

## Wielomianowe przypadki szczególne NP-trudnych problemów teorii szeregowania zadań

Stanisław Gawiejnowicz, specjalność: Projektowanie algorytmów

### 1. Charakterystyka obszaru badawczego

Proponowany projekt dotyczy problematyki teorii szeregowania zadań [1, 2, 3, 4], w której konstruuje się i bada różnego rodzaju algorytmy służące do rozwiązywania problemów przydziału dostępnych zasobów do wykonywanych zadań w czasie w celu minimalizacji przyjętego kryterium optymalności. Najczęściej rozważanym rodzajem zasobu są różnego typu maszyny, a podstawowymi parametrami opisującymi wykonywane zadania są ich czasy wykonywania, które mogą być ustalone [3, 4] bądź zmienne [1, 2]. Teoria ta ma liczne zastosowania praktyczne zarówno w informatyce, jak i w badaniach operacyjnych.

Projekt składa się z trzech części: 1) wybór kilku znanych NP-trudnych problemów szeregowania zadań na maszynach równoległych i dedykowanych, 2) podanie dla każdego wybranego problemu opisu znanych przypadków szczególnych rozwiązywalnych w wielomianowym czasie i ich własności, 3) sformułowanie dla wybranych przypadków szczególnych ich niezbadanych jeszcze odpowiedników ze zmiennymi czasami wykonywania, zależnymi np. od numeru zadania w uszeregowaniu bądź czasu rozpoczęcia jego wykonywania.

W zależności od tego, jakie problemy zostaną wybrane, projekt może mieć charakter praktyczny bądź teoretyczny. Niezależnie jednak od tego wyboru, dominującą częścią projektu jest część algorytmiczna, polegająca na opracowaniu nowych algorytmów i dokonaniu ich analizy (teoretycznej bądź eksperymentalnej).

### 2. Motywacja

Motywacja do badań wynika z faktu, iż o ile dobrze zbadano klasyczne problemy szeregowania zadań, w których czasy wykonywania zadań są ustalone, o tyle istnieją nadal otwarte, tzn. o nieznanym stopniu złożoności, nieklasyczne problemy szeregowania zadań ze zmiennymi czasami wykonywania [1, 2].

### 3. Obecny poziom badań i możliwości finansowania

Tematyka projektu nie jest aktualnie wspierana finansowo zewnątrz, ale każdy nowy algorytm szeregowania zadań ma duże szanse publikacji w czasopiśmie naukowym bądź prezentacji na konferencji naukowej, co pozwala na uzyskanie potencjalnego finansowania np. w ramach konkursu Study@Research.

### 4. Tematyka badawcza

- Wielomianowe przypadki szczególne NP-trudnych problemów szeregowania zadań czasowo-zależnych
- Wielomianowe przypadki szczególne NP-trudnych problemów szeregowania zadań pozycyjno-zależnych

### 5. Wymagania odnośnie członków projektu

- dobra znajomość podstaw matematyki (kombinatoryka, analiza) i informatyki (struktury danych);
- dobra znajomość programowania (C, C++);
- dobra znajomość języka angielskiego pozwalająca na swobodne czytanie literatury.

### 6. Literatura

[1] S. Gawiejnowicz, A review of four decades of time-dependent scheduling: main results, new topics, and open problems, *Journal of Scheduling*, 23 (2020), 3-47, doi: 10.1007/s10951-019-00630-w.

[2] S. Gawiejnowicz, *Models and Algorithms of Time-Dependent Scheduling*, 2<sup>nd</sup> ed., Springer, 2020, doi: 10.1007/978-3-662-59362-2.

[3] M. L. Pinedo, *Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems*, 5<sup>th</sup> ed., Springer, 2016.

[4] V. A. Strusevich, K. Rustogi, *Scheduling with Time-Changing Effects and Rate-Modifying Activities*, Springer, 2017, doi:10.1007/978-3-319-39574-6.