

# SYSTEMY INTELIGENTNYCH AGENTÓW

## SYMULACJA RYNKU SPOŻYWCZEGO

*Autorki:*

Weronika Świdarska, 233221

Beata Wójciak, 241772

*Prowadzący:*

Piotr Lipiński

9 czerwca 2013

# Spis treści

1	Wprowadzenie	2
2	Opis projektu	2
3	Architektura systemu	3
4	Komunikacja między agentami	3
5	Zaimplementowane strategie kupujące agentów	4
6	Zaimplementowane strategie kupujące agentów	5
7	Otrzymane rezultaty	5
8	Wnioski i podsumowanie	5

# 1 Wprowadzenie

Celem naszego projektu było stworzenie systemu inteligentnych agentów, które — dzięki wzajemnej komunikacji — miały symulować działanie rynku spożywczego.

W projekcie uwzględniliśmy kilka różnych typów agentów różniących się zarówno rolami jak i strategiami.

## 2 Opis projektu

Na naszym rynku działało 6 różnych typów agentów na 3 różnych poziomach:

- Poziom 1: agenci, którzy produkują najbardziej podstawowe towary, należą tu:
  - Rolnik (produkuje zboże)
  - Hodowca (produkuje mięso, mleko i nawóz)
  - Sadownik (produkuje owoce)
- Poziom 2: agenci, którzy kupują towary od agentów 1 poziomu, przetwarzają je, a następnie sprzedają dalej. Należą tu:
  - Piekarz (kupuje zboże, a sprzedaje pieczywo)
  - Mleczarz (kupuje mleko, a sprzedaje produkty mleczne)
- Poziom 3: należą tu tylko agenci pełniący rolę klientów, którzy nie produkują żadnych dóbr, a jedynie kupują je od innych

Zależności między agentami przedstawia Rysunek 1.

Rysunek 1: Schemat zależności między agentami

Na początku każdy agent dostaje pewną ilość dóbr, które może zużyć na handel lub wytworzenie większej ilości produktów (np. obsiać pole). Wielkość początkowych zasobów agenta ma wpływ na to, jak radzi on sobie na rynku — szczegółowe wyniki z tym związane przedstawione zostały w Rozdziale 7.

## 3 Architektura systemu

Program został napisany w Javie z wykorzystaniem JADE. Ułatwiło to znacznie implementację komunikacji między agentami zgodnie ze standardami FIPA.

## 4 Komunikacja między agentami

Komunikacja między agentami odbywa się w kilku etapach. W każdym etapie muszą być przeprowadzone pewne akcje, które następnie są komunikowane drugiej stronie.

Podczas dokonywania transakcji można wyróżnić następujące etapy (schemat komunikacji przedstawia Rysunek 2):

1. Na początku każdego tygodnia każdy agent, który sprzedaje jakiś produkt informuje potencjalnych kupców co sprzedaje, w jakiej cenie i w jakiej ilości. Wysyła to za pomocą komunikatu typu **INFORM**.
2. Po otrzymaniu ofert od wszystkich sprzedających oferujących dobro poszukiwane przez kupca, podejmuje on decyzję, na które oferty się może przystać i na jakich warunkach (może zaoferować inną cenę i ilość niż sprzedający).
3. Kupujący odsyła sprzedającemu swoje propozycje (lub pustą wiadomość, by dać znać, że nie jest zainteresowany daną ofertą) używając komunikatu typu **CFP**.
4. Po otrzymaniu propozycji od wszystkich kupujących, do których sprzedający wysłał wiadomość sprzedający analizuje oferty i podejmuje ostateczną decyzję co do tego, na jakie transakcje przystaje. Wysyła klientom swoje decyzje korzystając z komunikatu typu **PROPOSE**.
5. Klient po otrzymaniu i analizie decyzji od sprzedającego akceptuje ją lub odrzuca, o czym informuje sprzedającego komunikatem typu **ACCEPT\_PROPOSAL** albo **REJECT\_PROPOSAL**.
6. Jeśli sprzedawca otrzymał zgodę kupującego na transakcję, to sprawdza, czy może ona wciąż być zrealizowana (czy w międzyczasie towary nie zostały sprzedane komuś innemu). Jeśli wszystko jest w porządku potwierdza klientowi wykonanie transakcji komunikatem typu **CONFIRM** i aktualizuje stan posiadanych produktów. W przeciwnym razie wysyła komunikat typu **REFUSE**.
7. Po otrzymaniu potwierdzenia wykonania transakcji kupujący również uaktualnia zawartość swoich magazynów.

Rysunek 2: Schemat komunikacji między agentami

## 5 Zaimplementowane strategie kupujące agentów

1. **Strategia naiwna:** Agent wybiera zawsze najtańszą ofertę.
  - **Prosta:** Agent kupuje od sprzedającego z najtańszą ofertą tyle ile potrzebuje, a jeśli to jest mniej niż potrzebuje to nic nie robi więcej.
  - **Złożona:** Jeśli agent oferujący najtańszą ofertę nie ma wystarczająco dużo towaru, to pozostały potrzebny towar bierze od agenta z drugą w kolejności ceną itd.
2. **Strategia mniej naiwna:** Agent kupuje od najtańszego tyle ile może, a kolejnym w kolejności oferuje cenę najniższej oferty.
3. Oferuje cenę najniższej oferty temu, który ma tyle, ile on potrzebuje.
4. Jeśli ceny są niższe niż w poprzednich tygodniach to kupuje więcej (proporcjonalnie do różnicy cen), a jeśli są wyższe - to mniej

## 6 Zaimplementowane strategie kupujące agentów

1. Akceptuje tylko oferty nie wyższe niż jego własne.
2. Akceptuje oferty niższe o nie więcej niż 10% jego.
3. Akceptuje losowo (np. z prawdopodobieństwem 40%).
4. Jeśli ceny są wyższe niż w poprzednich tygodniach to sprzedaje więcej.

## 7 Otrzymane rezultaty

tu będą wykresy

## 8 Wnioski i podsumowanie