

ALGORYTMY SZEREGOWANIA ZADAŃ I ROZDZIAŁU ZASOBÓW W SYSTEMACH WIELOPROCESOROWYCH

Piotr Nadybski

Streszczenie

Tematem rozprawy są problemy optymalnego wykorzystania zasobów w informatycznych systemach wieloprocesorowych i rozproszonych, w szczególności zastosowanie metod optymalizacji dyskretnej w rozwiązywaniu tych problemów. W ostatnich latach jednym z najbardziej wyraźnych trendów w branży IT jest rozwój technologii i wzrost zainteresowania klientów szeroko rozumianymi usługami polegającymi na dostarczaniu mocy obliczeniowej za pośrednictwem sieci komputerowych, w szczególności sieci Internet. Rozwiązania oparte o modele klastrów czy chmur obliczeniowych pozwalają, w zależności od wybranego modelu, sprawniej i efektywniej zarządzać własną infrastrukturą lub wręcz przenieść odpowiedzialność za jej utrzymanie na dostawcę, kupując niejako czas pracy fizycznego sprzętu w formie usługi. Niesie to za sobą wymierne korzyści finansowe i organizacyjne. Aby jednak zmaksymalizować efektywność takiego środowiska, niezbędne jest właściwe planowanie wykorzystania zasobów.

Pierwszym z rozpatrywanych w rozprawie zagadnień jest planowanie procesu replikacji maszyn wirtualnych. Polega on na transmisji danych (np. kopii zapasowych) do miejsc lokalizacji, w wymaganym terminie, z wykorzystaniem sieci komputerowej o ograniczonej przepustowości. Optymalizacja tego procesu polega na wyznaczeniu miejsc lokalizacji, dla poszczególnych danych oraz kolejności ich wysyłania tak, aby zoptymalizować kryterium, którym jest suma kosztów za nieterminowe przesłanie danych.

Drugie zagadnienie dotyczy optymalnego przydziału zadań do węzłów w klastrze obliczeniowym. Rozpatrywany jest wariant z węzłami (procesorami) sąsiednimi oraz dowolnymi. Dla każdego zadania należy przydzielić odpowiednią liczbę węzłów tak, aby zminimalizować moment zakończenia wykonywania wszystkich zadań. Problemy te zostały sformułowane jako pewne zagadnienie dwuwymiarowego pakowania. Oba powyżej opisane zagadnienia należą do klasy problemów NP-trudnych.

Szczegółowo rozpatrzono różne warianty rozpatrywanych problemów. Udowodniono specyficzne własności, które zostały wykorzystane w kon-

strukcjach algorytmów opartych na metodzie zachłannej oraz przeszukiwania z tabu. Wykonane zostały szczegółowe eksperymenty obliczeniowe na losowo generowanych przykładach. Na podstawie otrzymanych wyników można jednoznacznie stwierdzić, że rozwiązania wyznaczone przez zamieszczone w rozprawie algorytmy spełniają oczekiwania praktyków. Ich wartości są zaledwie o kilka procent gorsze od dolnych ograniczeń.

W rozprawie zaprezentowano ponadto przykład aplikacji rozważanych w rozprawie modeli i algorytmów do rozwiązania rzeczywistego problemu dotyczącego dystrybucji oprogramowania z dedykowanych magazynów do urzędzeń użytkowników końcowych w postaci paczek aplikacji, lub w wybranych przypadkach, maszyn wirtualnych. Dodatkowo proces ten odbywa się w określonych slotach czasowych celem oszczędzania pasma sieci w krytycznych momentach dnia pracy użytkowników, z jednoczesnym terminem wymagalności związanym z dostępnością aplikacji dla użytkowników.

28.06.2021 Nadybr