



Zastosowanie sztucznej inteligencji w testowaniu oprogramowania

Problem NP

Problem NP (niedeterministycznie wielomianowy, ang. *nondeterministic polynomial*) to problem decyzyjny, dla którego rozwiązanie można zweryfikować w czasie wielomianowym.

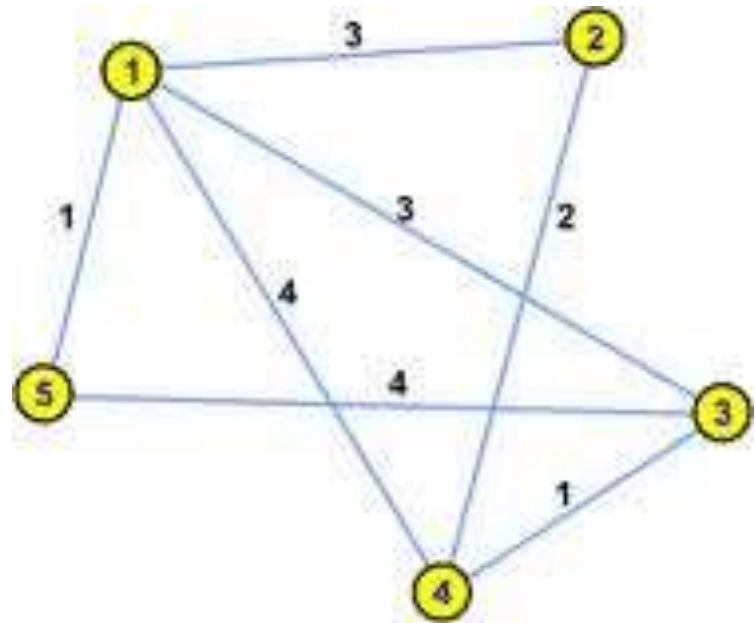


Równoważna definicja mówi, że problem jest w klasie NP, jeśli może być rozwiązany w wielomianowym czasie na niedeterministycznej maszynie Turinga.



Problem NP - przykład

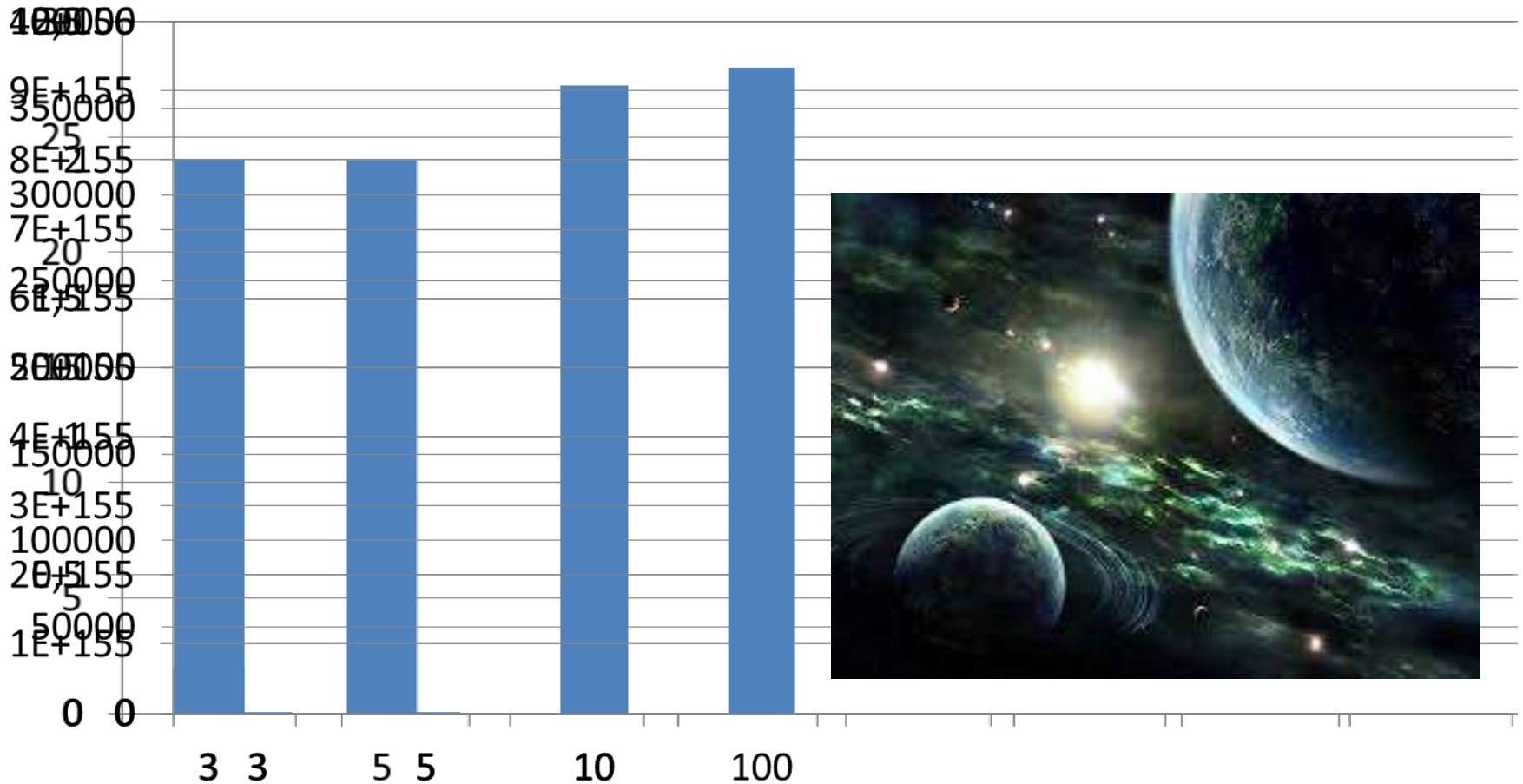
Problem komiwojażera (*TSP - ang. travelling salesman problem*) jest to zagadnienie optymalizacyjne, polegające na znalezieniu minimalnego cyklu Hamiltona w pełnym grafie ważonym.



