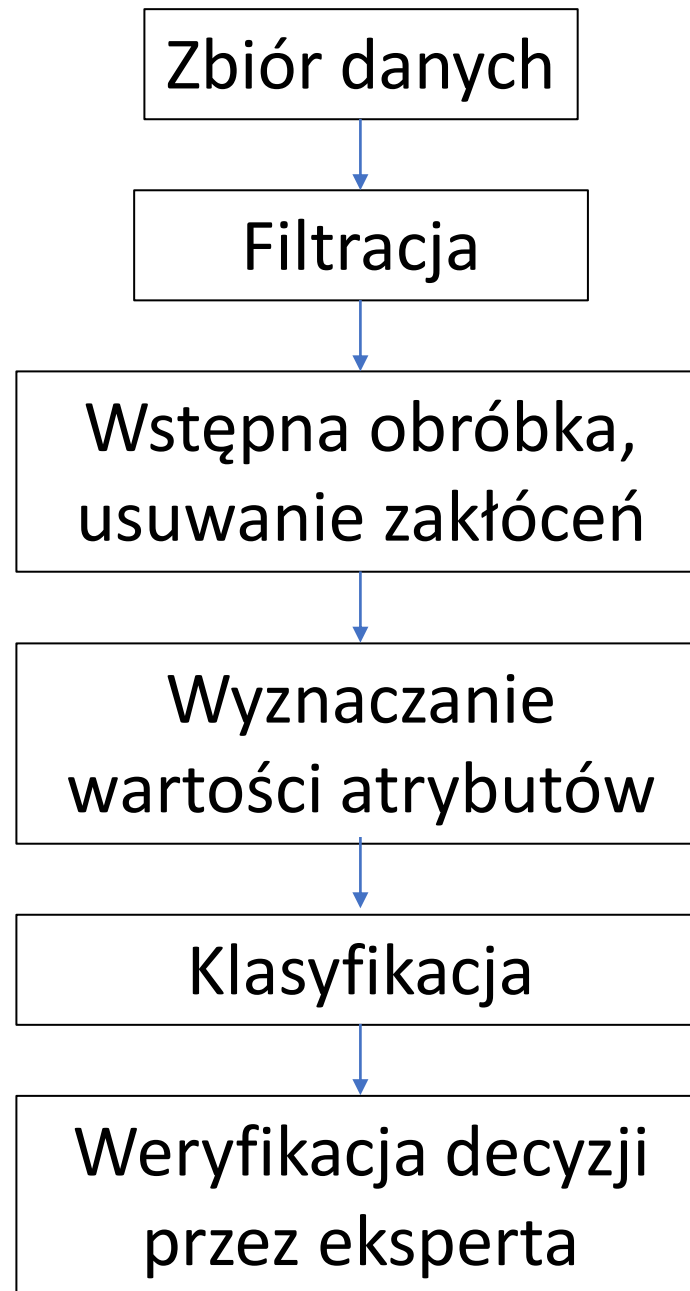


Praktyczne aspekty zastosowania klasyfikatorów – ocena działania

Dr inż. Piotr Szczuko



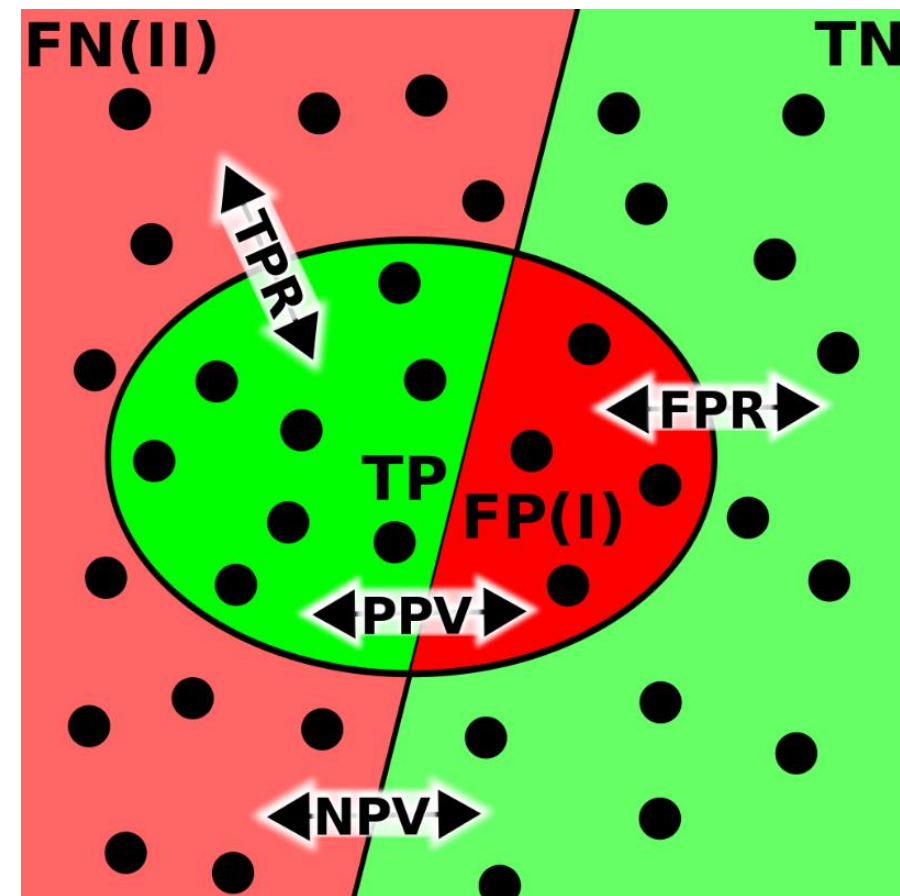
Zastosowania medyczne

- Wykrywanie komórek rakowych : analiza obrazu z kamery, analiza mammografu
- Wykrywanie zmian w rytmie serca – analiza EKG
- Diagnozowanie pogarszania się stanu pacjenta u osób z chorobą Parkinsona
- Diagnozowanie stanu epilepsji – analiza EEG
- Rozpoznawanie stanów koncentracji i relaksu

Ocena działania klasyfikatorów

(w klasyfikacji binarnej)

	Właściwa odpowiedź twierdząca	Właściwa odpowiedź przecząca
Odpowiedź klasyfikatora twierdząca	True positive	False positive
Odpowiedź klasyfikatora przecząca	False negative	True negative



TP=true positive; TN=true negative; FP=false positive (type I error); FN=false negative (type II error);

TPR=set of instances to determine true positive rate;
FPR=set of instances to determine false positive rate;
PPV=positive predictive value;
NPV=negative predictive value.

