

Systemy agentowe: Symulator rynku Dokumentacja wstępna

Aleksandra Dzieniszewska
Jakub Łyskawa
Eryk Warchulski
Prowadzący: dr inż. Dominik Ryżko

November 20, 2019

Opis Projektu

Projekt polega na utworzeniu symulatora rynku dóbr. Ma on na celu zbadanie różnych mechanizmów występujących na rynku. Agenci mają możliwość przeprowadzania transakcji kupna i sprzedaży oraz magazynowania dóbr. Każdy z agentów musi zaspokajać swoje potrzeby konsumpcyjne, niektórzy agenci mogą także produkować dobra. Agenci dysponują środkiem wymiany, za który mogą nabywać dobra. Cele agenta są różne i zależne od jego polityki decyzyjnej, która z kolei zależy od konfiguracji.

Model rynku

Sesja

- rynek działa ciągle i po czasie t jego stan jest archiwizowany
- agenci ciągle mogą ze sobą wchodzić w interakcje i nie są poinformowani o czasie t

Struktura połączeń

- struktura połączeń jest generowana przez wybrany graf losowy (Barabasi-Albert, dowolony inny lub zadany przez użytkownika) i determinuje ona strukturę rynku, na którym operują agenci

Model Agenta

Zasoby

- agent A_i w chwili t posiada $Z^{A_i}(t)$ zasobu i ma możliwość wygenerować większą jego ilość, która będzie go kosztowała $g(z)$, gdzie z jest przyrostem zasobu
- agent może przechowywać zasób lub go sprzedać, wchodząc w negocjacje handlowe z pozostałymi agentami na rynku, z którymi agent jest połączony (patrz struktura połączeń)
- produkcja agenta jest ograniczona przez $P_{max}^{A_i}(t, \delta t)$
- każdy agent posiada maksymalny stan magazynowy zasobu Z , którego nie może przekroczyć, i wynosi on M^{A_i}
- jeśli agent przekroczy maksymalny stan posiadania M^{A_i} , to zobligowany jest do zapłacenia kosztu utylizacji nadmiarowej ilości zasobu Z
- agent ma potrzeby konsumpcyjne $C^{A_i}(t, \delta t)$, które chce zaspokoić
- jeśli agent nie zaspokoi swoich potrzeb konsumpcyjnych po czasie T od ich wygenerowania, to zobligowany jest do zapłacenia kosztu kary
- agenci posiadają na starcie określoną ilość środka wymiany K^{A_i} , który jest im przydzielany w sposób losowy lub zdeterminowany przy inicjalizacji systemu
- agent otrzymuje środek wymiany zgodnie z funkcją $f^{A_i}(\cdot)$

Polityka decyzyjna

- polityka decyzyjna określa zachowanie agentów na rynku
- dokładna postać polityki decyzyjnej zostanie określona w trakcie realizacji projektu

Protokół komunikacyjny

- szczegółowa specyfikacja protokołu komunikacyjnego powstanie w trakcie realizacji i będzie dostosowana do planowanych eksperymentów
- zakłada się, że protokół będzie umożliwiał komunikację $1 - m$ oraz $1 - 1$

Technologia

- implementacja w języku Python z wykorzystaniem bibliotek: `networkx`, `spade`, `PyGraphViz`
- analizy danych wykonywane będą w języku R z wykorzystaniem ekosystemu `tidyverse`

Propozycje eksperymentów

- nadmiar podaży i niedomiar popytu
- niedomiar podaży, nadmiar popytu
- tworzenie monopoli
- symulacja zdrowego rynku (stan równowagi)
- określenie realnej wartości zasobu Z na podstawie cen proponowanych przez agenty w trakcie negocjacji handlowych
- co się dzieje na rynku, gdy pojawiają się podmioty wyłącznie magazynujące towar (chomiki lub logistyka)
- sezonowość produkcji lub konsumpcji
- trajektoria cen w funkcji polityki decyzyjnej agentów
- odporność na błędy polityki decyzyjnej lub parametrów początkowych