




## Что такое confusion matrix и зачем она нужна?

Ну, это измерение производительности для задачи классификации машинного обучения, где вывод может быть двумя или более классами. Это таблица с 4 различными комбинациями прогнозируемых и фактических значений.

		Actual Values	
		Positive (1)	Negative (0)
Predicted Values	Positive (1)	TP	FP
	Negative (0)	FN	TN

Это чрезвычайно полезно для измерения полноты, точности, специфичности, точности и, что наиболее важно, кривых AUC-ROC.

Давайте поймем TP, FP, FN, TN с точки зрения аналогии с беременностью.

		Actual Values	
		1	0
Predicted Values	1	<b>TRUE POSITIVE</b> 	<b>FALSE POSITIVE</b>  <b>TYPE 1 ERROR</b>
	0	<b>FALSE NEGATIVE</b>  <b>TYPE 2 ERROR</b>	<b>TRUE NEGATIVE</b> 

### True Positive:

Интерпретация: Вы предсказали положительный результат, и это правда.

Вы предсказали, что женщина беременна, и она действительно беременна.

### **False Positive:**

Интерпретация: вы предсказали отрицательный результат, и это правда.

Вы предсказали, что мужчина не беременен, и на самом деле его нет.

### **Ложный положительный результат:** (ошибка типа 1)

Интерпретация: вы предсказали положительный результат, но он неверен.

Вы предсказали, что мужчина беременен, но на самом деле это не так.

### **False Negative:** (ошибка типа 2)

Интерпретация: вы предсказали отрицательный результат, и он оказался ложным.

Вы предсказали, что женщина не беременна, но она на самом деле беременна.

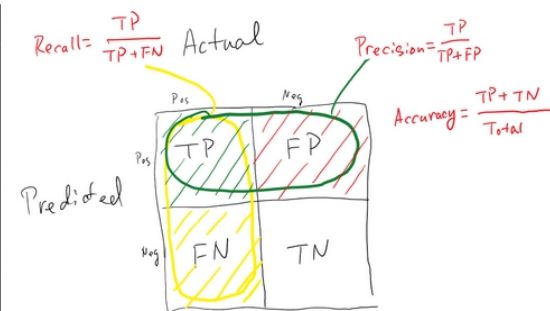
Мы описываем прогнозируемые значения как положительные и отрицательные, а фактические значения — как истинные и ложные.



## Как рассчитать confusion matrix для задачи классификации 2 классов?

Давайте разберемся с confusion matrix с помощью математики.

y	y pred	output for threshold 0.6	Recall	Precision	Accuracy
0	0.5	0	<b>1/2</b>	<b>2/3</b>	<b>4/7</b>
1	0.9	1			
0	0.7	1			
1	0.7	1			
1	0.3	0			
0	0.4	0			
1	0.5	0			



### Recall

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

Приведенное выше уравнение можно объяснить, сказав, сколько из всех положительных классов мы предсказали правильно.

Recall должен быть как можно выше.

### Precision

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

Приведенное выше уравнение можно объяснить, сказав, что из всех классов, которые мы предсказали как положительные, сколько на самом деле положительных.

Precision должна быть максимально высокой.

### Accuracy

Из всех классов (положительных и отрицательных) сколько из них мы предсказали правильно. В данном случае это будет 4/7.

Accuracy должна быть максимально возможной.

## F-measure

$$F - measure = \frac{2 * Recall * Precision}{Recall + Precision}$$

Трудно сравнивать две модели с низкой точностью и высокой полнотой или наоборот. Поэтому, чтобы сделать их сопоставимыми, мы используем F-Score. F-оценка помогает одновременно измерять полноту и точность. Он использует среднее гармоническое вместо среднего арифметического, сильнее наказывая экстремальные значения.