Documentatie problema blocurilor

Moraru Radu-Andrei, Grupa 362

1. Cerinta:

Pornind de la programul problemei blocurilor scrieti un program asemanator in care se considera ca fiecare bloc e identificat printr-un string unic (cel mai comod e sa alegeti o litera). Se considera ca fiecare bloc are o greutate dar si o anume rezistenta. Mutarea blocurilor se face cu urmatoarele restrictii:

- Pentru orice bloc din configuratie, greutatea blocurilor de deasupra (adica suma greutatilor lor) nu trebuie sa depaseasca aceasta rezistenta. Cand se calculeaza daca se depaseste rezistenta, nu se verifica si greutatea blocului curent, ci doar a celor de deasupra.
- Costul unei mutari este egal cu greutatea blocului
- Se doreste sa se ajunga la o stare finala in care toate stivele sunt echilibrate (in sensul ca au o inaltime ori de n, ori de n+1 , unde n = numar_blocuri div numar_stive

2. Rularea programului:

```
> python -u "...\tema-cautare-ai\main.py" input_folder output_folder NSOL timeout
```

Exemple:

```
> python -u "...\tema-cautare-ai\main.py" input_folder output_folder 3 2
```

3. Euristicile folosite

Euristica banala:

Returneaza 1 daca starea curenta nu este una finala, 0 altfel. Este clar ca este admisibila, deoarece orice mutare are cost > 0.

Euristica admisibila 1:

Returneaza numarul minim de stive de pe care trebuie scoase blocuri a.i. sa se ajunga la o stare finala.
Daca h'(stare) = N => h(stare) >= N, deoarece orice mutare a unui bloc de pe o stiva are cost > 0. N este numarul minim de stive, deci trebuie scoase cel putin N blocuri cu cost >= 1.

N este obtinut astfel:
Fie

- n = numarul total de blocuri div numarul de stive

- m = numarul total de blocuri mod numarul de stive
- H = inaltimea unei stive

1. Se numara cate blocuri trebuie mutate a.i. sa nu existe stive cu mai putin de n blocuri. Numim acest numar blocuri_lipsa.
2. Pentru fiecare stiva cu H > n+1, se scade H-(n+1) din blocuri_lipsa si se adauga 1 la cost.
3. Pana aici cost este egal cu numarul de stive cu H > n+1. La cost se adauga numarul aditional de blocuri care trebuie mutat (adica blocuri_lipsa - cost)

Numarul de stive modificate este minim, deoarece mai intai se modifica stivele cu H > n+1 si cele cu H = n+1 sunt modificate doar daca mai raman blocuri de mutat.

Euristica admisibila 2:

Returneaza suma minima a greutatilor blocurilor care trebuie mutate ca sa se ajunga la o stare finala. Nu se tine cont de rezistente.
Daca h'(stare) = C => h(stare) >= C. Pentru h' se muta numarul minim de blocuri cu cele mai mici greutati. Presupunem ca h ar putea fi mai mic decat C. Acest lucru ar fi posibil doar daca pot fi alese mai putine blocuri sau cel putin unu dintre blocuri poate fi inlocuit cu unul cu greutate mai mica. Acest lucru se contrazice cu definitia lui h'.

C este obtinut astfel:
Fie

- n = numarul total de blocuri div numarul de stive
- m = numarul total de blocuri mod numarul de stive
- H = inaltimea unei stive

1. La cost se adauga greutatea fiecarui bloc la inaltime > n+1. Aceste blocuri trebuie mutate in orice caz.
2. Se retin intr-o lista blocurile cu inaltime = n+1. Fie l lungimea listei. Se sorteaza lista si se scot primele l-m blocuri ale caror greutati se adauga la cost.

Presupunem ca pot fi mutate blocuri cu suma greutatilor mai mica decat cea data de euristica.
Cazul 1: Poate fi inlocuit unul din blocuri cu unul cu greutate mai mica. Blocurile de la inaltimi mai mari de n+1 trebuie mutate, iar cele cu inaltime = n+1 sunt sortate dupa greutate, deci sunt deja minime. Nu are sens sa fie mutat alt bloc.
Cazul 2: Pot fi mutate mai putine blocuri. Blocurile cu inaltime mai mare de n+1 trebuie mutate. Daca nu sunt mutate l-m blocuri cu inaltime n+1, atunci vor ramane stive cu mai putin de n blocuri.

Euristica neadmisibila:

Euristica neadmisibila este similara cu euristica admisibila 2, dar nu sorteaza blocurile cu inaltime n+1.
Caz in care h'(stare) > h(stare):

[a/10/5]	[c/3/4]	
[b/5/20]	[d/2/13]	_____

Singurul bloc care trebuie mutat pentru cel mai scurt drum este 'c', cu costul 3.
'c' ar fi ales de euristica admisibila 2, in schimb euristica curenta nu tine cont de greutatea blocurilor de la H = n+1 si il va alege pe 'a', cu costul 10.