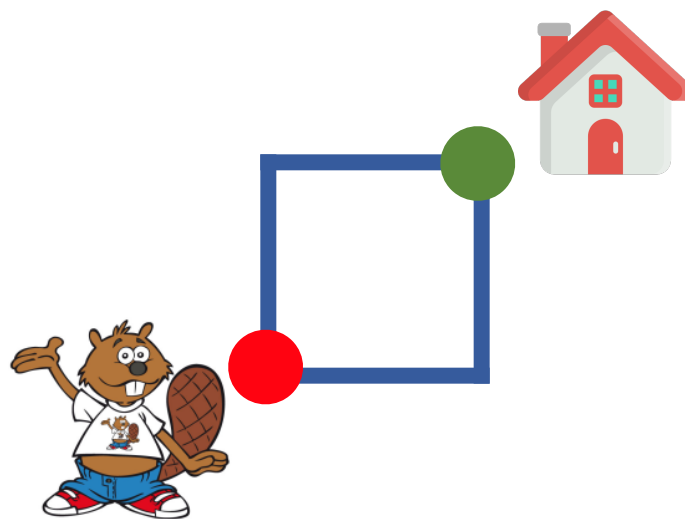






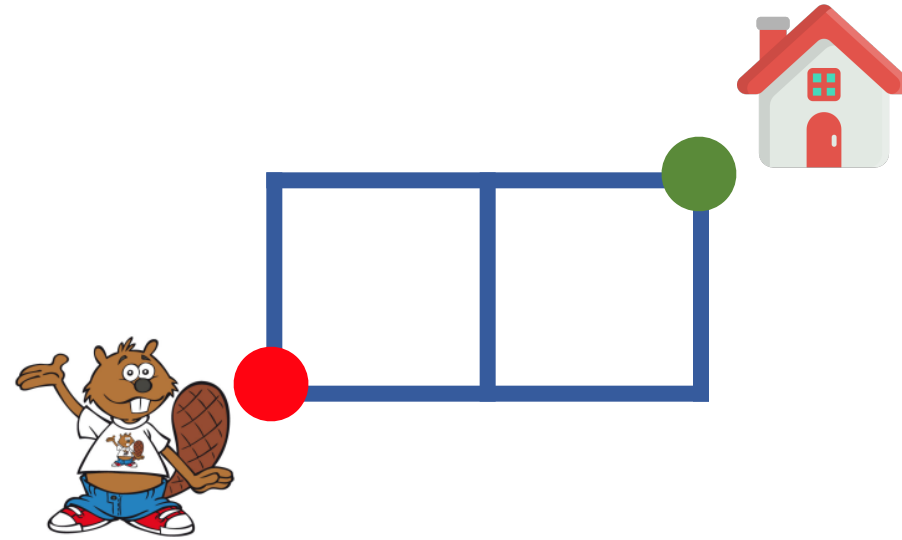
چند مسیر متفاوت با کمترین طول بین بیراس و خانه‌اش وجود دارد؟

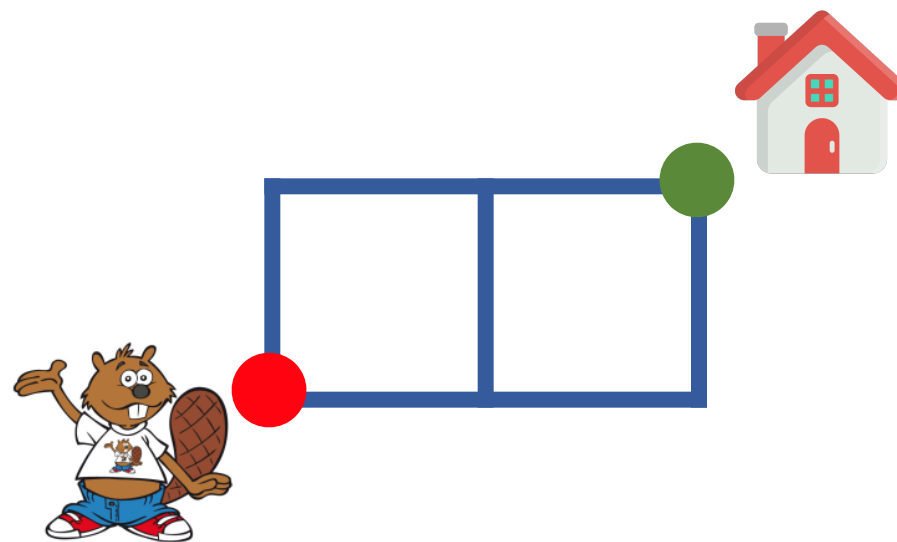




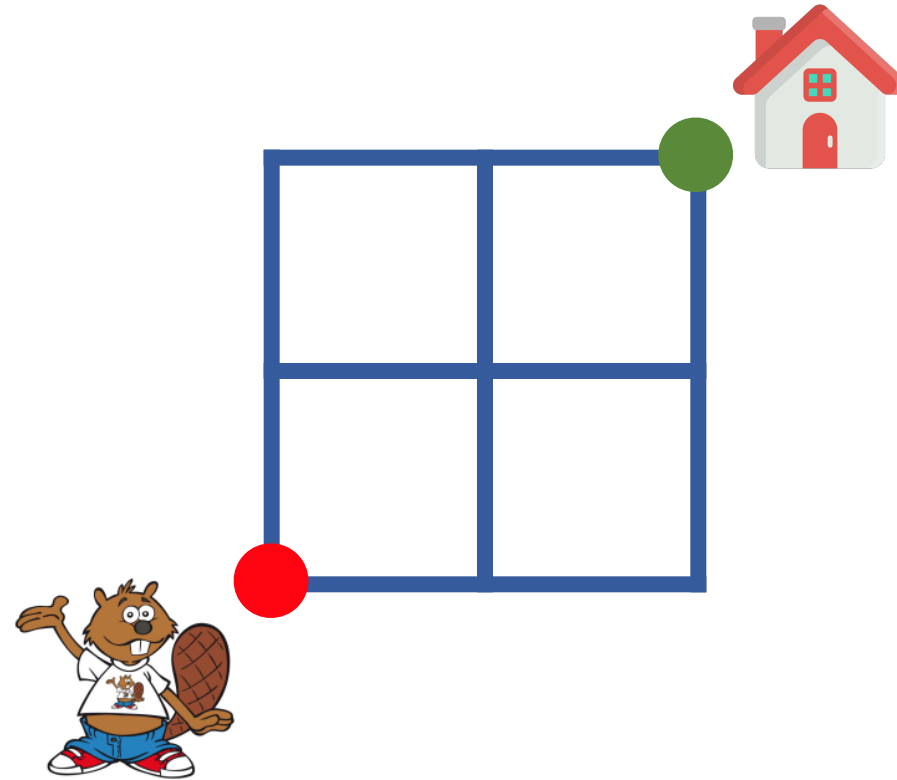
۲ مسیر

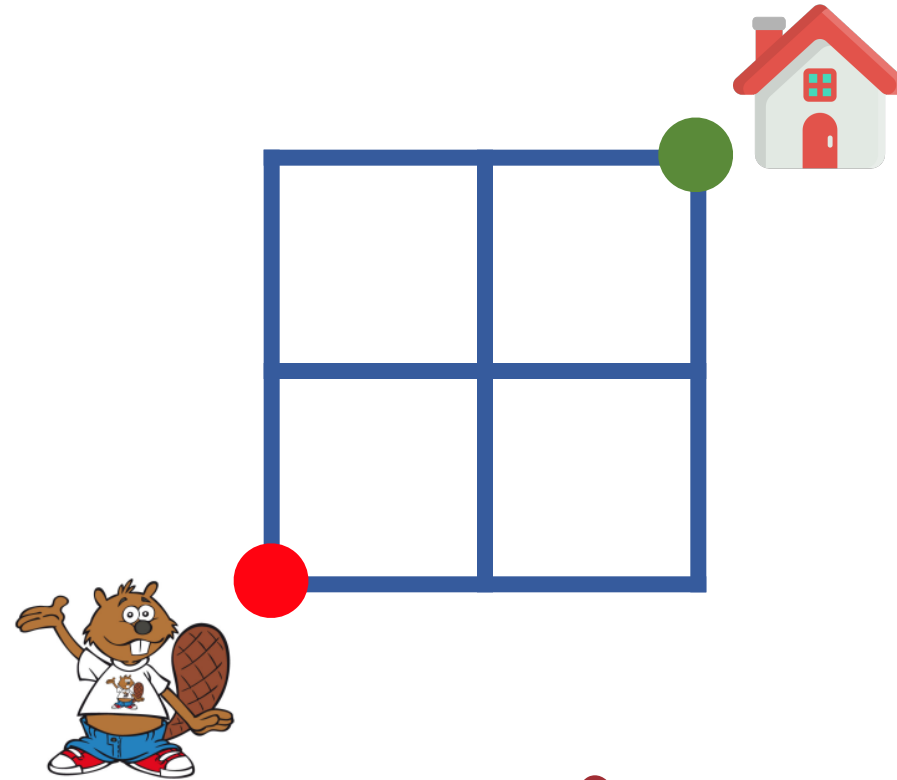




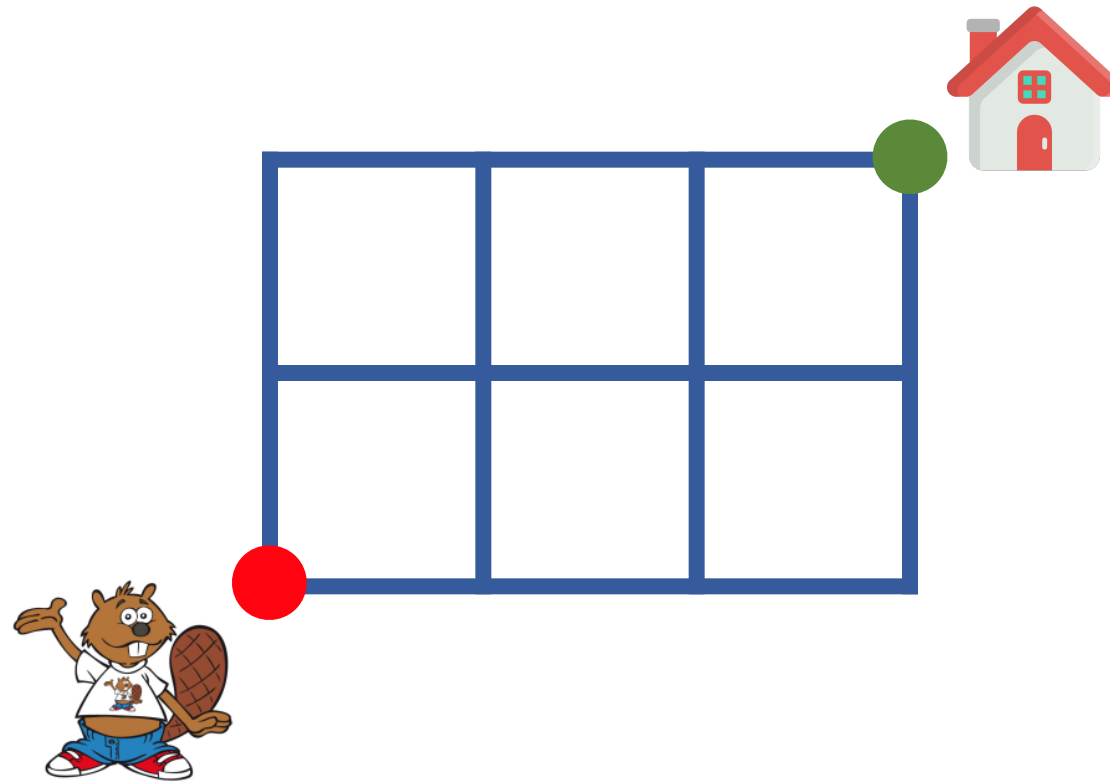


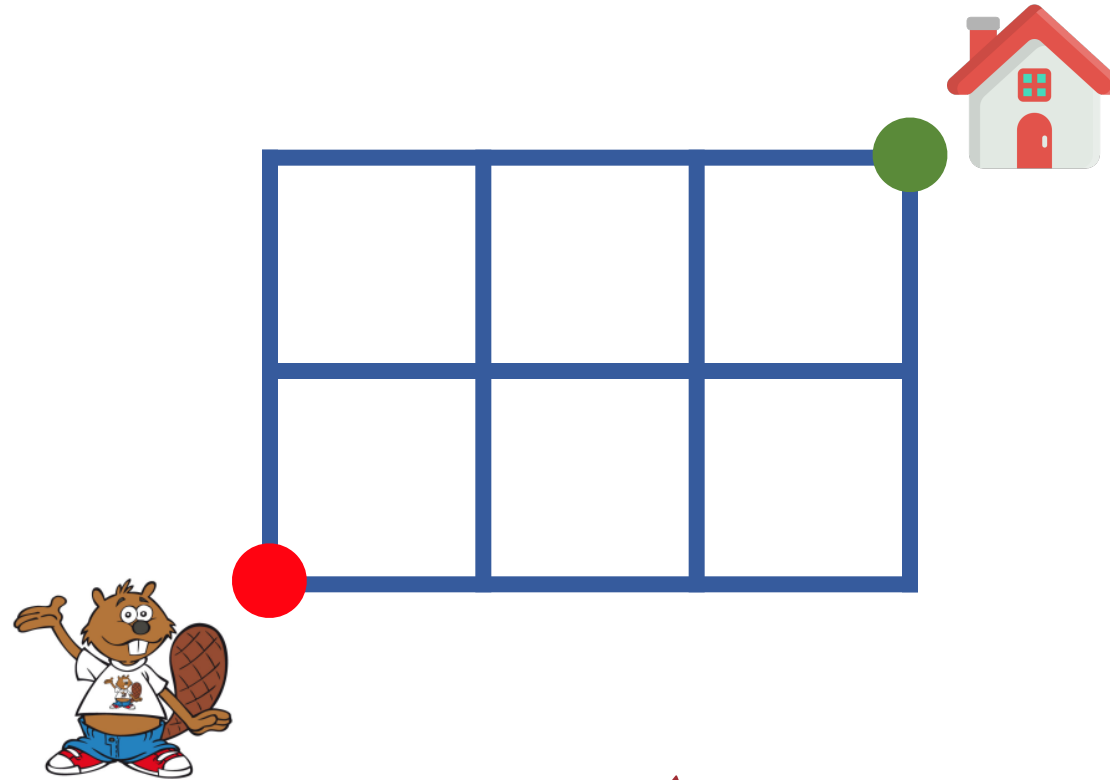
۳ مسیر





۶ مسیر

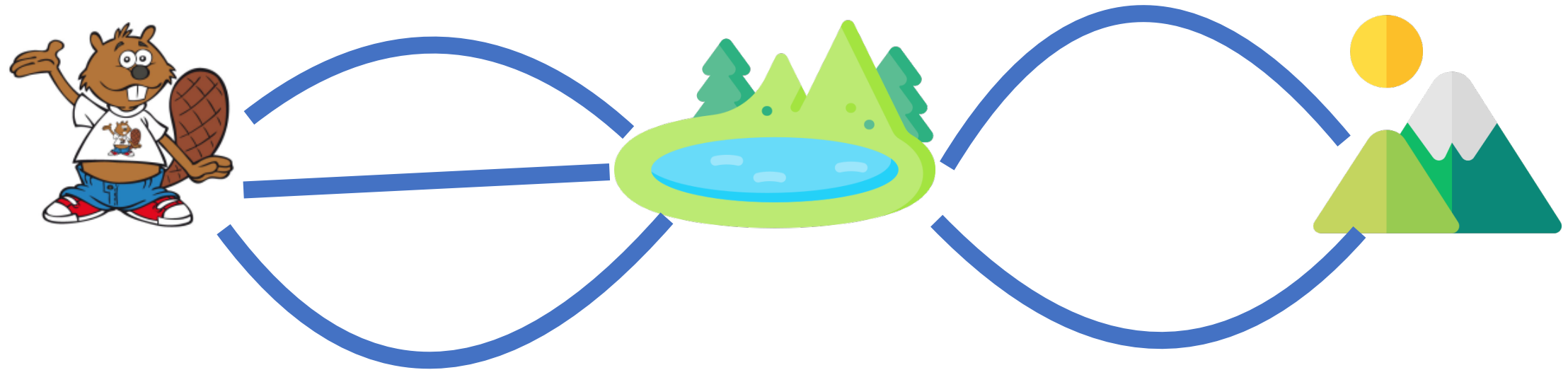




۱۰ مسیر

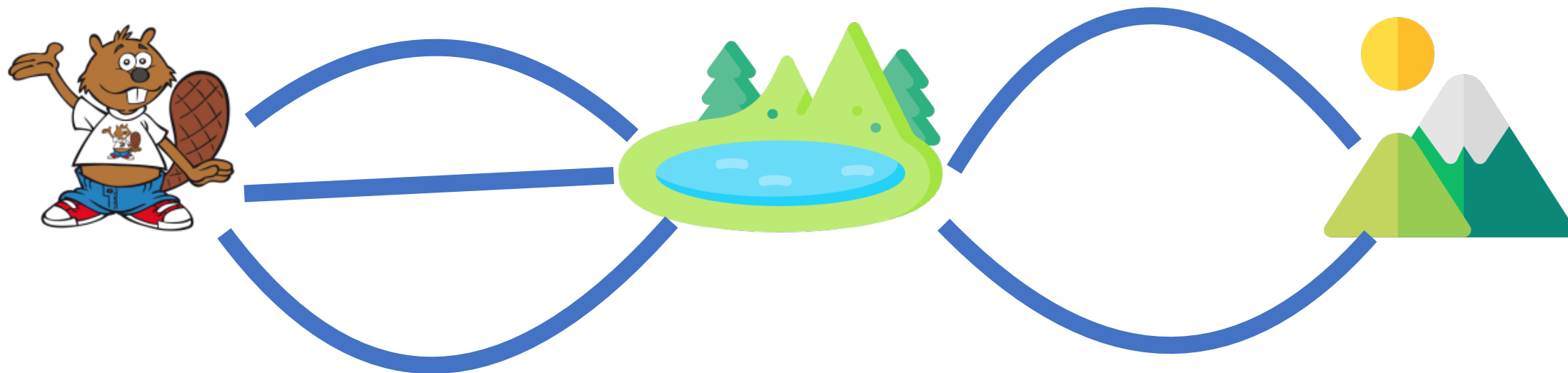