Problem komiwojażera



Problem komiwojażera - złożoność



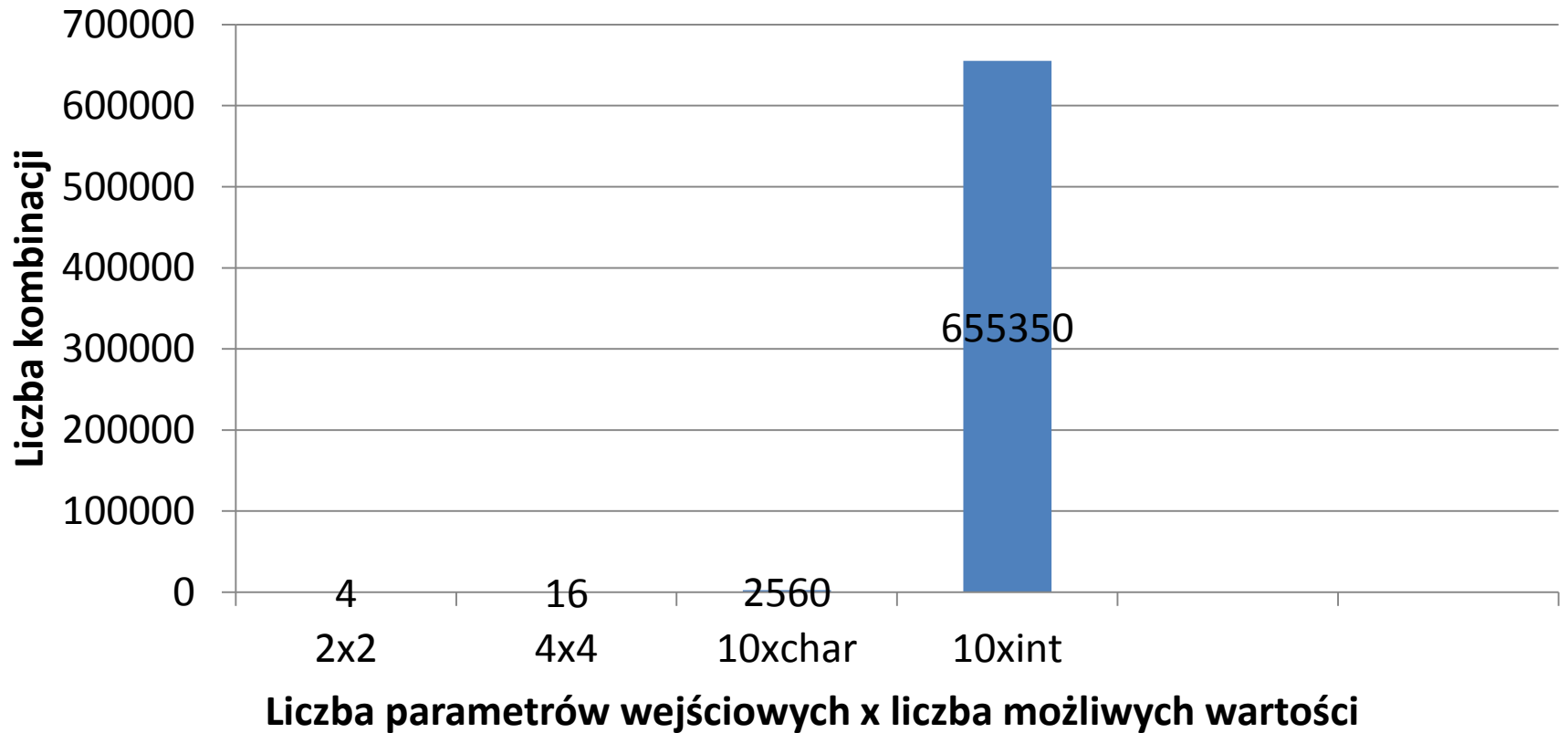
Co to ma wspólnego z testowaniem?

