

Algoritmická složitost v praxi

I.Kolingerová

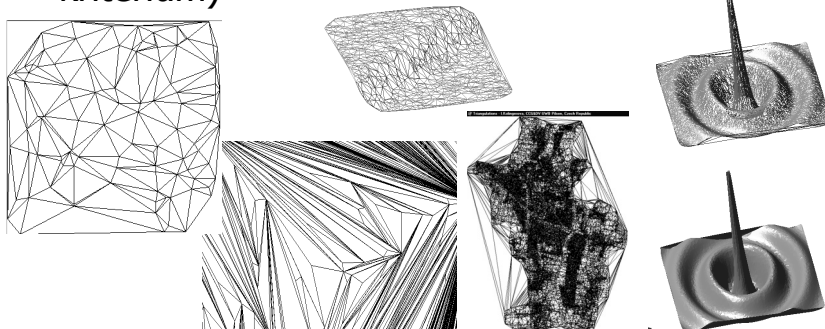
Obsah:

1. Řešená úloha č.1
2. Odhad složitosti řešení
3. Určení „bottlenecku“
4. Ještě jeden příklad

1. Řešená úloha č.1

Konstrukce trojúhelníkové sítě
na zadané množině bodů - tzv. triangulace

- Zadána množina bodů 2.5D, zkonstruuje trojúhelníkovou síť, která má nějaké požadované vlastnosti (optimalizuje nějaké kritérium)



	<h2 style="text-align: center;">2. Odhad složitosti řešení</h2>
	<p>Jaké složitosti je možné dosáhnout pro daný problém?</p> <p style="padding-left: 40px;">x</p> <p>Jaké složitosti dosahuje moje řešení?</p> <p>Dá se najít lepší algoritmus pro daný problém nebo ne?</p> <p style="text-align: right;">3</p>

	<h2 style="text-align: center;">Odhad složitosti řešení</h2>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Z literatury: složitost triangulace odpovídá složitosti řazení, tedy $\Omega(n \log n)$ ■ Konkrétní zvolená metoda: <ul style="list-style-type: none"> – může dopadnout hůř, pokud vezmeme nějaké těžké kritérium – může dopadnout lépe jen v očekávaném případě ■ Tím řídíme svoje úvahy, jestli uvažované řešení je dobré <p style="text-align: right;">4</p>

Odhad složitosti řešení

■ Další kroky:

- Navrhnu nebo vyberu algoritmus,
- Implementuji,
- Odladím,
- Otestuji na netriviálních datech (umělých i reálných typu odpovídajícího očekávané aplikaci)
- Pokud se zdá řešení funkční, změřím také doby výpočtu klíčových částí řešení

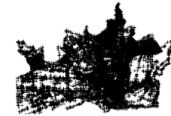
5

Odhad složitosti řešení

■ Příklad výsledků měření (1):

Př. pro reálná data

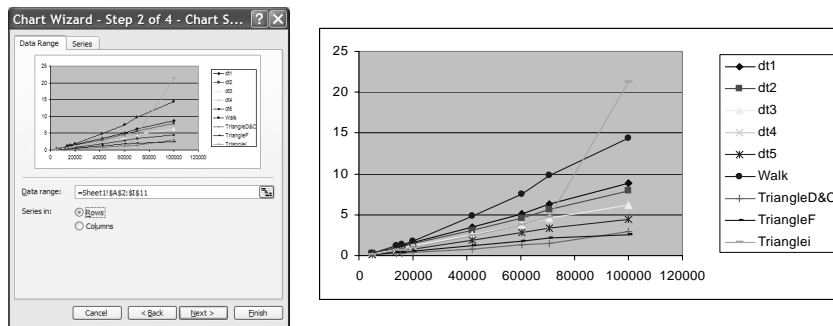
Results 27.6.2001	Cely vypocet			C+,A+,I +	real data	muj Dell		
metoda/N	4897	13892	15820	20014	41853	60244	70433	100001
dt1	0,313	1	1,218	1,609	3,516	5,172	6,312	8,837
dt2	0,282	0,906	1,078	1,438	3,125	4,578	5,625	7,875
dt3	0,234	0,719	0,875	1,157	2,516	3,719	4,578	6,218
dt4	0,172	0,563	0,672	0,86	1,906	2,812	3,453	4,5
dt5	0,172	0,547	0,657	0,844	1,875	2,781	3,406	4,469
Walk	0,266	1,235	1,328	1,765	4,813	7,594	9,812	14,407
TriangleD&C	0,078	0,249	0,312	0,374	0,843	1,296	1,452	2,983
TriangleF	0,14	0,39	0,39	0,547	1,172	1,796	2,093	2,516
TriangleI	0,171	0,64	0,703	0,937	2,406	3,78	4,766	21,265



