

Politechnika Warszawska

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI  
I TECHNIK INFORMACYJNYCH



Wieloagentowe Systemy Decyzyjne

SmartPark

Część A: Identyfikacja problemu.

Jan Dubiński | 271165

Joanna Kaleta | 271181

Aleksander Ogonowski | 267381

Maria Oniszczuk | 271199

Kornel Szymczyk | 267778

WARSZAWA 2019



## Spis treści

<b>1. Opis problemu</b>	4
<b>2. Słowny opis koncepcji systemu</b>	5
<b>3. Architektura systemu</b>	7
<b>4. Projekt systemu wieloagentowego</b>	9
4.1. Identyfikacja ról	9
4.2. Model ról	9
4.3. Model interakcji	9
4.4. Model agentów	9
4.5. Model usług	9
4.6. Model znajomości	9
<b>Spis rysunków</b>	10
<b>Spis tabel</b>	10

# 1. Opis problemu

Coraz większym problemem rozwijających się aglomeracji staje się nadmierne zagęszczenie ruchu samochodowego, a co się z tym wiąże - trudność w znalezieniu miejsc parkingowych. Brak łatwo dostępnej informacji o wolnych miejscach do parkowania zarówno na pobliskich parkingach, jak i w przestrzeni publicznej prowadzi do irytacji kierowców oraz marnowania ich czasu. Jedynym sposobem aby przekonać się, że wybrany parking jest w pełni obłożony, jest pojawienie się tam osobiście. Kierowcy w poszukiwaniu miejsc parkingowych krążą po ulicach dodatkowo potęgując korki uliczne. Stając w miejscach publicznych, w których parkowanie jest niedozwolone, dodatkowo utrudniają ruch pieszym i pozostałym kierowcom, jednocześnie narażając się na nieprzyjemne konsekwencje finansowe. Naszą propozycją mającą ułatwić parkowanie i zredukować ruch uliczny jest system wieloagentowy.

## 2. Słowny opis koncepcji systemu

Proponowanym przez nas rozwiązaniem problemu omówionego w punkcie pierwszym jest SmartPark - system wieloagentowy ułatwiający znalezienie miejsca parkingowego, który pozwoli na znaczną redukcję liczby krążących w jego poszukiwaniu samochodów.

System będzie składać się z sieci parkingów oraz aplikacji mobilnej dla kierowców pojazdów. Przy wykorzystaniu aplikacji, użytkownik będzie mógł zrealizować wyszukanie oraz nawigację do jak najbliższego parkingu po wcześniejszym określeniu preferencji dotyczącej jego typu (płatny/bezpłatny). System zapewni również równomierne rozłożenie zajętości parkingów poprzez odpowiednie propozycje. Zrównoważony powinien zostać cel kierowcy jakim jest znalezienie najbliższego parkingu i jak najbardziej równomierne zapewnianie wszystkich parkingów. Kluczowe jest tutaj unikanie sytuacji, gdy jeden parking został zajęty, a pozostałe będą puste.

Każde miejsce parkingowe powinno zostać wyposażone w czujniki ultradźwiękowe wykrywające zajętość miejsca oraz kamerę identyfikującą konkretny pojazd. W przypadku zwolnienia miejsca powinna podnosić się blokada uniemożliwiająca wjazd niezgłoszonemu samochodowi. Każdy parking agreguje konkretną liczbę miejsc postojowych na przykład na odcinku określonej ulicy i posiada informacje o ich zajętości. Każde miejsce parkingowe po zwolnieniu wysyła adekwatną informację do parkingu, do którego przynależy, dzięki czemu może on zgłosić chęć przyjęcia następnego kierowcy. Również gdy kierowca zgłosi chęć parkowania i kierowany jest do określonego parkingu, zwiększa się wtedy zajętość i parking oczekuje na kierowcę przez pewien ustalony czas, nie przyjmując kolejnych kierowców, jeśli brak jest wolnych miejsc lub parkingi wypełniają się nierównomiernie. Dzięki temu mamy pewność, że po dojechaniu na parking znajdziemy wolne miejsce. Gdy kierowca podjedzie do miejsca na przydzielonym parkingu i zostanie poprawnie zidentyfikowany przez kamerę poprzez numer rejestracyjny, blokada opuszcza się, kierowca parkuje na miejscu postojowym, a miejsce informuje parking o jego prawidłowym zajęciu, zwiększając zajętość jego aż do chwili opuszczenia miejsca przez pojazd. Przydzielony parking docelowo powinien być oznaczony np korzystając z Open Street Map jako region do którego prowadzony jest kierowca.

