

Semestrální projekt MI-PPR 2015/2016:

Paralelní algoritmus pro řešení problému Zobecněné bisekční šířky

Petr Elexa
Adam Kučera

magisterské studium, FIT ČVUT, Thákurova 9, 160 00 Praha 6

December 20, 2015

1 Definice problému a popis sekvenčního al- goritmu

1.1 Zobecněná bisekční šířka

1.1.1 Vstupní data

- a = přirozené číslo
- n = přirozené číslo představující počet uzlů grafu G , $n \geq 5$
- m = přirozené číslo představující počet hran grafu G , $m \geq n$
- k = přirozené číslo řádu jednotek představující průměrný stupeň uzlu grafu G , $n \geq k \geq 3$ $G(V, E)$ = jednoduchý souvislý neorientovaný neohodnocený graf o n uzlech V a m hranách E (nepovinný, při jeho absenci je graf s danými parametry vygenerován).

1.1.2 Úkol

Nalezněte rozdělení množiny n uzlů grafu G do dvou disjunktních podmnožin X a Y tak, že podmnožina X obsahuje a uzlů, podmnožina Y obsahuje $n - a$ uzlů a počet všech hran $\{u, v\}$ takových, že u je z X a v je z Y , je minimální.

1.1.3 Výstup algoritmu

Výpis disjunktních množin uzlů X a Y a počet hran tyto množiny spojující.

1.1.4 Sekvenční algoritmus

Řešení existuje vždy. Vždy lze sestavit zobecněný bisekční řez grafu. Sekvenční algoritmus je typu BB-DFS s hloubkou prohledávaného prostoru omezenou na $|a|$. Přípustný mezistav je definován rozdělením množiny uzlů na dvě disjunktní podmnožiny X a Y . Přípustná koncová řešení jsou všechna zkonstruovaná rozdělení množiny uzlů grafu G do množin X a Y . Cena, kterou minimalizujeme, je počet hran spojující X a Y .

Těsná dolní mez je rovna 1.

Triviální horní mez je rovna m .

1.2 Naše implementace problému

1.3 Formát výstupních dat

Algoritmus vypíše množinu X o velikosti a jako seznam identifikačních čísel uzlů podle toho, jak byly zadány ve vstupní matici grafu. Zároveň vypíše, kolik hran mezi množinou X a zbytkem grafu (množinou Y) existuje.

1.4 Experimentálně naměřená doba výpočtu

2 Popis paralelního algoritmu a jeho implementace v MPI

2.1 Paralelizace sekvenčního řešení

2.1.1 Konstanty a parametry paralelního výpočtu

3 Naměřené výsledky a vyhodnocení

seq problémy, co trvají 5, 10 a 15 minut

nechat je bezet na 2 až max procesorech

grafy zrychlení $S(n, p)$. superlineární zrychlení?

Vyhodnoťte komunikační složitost dynamického vyvažování zátěže a posuďte vhodnost vámi implementovaného algoritmu pro hledání dárce a dlevení zásobníku při řešení vašeho problému. Posuďte efektivnost a škálovatelnost algoritmu. Popište nedostatky vaší implementace a navrhněte zlepšení.

Empiricky stanovte granularitu vaší implementace, tj., stupeň paralelismu pro danou velikost řešeného problému. Stanovte kritéria pro stanovení mezí, za kterými již není užitečné rozkládat výpočet na menší procesy, protože by komunikační náklady převážily urychlení paralelním výpočtem.

4 Závěr

Celkové zhodnocení semestrální práce a zkušenosti získaných během semestru.

5 Literatura

Zobecněná bisekční šířka - implementace. Github [online]. [cit. 2015-12-20]. Dostupné z: https://github.com/Wrent/ppr_zbs