

29. Podstawowe metody „obliczeń miękkich (inteligentnych)”.

[Wstęp]

Problem NP (niedeterministycznie wielomianowy, ang. nondeterministic polynomial) to problem decyzyjny, dla którego rozwiązanie można zweryfikować w czasie wielomianowym. Równoważna definicja mówi, że problem jest w klasie NP, jeśli może być rozwiązany w wielomianowym czasie na niedeterministycznej maszynie Turinga.

Różnica pomiędzy problemami P i NP polega na tym, że w przypadku P znalezienie rozwiązania ma mieć złożoność wielomianową, podczas gdy dla NP sprawdzenie podanego z zewnątrz rozwiązania ma mieć taką złożoność.

Przykładowo rozważmy problem:

Czy jakikolwiek niepusty podzbiór danego zbioru (np. $\{-2, 6, -3, 72, 10, -11\}$) sumuje się do zera? Trudno znaleźć rozwiązanie tego zagadnienia w czasie wielomianowym.

Nasuający się algorytm sprawdzenia wszystkich możliwych podzbiorów ma złożoność wykładniczą ze względu na liczebność zbioru. Nie wiadomo zatem, czy problem ten jest klasy P. Na pewno natomiast uzyskawszy z zewnątrz kandydata na rozwiązanie (np. $\{-2, 6, -3, 10, -11\}$) możemy w liniowym (a zatem wielomianowym) czasie sprawdzić, czy sumuje się do zera. Jest to zatem problem NP.

++ W teorii złożoności obliczeniowej problem NP-trudny (NPH) to taki problem obliczeniowy, którego rozwiązanie jest co najmniej tak trudne jak rozwiązanie każdego problemu z klasy NP.

[Odpowiedź]

Obliczenia miękkie w przeciwieństwie do tradycyjnych nie mają na celu ustalenia dokładnego rozwiązania problemu a jedynie jego oszacowanie z pewną dokładnością. Powoduje to, że obliczenia np. z obszaru problemów NP-trudnych mogą zostać oszacowane z zadowalającą dokładnością w krótkim czasie, w przeciwieństwie do analitycznych metod o wykładniczym czasie działania.

Ze względu na działania biorące pod uwagę niepewność, nieprecyzyjność, przybliżenia i częściową zgodność z prawdą, obliczenia miękkie przypominają procesy zachodzące w naturze i z tych procesów uczeni korzystają w modelowaniu nowych rozwiązań z tej dziedziny.