



tekst: dr Agnieszka Sikora



Dr hab. Agnieszka Nowak-Brzezińska, prof. UŚ
Instytut Informatyki
Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Uniwersytet Śląski
agnieszka.nowak-brzezinska@us.edu.pl

INTELIGENTNE SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

System ekspertowy, jak sama nazwa wskazuje, to rodzaj narzędzia lub oprogramowania, które symuluje eksperta z danej dziedziny. Ma za zadanie wesprzeć człowieka w podejmowaniu decyzji, a nawet w pewnych okolicznościach zastąpić eksperta, oczywiście gdy będzie to niezbędne. Dzieje się tak zazwyczaj, gdy ekspertyza potrzebna jest w wielu miejscach jednocześnie lub gdy dostęp do eksperta/specjalisty z danej dziedziny mógłby się okazać zbyt kosztowny.

Zastosowań takich systemów jest mnóstwo i znajdziemy je praktycznie w każdej dziedzinie życia. Mogą to być proste aplikacje wspomagające, działające na stronach internetowych biur podróży, banków czy w medycynie.

Inteligentne systemy wspomaganie znajdują zastosowanie także w tzw. inteligentnych budynkach. Systemy, które są tam implementowane, mają za zadanie na podstawie pewnych informacji zewnętrznych, wewnętrznych i użytkowych budynku dążyć do oszczędności, bezpieczeństwa i poczucia komfortu. Sprawdzają zamknięcie bram, drzwi, okien, zarządzają oświetleniem, zasilaniem, urządzeniami grzewczymi, klimatyzacją, reagują w razie pożaru. Wszystkie te czynności na co dzień mógłby

To interaktywne programy komputerowe, których celem jest zbieranie, przetwarzanie i analizowanie ogromnych ilości danych koniecznych do wskazania najlepszego rozwiązania. Na podstawie wiedzy zdobytej od ekspertów dziedzinowych inteligentny system ekspertowy w oparciu o wbudowane algorytmy wnioskowania symulujące myślenie ludzkie przetwarza posiadaną wiedzę (zgromadzoną w systemie i pozyskaną od użytkownika, który konsultuje się z takim systemem), by wyprowadzić nową wiedzę, czyli podjąć decyzję.



wykonywać człowiek, ale ich automatyzacja zdecydowanie zwiększa komfort życia i pozwala dostarczyć ten sam rodzaj funkcjonalności szerokiemu gronu odbiorców.

Inteligencja systemów ekspertowych jest możliwa dzięki przełożeniu wiedzy ekspertów dziedzinowych na bazę wiedzy systemu oraz implementacji algorytmów wnioskowania, które symulują proces rozumowania realizowany przez ludzi. W procesie takim na podstawie pewnych zdań zwanych przesłankami (warunkami) dochodzimy do uznania prawdziwości innych zdań zwanych wnioskami (decyzjami). Innymi słowy, proces rozumowania zarówno w naszym przypadku, jak i w przypadku maszyn, przekłada się na łańcuchy przyczynowo-skutkowe typu: „Jeżeli WARUNEK, to DECYZJA”. W zależności od zadania systemu ekspertowego możemy wyróżnić dwa typy algorytmów wnioskowania: w przód (sterowane danymi/faktami) oraz wstecz (sterowane celem). Pierwszy pozwala na podstawie danych wejściowych (obserwacji/faktów) wyprowadzić nową wiedzę z systemu poprzez uaktywnienie reguł, których przesłanki uznamy za prawdziwe. Drugi pozwala potwierdzić prawdziwość pewnej postawionej

hipotezy poprzez potwierdzenie prawdziwości przesłanek, które tę hipotezę określają.

Dużo bardziej oczywistym zastosowaniem systemów sztucznej inteligencji są systemy rekomendacyjne. Rekomendacje to polecenia wynikające z gromadzenia ogromnych ilości danych i powtarzalności pewnych schematów czy wzorców zakupowych. System rekomendacji pozwala zatem dopasować proponowany kontent do gustu użytkownika.

