# Projekt z przedmiotu: Agentowe i aktorowe systemy decyzyjne

Grupa 7.: Kowalczewski Mikołaj, Borkowski Stanisław

## Opis problemu

**Optymalizacja poziomu zagęszczenia ludzi w obiektach publicznie dostępnych** – We współczesnym świecie kiedy w wielu miejscach liczebność populacji jest największa w historii, problemy związane z nierównomiernym rozłożeniem społeczeństwa mogą być bardzo dotkliwe.

Wiele obiektów i instytucji jak np. komunikacja miejska lub infrastruktura sklepów są konstruowane z myślą o obsłudze pewnej oczekiwanej liczby osób. Sprawia to że w sytuacjach skrajnych – nagłego wzrostu lub spadku ilości użytkowników systemy te przestają działać wydajnie. Gwałtowny wzrost liczby klientów w sklepie może powodować utrudnienia w poruszaniu się po placówce i wzrost czasu oczekiwania w kolejce do kasy. Podobny wzrost w przypadku komunikacji miejskiej skutkuje często spadkiem komfortu poruszania się, lub wydłużeniem czasu przejazdu spowodowanego brakiem miejsca[2].

W dużych skupiskach ludzkich istnieje także podwyższone ryzyko zarażenia się potencjalnym patogenem od okolicznych osób[1], stania się ofiarą kradzieży kieszonkowej, lub w skrajnych przypadkach stania się ofiarą ataku terrorystycznego.

## Propozycja i koncepcja systemu

Wszystkie te czynniki skłoniły nas do próby choć częściowego ograniczenia występowania sytuacji podwyższonego zagęszczenia społecznego. Z naturalnych względów nasze rozważania skupiły się na aplikacji na urządzenia mobilne działającej w systemie aktorowym – pozwala uniknąć to centralizacji danych, która mogłaby być źle odbierana przez niektórych użytkowników (zbieranie danych lokalizacyjnych), albo służyła wykorzystaniu informacji o podwyższonym zagęszczeniu ludzi w niecnych celach (ataki terrorystyczne).

Nasza aplikacja służyłaby wyznaczaniu trasy dla danego użytkownika z uwzględnianiem miejsc o podwyższonym zagęszczeniu innych osób.

Każdy Agent posiadałby wewnętrzny plan trasy dla swojego użytkownika, oraz informacje o sąsiednich agentach, lub ich przewidywanej trasie.

Celem Agenta byłoby wyznaczenie trasy z możliwym unikaniem spotkania z innymi agentami na podstawie zgromadzonych informacji. Ich pozyskiwanie działałoby na zasadzie komunikacji między agentowej, w której dany agent może zebrać informacje o położeniu sąsiednich urządzeń, lub ich przewidywanej trasie i dostosować własną trasę minimalizując szansę spotkania.

Możliwe byłoby również negocjowanie zmiany trasy w sytuacji kiedy jednemu agentowi zależy bardziej na czasie. W sytuacji w której jakiś agent już wyznaczył swoją optymalną trasę może ją zmienić na mniej optymalną na prośbę innego agenta pod warunkiem, że taką zmianę nie uzna za byt kosztowną .

Do obsłużenia wspomnianych sytuacji planujemy zastosować model warstwowy agenta, gdzie w zależności od ilości sąsiednich urządzeń i wewnętrznej konfiguracji urządzenia, zewnętrzny nadzorca wyznaczałby odpowiednią warstwę do podjęcia działań. Jak wiadomo znalezienie optymalnej trasy dla wszystkich agentów jest problemem NP-trudnym i niemożliwym do uzyskania w czasie rzeczywistym dla wielu agentów chcącym odwiedzić wiele miejsc. Zastosowanie modelu warstwowego pozwalałoby przede wszystkim zastosować odpowiedni algorytm grafowy do ustalania akceptowalnej drogi w obecnym środowisku.

Przykładowo:

* W sytuacji gdy agent wykrywa niewielką ilość sąsiednich urządzeń podejmowałby decyzję reaktywnie i szybko wyznaczał optymalną trasę dla wybranych miejsc.
* W przypadku występowania dużych skupisk innych agentów starałby się z uwzględnieniem ich aktualnych pozycji i planowanym najbliższym miejscom odwiedzin ustalać trasę minimalizującą potencjalne spotkania z nimi.
* Gdy agent jest nastawiony na minimalizację czasu trwania całej trasy, mógłby zbierać dokładniejsze informacje o trasach sąsiednich urządzeń i wykorzystywać je jako karta przetargowa: „ty zwolnisz mi miejsce, za to ja dam ci trochę informacji, których ty już nie będziesz musiał uzyskiwać”. Jeżeli drugi agent uzna, że taka transakcja jest dla niego opłacalna może ją zaakceptować.

## Repozytorium

<https://github.com/Jalokimograd/AASD.git>

## Źródła

[1] – zalecenie GIS co do unikania skupisk ludzkich w celu uniknięcia zarażenia: <https://www.gov.pl/web/gis/strategia-walki-z-pandemia-covid-19>

[2] – Estymowanie liczby pasażerów w autobusach z użyciem danych z telefonów pasażerów: http://ceur-ws.org/Vol-1133/paper-51.pdf