

Uniwersytet Wrocławski
Wydział Matematyki i Informatyki

CENA OPÓŹNIEŃ W ALGORYTMACH ONLINE

Autor:
ARTUR KRASKA

Rozprawa sporządzona pod opieką
dr. hab. Marcina Bieńkowskiego

Streszczenie

W niniejszej rozprawie rozważamy kilka klasycznych i dobrze znanych problemów online w nowym kontekście, w którym dopuszczamy opóźnioną obsługę żądań. W tym wariantcie algorytm online nie musi podejmować decyzji od razu po pojawieniu się nowych żądań, lecz może odłożyć ich realizację, płacąc za to pewien zależny od opóźnienia koszt.

Pierwszym rozważanym w rozprawie problemem jest problem podróżującego mechanika (*traveling repairperson problem*). Skonstruowaliśmy algorytm, którego współczynnik konkurencyjności wynosi 4 w przypadku deterministycznym, a w przypadku randomizowanym $1 + 2/\ln 3 \approx 2.81$. Algorytm można łatwo rozszerzyć (zachowując jego konkurencyjność) do wariantu wyboru przejazdów (*dial-a-ride problem*) lub wariantu z wieloma mechanikami.

Powyższy algorytm udało się nam zaadaptować do — wydawałoby się zupełnie odmiennego — problemu szeregowania zadań na niepowiązanych maszynach, gdzie celem jest minimalizacja średniego czasu zakończenia zadania. W ten sposób otrzymaliśmy ulepszone współczynniki konkurencyjności dla tego problemu: 3 w przypadku deterministycznym i $1 + 1/\ln 2 \approx 2.443$ w przypadku randomizowanym.

Rozważyliśmy również problem obsługi z opóźnieniami (*online service with delay*). Przedstawiliśmy deterministyczny $O(\log n)$ -konkurencyjny algorytm dla przypadku, gdy żądania mogą pojawiać się w n równoodległych punktach na linii.

Ostatnim rozważanym przez nas zagadnieniem jest problem skojarzeń z opóźnieniami (*online matching with delays*). Pokazaliśmy deterministyczny $O(m)$ -konkurencyjny algorytm, gdzie $2m$ jest liczbą punktów w sekwencji wejściowej, które trzeba połączyć w pary. Nasz algorytm działa również w wariantcie „dwudzielnym”, w którym każdy punkt jest albo dodatni albo ujemny i dopuszczalne jest łączenie tylko punktów o różnych znakach.