

# Laboratorium Rozpoznawania Obrazów – Ćwiczenie #7

## Poprawa jakości rozpoznawania (ciągłe cyfr)

Termin oddawania: **4.06.2012, 24.05.2012, 11.06.2012, 14.06.2012**

W ostatnim ćwiczeniu Państwa zadaniem będzie opracowanie metaklasyfikatora poprawiającego jakość rozpoznawania cyfr.

Ponownie w użyciu jest baza danych MNIST. Korzystając z danych uczących przygotowałem zestaw klasyfikatorów elementarnych (są to omawiane na wykładzie zmodyfikowane perceptrony Rosenblatta). Jakość tych klasyfikatorów wynosi ok. 98% (na zbiorze testowym), co daje nadzieję na poprawę wyników rozpoznawania.

Klasyfikatory elementarne dają na wyjściu jedną etykietę klasy albo decyzję wymijającą (przynajmniej w teorii). Dysponujecie Państwo wynikami pięciu takich klasyfikatorów dla zbioru testowego z bazy MNIST. Wyniki są zapisane jako jedna macierz (kolumny odpowiadają klasyfikatorom, natomiast wiersze próbkom ze zbioru testowego) w pliku `rec.dat`. Dla ułatwienia prac w pakiecie znajduje się także plik `tst1.dat` zawierający etykiety cyfr ze zbioru testowego w postaci tekstowej.

Współczynniki rozpoznania klasyfikatorów elementarnych zawiera poniższa tabela.

Klasyfikator	#1	#2	#3	#4	#5
Jakość rozpoznawania	98,2%	98,2%	97,8%	98,1%	98,1%

Rozwiązania referencyjne korzystają ze standardowego głosowania. Pierwsze wymaga jednomyślności wszystkich klasyfikatorów; drugie absolutnej większości głosów (co przy pięciu klasyfikatorach daje 3 głosy); w trzecim jest wybierana etykieta z największą liczbą głosów, o ile inna cyfra nie dostała takiej samej liczby głosów.

Wyniki zawiera poniższa tabela:

	Gł. jednomyślne			Absolutna większość			Zwykła większość		
	OK.	Błąd	Odrzut	OK.	Błąd	Odrzut	OK.	Błąd	Odrzut
Jakość rozpoznawania	95,55	0,20	4,22	98,53	1,21	0,26	98,53	1,21	0,26

Oczekuję, że zastosujecie Państwo inną metodę poprawy jakości, niż użyta w rozwiązaniu referencyjnym. Uzyskanie maksimum punktów z tego ćwiczenia wymaga uzyskania jakości lepszej, niż w rozwiązaniu referencyjnym.

Ważną sprawą, na którą trzeba zwrócić uwagę, jest *zużycie* zbioru testowego. Przygotowując rozwiązanie referencyjne nie używałem w ogóle dostarczonych wyników klasyfikacji. Mogłem zatem użyć wszystkich danych ze zbioru testowego do wyznaczenia jakości mojego rozwiązania. Jeśli będzie Państwo wyznaczać jakiekolwiek parametry (np. wagi klasyfikatorów) powinniście podzielić zbiór testowy na dwie części: tę używaną do wyznaczenia parametrów metaklasyfikatora oraz drugą część, której użyjecie do ustalenia jakości Waszego rozwiązania. Rozsądnym podejściem będzie wylosowanie połowy próbek do zbioru „uczącego” i użycie pozostałych próbek jako zbioru testowego. Tę procedurę losowego podziału (oraz uczenia i pomiaru jakości) należy powtórzyć przynajmniej 3 razy, żeby upewnić się, że wyniki są powtarzalne – inaczej mówiąc, opracowaliście rozsądny metaklasyfikator.

W sprawozdaniu proszę zamieścić:

1. Opis metody składania wyników pojedynczych klasyfikatorów, ze szczególnym uwzględnieniem parametrów wyznaczanych w trakcie uczenia metaklasifikatora.
2. Opis algorytmu uczenia metaklasifikatora.
3. Dane dotyczące jakości rozpoznawania cyfr (dla każdej z trzech tur po losowym podziale zbioru na części uczącą i testową).