

Метрики



# IT Education Academy

[WWW.ITEA.UA](http://WWW.ITEA.UA)

---

# Структура заняття

- Метрики регресії
- Метрики класифікації

# Основні метрики регресії

- MSE - середньоквадратичне відхилення від істинного значення
- RMSE - корінь середньоквадратичного відхилення (краще ніж варіант 1, бо тут ми позбуваємося квадрату)
- MAPE - відсоток абсолютного відхилення від істинного значення
- SMAPE - відсоток абсолютного відхилення від істинного значення (симетричний)
- $R^2$  - відсоток дисперсії, яку пояснює наша модель
- MAE - середнє абсолютне відхилення від істинного значення
- MPE – відхилення від прогнозу у відсотках

# Формули розрахунку метрик регресії

$$MAE = \frac{1}{n} \sum |y - \hat{y}|$$

$$MSE = \frac{1}{n} \sum (y - \hat{y})^2$$

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (y - \hat{y})^2}$$

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right|$$

$$MPE = \frac{100\%}{n} \sum \left( \frac{y - \hat{y}}{y} \right)$$

$$SMAPE = \frac{100\%}{n} \sum \frac{|y - \hat{y}|}{(|y| + |\hat{y}|)/2}$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}$$

$$R^2_{adjusted} = 1 - \frac{(1 - R^2)(N - 1)}{N - n - 1}$$

$y$  - реальне значення таргету

$\bar{y}$  - середнє значення таргету

$\hat{y}$  - результат нашого прогнозування для кожного спостереження

$n$  - кількість спостережень

$N$  - кількість змінних

# Матриця помилок класифікації

Прогноз моделі

		Прогноз моделі	
		Так	Ні
Реальні значення таргету	Так	True Positives (TP)	False Negatives (FN) (Помилка другого роду)
	Ні	False Positives (FP) (Помилка першого роду)	True negatives (TN)

# Формули розрахунку метрик класифікації

*Accuracy* - Найбільш зрозумілий показник - "точність" моделі. Однак досить часто дає замало інформації про якість моделі.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

*Precision* - Скільки об'єктів модель правильно віднесла до позитивного класу із загальної чисельності віднесених до позитивного класу об'єктів. Ця метрика дозволяє нам не записувати все в один клас.

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

*Recall* - Здатність моделі в принципі виявляти позитивний клас. Частка об'єктів вірно виявлених як "позитивних", відносно загальної чисельності об'єктів, які є в дійсності належними до позитивного класу.

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

# Формули розрахунку метрик класифікації

*Specificity* - Здатність моделі виявляти негативний клас. Частка об'єктів, які модель правильно віднесла до негативного класу із загальної чисельності віднесених до негативного класу об'єктів.

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN + FP}$$

*F1 – score* - Комбінована метрика, що поєднує precision і recall.

$$F1 - score = \frac{2TP}{2TP + FP + FN} = 2 \times \frac{\text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}$$

*Balanced Accuracy* - Середнє значення між sensitivity і specificity.

$$\text{Balanced Accuracy} = \frac{\text{recall} + \text{specificity}}{2}$$

*Detection Rate* - Частка вірно виявлених "позитивних" об'єктів.

$$\text{Detection Rate} = \frac{TP}{TP + FP + FN + TN}$$

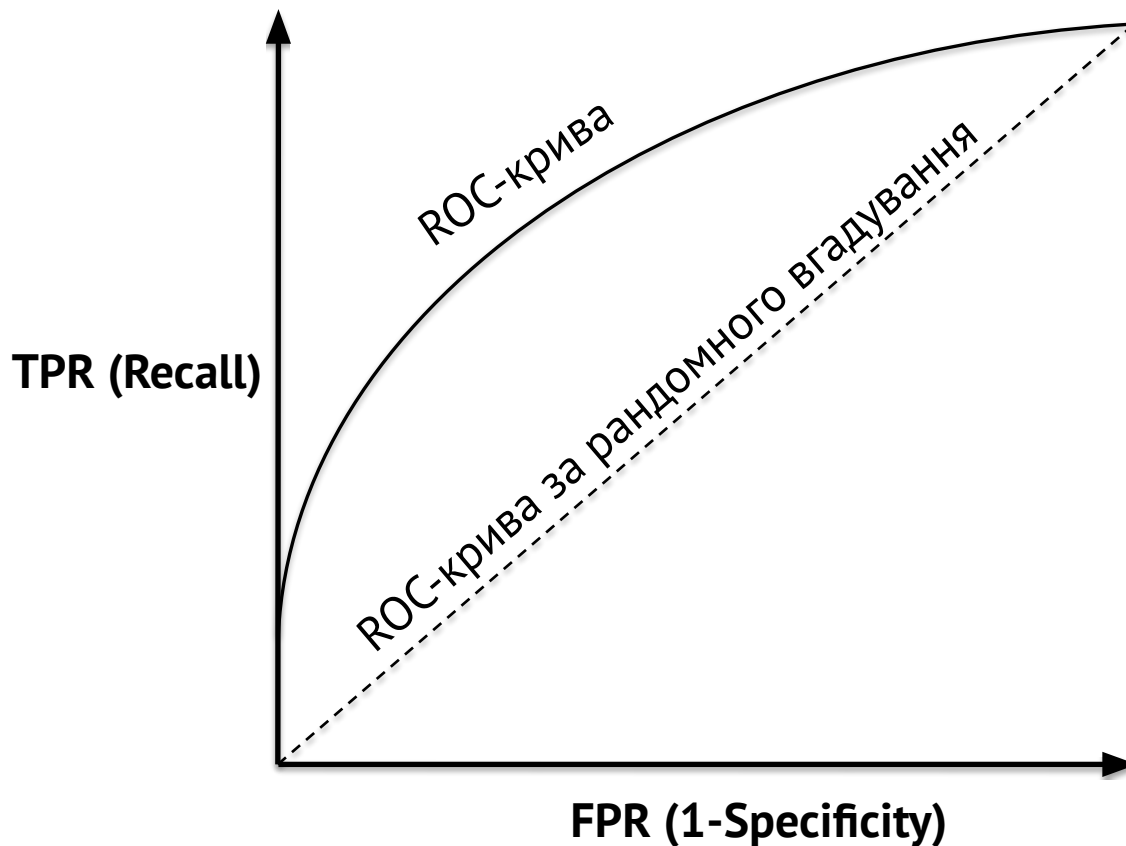
# Формули розрахунку метрик класифікації

