Laborator 1 – Inteligenta Artificiala – Dima Sebastian

Implementare pentru algoritmul Next Ascent Hill-Climbing (NAHC)

Ca si rulare, toata partea importanta se desfasoara in felul urmator:

Variabile:

runs => variabila ce retine numarul de run-uri care determina un “BEST” solution, cu cat acest numar este mai mare, cu atat se va incerca gasirea unei solutii excelente de mai multe ori.

Filename => retine denumirea fisierului din directorul curent de unde se face importarea setului de date.

( Aici am pus eu o variabila secundara de “files” care retine fisierele predeterminate din cadrul laboratorului cu rucsacele de 20 de obiecte, respective de 200 de obiecte )

( Poate fi oferit insa si un input custom, de exemplu eu am mai incercat cu 2 fisiere proprii de rucsace cu 30 de obiecte, respectiv 100 de obiecte )

weight\_limit => limita de masa a rucsacului.

solution => un sir de biti (0 sau 1) care corespund pozitiilor obiectelor din setul de date. 1 daca obiectul respectiv este prezent in solutie, 0 altfel.

data\_reader => am ales sa procesez fisierele drept csv, deci aici se retine informatia din fisier

data => sir de n tupluri de forma (valoare, masa)

Functii:

evaluate(solution) => primeste ca si input o solutie si returneaza **valoarea totala negativa**( daca masa depaseste limita propusa ) sau **valoare totala pozitiva**( daca masa solutiei nu depaseste limita )

Definitie:

Se intializeaza valoarea totala si masa totala cu 0

Se parcurge fiecare element al sirului de biti din “solution”

Daca bitul curent este 1, atunci valoarea totala se incrementeaza cu valoarea respective indexului din setul de date, asemenea pentru masa totala.

Daca masa totala este mai mare decat weight\_limit, se returneaza valoarea totala negativa, altfel se returneaza valoarea total pozitiva.

evaluate\_weight(solution) => functie auxiliara pentru mine care returneaza masa unei solutii (definitia e practic aceeasi ca mai sus, doar ca aici returneaza direct masa totala)

generate\_random\_solution() => se genereaza o solutie aleatoare, alternand 0 si 1 pentru n pozitii.( n fiind numarul de elemente din rucsac, sau numarul de tupluri din variabila “data” )

(nu e o functie inca, dar o sa lucrez si la asta sa o fac mai modulara)

For-ul principal pentru algoritm => un for care merge pentru fiecare “run” din variabila de “runs”.

current\_solution => se intializeaza cu o solutie generata aleatory

current\_value => se initializeaza cu un evaluate(current\_solution)

While True: ( da ok si aici o sa fac sa fie mai modular de atat, deocamdata nu m-am gandit sa fac o functie main sau ceva de genul asta )

next\_solution, next\_value = find\_next\_steepest\_neighbor(current\_solution, current\_value)

find\_next\_steepest\_neighbor(solution, current\_value) => algoritmul principal de hill climbing.

Best\_value => current\_value

Best\_neighbor => None

Pentru i in range(len(solution)):

Neighbor = solution.copy()

Neighbor[i] = 1 – neighbor[i] # aici se construieste vecinul

Neighbor\_value = evaluate(neighbor)

Daca neighbor\_value > best\_value atunci:

Best\_value = neighbor\_value

Best\_neighbor = neighbor

Returneaza best\_neighbor, best\_value

Definitie:

Se genereaza primul vecin gasit care are o valoare mai mare decat cea oferita pentru input. Daca se gaseste, se returneaza o pereche de “vecin” si “valoarea\_vecinului”

Daca next\_value == current\_value atunci:

Break ( asta pentru while loop, ca sa revenim in for si sa trecem la urmatorul run, pentru ca nu s-a gasit niciun vecin mai bun decat solutia generata aleator)

Current\_solution = next\_solution # daca s-a trecut de if-ul de mai sus, se actualizeaza valorile

Current\_value = next\_value

Daca current\_value > evaluate(best\_solution) atunci: best\_solution = current\_solution

# pentru obtinerea celei mai bune solutii din toate run-urile efectuate

# Aici mai e si un if pentru partea de valori totale, in vederea calcularii mediei de ansamblu a valorilor din toate run-urile ( asta nu era necesar pentru laborator asa ca nu voi intra in detalii pentru media totala)

Dupa ce se termina logica programului, mai sunt cateva linii de cod pentru output, comentariile outputurilor si print-uri in consola pentru aceste mesaje formatate frumos.

