

Algoritmi in podatkovne strukture 1

Visokošolski strokovni študij Računalništvo in informatika

Metode snovanja
algoritmov



Metode snovanja algoritmov

- Metoda snovanja
 - sistematičen pristop
k snovanju algoritma za reševanje
danega problema
 - različne vrste pristopov

Metode snovanja

- Skupine metod
 - direkten napad na problem
 - **groba sila, izčrpno preiskovanje**
 - **sestopanje**, razveji & omeji
 - dekompozicija problema (na podprobleme)
 - dinamično programiranje, **požrešna metoda**
 - **deli & vladaj**, zmanjšaj & vladaj
 - prevedba problema
 - **prevedi & vladaj**
 - uporaba naključja
 - **randomizacija**

Optimizacijski problemi

- Definicija optimizacijskega problema
 - naloga
 - kako so *matematično* opisani vhodni podatki?
 - rešitev in dopustna rešitev
 - kako so opisani izhodni podatki?
 - morebitne dodatne **omejitve**
 - rešitev, ki zadošča vsem omejitvam je **dopustna**
 - cilj in kriterijska funkcija
 - funkcija nad rešitvijo, ki vrne vrednost rešitve
 - minimizacija ali maksimizacija
 - optimalna rešitev
 - dopustna rešitev, ki optimizira kriterijsko funkcijo

Algoritmi in podatkovne strukture 1

Visokošolski strokovni študij Računalništvo in informatika

Groba sila in
izčrpno preiskovanje



Groba sila (*brute force*)

- Ideja metode
 - direkten pristop brez ubiranja bližnjic
 - navadno temelji na definiciji problema
 - navadno preprosti algoritmi

Groba sila

- Primeri

- $a*b$ z zaporednim prištevanjem
- a^b z zaporednim množenjem
- urejanje z izbiranjem
- urejanje z mehurčki (*bubble sort*)
- zaporedno iskanje elementa / min / max
- zaporedno iskanje podniza v nizu
- iskanje duplikatov – vsak z vsakim
- par najbližjih točk – vsaka z vsako

Par najbližjih točk

- Problem
 - v danem seznamu točk poišči najbližji dve
- Ideja algoritma grobe sile
 - iskanje minimuma razdalje med vsemi pari točk
- Psevdokoda
- Zahtevnost
 - n ... število točk
 - $O(n^2)$



Iskanje podniza

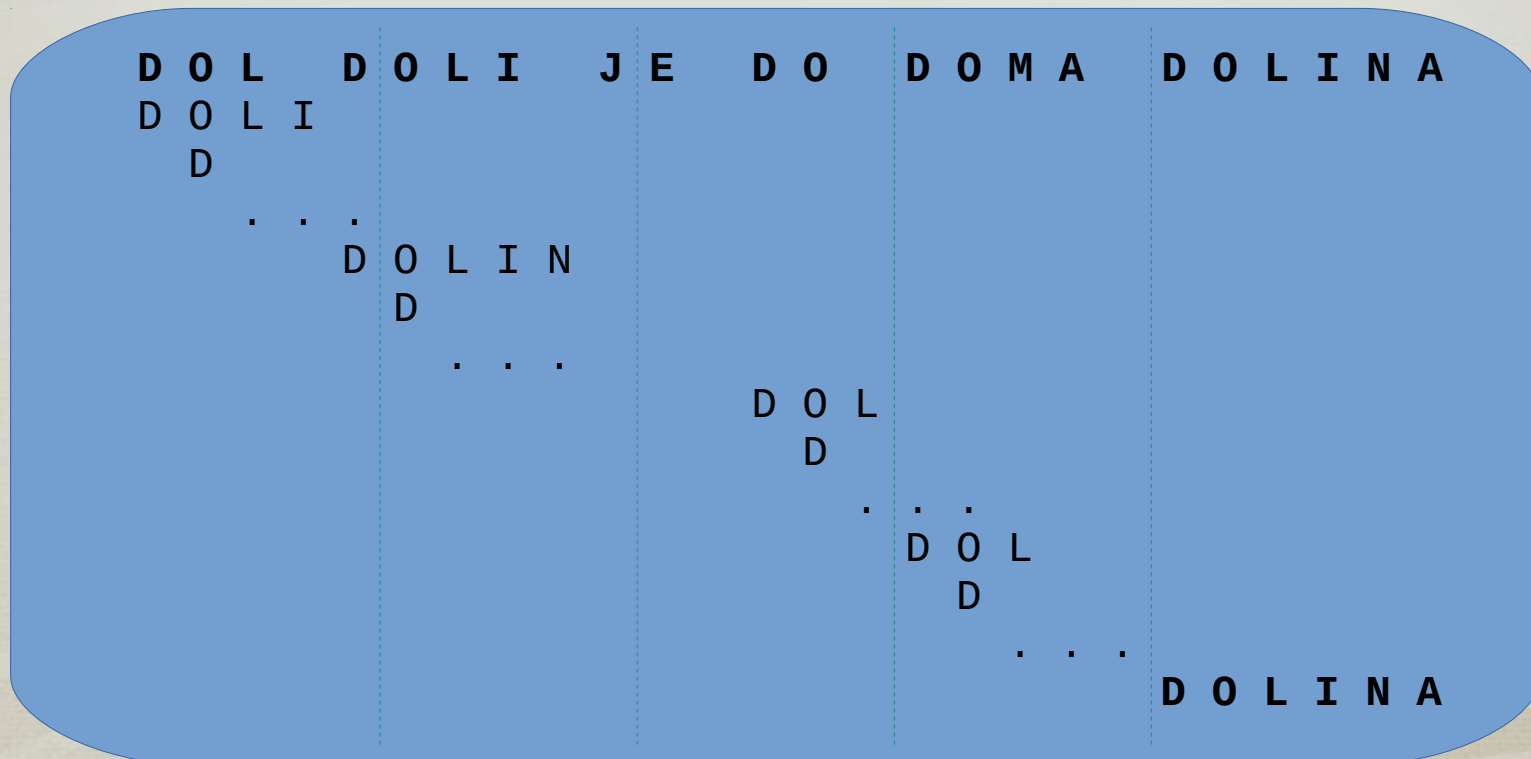
- Problem
 - v danem besedilu T (*text*) poišči podniz P (*pattern*)
- Ideja »*grobo silnega*« algoritma
 - za vsako pozicijo v T preveri, če je tam P
- Psevdokoda
- Zahtevnost
 - dolžina besedila $n = |T|$
 - dolžina vzorca $m = |P| < n$
 - worst: $O(nm) = O(n^2)$
 - best: $O(n)$
 - average: $O(n)$ (naključno besedilo)



