

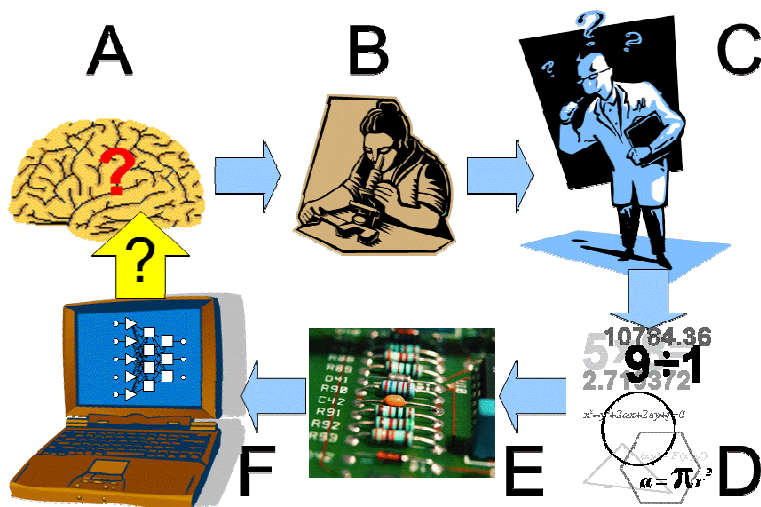
11 grudnia 2013 r.

Prof. Ryszard Tadeusiewicz
PAN Oddział w Krakowie

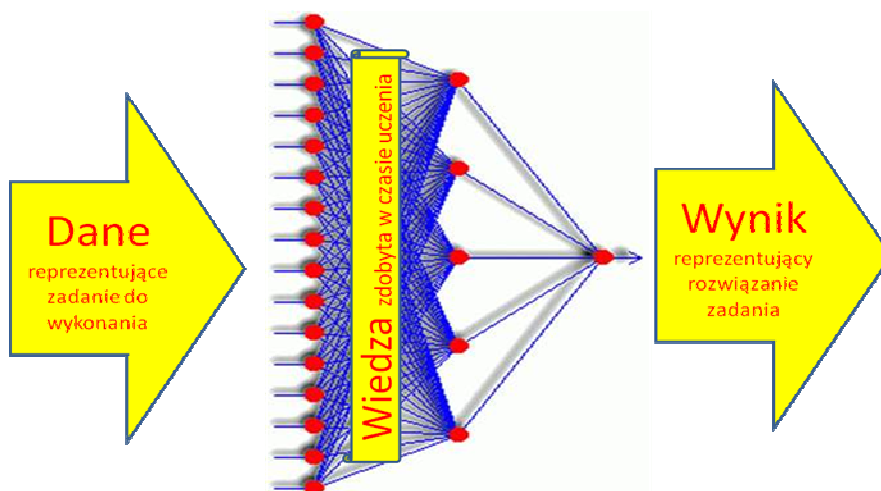
Sieci neuronowe

Sieci neuronowe są od lat cenionym narzędziem informatycznym. Teoretyczne podstawy ich budowy i stosowania są raczej skomplikowane, odwołują się bowiem z jednej strony do wyższej matematyki, a z drugiej czerpią inspirację z dość szczegółowej wiedzy neurobiologicznej. Próba przywoływania ich tutaj w ramach „Wszechnicy PAN” byłaby równie karkołomna dla autora jak i dla czytelników. Czytelnicy spragnieni wiedzy szczegółowej na ten temat mogą sięgnąć do jednej z licznych książek poświęconych teorii sieci neuronowych i przykładom ich stosowania, na przykład mogą skorzystać z bardzo obszernego dzieła polecanego na stronie <http://www.exit.pl/tn9.htm>. Jest jednak wygodniejsza droga do dokładnego poznania sieci neuronowych bez zagłębiania się w niepotrzebnej kognitywistom teorii. Otóż budowę i możliwości sieci neuronowych najlepiej poznać poprzez **samodzielne odkrywanie** tych ich właściwości na własnym komputerze. Wystarczy do tego dowolny laptop czy tablet, chociaż najwygodniej jest to robić przy użyciu solidnego komputera stacjonarnego. W celu rozpoczęcia mądrej zabawy z sieciami neuronowymi należy zajrzeć na stronę <http://home.agh.edu.pl/~tad/>.

Można z tej strony pobrać programy, dzięki którym na dowolnym komputerze Czytelnik będzie mógł sam zbadać sieć neuronową, uformować według własnego pomysłu jej strukturę, przebadać jej działanie przy rozwiązywaniu różnych ciekawych i zabawnych zadań, a nawet podglądać, jak ta sieć się uczy, jak doskonali swoje działanie, jak sama tworzy nowe pojęcia i odkrywa nowe fakty, jak buduje skojarzenia - ale także jak zapomina to, czego się nauczyła. Wspomniane programy dostępne są w dwóch wersjach: Jedna z nich to programy skompilowane, gotowe do natychmiastowego użycia. Wystarczy ściągnąć i zaraz można używać. Druga to ich wersje źródłowe w języku C#. Te są bardzo cenne dla czytelników, którzy umieją i lubią programować. Udostępnione teksty programów można dowolnie przerabiać, uzupełniać, poprawiać, doskonalić – i używać do swoich własnych celów.



Sieci neuronowe powstały w taki sposób, że ludzi od wieków fascynował biologiczny mózg (człowieka lub zwierząt - oznaczenie A na rysunku powyżej). Badania naukowe biologów (B) dostarczyły wielu szczegółowych wyników na temat mózgu, które stały się źródłem obszernej współcześnie dostępnej wiedzy o mózgu, która jednak w tej postaci, w jakiej wyłania się z badań biologów jest trudna do całościowego ogarnięcia i do interpretacji. Wiedza biologiczna o mózgu jest gromadzona jako wartość sama w sobie, dodatkowo staje się ona jednak podstawą analiz, prowadzonych przez biocybernetyków (C), którzy na tej podstawie zbudowali wiele modeli matematycznych, opisujących mózg i jego działanie (D). Opierając się na tych modelach matematycznych neurocybernetycy zbudowali z kolei sieci neuronowe, najpierw jako specjalizowane układy elektroniczne (E), ale obecnie najczęściej symulowane za pomocą odpowiednich programów w strukturach zwykłych komputerów (F). Na tych sieciach można prowadzić różne badania, eksperymenty, analizy – w związku z tym być może z pomocą tego narzędzia uda się lepiej zrozumieć działanie rzeczywistego mózgu. Ale głównie sieci neuronowe wykorzystywane są jako narzędzia do rozwiązywania problemów informatycznych, zgodnie ze schematem pokazanym poniżej.



Kluczowym elementem przy stosowaniu sieci neuronowych, jest proces ich uczenia. Schemat przykładowego procesu uczenia sieci pokazano na rysunku poniżej, przy czym rysunek ten dotyczy trochę nietypowego (choć łatwego do narysowania) przykładu nabywania przez sieć umiejętności klasyfikowania przedstawianych jej ludzkich twarzy, które trzeba klasyfikować jako twarze mężczyzn lub kobiet. W rzeczywistości sieci neuronowe uczą się zadań o wiele poważniejszych i związanych z licznymi ważnymi praktycznymi zadaniami. O tym wszystkim będzie mowa w trakcie wykładu.

