

# Symulacja wieloagentowego systemu robotycznego w budownictwie budynków

[O czym jest symulacja](#)

[Dokładniejszy opis](#)

[Rzeczy symulowane](#)

[Wieloagentowy system robotyczny](#)

[Komunikacja](#)

[Logiczna implementacja](#)

[Fizyczna implementacja](#)

[Otoczenie](#)

[Budynki](#)

[Teren](#)

[Człowiek](#)

[Jaka jest rola prac naukowych](#)

[Plan pracy nad symulacją](#)

## O czym jest symulacja

Robotyczne systemy wieloagentowe — to szybko rozwijająca się dziedzina w dzisiejszym świecie. Istnieje wiele badań nad ich wykorzystaniem, ponieważ takie systemy pozwalają na łączenie prostych w realizacji robotów w bardziej złożone systemy, które pozwalają wykonywać o wiele trudniejsze zadania.

My też jesteśmy zainteresowani tą tematyką, dlatego w naszej symulacji chcemy zademonstrować w jaki sposób koncepcja wieloagentowego systemu robotycznego może zostać wykorzystana do zastąpienia budowniczych na prymitywnych budowach.

## Dokładniejszy opis

### Rzeczy symulowane

Realizacja naszej symulacji może być z grubsza podzielona na dwie części:

1. Symulacja wieloagentowego systemu robotycznego w której roboty będą w pewien sposób oddziaływać między sobą.
2. Symulacja otoczenia w której będzie opisane oddziaływanie pogody, terenu, człowieka-operatora.

### Wieloagentowy system robotyczny

Każdy wieloagentowy system robotyczny składa się z trzech podstawowych części:

1. Komunikacja
2. Logiczna implementacja - soft zainstalowany na tych robotów
3. Fizyczna implementacja - inaczej modele robotów

#### Komunikacja

W ramach symulacji chcemy zasymulować dwa różne typy komunikacji, które będą wpływać na szybkość opracowania danych przez robotów i na zachowanie każdego z nich. Te typy to: point-to-point oraz mesh-network.

#### Logiczna implementacja

W symulacji wykorzystamy trzy typy agentów:

1. Builder — agent odpowiedzialny za budownictwo budynku. Śledzi za ilością swego materiału i definiuje czas budowy jednego budynku.
2. Transporter — agent odpowiedzialny za przenoszenie rzeczy. Porusza się terenem i dostawia niezbędne rzeczy do Builder'a.

3. Operator — agent kontrolujący budownictwo. Gwarantuje to, że każdy Builder będzie miał obok siebie Transporter'a, a także decyduje o tym co robić dalej kiedy budowa się skończy. Reaguje na awarii.

## Fizyczna implementacja

Każdy z agentów będzie musiał posiadać pewną fizyczną implementację, która będzie wpływała na jego techniczne możliwości. Żeby zrealizować to w naszej symulacji będziemy korzystać z specyfikacji technicznych podanych na stronach głównych producentów robotów w świecie takich jak ABB, Otto motos, Boston Dynamics i inne.

## Otoczenie

### Budynki

Nie chcemy pokazać, jak taki zespół robotyczny będzie pokazywał się w przy budowie dużych obiektów, takich jak mosty, biurowce, etc. Naszym zdaniem jest to bardzo zbliżone do fikcji i taka symulacja będzie miała mało wspólnego z rzeczywistością.

Zamiast tego, stawimy sobie za cel pokazać na ile usprawiedliwiona jest zamiana ludzi robotami na budownictwie takich obiektów jak ферmy, stacje polarne, proste jednopiętrowe budynki, etc.



Przykładowe przedmieście, które mogłyby zbudować roboty



Stacja polarna



Przykładowa ferma

### Teren

W zależności od terenu będzie się różnić dużo rzeczy: jakość komunikacji, szybkość przemieszczania, czas pracy roboty, etc. Przykładowym terenem mogą być równina, las, pustynia, wzgórza i tak dalej.

### Człowiek

Zdajemy sobie sprawę, że nie da się zrobić systemu robotycznego całkowicie niezależnego od ludzi, dlatego chcemy wprowadzić w naszą symulację człowieka, który będzie reagować na różne awarii i którego misją będzie opieka nad sprawnością robotów.

## Jaka jest rola prac naukowych

Nasza symulacja nie jest symulacją procesu, który już istnieje, więc trudno znaleźć jedyne słuszne źródło informacji. W trakcie pisania aplikacji będziemy się opierać na pracy naukowej, ale będziemy się też posługiwać własnymi założeniami.

Na pewno wiemy, że będziemy korzystać z opracowań naukowych w takich rzeczach jak:

1. Modele robotów, które zostaną opisane w oparciu o charakterystykę techniczną podaną przez ich producentów.
2. Propagacja fal radiowych w zależności od terenu zostanie opisana na podstawie istniejących modeli
3. Moc obliczeniowa, decydująca o tym na ile wydajny będzie robot w grupie, zostanie zasymulowana w oparciu o opisy rzeczywistych kontrolerów używanych w robotach
4. Specyfikacja wybranego protokołu komunikacyjnego

Natomiast takie rzeczy jak: algorytm budowania, mechanizm awarii robotów oraz algorytm interwencji człowieka w proces będziemy opracowywać raczej bazując się na własnej wiedzy.

# Plan pracy nad symulacją

Pracę nad symulacją chcemy wykonać w następujące etapy:

1. Napisać symulację budowania budynku i zaimplementować podstawową komunikacją
2. Wprowadzić mechanizm symulacji mocy obliczeniowej, baterii, pamięci oraz opisać model propagacji fal radiowych
3. Dodać symulację środowiska i opisać modele robotów w szczegółach
4. Zaimplementować awarii i reakcję na nich
5. Wprowadzić zależność czasu wykonania pracy od wybranego protokołu komunikacyjnego