Логістична функція втрат. Її особливість у великому "штрафі" за надмірну впевненість моделі у неправильній відповіді.

$$\text{logloss} = -\frac{1}{n} (y \times \log(\hat{y}) + (1 - y) \times \log(1 - \hat{y}))$$



# ROC-AUC



AUC – площа під ROC-кривою.

Якщо ця площа 0.5, то це рандомне вгадування.

Якщо 1, то це модель зі 100% точністю.



# ROC-AUC

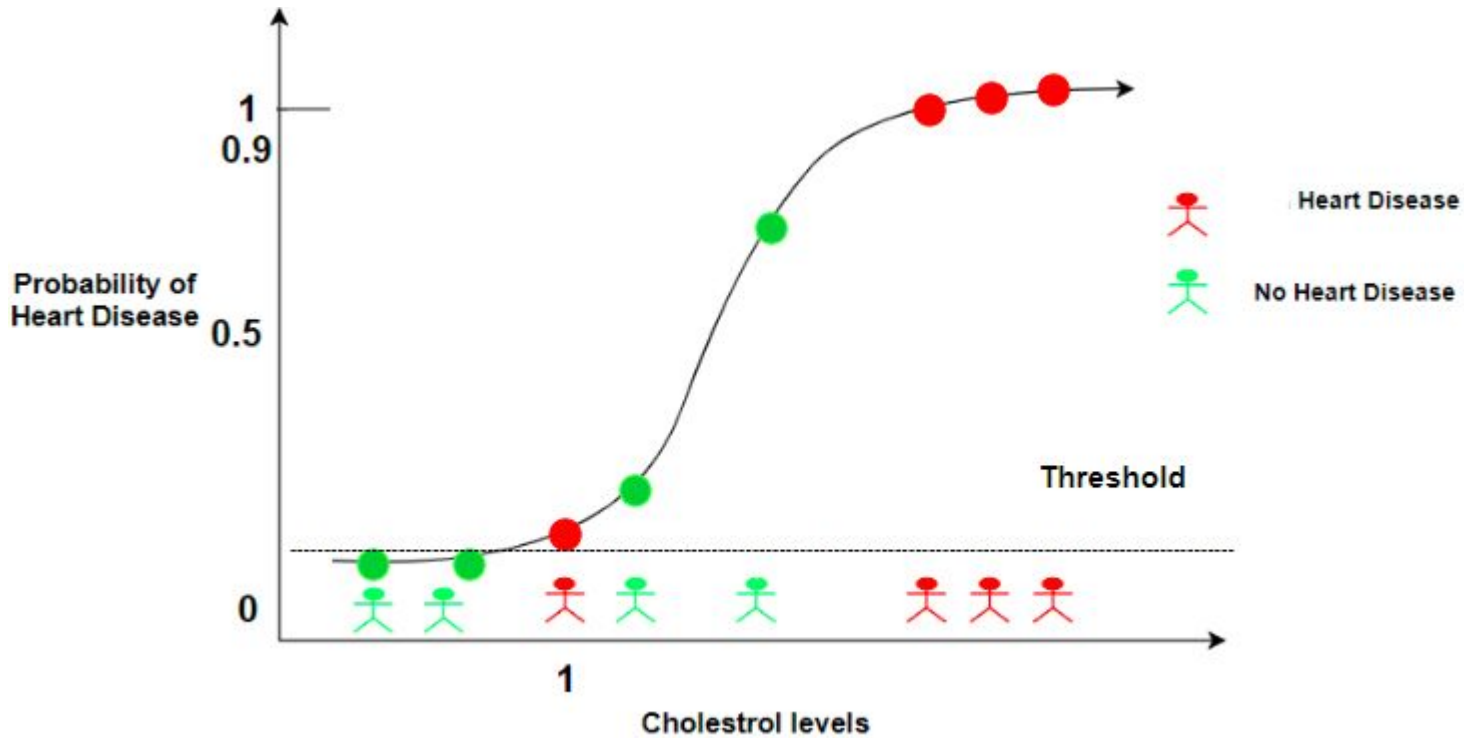
---

		Actual	
		Has Heart Disease	Doesnot have Heart Disease
Predicted	Has Heart Disease	4	4
	Doesnot have Heart Disease	0	0

$$\text{False Positive Rate} = 1 - \text{Specificity} = \frac{4}{4 + 0}$$

$$\text{True Positive Rate} = \text{Sensitivity} = \frac{4}{4 + 0}$$

# ROC-AUC



# ROC-AUC

		Actual	
		Has Heart Disease	Doesnot have Heart Disease
Predicted	Has Heart Disease	4	2
	Doesnot have Heart Disease	0	2

$$\text{True Positive Rate} = \text{Sensitivity} = \frac{4}{4 + 0} = 1$$

$$\text{False Positive Rate} = 1 - \text{Specificity} = \frac{2}{2 + 2} = 0.5$$

# ROC-AUC