6

Odhad složitosti řešení

- Příklad výsledků měření (2):
 - K odhadu složitosti si uděláme grafy



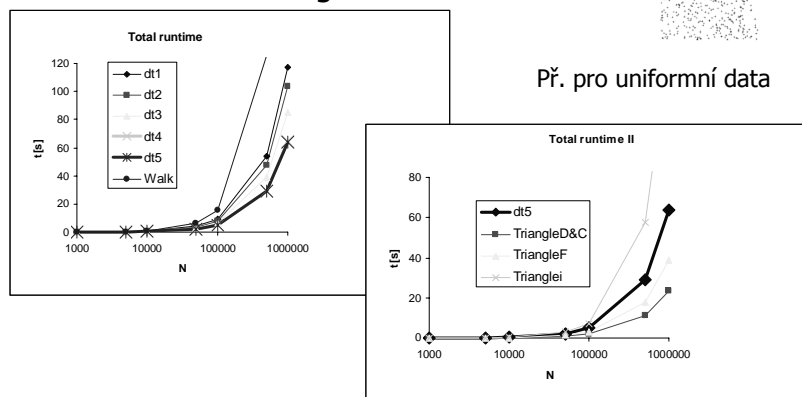
7

Odhad složitosti řešení

- Příklad výsledků měření (3):
 - Může se hodit logaritmické měřítko



Př. pro uniformní data



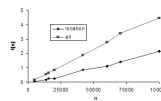
Odhad složitosti řešení

■ Příklad výsledků měření (4):

– Dělíme naměřené časy pravděpodobnou funkcí n

n	4897	13892	15820	20014	41853	60244	70433	100001
dt2	0,282	0,906	1,078	1,438	3,125	4,578	5,625	7,875
dt2/n	5,75863E-05	6,52E-05	6,81E-05	7,18E-05	7,47E-05	7,6E-05	7,99E-05	7,87E-05
dt2/(nlogn)	1,56063E-05	1,57E-05	1,62E-05	1,67E-05	1,62E-05	1,59E-05	1,65E-05	1,57E-05
dt2/n ²	1,17595E-08	4,69E-09	4,31E-09	3,59E-09	1,78E-09	1,26E-09	1,13E-09	7,87E-10

Ukázka pro jednu z metod (dt2)

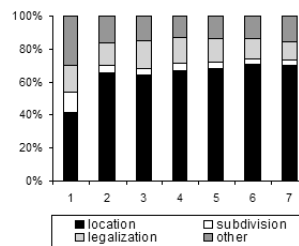


9

3. Určení „bottlenecku“

■ Kterou část programu má cenu vylepšovat?

■ Kolik procent času zabírají jednotlivé části výpočtu?