System zakłada współistnienie dwóch typów parkingów : płatnych i bezpłatnych wyszukiwanych zgodnie z preferencjami kierowcy, jeśli jest to aktualnie możliwe. Można założyć że parkingi płatne powstaną w centach miast, ale przez konieczność uiszczenia opłaty ich obłożenie będzie równoważne z parkingami darmowymi, znajdującymi się w mniej dogodnych miejscach.

Podczas korzystania z aplikacji można wydzielić kilka typowych scenariuszy:

Scenariusz 1 - główny - wyszukanie miejsca parkingowego:

1. Użytkownik deklaruje w aplikacji chęć znalezienia miejsca parkingowego.
2. Użytkownik wybiera typ parkingu (płatny/bezpłatny).
3. System wyszukuje parking z przynajmniej jednym wolnym miejscem w okolicy

użytkownika komunikując się z pobliskimi parkingami.

4. System proponuje parking, które użytkownik może zaakceptować.
5. Użytkownik wybiera w aplikacji zasugerowane przez system parking.
6. System nawiguje kierowcę do parkingu.
7. kierowca stawia się na dowolnym miejscu parkingowym w obrębie parkingu

Scenariusz 2 - alternatywny do scenariusza 1 - wybór innego typu parkingu:

- 1-3. Jak w scenariuszu głównym.
4. Aplikacja wyświetla komunikat o braku wolnych miejsc parkingowych na preferowanym typie parkingu oraz propozycję najbliższego wolnego parkingu o innym typie.
5. Użytkownik wybiera w aplikacji zasugerowany przez system inny parking.
6. System nawiguje kierowcę do parkingu.
7. Kierowca stawia się na dowolnym miejscu parkingowym w obrębie parkingu

Scenariusz 3 - alternatywny do scenariusza 1 - użytkownik odrzuca proponowane parking

- 1-4. Jak w scenariuszu 2
5. Użytkownik nie wybiera zasugerowanego przez system parkingu.
6. Kierowca oddala się o pewną odległość
7. Powrót do punktu 1 scenariusza głównego..

Scenariusz 4 - brak wolnych miejsc parkingowych

- 1-3. Jak w scenariuszu głównym
4. Aplikacja wyświetla komunikat o braku wolnych miejsc parkingowych na każdym typie parkingu.
5. Kierowca oddala się o pewną odległość
6. Powrót do punktu 1 scenariusza głównego.

### 3. Architektura systemu

System opiera się na dwóch rodzajach agentów kierowców samochodów z zainstalowaną aplikacją parkingów agregujących miejsca parkingowe

Celem kierowców jest znalezienie parkingu jak najbliżej aktualnego miejsca, najlepiej bezpłatnego.

Celem parkingów jest natomiast niedopuszczenie do zapelnienia i odpowiednie balansowanie wypełnienia pobliskich parkingów poprzez wzajemną komunikację i uzgadnianie, który parking powinien aktualnie przyjąć pojazd.