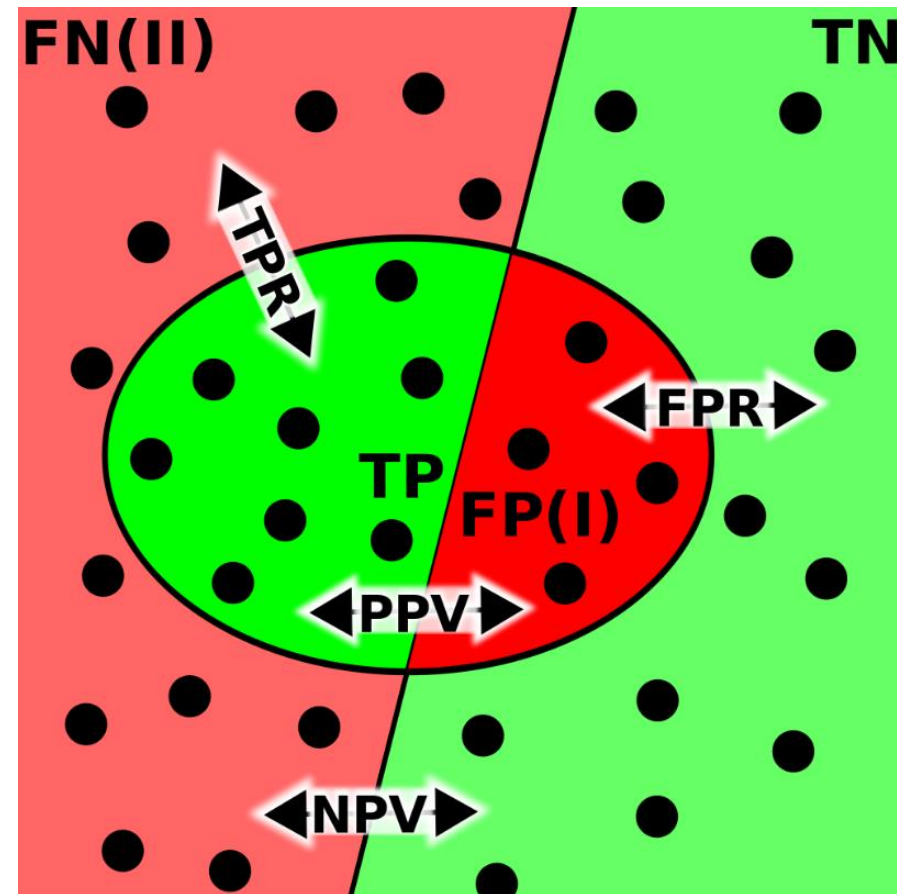
Ocena działania klasyfikatorów

(w klasyfikacji binarnej)

	Właściwa odpowiedź twierdząca	Właściwa odpowiedź przecząca
Odpowiedź klasyfikatora twierdząca	True positive	False positive
Odpowiedź klasyfikatora przecząca	False negative	True negative

Iloczyny w kolumnach to:

- true positive rate (TPR, sensitivity, recall, **czułość**) = $TP/(TP+FN)$,
- false negative rate (FNR) = $FN/(TP+FN)$
- true negative rate (TNR, SPC, specificity, **specyficzność**) = $TN/(TN+FP)$
- false positive rate (FPR) = $FP/(TN+FP)$



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

$$\text{Balanced accuracy} = \frac{1}{2} \left(\frac{TP}{P} + \frac{TN}{N} \right)$$

$$\text{False negative rate} = \frac{FN}{FN + TP} = \frac{FN}{P}$$

$$\text{False positive rate} = \frac{FP}{FP + TN} = \frac{FN}{N}$$

Ocena działania klasyfikatorów

(w klasyfikacji binarnej)

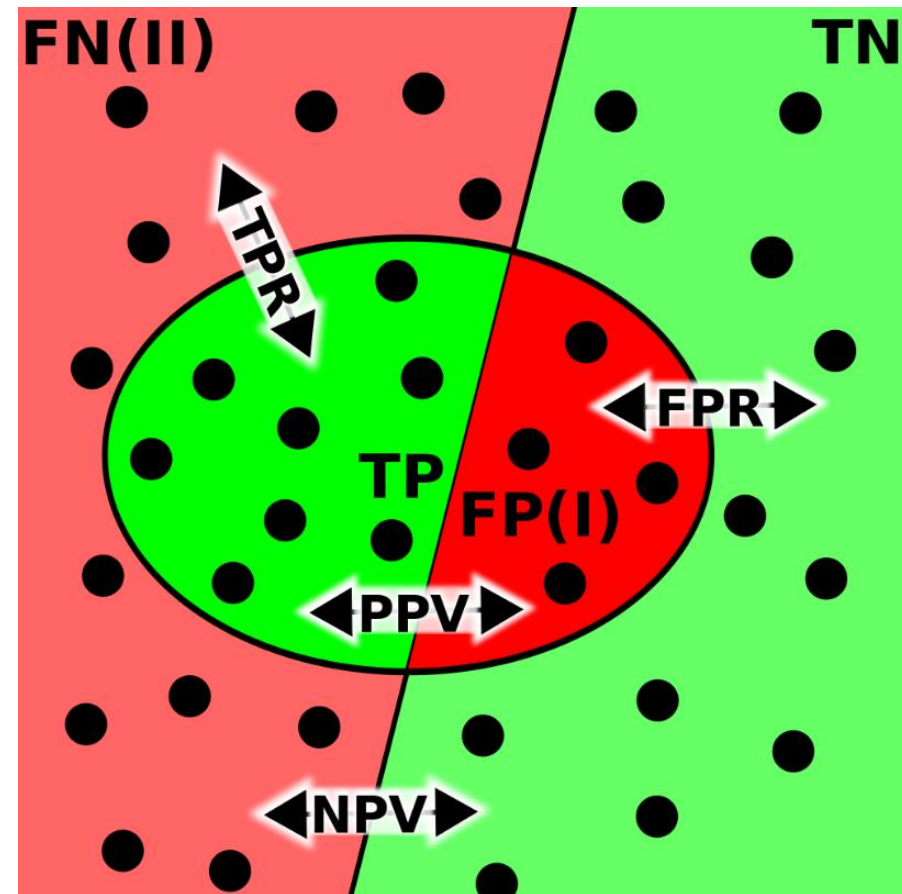
	Właściwa odpowiedź twierdząca	Właściwa odpowiedź przecząca
Odpowiedź klasyfikatora twierdząca	True positive	False positive
Odpowiedź klasyfikatora przecząca	False negative	True negative

