Задача и алгоритмы кластеризации

Николай Анохин

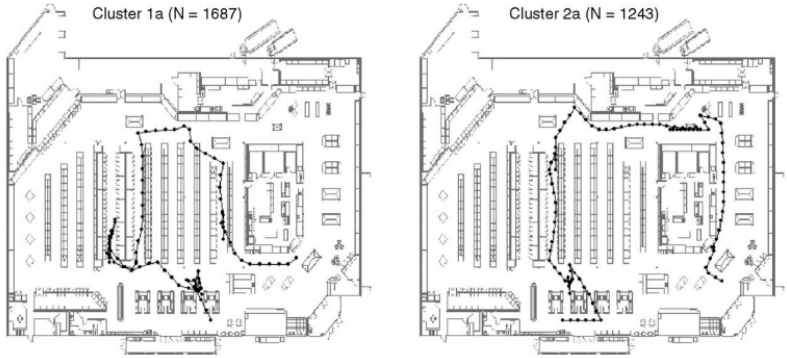
Обучение без учителя

В задачах **без учителя** значение целевой функции для объектов из обучающей выборки неизвестно. Решение таких задач подразумевает исследование “скрытой структуры” данных.

Задача **кластеризации** – задача без учителя, подразумевающая разбиение множества объектов на непересекающиеся подмножества (кластеры).

Мотивация

- Кластеризация позволяет больше узнать о данных (knowledge discovery!)



Типичные траектории покупателей супермаркета[1]

[1] An exploratory look at supermarket shopping paths // J.S. Larson et. al.

Мотивация

- Работать с кластерами удобнее, чем с отдельными объектами

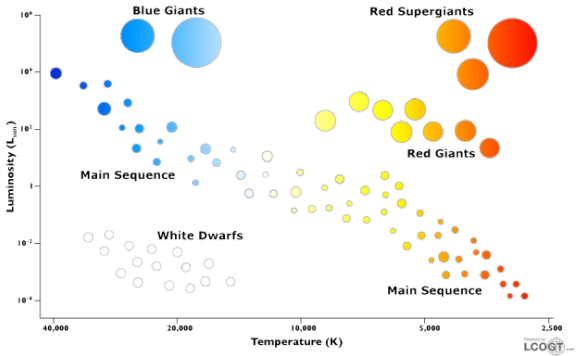


Диаграмма Герцшпрунга — Рассела[1]

[1] https://lcogt.net/spacebook/h-r-diagram/

Мотивация

- Кластеризация позволяет конструировать новые признаки

d1: Банк финансирует строительство футбольного стадиона
d2: Автомобили подорожали из-за финансового кризиса

	банк	*финансы*	*строительство*	*футбол*	*стадион*	*автомобиль*	*подорожание*	*кризис*	...
d1	1	1	1	1	1	0	0	0	...
d2	0	1	0	0	0	1	1	1	...
					...				

clustering

	экономика	*спорт*	*производство*	...
d1	2	2	1	...
d2	3	0	1	...
		...		

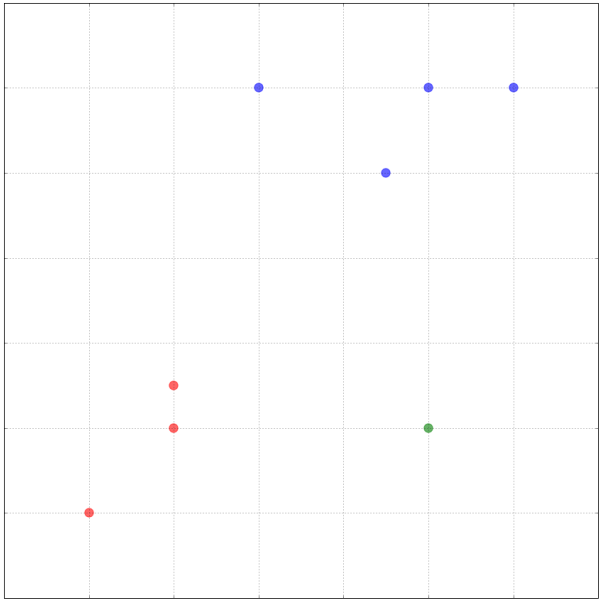
Задача кластеризации

Дано. Признаковые описания N объектов $\mathbf{x} = (x_1, \ldots, x_m) \in \mathcal{X}$, образующие тренировочный набор данных X

Найти. Модель из семейства параметрических функций

$$H = \{h(\mathbf{x}, \theta) : \mathcal{X} \times \Theta \to \mathcal{Y} \mid \mathcal{Y} = \{1, \ldots, K\}\},$$

ставящую в соответствие произвольному $\mathbf{x} \in \mathcal{X}$ один из K кластеров так, чтобы объекты внутри одного кластера были похожи, а объекты из разных кластеров различались



Иерархическая кластеризация

Идея агломеративного алгоритма

1. при инициализации считаем, что каждый объект — отдельный кластер
2. на каждом шаге совмещаем два наиболее близких кластера
3. останавливаемся, когда получаем требуемое количество кластеров или остается единственный кластер, содержащий все объекты