الگوى بين اين عدددا چيست؟

# ببراس به چند روش متفاوت می‌تواند ابتدا به دریاچه و سپس به کوه سفر کند؟





# ببراس به چند روش متفاوت می‌تواند ابتدا به دریاچه و سپس به کوه سفر کند؟



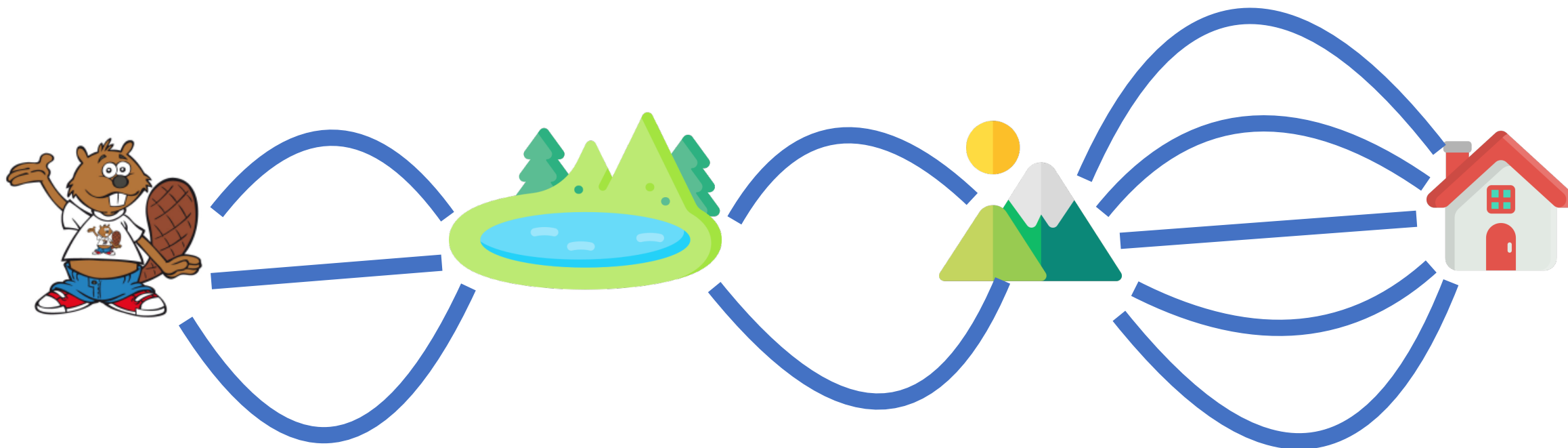
۳

X

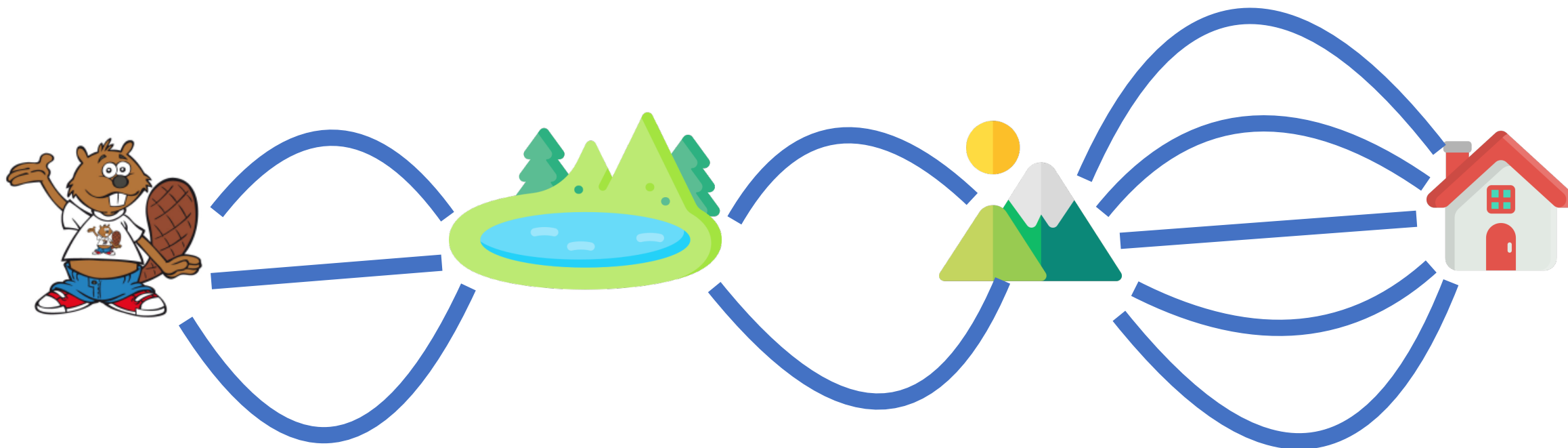
۲

اگر کاری به  $n$  روش و کار دیگر به  $m$  روش انجام شود،  
آن دو کار باهم به  $n \times m$  روش انجام می‌شوند.

# بیراس به چند روش متفاوت می‌تواند به دریاچه، کوه، و سپس به خانه برود؟



# بیراس به چند روش متفاوت می‌تواند به دریاچه، کوه، و سپس به خانه برود؟



۳

X

۲

X

۵

اگر کار اول به  $n_1$  روش، کار دوم به  $n_2$  روش، کار سوم به  $n_3$  روش انجام شود آن سه کار باهم به  $n_1 \times n_2 \times n_3$  روش قابل انجام است.



