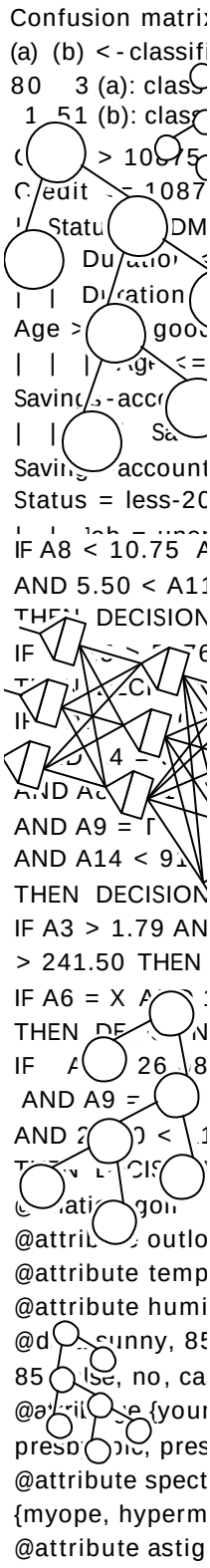

Uczenie maszynowe i sieci neuronowe

Krzysztof Krawiec
Jerzy Stefanowski

Wydawnictwo Politechniki Poznanskiej

Spis tresci

Przedmowa

Niniejszy skrypt jest przewodnikiem do cwiczen i laboratorium z przedmiotu „uczenie maszynowe i sieci neuronowe” nauczanego na studiach magisterskich na kierunku informatyka. Ma on na celu pomóc studentom w zapoznaniu sie z wybranymi algorytmami uczenia sie z przykladów oraz z ich zastosowaniem do analizy problemów rzeczywistych i dydaktycznych. Zakres omawianych zagadnien obejmuje dwie podstawowe grupy metod, tj.: metody uczenia nadzorowanego tworzace symboliczna reprezentacje wiedzy (np. algorytmy automatycznego konstruowania drzew lub regul decyzyjnych) oraz sztuczne sieci neuronowe. Realizacja cwiczen zawartych w skrypcie powinna takze przygotowac czytelnika do samodzielnego rozwiazywania praktycznych problemów z zakresu konstruowania i wdrazania systemów informatycznych zdolnych do automatycznego ulepszania swojego dzialania poprzez analize doswiadczenia w danej dziedzinie.

Czesc omawianych zagadnien moze byc takze przydatna jako material uzupelniajacy do nauczania przedmiotów zwiazanych z metodami sztucznej inteligencji, analiza i eksploracja danych (ang. *data mining*) oraz odkrywaniem wiedzy w bazach danych. Nalezy tutaj zauwazyc, ze wlasnie algorytmy maszynowego uczenia sie stanowia czesto podstawe metodyczna dla algorytmów odkrywania wiedzy z danych, stosowanych w ostatnich latach w zaawansowanych systemach informatycznych.

Kazdy rozdzial skryptu, z wyjatkiem pierwszego, bedacego rodzajem wstepu metodologicznego do realizacji cwiczen, jest skonstruowany z dwóch czesci. Pierwsza czesc zawiera syntetyczne przedstawienie podstawowych pojec zwiazanych z wybrana metoda lub algorytmem. Druga czesc obejmuje propozycje realizacji cwiczenia w postaci zestawu zadan. Na ogól pierwsze z proponowanych zadan dotycza wykonania obliczen na prostych przykladach Ma to na celu ulatwienie zrozumienia omawianych pojec i algorytmów. Dalsze zadania wymagaja analizy rzeczywistych zbiorów danych reprezentujacych problemy z róznych dziedzin. Dane te sa dostepne w plikach zapisanych w odpowiednim formacie i powinny byc przetwarzane za pomoca oprogramowania zawierajacego gotowe implementacje potrzebnych algorytmów. W skrypcie krótko scharakteryzowano polecane oprogramowanie oraz podano informacje o formatach uzywanych plików.

Skrypt sklada sie z dziewieciu rozdzialów i dwóch dodatków. Pierwszy rozdzial ma specjalny charakter, gdyz zawiera krótki wstep metodologiczny do konstruowania i eksploatacji systemów uczacych sie. Ma on dostarczyc wspólnych pojec dla algorytmów omawianych w kolejnych rozdzialach skryptu. W szczególnosci przedstawiono zasady tworzenia i eksperymentalnej oceny systemów klasyfikacyjnych, które sa wykorzystywane w dalszych cwiczeniach. Rozdzial 2 jest poswiecony najpopularniejszym algorytmom indukcji drzew decyzyjnych. Nastepnie w roz-

dziale 3 przedstawiono problemy zwiazane z tworzeniem klasyfikatorów opartych na drzewach decyzyjnych, w tym zjawisko przeuczenia oraz mechanizmy upraszczania drzew. W rozdziale 4 omówiono algorytmy indukcji regul z przykladów oraz rózne miary oceny wygenerowanych regul. Rozdzial 5 jest poswiecony probabilistycznym klasyfikatorom opartym na twierdzeniu Bayesa oraz ich zastosowaniom do automatycznej klasyfikacji dokumentów tekstowych.

W rozdzialach od 6 do 9 zaprezentowano mozliwosci wykorzystania sztucznych sieci neuronowych jako narzedzi uczenia maszynowego. W szczególnosci rozdzial 6 ma charakter wstepny i wprowadza czytelnika w tematyke, prezentujac podstawowa architekture sztucznego neuronu i sieci neuronowych oraz metody uczenia pojedynczego neuronu. W rozdziale 7 omówiono najbardziej popularny model sieci warstwowej i algorytm wstecznej propagacji bledu (ang. *backpropagation*). W rozdziale 8 zaprezentowano rózne odmiany algorytmu wstecznej propagacji bledu, a w rozdziale 9 – architektury i algorytmy przeznaczone do nienadzorowanego uczenia sieci neuronowych, w tym siec odwzorowania cech istotnych (SOM).