

Соковнин Игорь Леонидович, факультет Искусственный интеллект

Практическое задание к 1 уроку: Урок 1. Введение в задачу классификации. Постановка задачи и подготовка данных

1. Приведите по 2 примера, когда лучше максимизировать Precision, а когда Recall.

1.1 Recall (полнота) - отражает какой процент объектов положительного класса мы правильно классифицировали:

Recall - это правильный выбор метрики оценки, когда мы хотим зафиксировать положительный результат, даже если мы не очень уверены в нём.

Например: если мы создаем систему, чтобы предсказать, есть ли у человека рак или нет, мы хотим зафиксировать болезнь, даже если мы не очень уверены в этом.

- Медицинская диагностика: по набору медицинских характеристик требуется поставить диагноз;
- Геологоразведка: по данным зондирования почв определить наличие полезных ископаемых
- Выявление мошенничества;

1.2 Precision (точность) - правильный выбор метрики оценки, когда мы хотим быть уверенными в прогнозе.

- Кредитный скоринг: по анкете заемщика принять решение о выдаче/отказе кредита
- Предсказание падения астероида на Землю. Имеется в виду, что нужна максимальная уверенность в столкновении астероида с Землёй (что необходимо для принятия превентивных мер, таких как возможная эвакуация населения, попытка разрушения космического тела и т. д.)). По аналогии с задачей определения воздушной цели (свой/чужой)).

2. Почему мы используем F-меру, почему, например, нельзя просто взять среднее от Precision и Recall?

Чтобы среднее значение было действительным, нужно, чтобы значения были в одних и тех же масштабируемых единицах.

Precision(Точность) и Recall(Полнота) имеют одинаковые значения в числителе и разные знаменатели. Поэтому имеет смысл усреднить их обратные величины ($1/\text{Precision}$ и $1/\text{Recall}$), что является средним гармоническим.

Мы можем получить функцию эффективности:

$$E = 1 - \frac{1}{\alpha \left(\frac{1}{P}\right) + (1 - \alpha) \frac{1}{R}}$$

Обычно используют не функцию эффективности, а более простую F-оценку ($E = 1 - F_\beta$)

$$\begin{aligned} E &= 1 - \frac{1}{\frac{1}{\beta^2 + 1} \frac{1}{P} + \left(1 - \frac{1}{\beta^2 + 1}\right) \frac{1}{R}}, \\ &= 1 - \frac{PR}{\frac{1}{\beta^2 + 1} R + \frac{\beta^2 + 1 - 1}{\beta^2 + 1} P}, \\ &= 1 - \frac{(\beta^2 + 1)PR}{R + \beta^2 P}, \\ E &= 1 - F_\beta. \end{aligned}$$

Получаем общую формулу F-меры:

$$F_\beta = (1 + \beta^2) \cdot \frac{\text{precision} \cdot \text{recall}}{(\beta^2 \cdot \text{precision}) + \text{recall}}.$$

Где β определяется следующим образом:

$$\beta = R/P, \quad \text{where} \quad \frac{\partial E}{\partial P} = \frac{\partial E}{\partial R}.$$

β в данном случае определяет вес точности в метрике, и при $\beta = 1$ это среднее гармоническое (с множителем 2, чтобы в случае $\text{precision} = 1$ и $\text{recall} = 1$ иметь $F1=1$). F-мера достигает максимума при полноте и точности, равными единице, и близка к нулю, если один из аргументов близок к нулю.