ببراس یا پیراهن و شلوار راحتی می‌پوشد، یا پیراهن و شلوار مهمانی.  
او ۳ پیراهن و ۲ شلوار راحتی و ۴ پیراهن و ۳ شلوار مهمانی دارد.  
ببراس به چند شکل ممکن می‌تواند لباس بپوشد؟



ببراس یا پیراهن و شلوار راحتی می‌پوشد، یا پیراهن و شلوار مهمانی.  
او ۳ پیراهن و ۲ شلوار راحتی و ۴ پیراهن و ۳ شلوار مهمانی دارد.  
ببراس به چند شکل ممکن می‌تواند لباس بپوشد؟

$$۳ \times ۲ + ۴ \times ۵$$

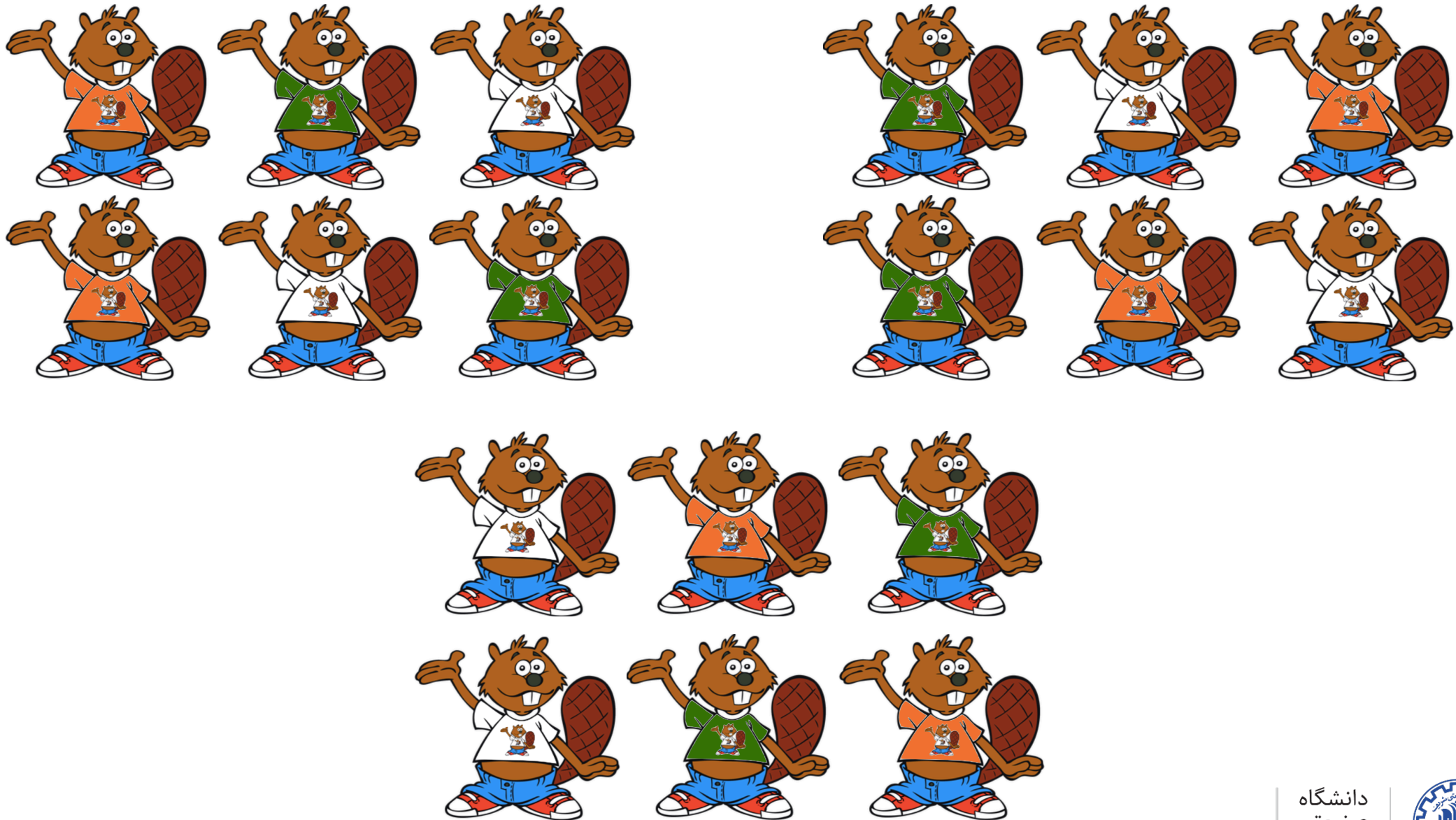
اگر کاری یا به  $n$  روش و یا به  $m$  روش دیگر انجام شود،  
آن کار به  $n + m$  روش قابل انجام است.



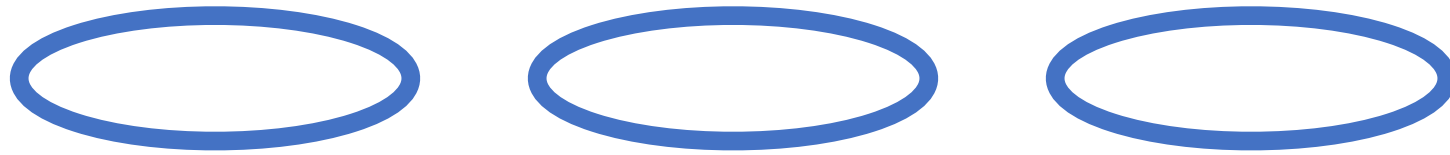
# این ببراس‌ها به چند روش می‌توانند به ترتیب در یک صف قرار بگیرند؟