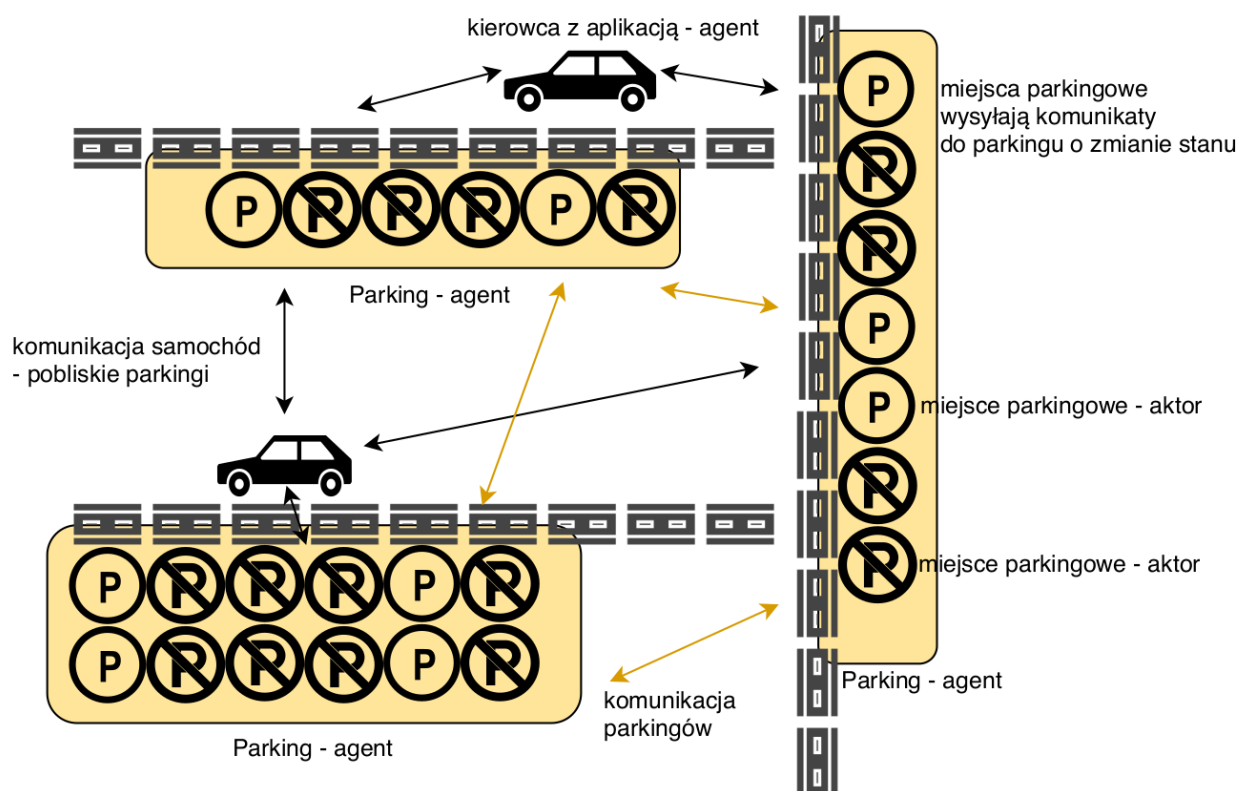
System uzgadniania miejsc nie może dopuścić do sytuacji gdy przy jednoczesnym zgłoszeniu chęci parkowania przez dwa lub więcej samochody zostaną przydzielone dwa samochody na jedno wolne miejsce parkingowe.

Miejsca parkingowe są natomiast aktorami będącymi nieaktywnymi przez znaczną większość czasu. Ich zadanie polega jedynie na wysyłaniu komunikatów do parkingu, do którego przynależą. Jest to komunikat o zajęciu i zwolnieniu miejsca przez kierowcę. Na tej podstawie parking wie ile samochodów znajduje się na nim, a ile może przyjąć. Od liczby samochodów, które parking może przyjąć należy również samochody, które zgłosiły chęć parkowania, ale jeszcze nie dojechały. Nigdy jednak nie zostaje przyjęte więcej samochodów niż liczba wolnych miejsc.

Parkingi komunikują się z kierowcami i między sobą prowadząc do optymalnego rozłożenia samochodów.

Kierowcy komunikują się z parkingami zgłaszając chęć parkowania lub odrzucając sugerowany parking. Generalnie nie ma potrzeby, aby samochody prowadziły komunikację między sobą.

### 3. Architektura systemu



**Rysunek 1.** Architektura systemu.



## 4. Projekt systemu wieloagentowego

### 4.1. Identyfikacja ról

### 4.2. Model ról

**Tabela 1.** Rola 1.

Role schema Rola
Description: Zadaniem...
Protocols and Activities: Nazwy xd
Permissions: ...
Responsibilities: Liveness: Fridge Safety: adsa

### 4.3. Model interakcji

### 4.4. Model agentów

### 4.5. Model usług

**Tabela 2.** Model usług.

Usługa	Wejścia	Wyjścia	Warunki wstępne	Warunki końcowe
Usługa 1	Wejścia	Wyjścia	warunki	warunki

### 4.6. Model znajomości

## Spis rysunków

1. Architektura systemu. . . . .	8
----------------------------------	---

## Spis tabel

1. Rola 1. . . . .	9
2. Model usług. . . . .	9