

$a_1(x)$	y	$a_2(x)$
2	1	4
1	2	5
2	3	6
5	4	7
6	5	8
7	100	10
6	7	10

$$MSE(a_1) = 1236$$

$$MAE(a_1) = 14.14$$

$$MSE(a_2) = 1164$$

$$MAE(a_2) = 15.43$$

$$Q(x) = C$$

Метрики качества классификации

accuracy

$a_1(x)$

выдает 100 кредитов

80 вернули

20 не вернули

$a_2(x)$

выд. 50 кредитов

48 вернули

2 не вернули

срабатывание прогноза		
	$y = 1$	$y = -1$
$a(x) = 1$	TP	FP
$a(x) = -1$	FN	TN

$$\text{precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

(точность)

насколько можно
доверять модели
в случае срабатывания

$$\text{recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

(полнота)

насколько модель
охватывает полнот. класс

Объединение точности и полноты

$$A = \frac{1}{2} (\text{precision} + \text{recall})$$

$$\text{precision} = 0.1$$

$$pr = 0.55$$

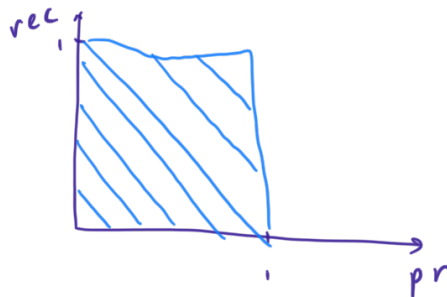
$$\text{recall} = 1$$

$$rec = 0.55$$

$$Q(x) = +1$$

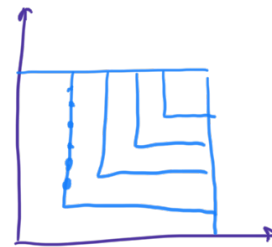
$$A = 0.55$$

$$A = 0.55$$



$$M = \min(pr, rec)$$

$pr = 0.5$	$pr = 0.5$
$rec = 0.9$	$rec = 1$
$M = 0.5$	$M = 0.5$



$$F = \frac{2 \text{ precision} \cdot \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}$$

(гарм. среднее)
F-мера



$$F_1 < F_2$$



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

$\beta = 0.5$ - больше можно

$\beta = 2$ - меньше

$$G = \sqrt{\text{precision} \cdot \text{recall}}$$

$$\begin{array}{lcl} pr = 0.9 & \Rightarrow & G = 0.3 \\ rec = 0.1 & & F = 0.18 \end{array}$$

Метрика качества ранжирования

$$a(x) = \text{sign}(\langle w, x \rangle)$$

$$a(x) \in \{-1, +1\}$$

$$a(x) = \text{sign}(\langle w, x \rangle - t)$$

$$a(x) = [\langle w, x \rangle > t]$$

$$t \gg 0$$

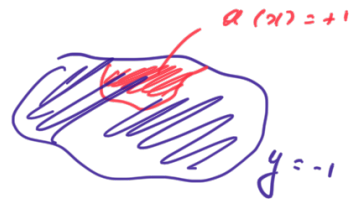
$$t = -10$$

$\langle w, x \rangle$	1 сур. 2 сур.	
	y	y
100	+1	+1
98	+1	-1
50	+1	+1
10	+1	-1
-	-	+1
1	+1	-
0	-1	-
-1	-1	-
-5	-1	-

ROC - upbas

$$FPR = \frac{FP}{FP+TN} \quad \# y = -1$$

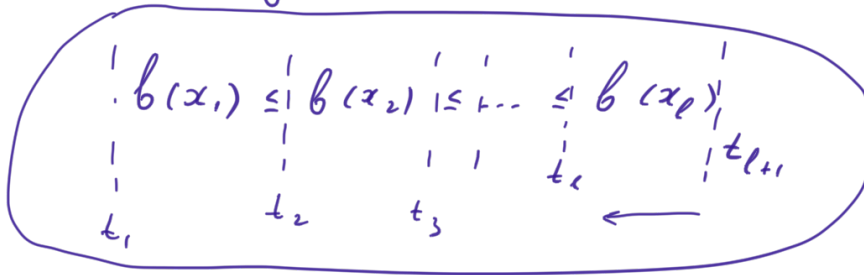
$$TPR = \frac{TP}{TP+FN} \quad \# y = +1 \quad : recall$$