Iskanje podniza

- Sled

- iskanje besede DOLINA (vzorec)
v nizu DOL DOLI JE DO DOMA DOLINA



Izčrpno preiskovanje (*brute force*)

- Ideja metode
 - podvrsta grobe sile
 - za reševanje kombinatoričnih problemov
 - permutacije, kombinacije, podmnožice
 - pregled vseh možnosti
 - sistematično generiranje vseh rešitev
 - vsako rešitev preverimo

Izčrpno preiskovanje

- Primeri
 - Hamiltonov obhod, trgovski potnik
 - klika, neodvisna množica
 - pokritje vozlišč, dominantna množica
 - 0/1 nahrbtnik
 - itd.

Generiranje permutacij

- Problem
 - generiraj vse permutacije danega seznama
- Ideja algoritma
 - na 1. mesto fiksiraj nek element
 - zaporedoma fiksiramo vse elemente
 - ostala mesta (od 2. naprej) rekurzivno permutiraj
 - permutacije dolžine $n-1$
- Zahtevnost
 - $O(n!)$

Trgovski potnik

- Problem
 - v omrežju poišči najcenejši Hamiltonov obhod
- Ideja izčrpnega preiskovanja
 - generiraj vsa možna zaporedja vozlišč
 - preveri, če gre za obhod
 - izberi najcenejši obhod
- Zahtevnost
 - $O(n!)$



Algoritmi in podatkovne strukture 1

Visokošolski strokovni študij Računalništvo in informatika



Sestopanje



Sestopanje

- Ideja metode
 - rešitev generiramo po komponentah
 - generiranje **delnih rešitev**
 - na vsakem koraku generiramo eno komponento
 - upoštevamo vse **možne izbire**
 - ko ni več nobene izbire, potem **sestopimo**
 - se vrnemo v predhodno stanje (oz. korak)
 - celotno rešitev vrnemo
 - ko generiramo zadnjo komponento

