

Innowacyjny budżet obywatelski

Stanisław Szufa

1 Opis projektu

W ramach niniejszego projektu skupiam się na zagadnieniach związanych z obliczeniową teorią wyboru społecznego (ang. computational social choice). Ta młoda, a zarazem dynamicznie rozwijająca się dyscyplina znajduje się na przecięciu informatyki i ekonomii. Koncentruje się na analizie zbiorowego podejmowania decyzji. Przykładem kolektywnego podejmowania decyzji jest budżet obywatelski.

Budżet obywatelski (BO) to narzędzie demokracji bezpośredniej, które pozwala obywatelom decydować o części lokalnego budżetu. Mieszkańcy w wyniku głosowania wybierają najatrakcyjniejsze projekty, które następnie są finansowane z budżetu miasta (dzielnicy, województwa itp.). Pierwszym polskim miastem, które wprowadziło BO obywatelski był Sopot (rok 2011). Obecnie wszystkie polskie miasta na prawach powiatu mają własny BO. Niemniej każde polskie miasto robi to po swojemu – w większości przypadków w sposób daleki od optymalnego.

1.1 Cel prowadzonych badań

Formalnie przez instancję BO rozumiemy krotkę (P, V, c, L) , gdzie $P = \{p_1, \dots, p_m\}$ oznacza zbiór projektów; c to funkcja kosztu, która każdemu projektowi przypisuje pewną liczbę naturalną; $V = \{v_1, \dots, v_n\}$ to zbiór wyborców, a $L \in \mathbb{N}$ to limit budżetu. Metodą agregującą (algorytmem) nazywamy funkcję, która danej instancji BO przypisuje zbiór zwycięskich projektów $B \subseteq P$, których sumaryczny koszt jest mniejszy bądź równy L .

Główne cele moich badań są następujące:

- Wyznaczenie kryteriów zgodnie z którymi można ocenia efektywność metod agregujących.
- Ewaluacja istniejących metod agregujących, które występują w realnym świecie.
- Zaproponowanie innowacyjnych algorytmów, które będą efektywniejszych od tych już istniejących.
- Ewaluacja zaproponowanych algorytmów, zgodnie z wyznaczonymi w pierwszym punkcie kryteriami.

1.2 Motywacja

Obecnie stosowane systemy są niewydajne. W zdecydowanej większości miast stosowane algorytmy agregujące są bardzo proste, a przez to, dalekie od bycia efektywnymi.

Poniżej prezentuję dwa krótkie przykłady motywacyjne:

Nazwa	Koszt	Głosy	Zwycięzca
A	100	100	Tak
B	25	99	Nie
C	25	99	Nie
D	25	99	Nie
E	25	99	Nie

Tablica 1: Tabela pomocnicza do przykładu 1.

Przykład 1. Wysokość budżetu: 100 zł; Dostępne projekty: A za 100 zł oraz B,C,D,E każdy warty 25 zł; Razem głosuje 496 osób. Grupa 100 wyborców popiera projekt A, natomiast 4 grupy po 99 osób popierają odpowiednio projekty B, C, D, E. Większość tradycyjnych metod stosowanych w Polsce i za granicą wybierze projekt A. Oznacza że poziom frustracji (procent osób, które nic nie otrzymają) wyniesie 80%. Tymczasem, gdyby zamiast projektu A kupić projekty B, C, D, E, to poziom frustracji wyniósłby jedynie 20%. Wydaje się, że aby zrealizować bardzo drogi projekt, powinien on uzyskać poparcie proporcjonalnie większej liczby mieszkańców.

Nazwa	Koszt	Głosy	Zwycięzca
A	100	100	Tak
B	100	100	Tak
C	100	99	Nie
D	100	99	Nie

Tablica 2: Tabela pomocnicza do przykładu 2.

Przykład 2. Wysokość budżetu: 200 zł; Dostępne projekty: A, B, C, D każdy warty 100 zł; Razem głosuje 200 osób. Grupa 100 wyborców popiera projekty A, B natomiast druga grupa 99 wyborców popiera C, D. Frustracja społeczna (procent osób, które nic nie otrzymają) wyniesie 50% Tymczasem, gdyby zamiast projektów A i B kupić projekty A, C, to poziom frustracji spadłby do 0.

Podane przykłady jasno obrazują, że stosowane metody są nieodpowiednie. Warto zaznaczyć, że przykłady nie są sztuczne i oderwane od rzeczywistości. Sytuacja analogiczna do tej opisana w pierwszym przykładzie zdarzyła się chociażby w tegorocznej edycji chełmińskiego BO.

1.3 Metodologia

W ramach projektu korzystam z klasycznego podejścia stosowanego w matematyce oraz informatyce. Na potrzeby analizy teoretycznej wykorzystuję narzędzia matematyki dyskretnej. Natomiast do projektowania i implementacji, planuję skorzystać ze znanych metod, takich jak algorytmy genetyczne, symulowane wyżarzanie, metody probabilistyczne, solwery SAT, a także całkowitoliczbowe programowanie liniowe.

