

STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE PROJEKTU

Głównym celem projektu jest stworzenie efektywnych algorytmów randomizowanych dla wybranych problemów sieciowych zarówno w modelu online jak i w modelu ograniczonego budżetu na liczbę zmian. Oba te modele cieszą się rosnącą popularnością ponieważ opisują one problemy nowoczesnych sieci związane z ich dynamiką. Ta popularność odzwierciedlona jest tym, iż prace badające te modele regularnie dostają się na prestiżowe konferencje pokroju STOC, FOCS czy SODA. Przykładowo, model online opisuje często spotykane sytuacje, gdy klienci pojawiają się w czasie, żądają określonego serwisu lub towaru, zaś decyzja o udostępnieniu klientowi serwisu jest nieodwracalna. To oznacza, że w przyszłości może pojawić się klient, który żąda serwisu lub towaru przydzielonego już wcześniej (nieodwracalnie) innemu klientowi. Nieodwracalność decyzji w modelu online często prowadzi do nieuniknionych błędów przy podejmowaniu decyzji. W rezultacie dostawca usług często nie może nawet liczyć na sensowny zysk z obsługi klientów. Aby obejść te pesymistyczne ograniczenia, a zarazem wciąż utrzymywać klientów w stanie zadowolenia, uwaga badaczy koncentruje się na wariantach modelu online które dają dostawcy usług większą moc.

Pierwszy wariant o którym mowa to umożliwienie dostawcy usług podejmowania losowych decyzji. W tym wariacie, dostawca usług usiłuje zmaksymalizować swój oczekiwany zysk po wszystkich losowych decyzjach jakie podejmuje. Drugi wariant pozwala dostawcy usług wycować się z nieznaczonej liczby wcześniejszych decyzji. Ograniczenie na liczbę zmian decyzji nazywa się tutaj budżetem zmian.

Oba warianty zostały z sukcesem zastosowane w modelu, gdzie tylko klienci pojawiają się w czasie, zaś wszystkie dostępne usługi znane są od początku i nie zmieniają się w czasie. Okazuje się, że podejmowanie losowych decyzji umożliwia dostawcy usług znacznie poprawić swój zysk. Co więcej, w wielu przypadkach bardzo nieznaczny budżet na liczbę zmian pozwala dostawcy usług osiągnąć maksymalny możliwy do uzyskania zysk. Inspirowani tymi sukcesami planujemy zastosować wyżej wymienione warianty modelu online do ogólniejszych scenariuszy, które umożliwiają pojawianie się w czasie nie tylko klientom ale też usługom.

Co więcej, planujemy zbadać więcej praktycznych scenariuszy które obejmuje model online. Drugim ważnym scenariuszem, oprócz scenariusza klient-serwis, jest scenariusz gdy użytkowników sieci należy podzielić na małą liczbę grup (klastrow) tak aby skonfliktowani użytkownicy znaleźli się w różnych klastrach. Użytkownicy sieci pojawiają się w czasie, i zaraz po pojawieniu muszą zostać nieodwracalnie przydzieleni do jakiegoś klastra. Jest to fundamentalny problem sieciowy, dużo trudniejszy niż scenariusz klient-serwis. Faktycznie, bez dodatkowych założeń dotyczących struktury sieci, liczba klastrow musi być bardzo duża nawet jeśli algorytm klastrowujący jest randomizowany. Naturalnym założeniem dodatkowym jest tutaj, że algorytm z nieograniczonym budżetem zmian potrafi podzielić sieć na k klastrow dla stosunkowo małej wartości k . Na takich sieciach możliwe jest uzyskanie dobrego podziału na klastry także za pomocą algorytmu, który ma ograniczony budżet zmian. Naszym celem jest przyłożenie randomizacji oraz ograniczonego budżetu zmian do tego problemu i zbadanie, czy możliwa jest poprawa jakości rozwiązania względem modelu online bez użycia randomizacji.

Dodatkowo, zamieramy zbadać jeszcze jeden powiązany praktyczny model, w którym użytkownicy sieci pojawiają się w losowym porządku. Losowy porządek przyjsć jest w wielu przypadkach realistycznym założeniem, natomiast niewiele badań poświęcono jak do tej pory aby zweryfikować, na ile to założenie pomaga, czy to w scenariuszu klient-serwis czy też przy klastrowaniu.