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

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} = \text{true positive rate}$$

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

$$\text{G-mean} = \sqrt{\frac{TP}{TP + FN} \cdot \frac{TN}{FP + TN}}$$

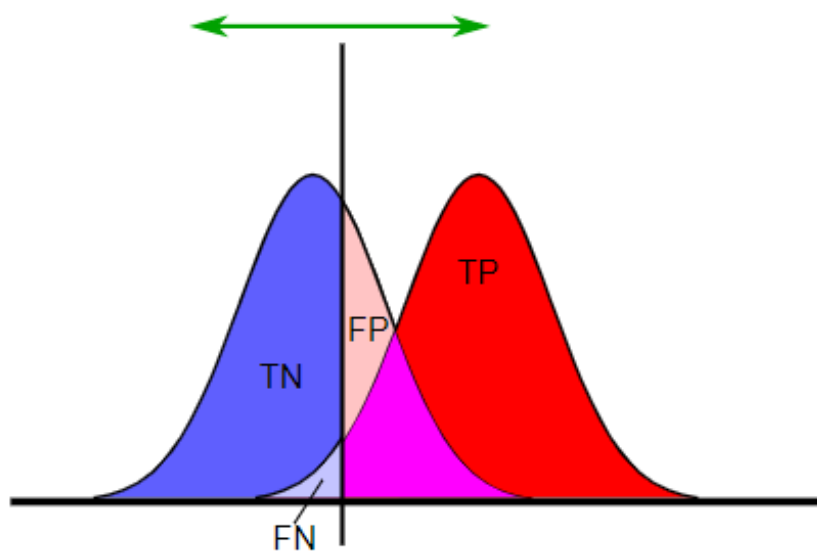


$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

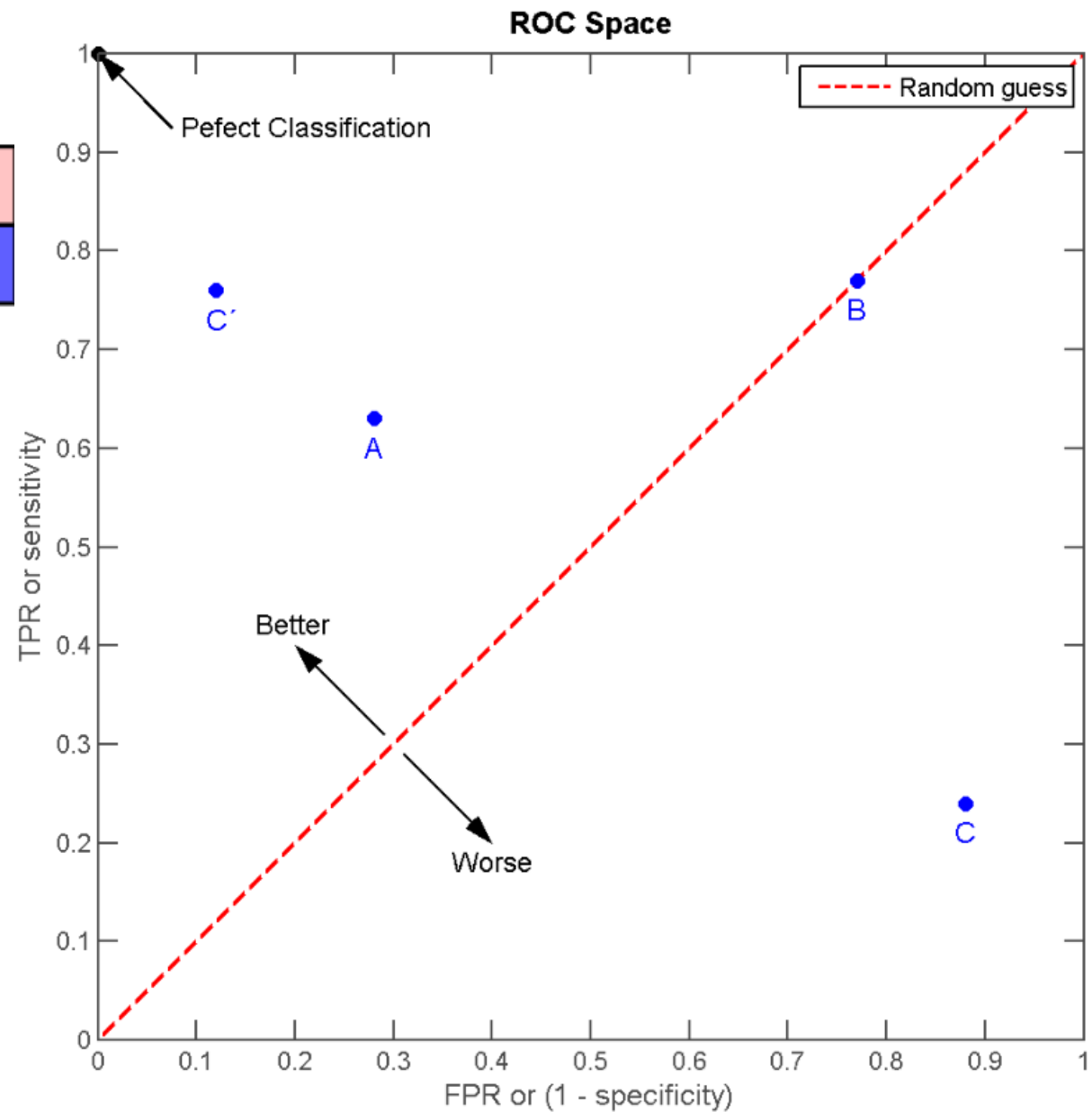
