

Nieoczywiste aspekty modelowania wspólnych zasobów i rynków przy użyciu gier dynamicznych

AGNIESZKA WISZNIEWSKA-MATYSZKIEWICZ

W projekcie będziemy pracować nad metodami matematycznymi służącymi rozwiązywaniu zagadnień eksploatacji zasobów i modelowania rynków przy użyciu gier dynamicznych. Zaproponowana zostanie nowa wersja metody zastępująca dotychczas stosowaną, które wydaje się błędna w świetle znalezionego kontrprzykładu. Duży nacisk będzie położony na weryfikację i uzupełnienie istniejących modeli w świetle najnowszych wyników badań w optymalizacji dynamicznej. Będzie to dotyczyć zwłaszcza prac kluczowych dla badanych dziedzin zastosowań, na których większość dalszych prac bazuje, często kontynuując ich metodykę, choć w świetle ówczesnej wiedzy metodyka ta nie musiała prowadzić do poprawnych rozwiązań, a odpowiednie narzędzia do studiowania tych modeli są rozwijane dopiero obecnie.

Zakres prac prowadzonych w granice będzie obejmował

— Pracę nad metodami analitycznymi używanymi w klasie gier dynamicznych o sumie dowolnej, do której należą m.in. gry dynamiczne eksploatacji zasobów i dynamiczne modele rynków.

— Weryfikację modeli należących do klasy "Wojen rybnych", poczynając od otwierającej cykl klasycznej pracy Levhariego i Mirmana.

— Dogłębną analizę modeli rynków używających gier dynamicznych przy pomocy nowych narzędzi.

— Analizę modeli łączących oba zastosowawcze aspekty, to znaczy modeli eksploatacji wspólnych zasobów, których użytkownicy spotykają się na wspólnym rynku.

Natura wielu zagadnień ekonomicznych, w tym eksploatacji wspólnych zasobów i rynków, łączy w sobie trzy istotne aspekty: optymalizację każdego z graczy mającą na celu maksymalizację jego własnych zysków, interakcję z innymi, wskutek której na realizację celu przez agenta mają wpływ wybory innych i naturalną dla problemu dynamikę. Jedynym narzędziem, które obejmuje wszystkie te trzy aspekty, są gry dynamiczne.

W dziedzinie badań tych zagadnień jest wiele artykułów, ale wyniki są bardzo cząstkowe. Przyczyną jest to, że w grach dynamicznych znacznie trudniej cokolwiek wyliczyć niż w modelach optymalizacji dynamicznej – wprowadzenie dodatkowych wchodzących w interakcję uczestników do zagadnienia optymalizacji dynamicznej, której wyniki są policzalne, czyni problem znacznie bardziej złożonym. Klasa gier, dla których wyniki są policzalne, nawet jedynie metodami numerycznymi, jest niewielka. Nasze dotychczasowe badania pokazują, że i to nie jest do końca prawdą. Wprowadzenie jakichkolwiek ograniczeń, nawet trywialne założenie nieujemności produkcji czy ograniczenia wielkości eksploatacji przez ilość zasobów, zmienia rozwiązanie drastycznie. Ponadto, jak wykazały nasze aktualne badania, stosowanie niektórych metod znakomicie działających w optymalizacji dynamicznej, może prowadzić do błędów w liczeniu równowag w grach.

Dzięki nowym narzędziom chcemy powiększyć zestaw modeli zagadnienia mających rozwiązanie i uzupełnić te modele eksploatacji zasobów odnawialnych i rynków, które są do dziś niekompletne. Warto podkreślić, że do klasy modeli z niekompletnymi rozwiązaniami w pierwszej dziedzinie należą m.in. takie kamienie milowe jak praca Levhariego i Mirmana, a w modelach rynków praca Fershtmana i Kamienia. Warto dodać, że metodyka z wyjściowych prac przenosi się na większość ich kontynuacji. Tak więc upewnienie się, że wyniki zaproponowane w tak kształtujących dalsze badania pracach są poprawne, jest bardzo ważne.