Testowanie:

problem optymalizacyjny polegający na maksymalizacji potencjalnej ilości informacji o jakości przy jednoczesnej minimalizacji liczebności zbioru przypadków testowych wybieranych spośród wszystkich możliwych kombinacji danych wejściowych

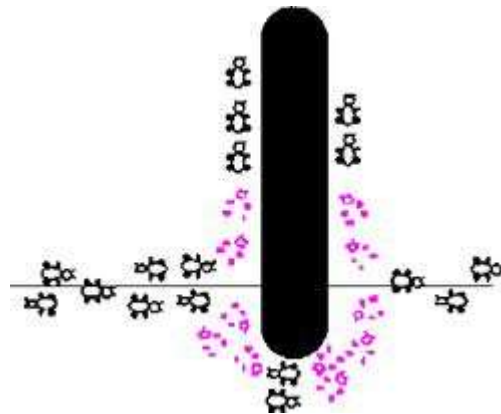
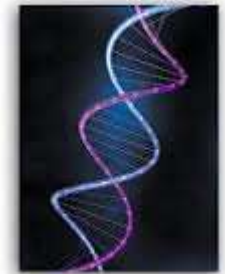
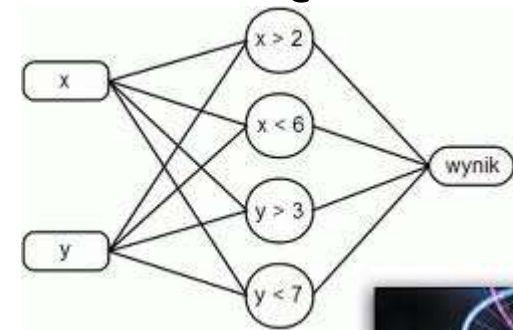
problem wnioskowania o stanie jakości systemu na podstawie wyników testów zebranych w trakcie wykonania przypadków testowych

Problem - Testowanie



Problem komiwojażera - rozwiązania

- Sztuczne sieci neuronowe
- Algorytmy genetyczne
- Algorytmy wyżarzania
- Algorytmy mrówkowe



Teza:



Jeśli problem komiwojażera może być rozwiązany z zadowalającą dokładnością w rozsądnym czasie przy użyciu technik AI

to

AI może być użyteczne w rozwiązywaniu problemu Testowania Oprogramowania.

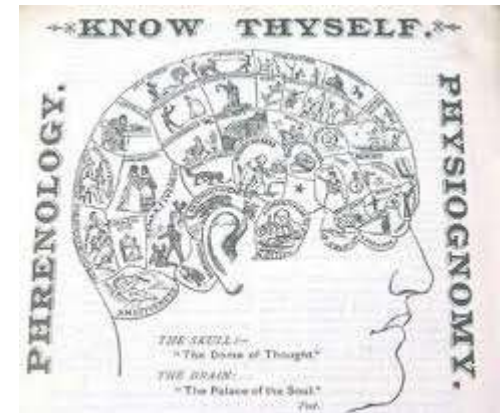
Wzmocnienie Tezy

- AI gra w szachy na poziomie mistrzowskim,
- AI steruje samochodem w ruchu miejskim
- AI doradza w inwestowaniu na giełdzie,
-

