

# Testowanie i optymalizacja

## 1. Przeprowadzenie eksperymentów

- **Zmieniaj parametry modeli:** przetestuj różne ustawienia hiperparametrów dla użytych metod uczenia maszynowego (dla przykładu: Random Forest, Logistic Regression).
- **Zaprojektuj eksperymenty** tak, aby porównać różne konfiguracje i ich wpływ na skuteczność modelu.

 *Wskazówki:*

- Dla Random Forest – testuj różną liczbę drzew (`n_estimators`), głębokość (`max_depth`), minimalną liczbę próbek do podziału (`min_samples_split`).
- Dla Logistic Regression – testuj różne typy regularyzacji (penalty), współczynnik C, solver (`lbfgs`, `saga`) i `l1_ratio`.

## 2. Analiza wyników

- Oblicz i porównaj metryki: accuracy, precision, recall, f1-score.
- Wygeneruj **macierze pomyłek** (confusion matrix) dla każdej konfiguracji.
- Zrób **wizualizację wyników** – np. wykresy słupkowe porównujące skuteczność poszczególnych modeli i ustawień.

 *Wskazówki:*

- Zwróć uwagę na różnice między detekcją poprawną a fałszywymi alarmami.
- Zinterpretuj, który model lepiej nadaje się do zastosowania w rzeczywistym systemie bezpieczeństwa.

## 3. Poprawa skuteczności modelu

- Na podstawie wyników eksperymentów wybierz najlepsze parametry i spróbuj:
  - usunąć cechy, które mają mały wpływ na skuteczność,
  - przekształcić dane wejściowe (np. inna normalizacja),
  - dodać inne algorytmy (opcjonalnie – np. XGBoost, SVM) do porównania.

 *Wskazówki:*

- Pamiętaj, że celem jest **realna poprawa skuteczności**, a nie tylko minimalna różnica w accuracy.
- Unikaj przeuczenia – nie dopasowuj modelu tylko do zbioru testowego.