1.4 Powiązane prace

W literaturze dotyczącej wyboru społecznego pojawia się coraz więcej prac dotyczących BO, a także powiązanych z nim tematów (Aziz i Shah 2020 [3]). Większość z nich dotyczy głosowania aprobacyjnego (Faliszewski i Talmon 2019 [5]) – wyborca zaznacza, które projekty popiera – oraz głosowania porządkującego (Goel et al 2019 [7]) – wyborca, uszeregowuje projekty w wybranej przez siebie kolejności. W ostatnim czasie powstało również kilka prac podchodzących do tematu BO od strony użyteczności projektów (Fain, Munagala i Shah 2018 [4]; Fluschnik et al. 2019 [6]). Proporcjonalność w kontekście BO była rozważana przez Aziz, Lee, i Talmon 2018 [1]; oraz Aziz i Lee 2019 [2].

Wszystkie wspomniane wyżej prace są z ostatnich trzech lat, co pokazuje, że temat BO cieszy się obecnie dużym zainteresowaniem.

1.5 Powiązanie z DigiWorld

Niniejsze badania jasno wpisują się obszar badawczy DigiWorld, gdyż dotyczy rozwoju technologii mogącej usprawnić demokratyczność społeczeństwa. Badania w szczególności wpisują się w pierwszą i drugą domenę DigiWorld, czyli w „Zaawansowane metody obliczeniowe” (obliczeniowa teoria wyboru społecznego) oraz „Transformację cyfrową społeczeństwa i gospodarki”.

2 Misja 4I

2.1 Interdyscyplinarność

Badania dotyczące BO znajdują się na przecięciu przede wszystkim informatyki i politologii, zahaczają również o matematykę, ekonomię oraz socjologię. W niniejszym projekcie skupiam się aspektach matematycznych oraz informatycznych, nie mniej wyniki będą miały potencjalne zastosowanie praktyczne w innych dyscyplinach jak np. politologia.

2.2 Internacjonalizacja

W ramach poniższych badań współpracuję przede wszystkim z Nimrodem Talmonem z Uniwersytetu Bena-Guriona [Izrael], Arkadim Slinko z Uniwersytetu w Auckland [Nowa Zelandia] a także z Piotrem Skowronem z Uniwersytetu Warszawskiego. Z wszystkimi wymienionymi osobami pracuje już od kilku lat. Efektem naszej wspólnej pracy było kilka publikacji na konferencjach CORE A*.

2.3 Innowacyjność

Popularność BO w ostatnich latach rośnie zarówno jak chodzi o praktykę, co raz więcej miast implementuje własne BO, jak i o teorię, powstaje co raz więcej prac naukowych rozwijających problematykę BO.

2.4 Integralność

Poniższe badania mają bardzo konkretne, praktyczne zastosowania, w postaci konkretnych algorytmów agregujących preferencje wyborców – które mogą zostać zaimplementowane przez jednostki organizując BO. W przypadku polski są to zarówno miasta jak i województwa.

3 Oczekiwane rezultaty

Oczekiwany rezultatem jest opublikowanie wyników w czasopiśmie (bądź materiałach konferencyjnych) wartym 140 punktów lub więcej. W przeszłość z podanymi powyżej osobami udało nam się opublikować kilka prac na konferencjach CORE A* (które są warte 200 punktów) stąd wnioskuję, że oczekiwany rezultat jest jak najbardziej realny.

Literatura

- [1] H. Aziz, B. Lee, and N. Talmon. Proportionally representative participatory budgeting: Axioms and algorithms. In *Proceedings of AAMAS-18*, pages 23–31, 2018.
- [2] Haris Aziz and Barton E Lee. Proportionally representative participatory budgeting with ordinal preferences. *arXiv preprint arXiv:1911.00864*, 2019.
- [3] Haris Aziz and Nisarg Shah. Participatory budgeting: Models and approaches. *arXiv preprint arXiv:2003.00606*, 2020.
- [4] Brandon Fain, Kamesh Munagala, and Nisarg Shah. Fair allocation of indivisible public goods. In *Proceedings of EC-18*, pages 575–592, 2018.
- [5] P. Faliszewski and N. Talmon. A framework for approval-based budgeting methods. In *AAAI-19*, 2019.
- [6] Till Fluschnik, Piotr Skowron, Mervin Triphaus, and Kai Wilker. Fair knapsack. In *Proceedings of AAI-19*, 2019.
- [7] Ashish Goel, Anilesh K Krishnaswamy, Sukolsak Sakshuwong, and Tanja Aitamurto. Knapsack voting for participatory budgeting. *ACM Transactions on Economics and Computation (TEAC)*, 7(2):1–27, 2019.