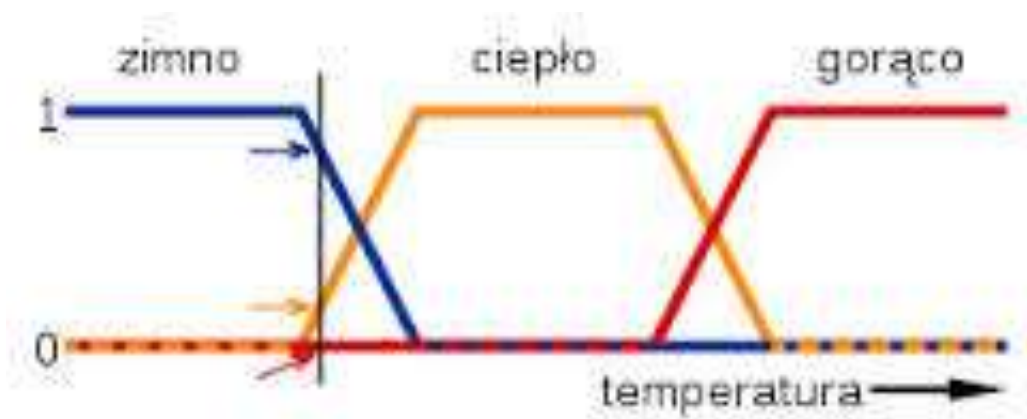
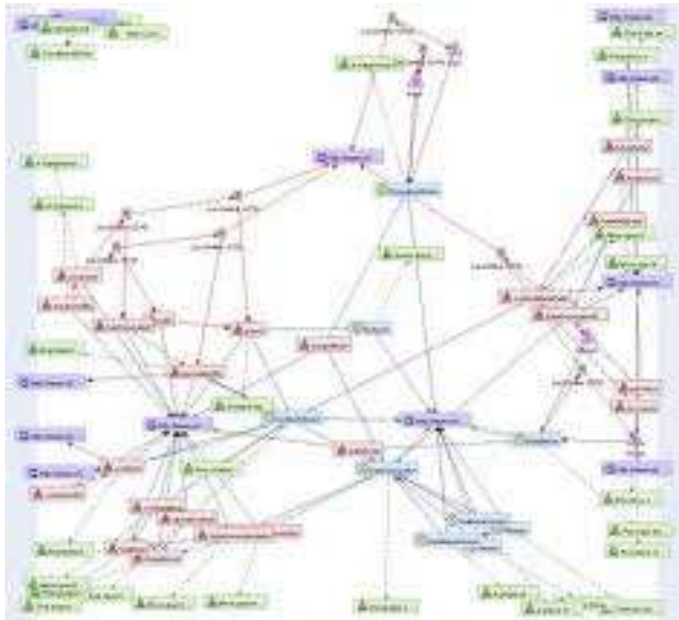


AI może również testować oprogramowanie

Czego brakuje?



Modelu



Dotychczasowe prace



Artificial Intelligence Methods In Software Testing

- Fuzzy Cause–Effect Models of Software Testing (*W Pedrycz & G Vukovich*)
- Black-Box Testing with Info-Fuzzy Networks (*M Last & M Friedman*)
- Automated GUI Regression Testing Using AI Planning (*A M Memon*)
- Test Set Generation and Reduction with Artificial Neural Networks (*P Saraph et al.*)
- Three-Group Software Quality Classification Modeling Using an Automated Reasoning Approach (*T M Khoshgoftaar & N Seliya*)
- Data Mining with Resampling in Software Metrics Databases (*S Dick & A Kandel*)

<http://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/5549>

Przykładowe zastosowania

- Fuzzy Cognitive Map for Software Testing Using Artificial Intelligence Techniques

(Deane Larkman, Masoud Mohammadian, Bala Balachandran, Ric Jentzsch

Artificial Intelligence Applications and Innovations

IFIP Advances in Information and Communication Technology Volume 339, 2010, pp 328-335)

- Genetic algorithm based test data generator.

(Irman Hermadi, Master of Science Thesis, INFORMATION & COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT KING FAHD UNIVERSITY OF PETROLEUM & MINERALS Dhahran, Arabia Saudyjska, Maj 2004)

- A theoretical & empirical analysis of evolutionary testing and hill climbing for structural test data generation.

(Mark Harman, Phil McMinn ISSTA '07 Proceedings of the 2007 international symposium on Software testing and analysis, pp 73 - 83)

LordUI



”...to jednak dzięki zastosowaniu rozpoznawania wzorców, OCR'a, wyrażeń, obsługi procesów...”

<http://www.lordui.com/>

Cele perspektywiczne

- automatyczna generacja przypadków testowych bazująca na analizie lingwistycznej wymagań napisanych w języku naturalnym
 - analiza lingwistyczna,
 - automatyczne wnioskowanie,
 - CBR



Cele perspektywiczne

- inteligentny automat testowy używający intuicji, dynamicznego kojarzenia faktów, doświadczenia do realizacji testów eksploracyjnych
 - rozpoznawanie wzorców
 - automatyczne uczenie się
 - sieć neuronowa



Cele perspektywiczne

- podejmowanie decyzji o jakości na podstawie wyników testów, logu testów, częstotliwości zmian
 - logika rozmyta,
 - wykrywanie wzorców,
 - samoorganizująca się sieć neuronowa,
 - CBR,
 - data mining,
 - systemy ekspertowe,



A hand reaching out to a robotic arm against a blue background with a grid pattern.

Zapraszam do współpracy

www.AI4SE.org

Artificial Intelligence for Software Engineering

Tomasz Osojca, CORRSE
tomaszosojca@gmail.com