

با حضوری شدن دروس ارشد دانشگاه، ۱۶ نفر از دانشجویان می‌خواهند خوابگاه بگیرند. اتاق این ۱۶ نفر در بخشی از خوابگاه که به صورت یک مستطیل ۴×۴ می‌باشد هستند. به دلیل وجود کرونا، برای رعایت پروتکل‌ها، هر اتاق به فقط یک دانشجو داده می‌شود. فرض کنید ۳ نفر از دانشجویان را با A، B و C نشان می‌دهیم. اتاق C دقیقا در مکانی که در شکل زیر نشان داده شده است قرار دارد و می‌خواهیم اتاق دانشجوی A و B را بر اساس ۳ شرط زیر تعیین کنیم:

- i. A و B با هم دوست صمیمی هستند و ترجیحا می‌خواهند تا حد ممکن اتاقشان نزدیک به هم باشد.
- ii. A که با C صمیمی است، ترجیح می‌دهد اتاقش تا حد ممکن به اتاق دانشجوی C نزدیک باشد.
- iii. B که رابطه‌اش با C خوب نیست، ترجیح می‌دهد اتاقش تا حد ممکن از اتاق دانشجوی B نزدیک باشد.

		C	

توجه: فاصله‌ی بین دو اتاق، مینیمم تعداد اتاق‌هایی است که از اتاق مبدا تا مقصد وجود دارد. مثلا در شکل‌های زیر داریم:

A			
		B	
		C	

$$d_{AB}=3$$

$$d_{BC}=1$$

$$d_{AC}=4$$

	A		
B		C	

$$d_{AB}=3$$

$$d_{BC}=2$$

$$d_{AC}=3$$

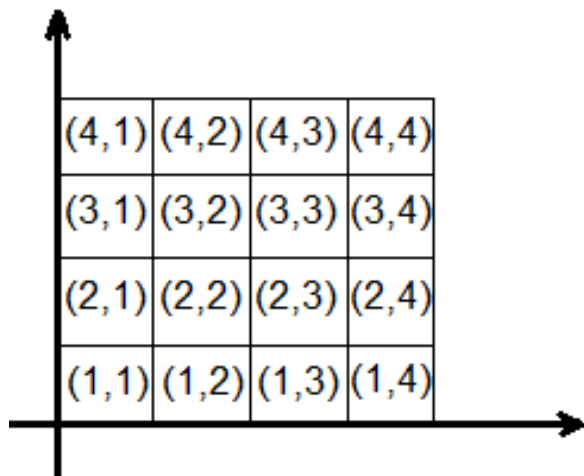
	B		
A		C	

$$d_{AB}=2$$

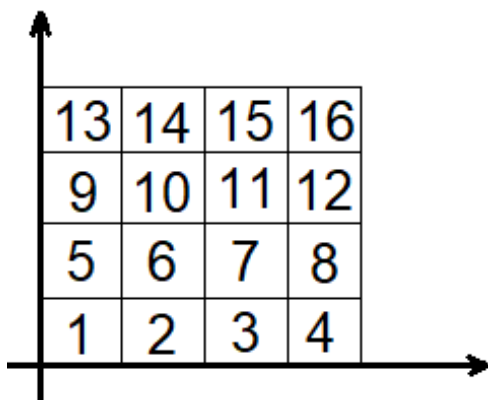
$$d_{BC}=2$$

$$d_{AC}=2$$

حال از شما می‌خواهیم به دو روش مختلف (مختصات نقاط و مکان نقاط که در ادامه توضیح می‌دهیم) اتاق A و B را تعیین کنید.  
الف) در شکل زیر مختصات هر خانه نشان داده شده است. با استفاده از این مختصات نقاط، نحوه‌ی رمزگذاری، تابع سازگاری، نحوه‌ی تولید جمعیت اولیه، عملگر crossover و عملگر جهش را برای مساله گفته شده بنویسید



ب) در شکل زیر مکان هر خانه نشان داده شده است. با استفاده از این مختصات نقاط، نحوه‌ی رمزگذاری، تابع سازگاری، نحوه‌ی تولید جمعیت اولیه، عملگر crossover و عملگر جهش را برای مساله گفته شده بنویسید



13	14	15	16
9	10	11	12
5	6	7	8
1	2	3	4

ج) با تولید جمعیت اولیه به تعداد کافی در متلب، با استفاده از رمزنگاری و عملگر crossover و جهشی که در قسمت الف بدست آوردید، برنامه‌ای در متلب بنویسید که مکان بهینه‌ی اتاق دانشجوی A و B را تعیین کند.

د) با تولید جمعیت اولیه به تعداد کافی در متلب، با استفاده از رمزنگاری و عملگر crossover و جهشی که در قسمت ب بدست آوردید، برنامه‌ای در متلب بنویسید که مکان بهینه‌ی اتاق دانشجوی A و B را تعیین کند.