$$\alpha(x) = [\underbrace{b(x)}_{\text{показатель}} > t]$$

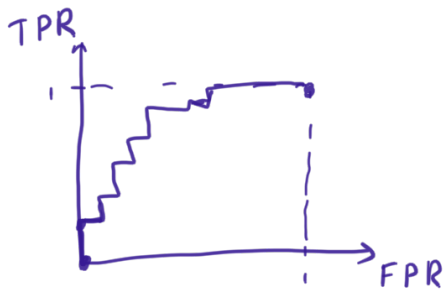
глубины

$$b(x) = \langle w, x \rangle$$



$$t_{L+1} = \max b(x_i) + \epsilon$$

$$t_i = \frac{b(x_{i-1}) + b(x_i)}{2}$$

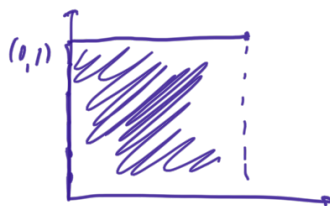
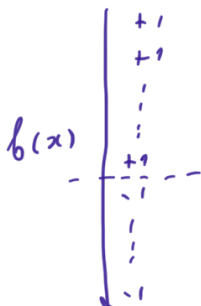


$$t_{L+1} \Rightarrow \begin{matrix} TPR=0 \\ FPR=0 \end{matrix}$$

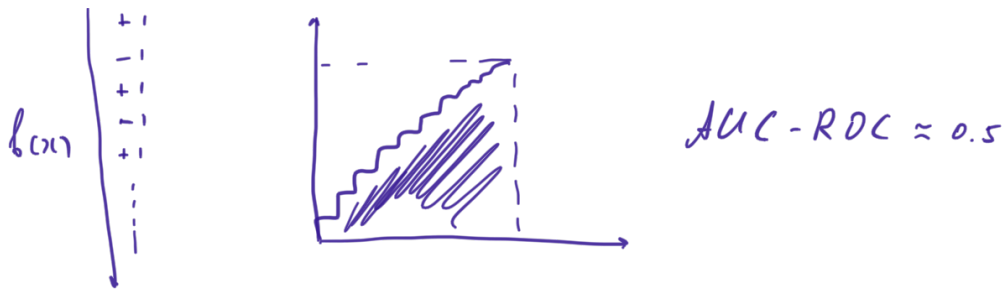
$$t_L \Rightarrow \begin{matrix} TPR \\ FPR \end{matrix}$$

⋮

$$t_1 \Rightarrow \begin{matrix} FPR=1 \\ TPR=1 \end{matrix}$$



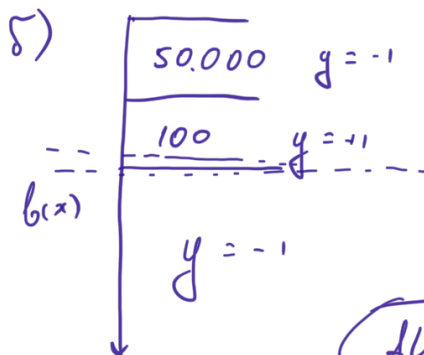
$$AUC - ROC = 1$$



$b(x)$	0.5	2	-1	100	...
y	-1	-1	+1	+1	...

$$-b(x)$$

a) ungeres Dreieck (Gini)



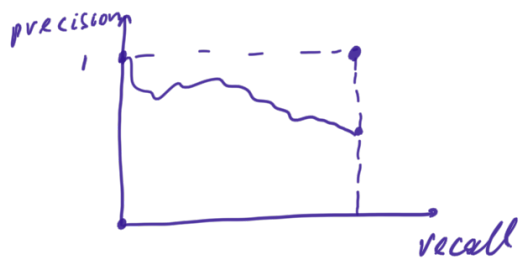
AUC-ROC = 0.95

t: к полет. классу отнесены 95 камени.
50.000 некамени.

$$TPR = \frac{95}{100} = 0.95$$

$$FPR = \frac{50.000}{1.000.000} = 0.05$$

Precision-recall upubaa



$$t_{\max} \quad \begin{array}{l} pr = 1 \\ rec = 0 \end{array}$$

$$t_{\min} : \quad \begin{array}{l} pr = \frac{\# y = +1}{n} \\ rec = 1 \end{array}$$

AUC - PRC

precision ≥ 0.9
recall $\rightarrow \max$

$$\text{precision} = \text{recall} = 0.6$$

$$\begin{array}{l} pr = 0.55 \\ rec = 1 \end{array}$$