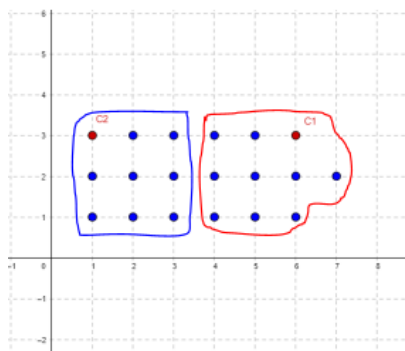
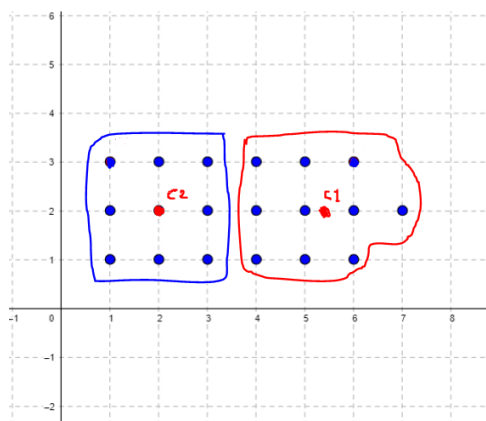


## سوال اول:

ابتدا باید فاصله نقاط تا مراکز را محاسبه کنیم و هر نقطه را در نزدیکترین خوشه قرار دهیم. نمودار پس از انجام این مرحله:



حال با توجه به خوشه های ایجاد شده باید مرکزهای قبلی را به وسط (کمترین فاصله از تمام نقاط) منتقل کنیم. نمودار پس از انجام این مرحله:



حال باید مراحل بالا را به قدری تکرار کنیم که مرکزها جابه جایی نداشته باشند (به موقعیت ایتیمال رسیده باشند). وقتی این عمل را تکرار کنیم متوجه می شویم دیگر مرکزها تغییر نمی کنند پس شکل بالا نسخه نهایی می باشد.

## سوال دوم:

الگوریتم DBSCAN مناسب این مسئله می باشد. زیرا شکل جداپذیر خطی نیست و الگوریتم های partitioning-based کارایی ندارند پس نیاز به یک الگوریتم density-based داریم.

برای اجرای الگوریتم DBSCAN باید  $\text{MinPts}=3$  و  $\text{Eps}=1.7$  در نظر بگیریم.

ترتیب اجرا نیز بدین صورت است که ابتدا به دنبال یک نقطه **core** می گردیم که دو شرط بالا را داشته باشد. پس از پیدا کردن آن شروع به کشیدن دایره هایی به شعاع اپسیلون می کنیم (به مرکز داده های داخل دایره های قبلی) و تا جایی ادامه می دهیم که دیگر نتوان دایره ای کشید.

سپس دوباره مراحل بالا را اجرا می کنیم تا دیگر نتواند نقطه **core** ایی پیدا کرد که داخل هیچ خوشه ای نباشد.

**سوال سوم:**

**سوال چهارم:**

ابتدا به محاسبه **support** تک آیتم ها می پردازیم:

سیب	4
موز	3
انار	3
پرتغال	3
نارنگی	2

تمام آیتم ها بالای **minsup** هستند. حال باید ترکیب های دوتایی را محاسبه کنیم:

سیب، موز	2
سیب، انار	1
سیب، پرتغال	2
سیب، نارنگی	2
موز، انار	1
موز، پرتغال	2
موز، نارنگی	0
انار، پرتغال	1
انار، نارنگی	1
پرتغال، نارنگی	0

آیتمست‌های قرمز حذف می‌شوند و ترکیب‌های سه‌تایی می‌سازیم:

سیب، موز، پرتغال	2
سیب، موز، نارنگی	0
سیب، پرتغال، نارنگی	0
موز، پرتغال، نارنگی	0

آیتمست‌های قرمز حذف می‌شوند و از مجموعه مانده قوانین را استخراج می‌کنیم:

Itemset	Support	Confidence
موز → پرتغال، سیب	0.33	1
پرتغال → موز، سیب	0.33	1
سیب → پرتغال، موز	0.33	1
پرتغال، موز → سیب	0.33	0.5
پرتغال، سیب → موز	0.33	0.66
سیب، موز → پرتغال	0.33	0.66

قانون قرمز شده حذف می‌شود و بقیه قوانین شروط لازم را پاس می‌کنند.

سوال پنجم:

ابتدا به صورت **single-link** عمل می‌کنیم:

	P1	P2	P3	P4	P5
P1	0.00				
P2	0.10	0.00			
P3	0.41	0.64	0.00		
P4	0.55	0.47	0.44	0.00	
P5	0.35	0.98	0.85	0.76	0.00

P1 و P2 را ادغام می‌کنیم و جدول را آپدیت می‌کنیم:

	C1	P3	P4	P5
C1	0.00			
P3	0.41	0.00		
P4	0.48	0.44	0.00	
P5	0.35	0.85	0.76	0.00

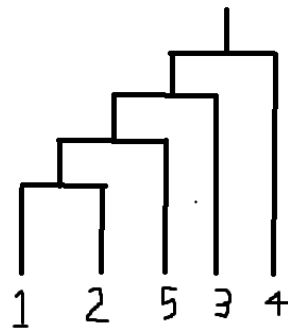
P5 را با C1 ادغام می‌کنیم:

	C2	P3	P4
C2	0.00		
P3	0.41	0.00	
P4	0.48	0.44	0.00

P3 را با C2 ادغام می کنیم:

	C3	P4
C3	0.00	
P4	0.44	0.00

P4 را با C3 ادغام می کنیم و دندروگرام به صورت زیر می شود:



حال به صورت **complete-link** عمل می کنیم:

	P1	P2	P3	P4	P5
P1	0.00				
P2	0.10	0.00			
P3	0.41	0.64	0.00		
P4	0.55	0.47	0.44	0.00	
P5	0.35	0.98	0.85	0.76	0.00

P1 و P2 را ادغام می کنیم و جدول را آپدیت می کنیم:

	C1	P3	P4	P5
C1	0.00			
P3	0.64	0.00		
P4	0.55	0.44	0.00	
P5	0.98	0.85	0.76	0.00

P3 را با P4 ادغام می کنیم:

	C1	C2	P5
C1	0.00		
C2	0.64	0.00	
P5	0.98	0.85	0.00

C2 را با C1 ادغام می کنیم:

	C3	P5
C3	0.00	
P5	0.98	0.00

P5 را با C3 ادغام می کنیم و دندروگرام به صورت زیر می شود:

