

Podział zadań przewozowych (II) Zastosowanie wnioskowania rozmytego

Utworzono: czwartek, 11, sierpień 2011 09:03 Andrzej Szarata



W klasycznych modelach, w celu wydzielenia podróży odbywanych samochodem osobowym stosuje się iloraz czasu jazdy środkami komunikacji zbiorowej do czasu jazdy samochodem osobowym. Jednakże wielkość stosowanych czasów nie uwzględnia wpływu subiektywnych odczuć użytkowników związanych z wartościowaniem takich elementów podróży jak czas oczekiwania czy czas przesiadki. Podstawą do określenia udziału poszczególnych środków transportu w proponowanym podejściu, będzie wartość kosztu uogólnionego podróży. Koszt uogólniony jest narzędziem często wykorzystywanym w planowaniu układów komunikacyjnych, w badaniu względnej atrakcyjności poszczególnych środków lokomocji i w konsekwencji – do modelowania podziału zadań przewozowych.

Model kosztu uogólnionego uwzględnia wszystkie koszty, jakie musi ponieść użytkownik, aby pokonać drogę ze źródła do celu podróży. Obejmuje on, w zależności od wybranego środka transportu, zarówno koszty eksploatacyjne jak i koszty czasu podróży z uwzględnieniem stopnia uciążliwości poszczególnych etapów podróży, wyrażone bądź w formie finansowej, bądź czasowej lub w innej formie wartości ekwiwalentnych. Porównanie wartości kosztu uogólnionego (wyrażanego zwykle w minutach) podróży samochodem osobowym oraz środkiem komunikacji zbiorowej, wskaże na preferencje w wyborze środka transportu.

Model podziału zadań przewozowych z wykorzystaniem wnioskowania rozmytego

Dla określenia udziału komunikacji indywidualnej w podróżach, wykorzystano system wnioskowania z jednym zbiorem wejściowym i uzależniono go od ilorazu kosztu uogólnionego podróży środkami komunikacji zbiorowej i samochodem osobowym. Stanowić on będzie zmienną lingwistyczną o nazwie iloraz, dla której

Podział zadań przewozowych (II) Zastosowanie wnioskowania rozmytego

Utworzono: czwartek, 11, sierpień 2011 09:03 Andrzej Szarata

zostaną przyjęte odpowiednie terminy. Wyznaczony przedział (zaproponowano 0,2 – 2,5) będzie zawierał wartości mające istotne znaczenie przy definiowaniu funkcji przynależności:

Wartość ilorazu $\Delta s \leq 1$ – charakteryzuje podróże korzystne pod względem kosztu z punktu widzenia komunikacji zbiorowej. Wartość Δs oznacza w tym przypadku, że koszt uogólniony podróży środkami komunikacji zbiorowej jest niższy od kosztu uogólnionego podróży samochodem osobowym.

