1. Введение в МО

telegram: @ashagvaleev

Основные понятия

Машинное обучение (Machine learning) — комплекс методов и инструментов, позволяющий компьютеру строить модели с сильной экспертизой на основе входящих из реального мира данных и накопленных человеком знаний и опыта.

Два основных блока, рассматриваемых в машинном обучении — **классическое машинное обучение** и **глубокое обучение (Deep learning)**.

Датасет (Dataset) — структурированный набор данных, как правило, представленный в виде одной или нескольких таблиц, где строкам соответствуют некие объекты (objects), а столбцам - их признаки (features).

Признаки или фичи (Features) — некоторые характеристики, на основе которых проводится обучение модели.

Алгоритм (Algorithm) — набор однозначных пошаговых инструкций, которые компьютер может выполнять для достижения определенной цели.

Модель (Model) — некая абстракция, с помощью данных обученная распознавать определенные типы закономерностей.

Ответ или целевая переменная (Target) — признак датасета, который предстоит предсказывать модели машинного обучения.

Множество — совокупность объектов (элементов множества). Запись вида $U = q, w, r, t$ означает, что множество U состоит из четырех элементов — q, w, r, t.

- R — множество действительных чисел, числа, которые можно записать в виде конечной или бесконечной, периодической или непериодической десятичной дроби $(R = 1; -1; -21; 0,12; \pi; 2; \dots)$.
- Z — множество целых чисел $(Z = \dots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots)$.
- $\subset$ — знак включения элемента как подмножества множества $(Z \subset R)$.
- $\in$ — знак принадлежности отдельного элемента к множеству $(a \in Z)$.

Подробней о множествах и их условных обозначениях тут

Типы и задачи машинного обучения

Примеры задач, решаемых с помощью машинного обучения:

- Прогноз стоимости акций
- Определение кредитоспособности (скоринг) банковских клиентов
- Поиск аномалий в процессах (например, на производстве)
- Отнесение объекта к той или иной группе по определенным признакам
- Ответы на сложные вопросы

Главные преимущества моделей машинного обучения по сравнению с человеческой экспертизой:

- Высокая скорость ответа
- Работа с большим объемом данных
- Масштабируемость и доступность

Можно выделить три основных типа машинного обучения:

Обучение с учителем (Supervised Learning)

Построение моделей, основанных на прецедентах (есть примеры правильных ответов, на которых учится модель).

- **Регрессия** — предсказание некого числового значения (например, цена квартиры по ее площади и расположению)
- **Классификация (бинарная/многоклассовая)** — определение объекта в ту или иную заранее определенную группу

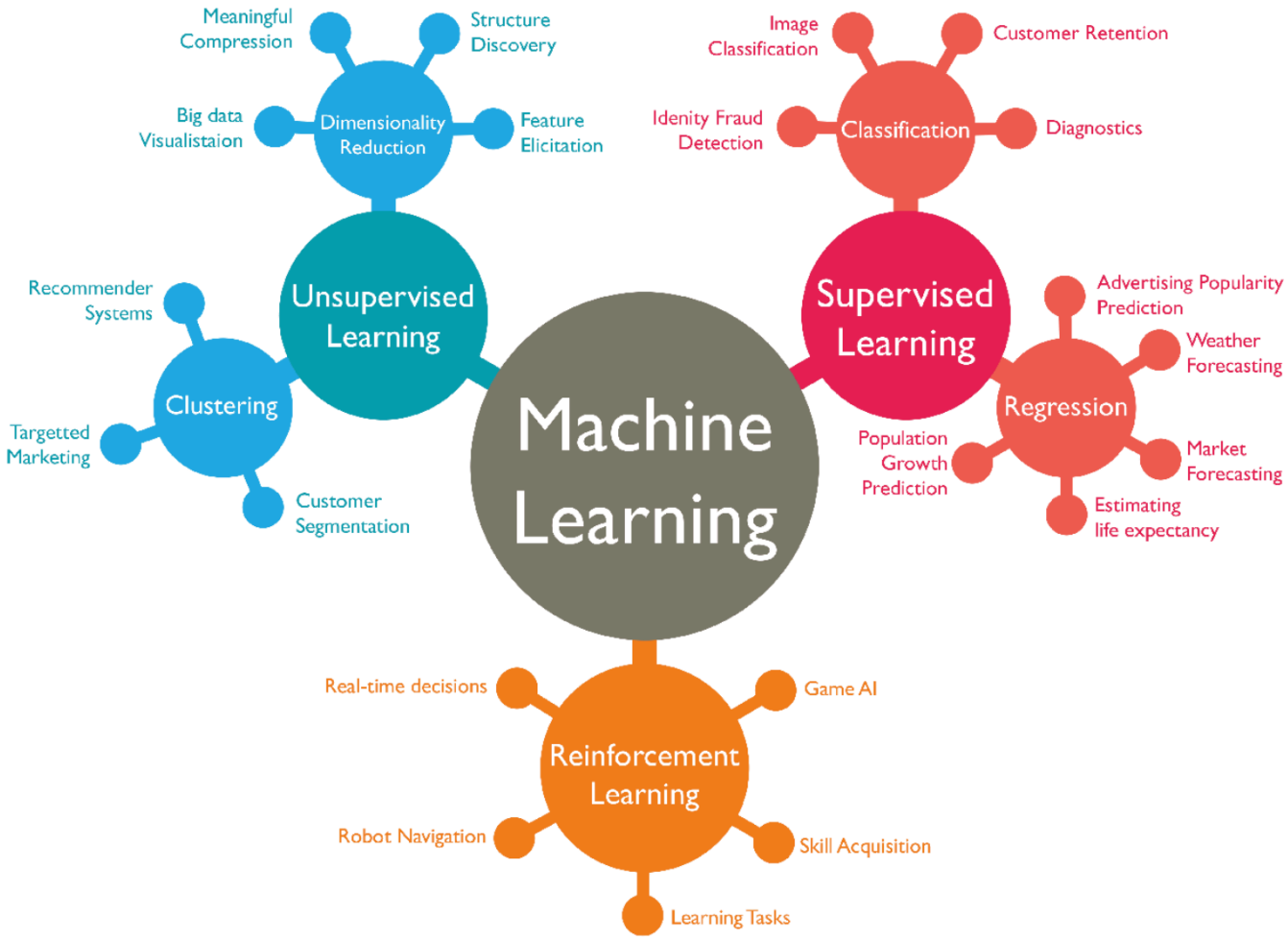
Обучение без учителя (Unsupervised Learning)

