

Społeczne pary to za mało: empiryczne dowody potwierdzające znaczenie interakcji trójkowych

Joanna Toruniewska, Piotr J. Górski, Bolesław K. Szymański, Janusz A. Hołyst
Politechnika Warszawska, Rensselaer Polytechnic Institute

1920

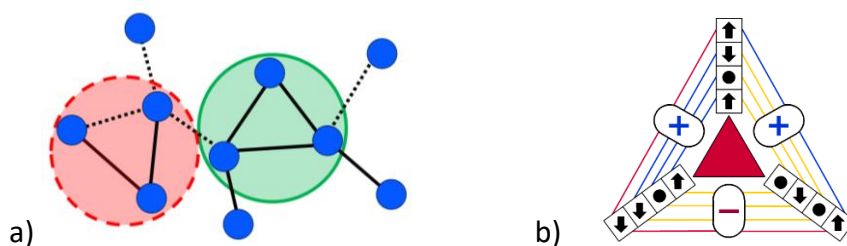
1920-2020



100 LAT POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

Sieci złożone, takie jak np. grupa ludzi przedstawiona jako graf (rys. 1a), są często używane w celu wytłumaczenia ludzkich zachowań. Modele te uwzględniają interakcje społeczne i osobiste atrybuty jednostek. Jednak większość z nich skupia się na relacjach dwójkowych. Wyjątkiem jest Teoria Równowagi Heidera (TRH), która rozważa obustronny wpływ trójkowych i dwójkowych relacji międzyludzkich.

Teoria Równowagi Heidera bierze pod uwagę triady – w pełni połączone grupy trzech ludzi i charakter relacji pomiędzy nimi. Połączenia mogą być pozytywne, kiedy ludzie są przyjaciółmi lub negatywne – gdy są wrogami. Jeśli połączenia w triadzie spełniają znane aksjomaty „przyjaciół mojego przyjaciela lub wróg mojego wroga jest moim przyjacielem” i „przyjaciół mojego wroga lub wróg mojego przyjaciela jest moim wrogiem”, mówimy, że triada jest zrównoważona. Z punktu widzenia nauki o sieciach, triada jest zrównoważona jeśli wynik mnożenia znaków jej krawędzi jest pozytywny, zaś niezrównoważona w przeciwnym przypadku (rys. 1a).



Rysunek 1 a) przykład sieci, w której węzły (koła) reprezentują ludzi, a krawędzie - relacje między nimi. Linie ciągłe przedstawiają relacje pozytywne, a kropkowane – negatywne. W sieci są dwie triady: zaznaczona na czerwono jest niezrównoważona, zaś zaznaczona na zielono jest zrównoważona. b) Multitriada. Strzałki (w górę i w dół) i kółka reprezentują opinie ludzi na różne tematy. Na ich podstawie liczona jest odległość pomiędzy węzłami jako suma po wszystkich tematach wartości bezwzględnych różnic pomiędzy opiniami. Jeśli opinie dwóch ludzi są wystarczająco podobne (co znaczy, że odległość między nimi jest mniejsza niż założony próg) krawędź jest pozytywna.

W prezentowanej pracy rozszerzamy TRH proponując nowatorski model, który uwzględnia: (i) opinie na wiele tematów poszczególnych osób (wprowadzenie pojęcia multitriad, rys. 1b), (ii) wpływ tych opinii na relacje dwójkowe (polaryzacja linków społecznych), i (iii) wpływ relacji trójkowych na osobiste opinie.

Sprawdzamy poprawność naszego modelu, pokazując, że omawiany wpływ oddziaływań trójkowych można empirycznie zmierzyć w koewoluującej sieci społecznej utworzonej z zapisów zachowań studentów z University of Notre Dame (USA) zebranych podczas eksperymentu NetSense. Pokazaliśmy, że liczba zrównoważonych multitriad jest znacznie wyższa niż niezrównoważonych, oraz że prawdopodobieństwa przejść do zrównoważonych multitriad obliczone na podstawie danych rzeczywistych są większe niż te uzyskane z danych zrandomizowanych. Oznacza to, że studenci mają tendencję do budowania zrównoważonych triad, zmieniając swoje społeczne powiązania i opinie częściej niż wynikałoby to z niezależnych zmian w ich opiniach lub tylko interakcji dwójkowych. Fakt, że stany zrównoważone są bardziej atrakcyjne niż niezrównoważone, jest zgodny z Teorią Równowagi Heidera.

Słowa kluczowe: sieci złożone, modelowanie agentowe, Teoria Równowagi Heidera, koewolucja