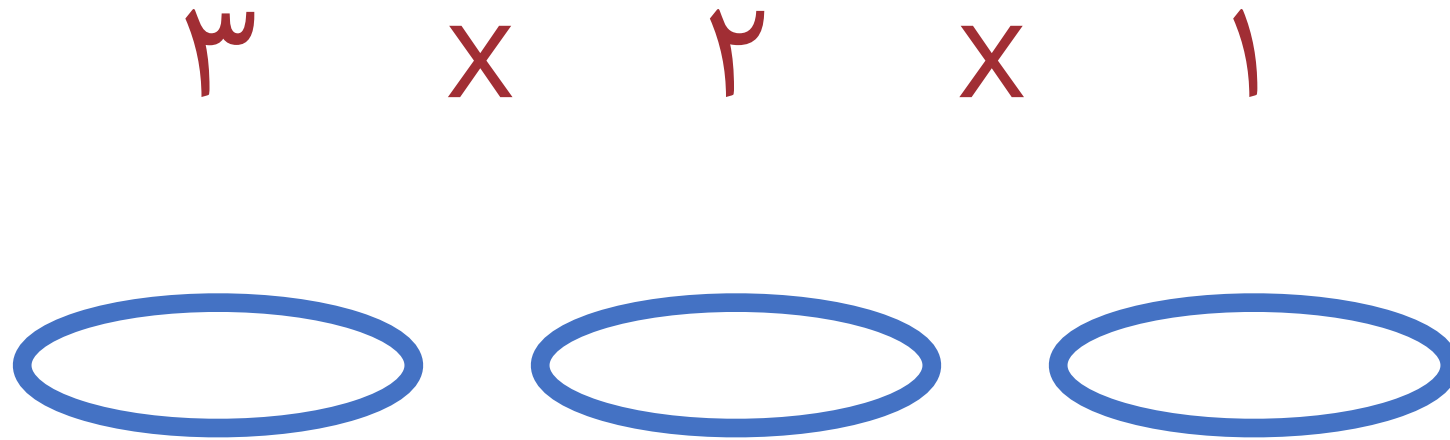
# این ببراس‌ها به چند روش می‌توانند به ترتیب در یک صف قرار بگیرند؟



این بیراس‌ها به چند روش می‌توانند به ترتیب در یک صف قرار بگیرند؟

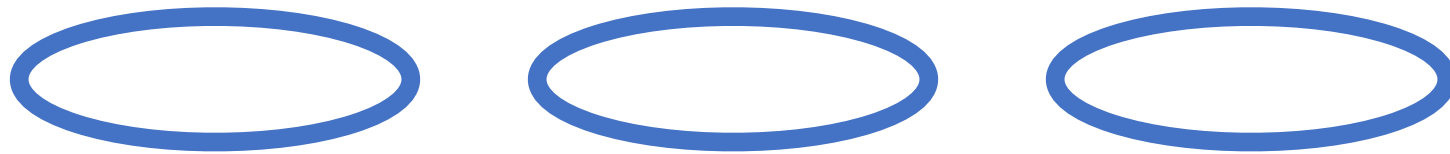


این بیراس‌ها به چند روش می‌توانند به ترتیب در یک صف قرار بگیرند؟



این ببراس‌ها به چند روش می‌توانند به ترتیب در یک صف قرار بگیرند؟

$$۳! = ۳ \times ۲ \times ۱$$

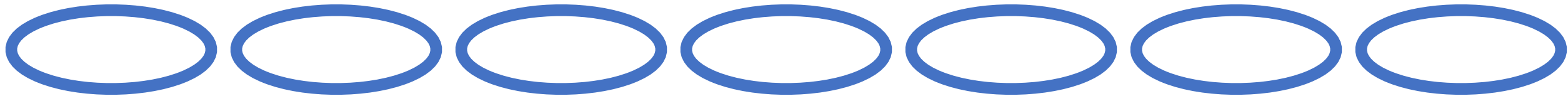


# این ببراس‌ها به چند روش می‌توانند به ترتیب در یک صف قرار بگیرند؟



این ببراس‌ها به چند روش می‌توانند به ترتیب در یک صف قرار بگیرند؟

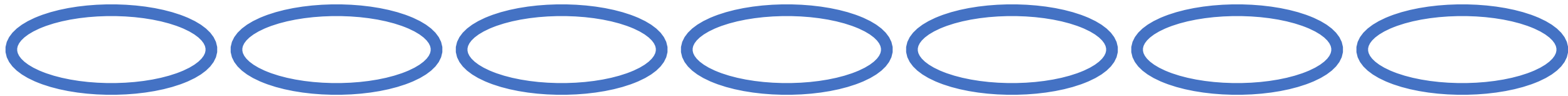
۷ × ۶ × ۵ × ۴ × ۳ × ۲ × ۱



این ببراس‌ها به چند روش می‌توانند به ترتیب در یک صف قرار بگیرند؟

$$7! =$$

۷ × ۶ × ۵ × ۴ × ۳ × ۲ × ۱



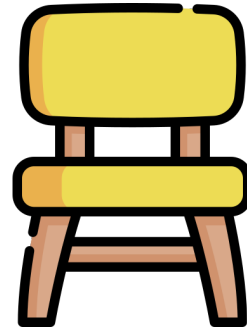
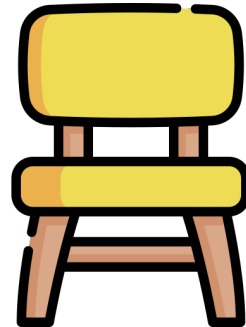
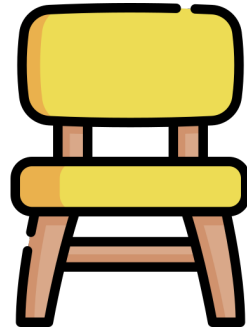


به یک ترتیب از  $n$  عضو یک مجموعه، یک جایگشت  $n$  عضوی می‌گوییم.

