

Systemy komputerowe są wszechobecne we współczesnym społeczeństwie. Jest więc bardzo ważne, by niezawodne oprogramowanie mogło być tworzone i utrzymywane przy użyciu jak najniższych kosztów. Jedną z możliwych automatyzacji rozwoju oprogramowania jest automatyczna synteza programów. Jest to problem obliczeniowy, w którym celem jest znalezienie programu spójnego z intencją użytkownika. Intencja ta może przyjmować różne formy, przy czym najpowszechniejsze to przykłady wejście-wyjście oraz formalne specyfikacje.

Algorytm przeszukiwania rozwiązujący problem syntezy, żeby być efektywnym, musi wykorzystywać właściwości problemu. Powszechnie znane twierdzenie No Free Lunch mówi, że jeżeli brane są pod uwagę wszystkie możliwe problemy, to wszystkie algorytmy przeszukiwania ogólnego przeznaczenia są równoważne pod względem efektywności. Podczas gdy nie można wyróżnić globalnie najlepszego algorytmu przeszukiwania ogólnego przeznaczenia, może takowy istnieć jeżeli zawęzi się rozważania do mniejszych klas problemów. Wykorzystywanie wiedzy na temat charakterystyki danej klasy problemów jest kluczowe do utworzenia efektywnych algorytmów rozwiązujących ten problem. Tego typu wiedza nie zawsze jest jednak dostępna od samego początku. Celem tego projektu jest rozwój metod automatycznego odkrywania wiedzy o charakterystyce problemu i wykorzystanie jej do uczynienia algorytmów przeszukiwania bardziej efektywnymi. Projekt skupia się na problemach syntezy programów, ale wyniki z bardzo dużym prawdopodobieństwem wykrócą poza tę dziedzinę i będą ogólnej natury.

Jednym ze sposobów uzyskania wiedzy dziedzinowej o problemie jest wykorzystanie uczenia maszynowego. Przykładowo, sztuczna sieć neuronowa może zostać nauczona estymować pewne właściwości rozwiązań w zależności od intencji użytkownika. We wstępnych pracach użyliśmy sztucznej sieci neuronowej do estymacji prawdopodobieństwa wystąpienia danej instrukcji programu w zależności od podanych przez użytkownika przykładów wejście-wyjście. Planujemy rozszerzyć to podejście do uczenia się prawdopodobieństw na podstawie formalnych specyfikacji. Inny sposób uzyskiwania wiedzy dziedzinowej rozważanej w tym projekcie może mieć miejsce podczas działania algorytmu przeszukiwania, co zrealizowaliśmy w pozostałej części wstępnych prac poprzez zbieranie kontrprzykładów reprezentujących błędy w dotychczas wygenerowanych programach.

Podsumowując, projekt został stworzony w celu zwiększenia wiedzy o sposobach zdobywania i używania wiedzy dziedzinowej do zwiększania efektywności algorytmów przeszukiwania. Uzyskane rezultaty będą wykraczać poza domenę syntezy programów, ponieważ stworzone podejścia będą w dużej mierze abstrahować od specyfiki tej konkretnej dziedziny.

Poza wpływem na badania podstawowe, projekt może mieć również przełożenie na praktyczne zastosowania. Efektywna synteza programów jest obiecującym kierunkiem badań jeżeli chodzi o rozwój silniejszych algorytmów uczenia maszynowego, systemów sztucznej inteligencji, oraz zastosowań w codziennym życiu.