

Pozvánka na odbornou přednášku

Katedra informatiky a počítačů, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita

Dne: 23.9.2010, přednášková místnost KIP , 12:30 – 14:00

Algoritmy, složitost a efektivita algoritmů

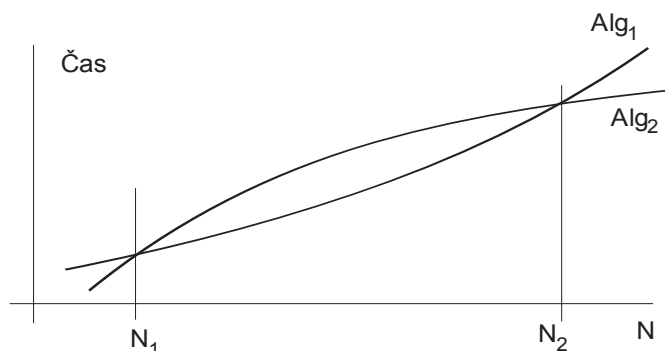
(Metodologie návrhu a porovnávání algoritmů)

prof. Ing. Václav Skala, CSc.

V současné době je publikováno mnoho alternativních algoritmů řešících určitý problém, přičemž se stále vyvíjejí nové efektivnější algoritmy. V mnoha případech je poměrně obtížné dokázat chování algoritmů, a zejména prokázat výhodnost určitého algoritmu, resp. navržené modifikace algoritmu. Dále bude prezentována metodologie porovnávání algoritmů, jak z teoretického, tak i experimentálního hlediska. Situace je navíc obvykle komplikována tím, že výpočetní systémy jsou různé, a tak přímé porovnání není možné.

Obvykle se algoritmy posuzují výpočetní složitostí, která je však v mnoha případech asymptotickou složitostí, tedy složitostí pro velmi vysoký počet zpracovávaných dat, v zásadě pro nekonečný počet. Problematikou posuzování asymptotického chování algoritmů se zabývá výpočetní geometrie („computational geometry“).

Nicméně vyvíjené aplikace jsou „cíleny“ na určitý rozměr zpracovávaných dat (zpracovávaných primitiv), pro které je nutné najít nejlepší (optimální) řešení. Z obrázku je zřejmé, že asymptoticky je lepší algoritmus Alg₂, zatímco pro daný interval zpracovávaných primitiv $[N_1, \dots, N_2]$ je lepší algoritmus Alg₁.



Na přednášce budou diskutovány vybrané jednoduché geometrické algoritmy s vyhodnocením jejich výpočetní, resp. paměťové náročnosti, ukázaný alternativní postupy vedoucí ke zvýšení výpočetní rychlosti. Pro vybraný problém bude ukázáno řešení „brutální silou“, možnosti urychlení a dosažení optimálního algoritmu. Pro velké množství zpracovávaných dat se vyplatí předzpracování, čímž se dá dosáhnout další urychlení výpočtu.

Je nutné si uvědomit, že v současné době zpracovávané objemy dat se běžně pohybují v GigaBytes až TerraBytes, v oblasti vizualizace dat pak v PentaBytes. Při výkonnosti dnešních PC systémů pak problém složitosti výpočtu a spotřeby paměti se jeví jako „nedůležitý“ při použití neadekvátně malých dat.

Výše uvedené problémy budou demonstrovány na triviálních úlohách, a to:

- Test, zda bod je uvnitř konvexního n-úhelníka – ukážeme, že složitost $O(N)$ není optimální, že je optimální algoritmus $O(\lg N)$ a při předzpracování lze dosáhnout výpočetní složitosti $O(1)$.
- Nalezení maximální vzdálenosti dvou bodů v E^2 . Tato triviální úloha má výpočetní složitosti $O(N^2)$, ale lze ji řešit s očekávatelnou složitostí $O(N)$. [Lze jen doporučit si danou úlohu naprogramovat a vyzkoušet rychlost řešení pro 100 mil. bodů, tj. 10^8 bodů. Zkuste předem odhadnout čas nutný k řešení ☺].