=> lokace až 70% času,
tam se vyplatí
něco vylepšovat

Uniformní data,
 $n=10^3$ až 10^6

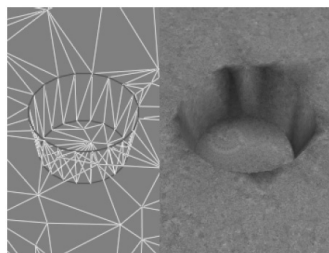
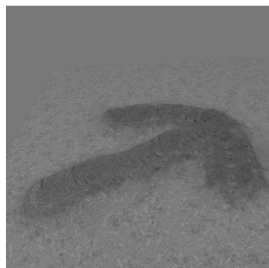
10

4. Ještě jeden příklad

Řešená úloha č.2 - rytí do písku
VR nástrojem

- Zadán trojúhelníkový model terénu, na něm vrstva písku, simulujte efekt rytí pomocí VR rydla

(Materiály: IK, V.Purchart, ing. J.Sedmíhradský, J.Kadlec)



11

Rytí do písku VR nástrojem

- Geometrická vrstva - vkládá body, odstraňuje body, mění triangulaci
- Fyzikální vrstva - vytváří a přehazuje písek

- První experimenty ukázaly, že nejvíc času potřebuje odstraňování vrcholů a fyzikální vrstva (skládají se z dalších částí, pro účely PRO zanedbáme)

12

Rytí do písku VR nástrojem

- Chceme zjistit alg.složítost „fyziky“

fyzika/n	fyzika/nlogn	fyzika/logn	fyzika/n ^{1/2}	fyzika/n ^{1/3}
0,000475	4,7663E-05	0,04766308	0,01502082	0,1618
0,000345	3,1461E-05	0,062923	0,01542887	0,1531842
0,00038433	3,3273E-05	0,09982039	0,0210508	0,23608951
0,000348	2,9083E-05	0,1163317	0,02200945	0,23825107
0,000326	2,6531E-05	0,13265284	0,02305168	0,24754734
0,00030467	2,4275E-05	0,1456487	0,02359938	0,27950814
0,00030214	2,3655E-05	0,16558185	0,02527909	0,29326721
0,00028675	2,2116E-05	0,17692721	0,0256477	0,29865
0,00026289	2,0013E-05	0,1801197	0,02493983	0,28763264

Závěr: nejvíc vyhovuje $O(n^{0.5})$

13

Rytí do písku VR nástrojem

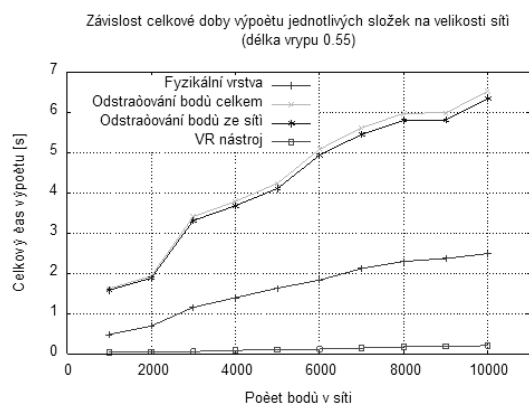
- Chceme zjistit alg.složítost „odstraňování přebytečných bodů“

odstranovani /n	odstranovani /nlogn	odstr./logn	odstr./n ^{1/2}	odstr./n ^{1/3}
0,001618	0,00016236	0,16235551	0,05116565	0,1618
0,000965	8,8001E-05	0,176002	0,04315611	0,1531842
0,001135	9,8262E-05	0,29478613	0,06216651	0,23608951
0,0009455	7,9017E-05	0,31606787	0,05979867	0,23825107
0,0008466	6,8898E-05	0,34449049	0,05986366	0,24754734
0,0008465	6,7446E-05	0,40467711	0,06556961	0,27950814
0,00080143	6,2743E-05	0,43920292	0,06705232	0,29326721
0,00074663	5,7584E-05	0,46067402	0,06678017	0,29865
0,00066478	5,0608E-05	0,45547598	0,06306636	0,28763264
0,0006515	4,903E-05	0,49030261	0,06515	0,30239951

Závěr: nejvíc vyhovuje $O(n^{0.5})$

14

Rytí do písku VR nástrojem



Podobně: závislost
na délce rýhy