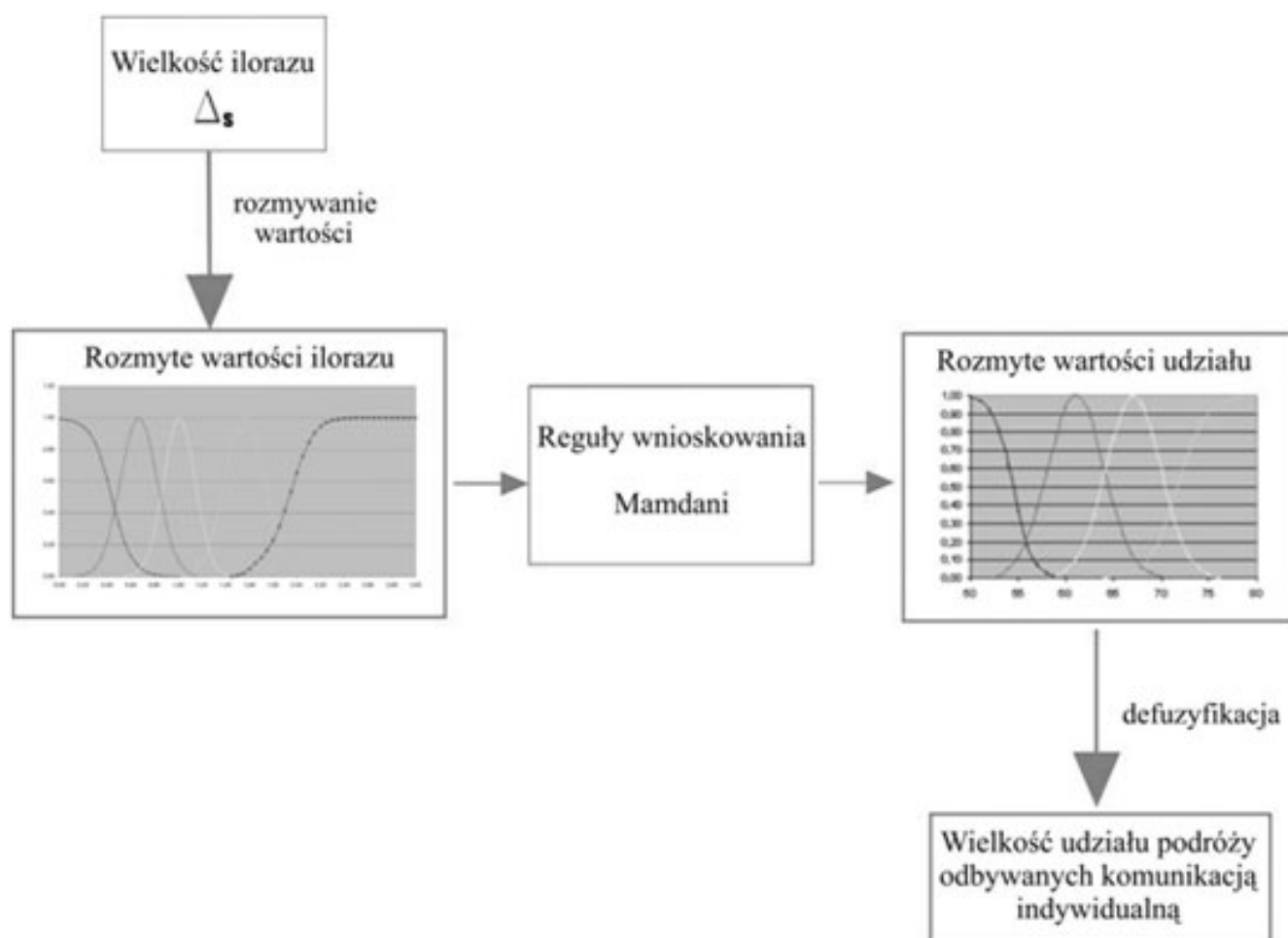
Dla wartości $1 < \Delta s < 2,5$ – charakteryzujące podróże korzystne pod względem kosztu z punktu widzenia komunikacji indywidualnej. Oznacza to, że koszt uogólniony podróży samochodem osobowym jest niższy od kosztu uogólnionego podróży środkami komunikacji zbiorowej.

Wnioskowanie rozmyte w założeniu opiera się na przesłankach, które nie muszą być precyzyjnie określone. Dobór kształtu funkcji przynależności (przez określenie parametrów funkcji), może opierać się na wiedzy i doświadczeniu osób znających istotę problemu. Takie podejście przyczynia się do stworzenia modelu bardziej uniwersalnego, niewymagającego szczegółowych danych wejściowych, a dającego w efekcie wiarygodne wyniki, możliwe do wykorzystania w procesie planistycznym. Dlatego kształt funkcji przynależności został określony na podstawie ankiety eksperckiej. Aby zmniejszyć rozrzut uzyskiwanych odpowiedzi, zgodnie z założeniami techniki delfickiej, przygotowano drugą ankietę w której pytano tę samą grupę ekspertów o kształt poszczególnych funkcji przynależności.

Przedstawiony model opracowano w programie Matlab. Opiera się on na założeniach wnioskowania Mamdaniego i składa się z bloku danych wejściowych stanowiących rozmyte zbiory terminów opisujących zmienną lingwistyczną „iloraz”. Kształt poszczególnych funkcji jest zgodny z funkcjami otrzymanymi w procesie ankietowania. Drugim elementem modelu jest blok danych wyjściowych stanowiących zbiory rozmyte opisujące zmienną lingwistyczną „udział” (jest to udział komunikacji indywidualnej w podróżach i dotyczy osób mających możliwość wyboru środka transportu). Dane wyjściowe zostały poddane procesowi agregacji i defuzyfikacji, co w efekcie pozwoliło uzyskać nierozmytą wartość wyjściową. Schemat blokowy modelu przedstawia rysunek 1.