- **Кластеризация** — объединение объектов в группы, сходных по неким признакам (сегментация пользователей, группы генов с похожей экспрессией). При этом заренее не известно, какие это будут группы.
- **Рекомендательные системы** — подбор контента на основе предыдущего поведения пользователя Поиск аномалий — поиск объекта, сильно отличающегося от других

Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning)

Ответ заранее неизвестен. Система обучается самостоятельно, взаимодействуя с некоторой средой, получая от нее негативные и позитивные сигналы, тем самым как бы выступая в роли учителя. Наглядный пример — нейросеть учится переходить дорогу.

Подробнее с типами машинного обучения можно познакомиться тут.



Компоненты классической ML задачи

- **Выборка**
- **Ответ (target)**
- **Функция потерь и функционал качества**
- **Метрики качества**
- **Алгоритм\семейство моделей**
- **Оценка модели**

Выборка: объекты и признаки (objects and features)

Выборка — набор объектов и признаков (objects and features), для которых мы хотим ответить на поставленный вопрос. В машинном обучении принято представлять каждый объект вектором, например объект представляет собой совокупность признаков (d): $x_i = (d_1, d_2, \ldots, d_k)$.

Выборка (X) будет обозначать множество всех объектов с ответами (y), если они есть:

$$X = \{(x_i, y_i)\}$$

Признаки или фичи (features) — некоторые характеристики, на основе которых проводится обучение модели.

Признаки бывают:

- **Вещественные** — значением признака является любое число на непрерывной числовой прямой (температура тела, рост, котировки акций)

$$d_j \in R$$

- **Бинарные** — когда признак может принимать одно из двух значений (М/Ж, болен/здоров)

$$d_j \in 0, 1$$

- **Категориальные** — признаки, которые невозможно упорядочить (профессиональная деятельность, город)

$$d_j \in D$$

- **Порядковые** — признак принимает целое значение в некой ограниченной области (группа инвалидности, количество детей в семье)

$$d_j \in D \subset Z$$

- **Множественные** — признак представлен набором чисел или слов (принимаемые лекарства)

Ответ (Target)

Ответ (таргет) или целевая переменная – признак датасета, который предстоит предсказывать модели машинного обучения.

Множество всех ответов будем обозначать Y, а ответы к каждому конкретному объекту - y_i.

$$Y = y$$

Как и признаки, ответ, полученный с помощью машинного обучения, может быть:

- Вещественным (цена акции через год)

$$y_i \in R$$

- Бинарным (цена акций вырастет/не вырастет через год)

$$y_i \in 0, 1$$

- Множественным (какая стратегия будет лучшей: a,b или c).

$$y_i \in 0, 1, 2, 3, \ldots, d$$

- Задачи без явного таргета (какие акции добавить в портфель: {Apple, Microsoft, Google}.

$$y_i \in \emptyset$$

d^1	d^2	d^3	d^4	d^5	y
Сколько активов на счете компании?	Дефолтила ли компания последние 5 лет?	Отрасль фирмы?	Какой у компании кредитный рейтинг?	Кто крупнейшие конкуренты?	Сколько будет стоить одна акция через год?
500M $	Нет	Металлургия	AA	ИП Кузьминов Алексей	300$
100M $	Да	Ремонт	BBB	∅	100$
250M $	Нет	Телеком	AAA	Билайн, Мегафон	Не листингуется