

mgr inż. Karol Gotfryd
Katedra Informatyki
Wydział Podstawowych Problemów Techniki
Politechnika Wrocławska

STRESZCZENIE PREZENTACJI SEMINARYJNEJ NA WYKŁAD PRZED OTWARCIEM PRZEWODU DOKTORSKIEGO

Tytuł pracy: Probabilistyczne metody badania złożonych sieci

Szczególny charakter złożonych sieci Ad Hoc (dynamicznych sieci bez wyodrębnionej a priori struktury) wymaga stosowania specyficznych metod dla potrzeb realizacji ich podstawowych zadań. Wiele nowoczesnych algorytmów wykorzystuje do tego celu metody probabilistyczne, część z nich jest inspirowana mechanizmami biologicznymi. Jednym z wykorzystywanych schematów algorytmów jest *technika propagacji maksimumów*, pozwalająca na konstruowanie energetycznie efektywnych, w pełni rozproszonych algorytmów posiadających wiele pożądanych własności.

Jednym z podstawowych problemów dla sieci Ad Hoc jest problem wyznaczania agregatów. W najprostszym wariancie polega on na wyznaczeniu wartości średniej obserwowanych przez wierzchołki sieci parametrów monitorowanego środowiska takich jak temperatura, ciśnienie, zawartość pewnej substancji chemicznej. Specyfika sieci Ad Hoc wyklucza możliwość zastosowania naiwnego algorytmu polegającego na zebraniu wszystkich pomiarów i wyznaczeniu z tego zasobu informacyjnego wartości średniej. Znane z literatury algorytmy (por. [1, 3]) działają lokalnie: węzły sieci wymieniają się ze swoim otoczeniem posiadanymi informacjami i aktualizują „domyślną” wartość średnią. Choć pokazać można, że po odpowiednio długim czasie lokalne estymacje zbiegają do rzeczywistej wartości średniej, po przeprowadzonych samodzielnie symulacjach okazało się, że do osiągnięcia rozsądnej dokładności potrzeba bardzo wielu rund, co przekłada się na dużą złożoność czasową protokołu. W prostych sytuacjach czas ten jest rzędu $O(n^3)$, gdzie n oznacza rozmiar sieci. W roku 2015 wspólnie z promotorem opracowałem nowy algorytm zliczania średniej (por. [2]) oparty na koncepcji probabilistycznych histogramów.

Celem prezentacji będzie zaprezentowanie opracowanego algorytmu wraz z otrzymanymi wynikami jego eksperymentalnej i teoretycznej analizy, a także omówienie poprzednich znanych z literatury rozwiązań. Następnie krótko przedstawione zostaną bezpośrednie dalsze cele badawcze obejmujące rozszerzenie opracowanej metody do wyznaczania innych agregatów takich jak wariancja obserwowanych parametrów oraz badanie problemu ukrywania położenia mobilnych agentów – stacji w dynamicznie zmieniających się sieciach.

Literatura

- [1] T.C. Aysal, M.E. Yildiz, A.D. Sarwate, and A. Scaglione. Broadcast gossip algorithms for consensus. *Signal Processing, IEEE Transactions on*, 57(7):2748–2761, July 2009.
- [2] J. Cichoń and K. Gotfryd. Average counting via approximate histograms – preliminary report. In *IEEE 7th International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation ISMS2016 Conference Proceedings*, pages 360–365, January 2016.
- [3] F. Iutzeler, Ph. Ciblat, W. Hachem, and J. Jakubowicz. New broadcast based distributed averaging algorithm over wireless sensor networks. In *Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2012 IEEE International Conference on*, pages 3117–3120, March 2012.