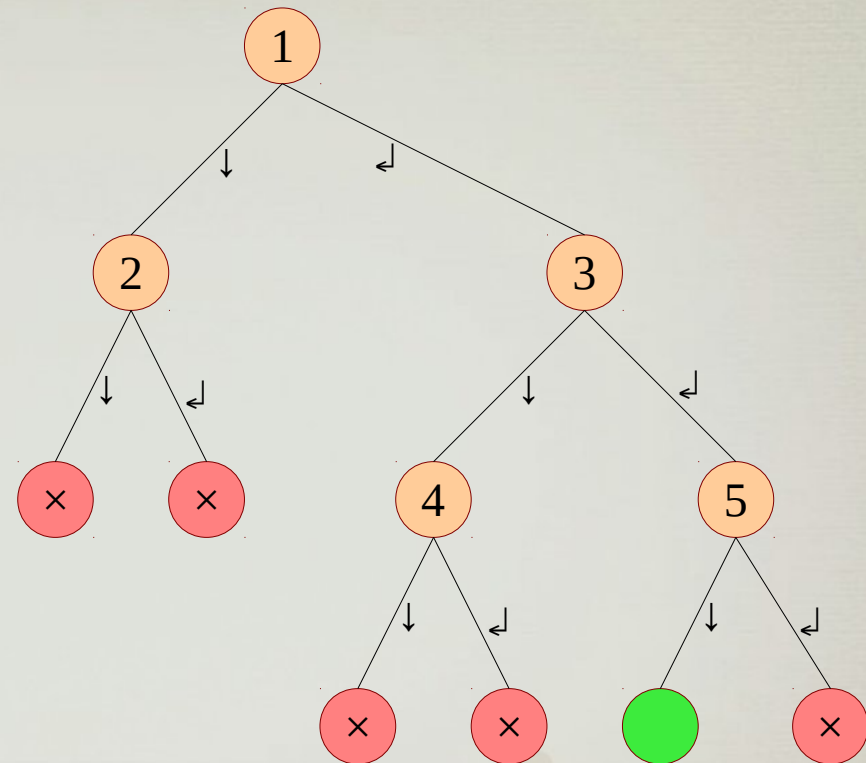
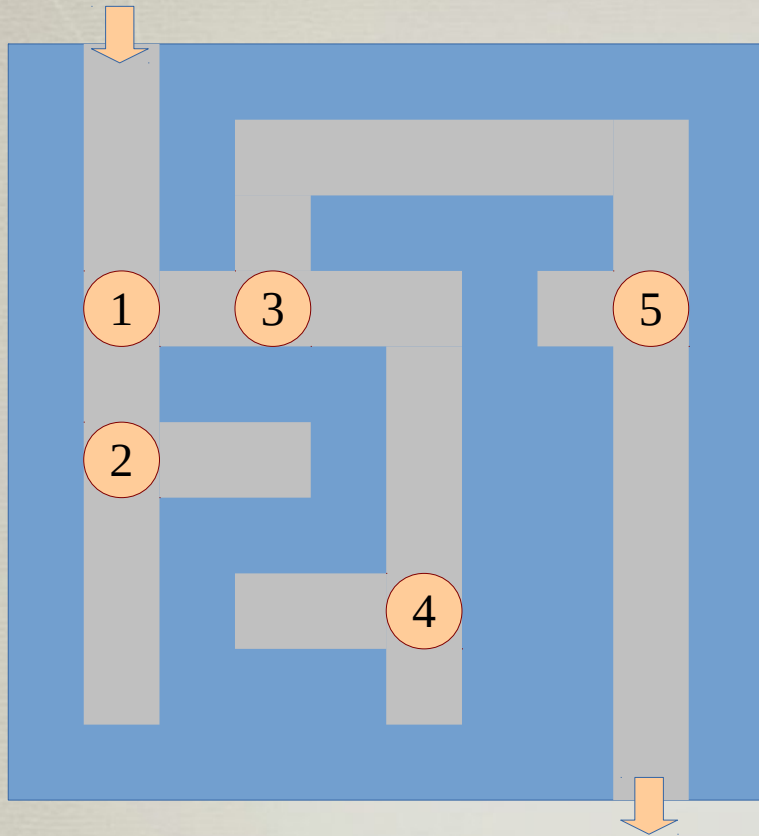
Sestopanje

- Odločitveno drevo
 - predstavlja sled sestopanja
 - vozlišča so stanja, povezave prehodi
- Rezanje (*pruning*) drevesa
 - brez rezanja
 - s *slepim* izbiranjem vseh možnosti se sestopanje pogosto izrodi v izčrpno preiskovanje
 - rezanje
 - upoštevanje samo **dopustnih** izbir
 - glede na omejitve naloge problema
 - glede na trenutno delno rešitev

Sestopanje

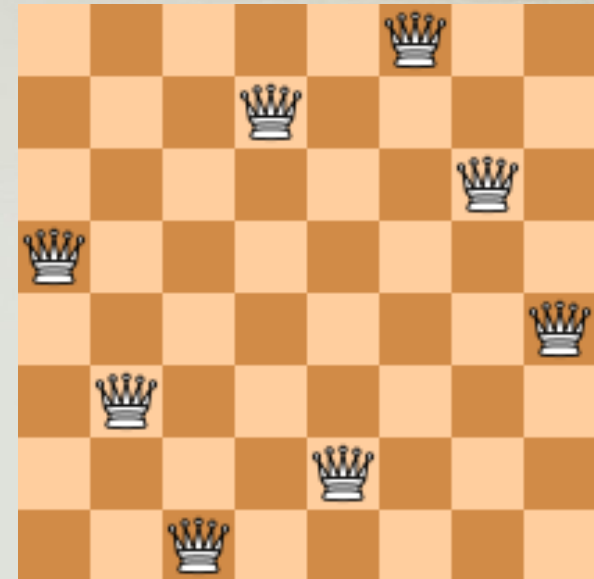
- Primeri
 - miška v labirintu
 - skakačev obhod
 - Hamiltonov obhod
 - kraljice na šahovnici
 - vsota podmnožic
 - 0/1 nahrbtnik

Labirint

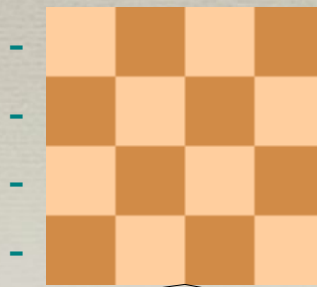


Kraljice na šahovnici

- Opis problema
 - šahovnica velikosti $n \times n$
 - postavi n kraljic tako, da
 - se med seboj ne napadajo



Kraljice na



šahovnici