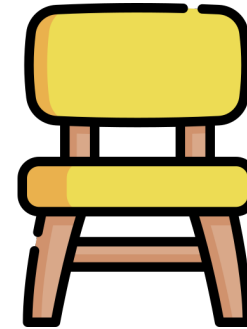
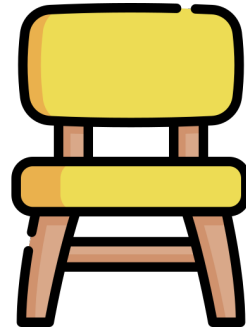
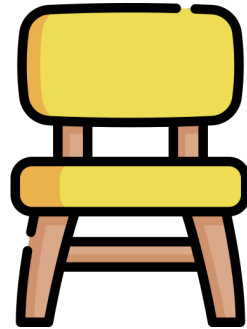
تعداد جایگشت‌های  $n$  عضوی برابر است با  $n!$

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \dots \times 2 \times 1$$

# صندلی بازی با ترتیب



۷ × ۶ × ۵



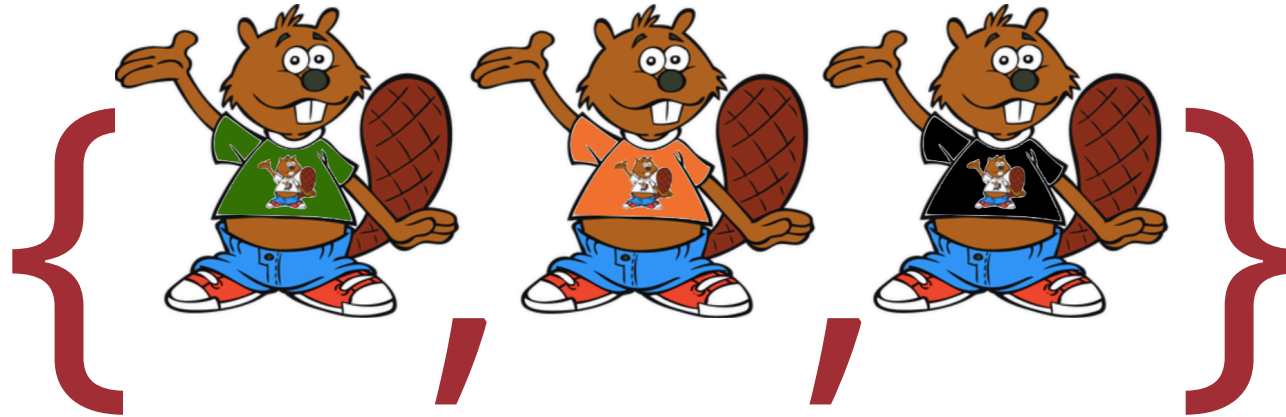
# تعداد جایگشت‌های $r$ عضوی از مجموعه‌ی $n$ عضوی

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n - r)!}$$

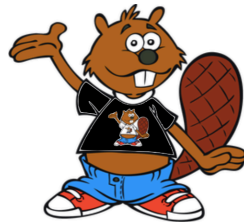
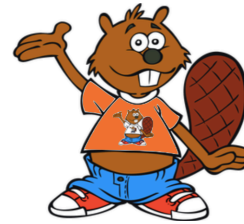
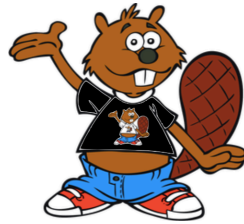
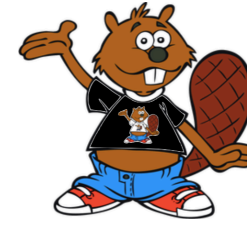
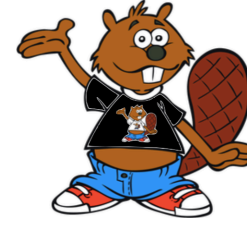
# انتخاب گروه بپراسی بدون ترتیب



# انتخاب گروه بپراسی بدون ترتیب



# انتخاب گروه بپراسی بدون ترتیب



# تعداد زیرمجموعه‌های $r$ عضوی از مجموعه‌ی $n$ عضوی

$$C(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$





از یک کلاس با ۱۰ دانش‌آموز به چند روش می‌توانیم ۸ نفر را انتخاب و به اردو ببریم؟

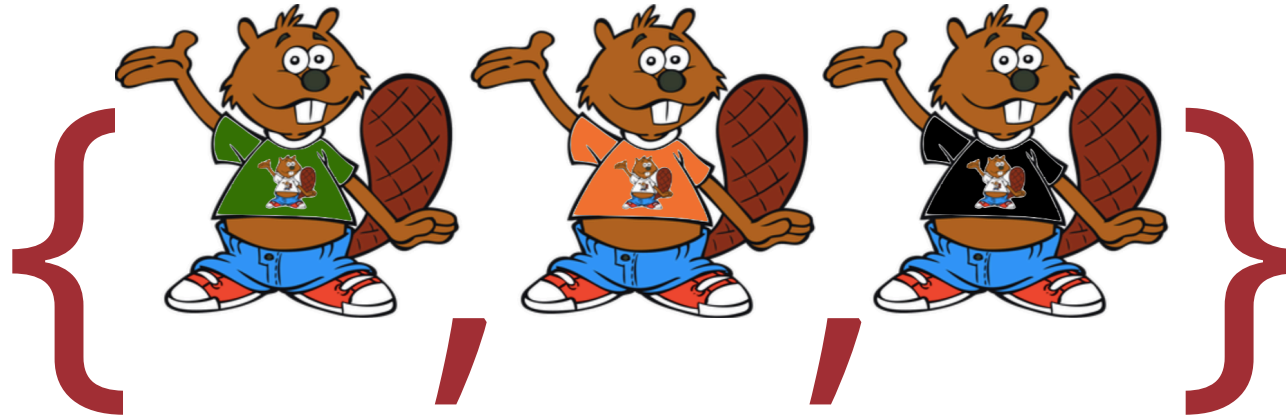
از یک کلاس با ۱۰ دانش‌آموز به چند روش می‌توانیم ۲ نفر را انتخاب و به اردو ببریم؟