Nie zapominajmy również o systemach medycznych, w których systemy ekspertowe mają ogromne znaczenie. Służą one np. do obrazowania medycznego. Lekarz, nawet jeśli jest specjalistą z danej dziedziny i ma ogromne doświadczenie, nie jest w stanie w krótkim czasie – w tak krótkim jak maszyna – przeanalizować tysięcy zdjęć z obrazowania medycznego i wykryć pewnych symptomów np. nowotworowych.

Rekomendacje wynikają z użycia algorytmów uczenia maszynowego, czyli algorytmów, które poprawiają się automatycznie poprzez doświadczenie. Im więcej danych reprezentatywnych mamy, tym lepszą jakościowo wiedzę dostarczamy systemowi. Algorytmy uczenia maszynowego na podstawie przykładowych danych budują model matematyczny w celu prognozowania lub podejmowania decyzji bez bezpośredniego zaprogramowania przez człowieka.

Żyjemy w czasach tzw. *big data*. Termin ten oznacza różnorodne dane generowane z różnych źródeł, z dużą prędkością oraz w dużej ilości. Słowo *big* odnosi się zatem nie tylko do ilości, ale także różnorodności i struktury danych oraz relacji między nimi. *Big data* mają dziś kluczowe znaczenie we wszystkich dziedzinach gospodarki – od transportu i logistyki, poprzez banki, medycynę, telekomunikację aż po profilowanie zachowań internautów. Za rozwojem technologicznym musi jednak iść postęp sprzętowy, który pozwoli na gromadzenie ogromnych ilości danych. Równie istotny jest koszt ich utrzymywania. Kolejnym ważnym czyn-

nikiem jest kwestia zarządzania danymi. Hurtownie danych czy ogromne repozytoria danych korzystają ze specjalnego oprogramowania, tzw. algorytmów *data mining*. Służą one do eksploracji danych, zarządzania nimi i wydobywania z ogromnych ilości danych użytecznej wiedzy.

Gama możliwych do wyboru algorytmów eksploracji danych (*data mining*) jest bardzo szeroka. Najbardziej znanymi są algorytmy reguł asocjacyjnych (np. w sklepach internetowych), pozwalające na tworzenie wzorców zakupowych poprzez znajdowanie asocjacji między kupowanymi produktami. Innym ważnym algorytmem jest algorytm grupowania (inaczej analizy skupień), który szuka podobieństw między analizowanymi obiektami i dzieli na grupy, w ramach których obiekty są do siebie możliwie najbardziej podobne i możliwie najbardziej różne od obiektów z innych grup. Metoda pozwala na realizację zadania segmentami i świetnie działa np. przy segmentacji klientów, którzy charakteryzują się podobnym profilem, np. zakupowym. Na uwagę zasługuje też metoda uczenia maszynowego, jaką są sztuczne sieci neuronowe. Sieci te stanowią techniki analityczne tworzone na wzór procesu uczenia w systemie poznawczym oraz funkcji neurologicznych mózgu i zdolne do przewidywania nowych obserwacji na podstawie innych obserwacji po przeprowadzeniu procesu tzw. uczenia w oparciu o istniejące dane.

Dr hab. Agnieszka Nowak-Brzezińska, prof. UŚ z Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Śląskiego zajmuje się systemami wspomagania decyzji, głównie algorytmami eksploracji wiedzy. Jednym z narzędzi, które wykorzystuje, są algorytmy analizy skupień. Mają one zastosowanie np. w branży finansowej: w transakcjach bankowych czy wspomaganiu decyzji kredytowych, a także przy wykrywaniu nadużyć i podejrzanych operacji, tzw. *fraud detection*. W systemach medycznych przydatne są natomiast przy wykrywaniu nietypowych objawów chorobowych.

