

Tak táto prednáška toho s matematikou až tak veľa spoločného mať nebude, ale namiesto toho sa môžete dozvedieť, čo to o nejakých tých algoritmoch. No a čo za algoritmy to budú? No tak v prvom rade to budú lineárne algoritmy (to znamená, že vykonávajú lineárne veľa operácií, vzhľadom k dĺžke vstupu). No a ešte konkrétnejšie sa budeme zaoberať tým ako nájsť medián v lineárnom čase, ako sa v lineárnom čase vyhľadáva reťazec (resp. reťazce) v texte, no a ak zostane ešte nejaký čas tak by sme sa mohli pozrieť na to ako sa dá v lineárnom čase vytvoriť halda. No ale pekne po poriadku:

1. Median of five.

Definícia. *Majme konečnú postupnosť n čísel. Potom medián je $n/2$ -tý prvok v postupnosti, ktorá vznikne utriedením pôvodnej postupnosti, resp. ak n je párne, tak zoberieme priemer dvoch stredných prvkov z tejto utriedenej postupnosti.*

No a ako takýto medián hľadáme. Tak taký štandardný prístup k tomuto problému je, že ideme hľadať k -ty najmenší prvok v danej postupnosti (k -ty najmenší znamená, že je k -ty v príslušnej utriedenej postupnosti). A robí sa to asi tak, že si z našej postupnosti vyberieme ľubovoľný prvok a nazveme ho pivot. Potom túto postupnosť rozdelíme na tri disjunktné podpostupnosti, tak že v jednej sa nachádzajú všetky prvky menšie ako pivot, v druhej budú prvky rovnaké ako pivot, no a v tej tretej budú tie zvyšné. Potom, už vieme určiť, že v ktorej, z týchto podpostupností sa nachádza k -ty najmenší prvok, no a na túto podpostupnosť sa zavoláme rekurzívne, resp. ak vieme, že náš prvok sa nachádzal v druhej podpostupnosti tak sme hotový a keby sa nachádzal v tretej podpostupnosti tak iba príslušne upravíme k a zavoláme sa rekurzívne na túto podpostupnosť. No takýto algoritmus bude určite fungovať, ale jeho veľkou nevýhodou, je že je lineárny iba v priemernom prípade a existujú vstupy, pri ktorých bude pracovať kvadraticky dlho. No ale dá sa ukázať, že ak si nášho pivota nebudeme vyberať ľubovoľne, ale nejakou rozumnou cestou, tak tento algoritmus bude lineárny aj v najhoršom prípade. No a ten pivot sa vyberá napríklad tak, že si našu postupnosť rozdelíme do petíc, v každej tejto petici najdeme mediána a ako pivota zvolíme mediána týchto mediánov. Potom sa dá ukázať, že to bude lineárne.

2. Vyhľadávanie reťazcov v texte.

Ďalšou vecou čo si ukážeme, je ako hľadať nejaké reťazce v texte. Tak taký úplne prvý nápad je, že si berieme zaradom všetky reťazce a potom prechádzame celý text od začiatku a písmenko po písmenku overujeme či sa tam náš reťazec náhodou nenachádza. Takýto algoritmus ale nie je lineárny ani náhodou. No a vytúženú linearitu dosiahneme napríklad tak, že si na začiatku z daných reťazcov postavíme stavový strom a v ňom sa potom pohybujeme a pre každé písmenko z textu potom vykonáme konštantný počet operácií, ale ako to presne funguje si povieme na prednáške.

No a keby zvýšil nejaký čas tak si povieme, že ako sa dá vytvoriť halda v lineárnom čase, resp. môžeme vyskúšať nejaké iné lineárne algoritmy.