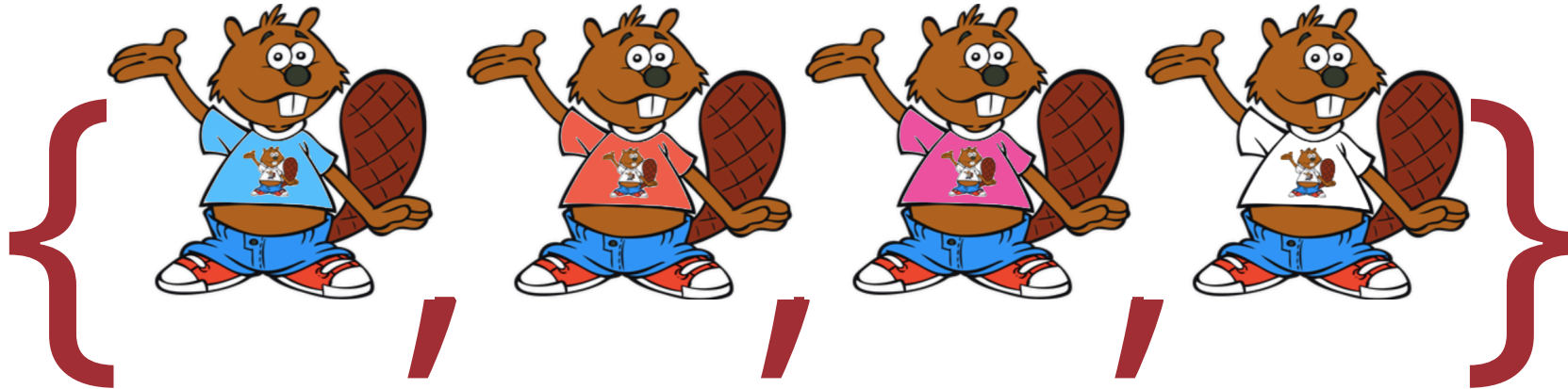
# انتخاب گروه بپراسی بدون ترتیب



# انتخاب گروه بپراسی بدون ترتیب



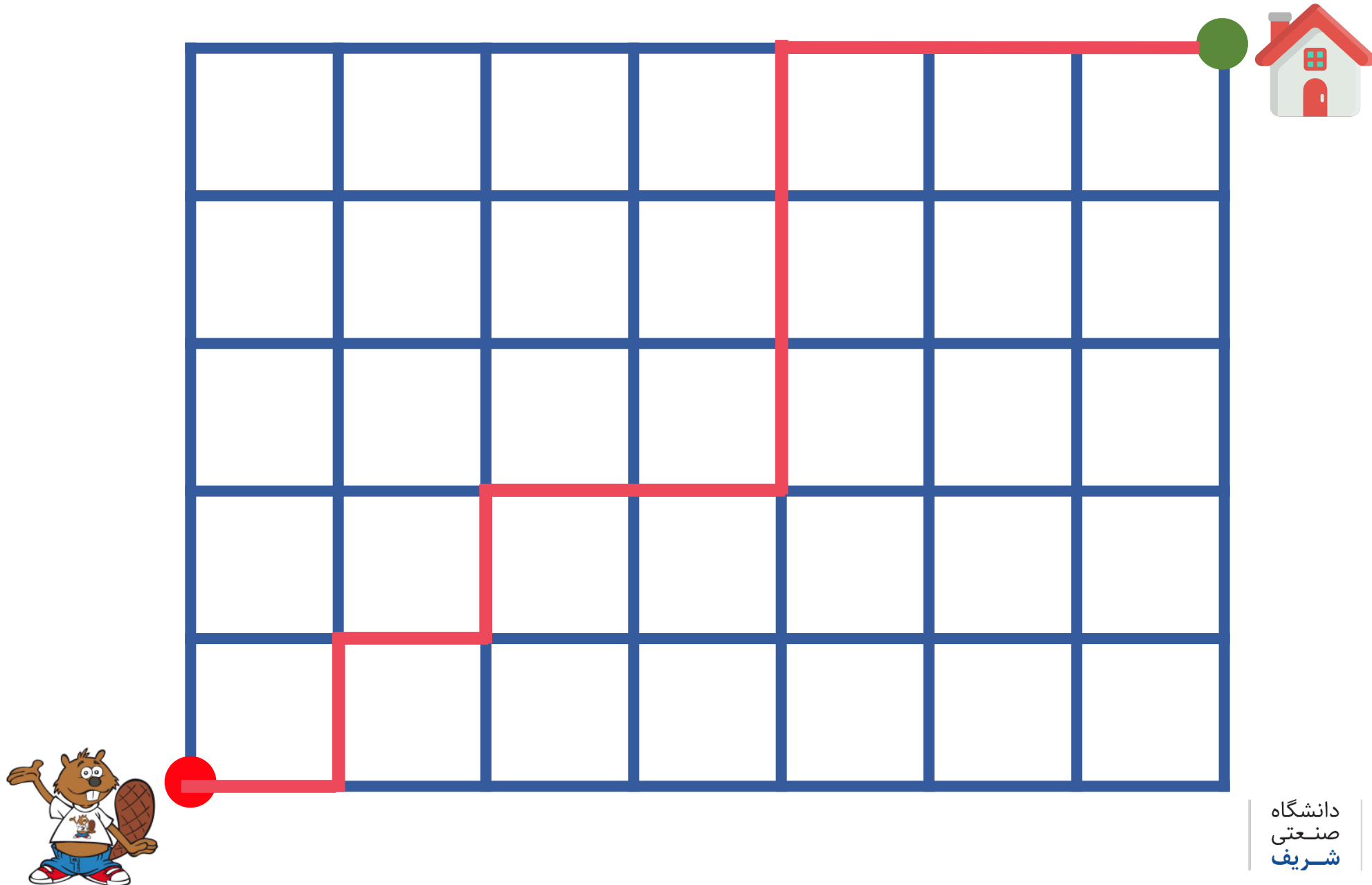
# انتخاب گروه بپراسی بدون ترتیب



# تعداد زیرمجموعه‌های $r$ عضوی از مجموعه‌ی $n$ عضوی

$$C(n, r) = C(n, n - r) = \frac{n!}{(n - r)!r!}$$

# تعداد مسیرهای مختلف بپراس به خانه



شاد و تن درست باشید :-)