

STRATEGIE ZARZĄDZANIA W SPRZĘŻONYCH WSPÓLNYCH ZASOBACH – PERSPEKTYWA TEORII GIER

Jak możemy chronić wspólne zasoby? To pytanie staje się coraz ważniejsze w sytuacji, gdy widzimy zwiększającą się eksploatację wielu z nich, między innymi łowisk oceanicznych, lasów czy źródeł wody. Nasze podejście do zarządzania nimi może doprowadzić albo do dobrobytu w skali globalnej, albo skrajnego ubóstwa.

Niestety, problemy tego typu nie jest proste do rozwiązania. Idea „tragedii wspólnego pastwiska” wskazuje, że konkurujący ze sobą użytkownicy, mają tendencję do nadmiernego wykorzystania zasobu. Takie działania mogą zatem prowadzić do całkowitego wyczerpania wspólnego dobra.

Problem stanowią również same zasoby. Naturalne ekosystemy są złożoną siecią powiązanych ze sobą gatunków, zależnych od swojego środowiska. Dlatego też zarządzanie nimi jest skomplikowanym zadaniem. Nie można koncentrować się tylko na jednym z gatunków lub aspektów danego systemu, konieczne jest wzięcie go pod uwagę jako całości, w całej jego złożoności i dynamice.

Niniejszy projekt odniesie się do tego zagadnienia przy wykorzystaniu teorii gier. Jako podstawę badawczą wykorzysta model drapieżnika-ofiary, który obejmuje dwie powiązane ze sobą populacje. Reprezentacja tego typu jest stosunkowo prosta, a jednocześnie charakteryzuje się dużą złożonością. Przykładowo, duża populacja gatunku będącego ofiarą może spowodować wzrost populacji drapieżników. Z drugiej strony, to samo sprzężenie może prowadzić do całkowitego załamania się ekosystemu, jeśli jest w nim zbyt dużo drapieżników. Systemy tego rodzaju, w zależności od warunków początkowych, mogą osiągać stabilną równowagę, gdy wielkości populacji się nie zmieniają albo wykazywać zachowania oscylacyjne, gdy wielkości populacji zmieniają się okresowo. Inne możliwe rezultaty to całkowite wyginięcie jednego bądź też obu gatunków.

W ramach tego projektu, system tego rodzaju zostanie rozbudowany poprzez dodanie użytkowników oraz możliwości podjęcia przez nich działań ochronnych. Te dodatki wprowadzą jeszcze większą złożoność związaną z badanym problemem. Ludzie zaangażowani w ten dylemat nie tylko będą wchodzić w interakcje ze sprzężonym systemem, ale także konkurować ze sobą. Możliwość złożonych interakcji może doprowadzić do wyrafinowanych strategii związanych zarówno z wykorzystaniem, jak i ochroną zasobu. Analiza wrażliwości wskaże, jak zmieniające się parametry systemu oraz dostępne użytkownikom strategie wpływają na rozwiązania typu kooperacyjnego oraz konkurencyjnego w ramach tego dylematu. Może to pomóc odpowiedzieć na pytanie, jakiego typu sytuacje oraz działania prowadzą do zagłady ekosystemu, a które doprowadzą do długotrwałego zrównoważonego wykorzystania wspólnego dobra.

Na potrzeby tego badania zostaną opracowane i zaprogramowane nowe algorytmy, tak aby znaleźć rozwiązania w złożonych systemach. Metody te będą korzystały ze specjalnego sposobu reprezentacji ewolucji układu w czasie oraz zaadaptowanego algorytmu Dijkstry celem obniżenia złożoności obliczeniowej problemu. To podejście zagwarantuje skuteczność wyszukiwania rozwiązań w rozsądnym czasie.

Pomimo tego, że modele, które zostaną wykorzystane w tym projekcie są stosunkowo proste, ich analiza może ujawnić mechanizmy, wpływające na rezultaty działania systemu. Mimo że są to uproszczone reprezentacje rzeczywistych sytuacji, mogą one odkryć złożone, niekonwencjonalne strategie zarządzania wspólnymi dobrami. Analiza działań tego typu jest doskonałą okazją do refleksji na temat tego, czy zachowania tego typu mogą zostać wprowadzone w prawdziwych ekosystemach.