Podział zadań przewozowych (II) Zastosowanie wnioskowania rozmytego

Utworzono: czwartek, 11, sierpień 2011 09:03 Andrzej Szarata



Ostatecznie, aproksymując wyniki uzyskane po zastosowaniu opracowanego układu wnioskującego, zaproponowano funkcję wykładniczą o postaci:

$$u_{ki} = 65,19 * \Delta_s^{0,11} \quad (13)$$

gdzie:

u_{ki} – udział komunikacji indywidualnej w podróżach;

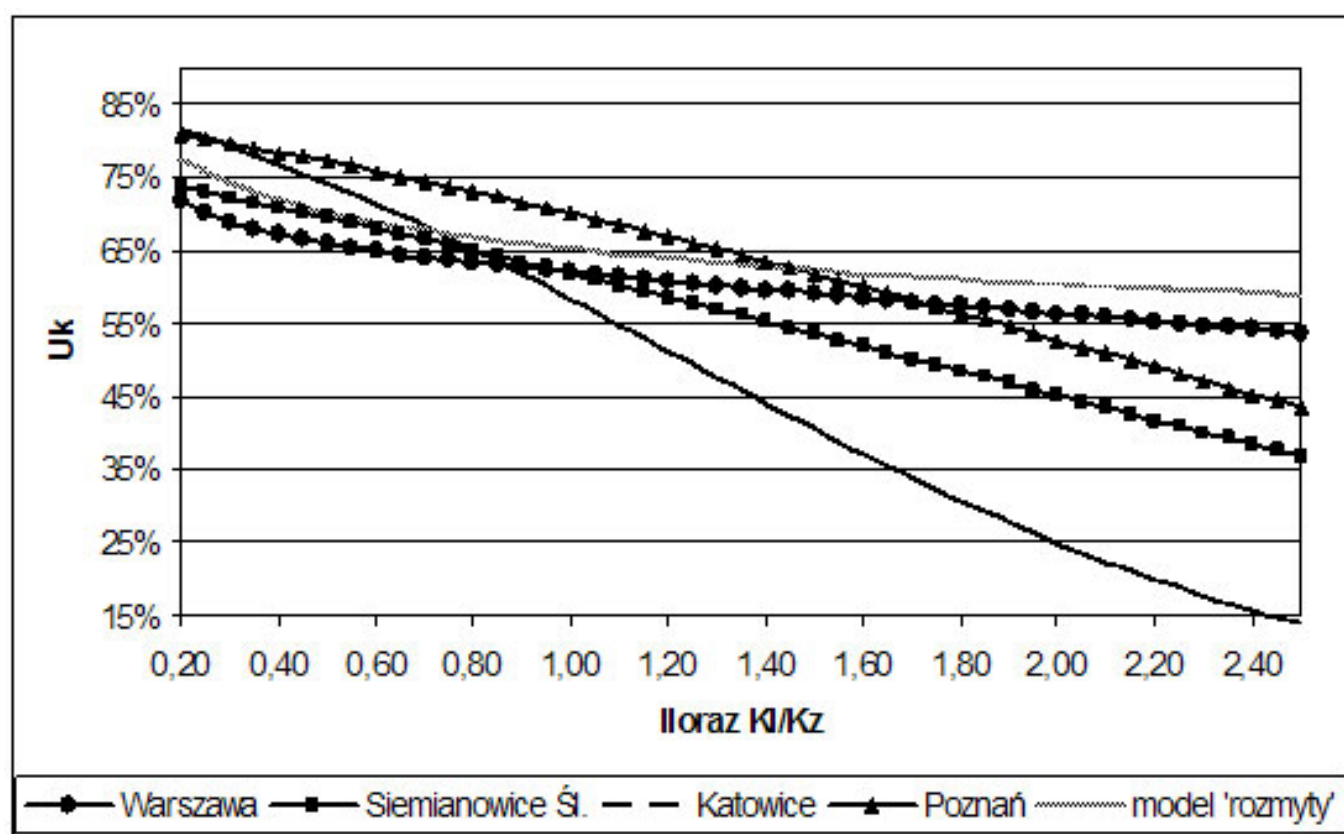
Δ_s – iloraz kosztu uogólnionego podróży komunikacją zbiorową do kosztu uogólnionego podróży komunikacją indywidualną.

Porównanie otrzymanego modelu z dostępnymi modelami podziału zadań przewozowych i wnioski

W celu weryfikacji przyjętego podejścia, dokonano porównania modelu „rozmytego” z przedstawionymi modelami podziału zadań przewozowych (wykres 1).