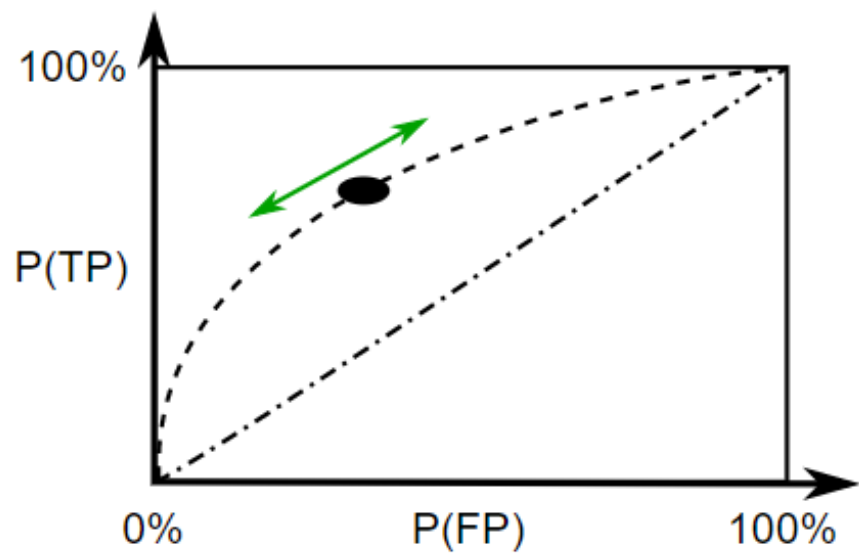
$$\text{Balanced accuracy} = \frac{1}{2} \left(\frac{TP}{P} + \frac{TN}{N} \right)$$

$$\text{False negative rate} = \frac{FN}{FN + TP} = \frac{FN}{P}$$

$$\text{False positive rate} = \frac{FP}{FP + TN} = \frac{FN}{N}$$



TP	FP
FN	TN



Krzywa Receiver-Operator Curve (ROC)

Pole powierzchni pod ROC (Area Under Curve AUC)

Błąd zrównoważony (EER)

