

## Домашнее задание: Оценка качества модели по метрикам для задач классификации и детекции

### Часть 1: Теоретические вопросы

#### Метрики классификации

1. **Вопрос 1:** Объясните разницу между precision (точностью) и recall (полнотой) в контексте задачи бинарной классификации.
2. **Вопрос 2:** Что такое F1-мера и почему она полезна?
3. **Вопрос 3:** Опишите ROC-кривую и метрику AUC. Как они используются для оценки моделей классификации?
4. **Вопрос 4:** В задаче многоклассовой классификации, почему метрика accuracy (доля правильных ответов) может быть вводящей в заблуждение?
5. **Вопрос 5:** Объясните, как матрица ошибок (confusion matrix) используется при оценке моделей классификации.

#### Метрики детекции

6. **Вопрос 6:** Что такое Intersection over Union (IoU) и как он используется в задачах детекции объектов?
7. **Вопрос 7:** Опишите метрику mean Average Precision (mAP) в контексте детекции объектов.
8. **Вопрос 8:** Объясните, как порог уверенности (confidence threshold) влияет на precision и recall в задачах детекции.
9. **Вопрос 9:** Какова роль алгоритма Non-Maximum Suppression (NMS) в детекции объектов и как он влияет на метрики оценки?
10. **Вопрос 10:** Обсудите проблемы оценки моделей на наборах данных с несбалансированными классами в задачах детекции.

### Часть 2: Практическое задание на Python

В этом задании вы реализуете расчёт метрик оценки для задачи бинарной классификации и задачи детекции объектов.

#### Задание 1: Метрики бинарной классификации

Даны следующие истинные метки и предсказания для задачи бинарной классификации:

```
python
```

```
Копировать код
```

```
# Истинные метки (0 - негативный класс, 1 - позитивный класс)
```

```
y_true = [0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1]
```

```
# Предсказанные метки
y_pred = [0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1]
```

### Инструкции:

1. Рассчитайте матрицу ошибок (confusion matrix).
2. Вычислите следующие метрики:
  - o Accuracy (доля правильных ответов)
  - o Precision (точность)
  - o Recall (полнота)
  - o F1-мера

### Задание 2: Метрики детекции объектов

Предположим, у вас есть модель детекции объектов, которая возвращает ограничивающие рамки (bounding boxes) и оценки уверенности для каждого обнаруженного объекта. Даны следующие истинные рамки и предсказанные рамки для одного изображения:

```
python
```

Копировать код

```
# Истинные ограничивающие рамки (формат: [x_min, y_min, x_max, y_max])
```

```
gt_boxes = [  
    [50, 50, 150, 150],  
    [30, 30, 70, 70]  
]
```

```
# Предсказанные ограничивающие рамки и оценки уверенности
```

```
pred_boxes = [  
    {'box': [48, 48, 152, 152], 'score': 0.9},  
    {'box': [28, 28, 72, 72], 'score': 0.75},  
    {'box': [100, 100, 200, 200], 'score': 0.6}  
]
```

### Инструкции:

1. Реализуйте функцию для расчета IoU (Intersection over Union) между двумя ограничивающими рамками.
2. При заданном пороге IoU 0.5 определите, какие предсказанные рамки являются истинно положительными, а какие — ложноположительными.
3. Рассчитайте precision и recall для этой детекции.