Podział zadań przewozowych (II) Zastosowanie wnioskowania rozmytego

Utworzono: czwartek, 11, sierpień 2011 09:03 Andrzej Szarata



Porównując otrzymany model z dostępnymi modelami podziału zadań przewozowych, można zauważyć duże podobieństwo między nimi. Szczególnie model warszawski reaguje podobnie na zmiany wartości ilorazu kosztów podróży. W przypadku modelu poznańskiego, różnice w stosunku do modelu „rozmytego” są stosunkowo niewielkie, lecz ich charakter jest odmienny – dla wartości ilorazu mniejszych od 1,50 przyjmuje on nieco większy udział komunikacji indywidualnej (około 5%) a dla wartości ilorazu większej od 1,50 przyjmuje wartości mniejsze od porównywanego modelu rozmytego. Modele z Siemianowic Śl. i Katowic przyjmują zbliżone wartości udziału komunikacji indywidualnej w podróżach tylko dla wartości ilorazu mniejszej od 1,20. Dla wartości większych wyniki ulegają znacznemu zróżnicowaniu.

Podsumowując, przedstawiony wykres można podzielić na dwie części: w pierwszej, dla ilorazu mniejszego od 1,20, występują podobne wyniki, co uwidacznia wspólna wiązka wykresów; w drugiej części od wspólnych wyników odbiega wyraźnie model katowicki oraz częściowo model z Siemianowic Śl. Należy tutaj zaznaczyć, że proponowane podejście nie wymaga długotrwałych i kosztownych badań a opiera się wyłącznie na właściwej interpretacji ankiet eksperckich i doborze układu wnioskującego.

Wykorzystanie w przyjętej procedurze kosztów uogólnionych podróży daje możliwość uwzględnienia w modelowaniu wpływu narzędzi polityki transportowej takich jak koszt parkowania czy zasięg strefy płatnego postoju a także wysokość opłat za bilety. Narzędzie to może być przydatne zwłaszcza do analizowania

Podział zadań przewozowych (II) Zastosowanie wnioskowania rozmytego

Utworzono: czwartek, 11, sierpień 2011 09:03 Andrzej Szarata

wariantów prognostycznych rozwoju układu komunikacyjnego miasta.

dr inż. Andrzej Szarata
Katedra Systemów Komunikacyjnych,
Politechnika Krakowska

Literatura:

- [1] Biuro Planowania Rozwoju Warszawy, "Warszawskie Badanie Ruchu 1998 - raport końcowy", Warszawa 1998
- [2] Biuro Planowania Rozwoju Warszawy, "Warszawskie Badanie Ruchu 2005 - raport końcowy", Warszawa 2005
- [3] Biuro Planowania Rozwoju Warszawy, „Studium systemu komunikacyjnego Łodzi”, Łódź 2003
- [4] Krych A. z zespołem, "KBR Poznań 2000 - diagnoza i wnioski", Biuro Inżynierii Transportu BIT, Poznań 2000
- [5] KBR Kraków 2003, Przetwarzanie wyników badań, Moduł: Modelowanie ruchu, Pracownia Badań Społecznych, Sopot 2003"
- [6] Starowicz W. z zespołem, "Kompleksowe badania ruchu w Katowicach i Siemianowicach Śląskich - Analizy problemowe", Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie, Kraków 1999
- [7] Szarata A, „Ocena efektywności funkcjonalnej parkingów przesiadkowych (P+R)”, rozprawa doktorska w instytucie Inżynierii Drogowej i Kolejowej, Politechnika Krakowska, Kraków, 2005
- [8] Wainaina S. "Modal split modeling in urban travels with consideration of activity chains" rozprawa doktorska w Instytucie Inżynierii Drogowej i Kolejowej, Politechnika Krakowska, Kraków 2003

The paper presents models of modal Split for chosen Polish cities: Kraków, Warszawa, Katowice, Poznań, Łódź and Siemianowice Śl. Presented models have mostly logit character, were calibrated according to Comprehensive Travel Studies (CTS) and have strongly local character. Many cities have no results of CTS and it is very difficult to define modal share for transportation planning purposes. According to this it is proposed new approach based on Fuzzy Inference System (Mamdani's system). As an input data it is used quotient of generalized cost of the trip of private and public modes and as the result it is given share of private transport among users who have possibility of mode choice. Obtained results were compared with presented logit models.