

Złożone systemy uczące się dla zmiennych środowisk

dr hab. inż. Jerzy Stefanowski

Abstrakt: Złożone klasyfikatory, nazywane także rodzinami klasyfikatorów (z ang. multiple classifiers lub ensembles) są niezwykle skutecznym narzędziem do poprawy zdolności predykcyjnej systemów uczących się z przykładów. Wprowadzone w latach 90tych poprzedniego wieku okazały się także inspiracją dla wielu dalszych badań. Należy jednak zauważyć, że klasyczne rozważania zaproponowano dla tzw. statycznych danych, które przechowywane w różnych repozytoriach są w całości dostępne i mogą być wielokrotnie przetwarzane przez algorytmy uczące się. W wielu nowych zastosowaniach dane mają inną charakterystykę, w szczególności dostępne są w postaci ciąglego strumienia danych. Wiąże się to z nowymi wymaganiami wydajnościowymi związanymi z uczeniem się przyrostowym z dużych wolumenów danych. Ponadto źródła danych mogą mieć niestacjonarną charakterystykę i w strumieniu nadchodzących przykładów obserwuje się zmiany definicji pojęć (z j. ang. tzw. concept drift) wraz z upływem czasu. Zmienność definicji pojęć, klas do których należą przykłady, powoduje trudność dla działania klasyfikatorów, gdyż były one uczone na historycznie innych danych. W prezentacji omawia się charakterystykę zmian (tzw. sudden, gradual, recurrent drifts) oraz dokonuje się krótkiego przeglądu najciekawszych propozycji uogólnień klasyfikatorów do radzenia sobie z tymi zmianami. W szczególności scharakteryzowano różne klasyfikatory złożone: tzw. uczenia przyrostowego jak on-line bagging, DWM; oraz tzw. rozwiązanie blokowe (AWE). Na tym tle przedstawiono dwie propozycje rozwijane wspólnie z współpracownikami: hybrydowy klasyfikator o nazwie AUE oraz podejście częściowo nadzorowane oparte o analizę zmian w modelu drzewa decyzyjnego. Wyniki oceny eksperymentalnej wskazują na skuteczność obu rozwiązań: AUE w porównaniu do pełni nadzorowanych klasyfikatorów złożonych oraz drugiego w sytuacji, gdy dla części nadchodzących przykładów nie jest znana pełna etykietyzacja przykładów.