La sfarsit, fiecare instanta a programului, cu numarul aferent de run-uri si setul de date folosit, se stocheaza in fisierul text aferent acestuia de “logging”. Numele fisierului este formatat in asa fel incat sa poata fi clar direct ce set de date a fost folosit, la ce limita de masa si la ce numar de run-uri.

In aceste fisiere de logging sunt stocate deocamdata doar ultimele rulari de program( am incercat si cu rularile totale de program dar sincer sa fiu voi lasa pe alta data formatarea asta pentru ca nu prea mai doresc acum sa lucrez la ea ), precum si solutia BEST de la fiecare rulare, cu detalile necesare.

Exista cel putin un fisier log pentru fiecare set de date (20 obiecte si 200 de obiecte) in urmatoarele configurari:

20 obiecte:

* 10 runs
* 100 runs
* 1 000 runs
* 100 000 runs

200 obiecte:

* 10 runs
* 100 runs
* 1 000 runs
* 100 000 runs

Partea de “Master Logger”:

Am creat si un fisier numit “master logger” unde am documentat cate 10 rulari din mai multe tipuri de scenarii (20 obiecte la 10 run-uri, la 1000, la 100k ; 200 de obiecte la 10 run-uri, la 1000, la 100k)

Aici se poate gasi BEST average, fiind media celor mai bune rulari din 10 instantieri ale programului pentru fiecare caz diferit de run-uri, worst BEST solution, precum si o lista de Overall Averages pentru fiecare instantiere( asa ca fapt divers ).

1. Configuratie: **rucsac de 20 de obiecte**, 10 instantieri, **10 runs**. (limita de masa predefinita la 524)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Run | Best Solution Weight | Best Solution Value | Best Solution |
| 1 | 517/524 | 694 | [1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 2 | 492/524 | 638 | [1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1] |
| 3 | 520/524 | 680 | [1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 4 | 522/524 | 653 | [1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 5 | 500/524 | 681 | [1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1] |
| 6 | 520/524 | 653 | [1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1] |
| 7 | 520/524 | 653 | [1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1] |
| 8 | 518/524 | 661 | [1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1] |
| 9 | 524/524 | 663 | [1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 10 | 511/524 | 693 | [1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |

BEST Average: 666,9 Worst BEST: #2 --> 638

1. Configuratie: **rucsac de 20 de obiecte**, 10 instantieri, **1k runs**. (limita de masa predefinita la 524)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Run | Best Solution Weight | Best Solution Value | Best Solution |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 519/524 | 716 | [1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 2 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 3 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 4 | 522/524 | 718 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0] |
| 5 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 6 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 7 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 8 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 9 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 10 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |

BEST Average: 724.2 Worst BEST: #1 --> 716

1. Configuratie: **rucsac de 20 de obiecte**, 10 instantieri, **100k runs**. (limita de masa predefinita la 524)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Run | Best Solution Weight | Best Solution Value | Best Solution |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 2 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 3 | 519/524 | 726 | [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |

BEST Average: 726 Worst BEST: (From a value perspective) --> All or None

(From a value-weight perspective) --> #1 & #2 (as they had slightly more weight)

1. Configuratie: **rucsac de 200 de obiecte**, 10 instantieri, **10 runs**. (limita de masa predefinita la 112648) (IRELEVANT DATORITA REFACTORIZARII CODULUI PENTRU VALORI BUNE)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Run | Best Solution Weight | Best Solution Value | Best Solution |
| 1 | 112494/112648 | 9111 | [1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0] |
| 2 | 112613/112648 | 9875 | [0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0] |
| 3 | 112550/112648 | 8798 | [1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] |
| 4 | 112637/112648 | 9428 | [0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0] |
| 5 | 112552/112648 | 9392 | [1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0] |
| 6 | 112601/112648 | 9380 | [1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0] |
| 7 | 112582/112648 | 1016 | [1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0] |
| 8 | 112482/112648 | 9816 | [0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0] |
| 9 | 112604/112648 | 9531 | [0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] |
| 10 | 112606/112648 | 9080 | [0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] |

BEST Average: 9457.7 Worst BEST: #3 --> 8798

1. Configuratie: **rucsac de 200 de obiecte**, 10 instantieri, **1k runs**. (limita de masa predefinita la 112648)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Run | Best Solution Weight | Best Solution Value | Best Solution |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 112618/112648 | 133718 | [0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1] |
| 2 | 112643/112648 | 133543 | [0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0] |
| 3 | 112638/112648 | 133738 | [1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0] |
| 4 | 112598/112648 | 133798 | [1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0] |
| 5 | 112634/112648 | 133634 | [1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1] |
| 6 | 112618/112648 | 133718 | [0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] |
| 7 | 112603/112648 | 133503 | [0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1] |
| 8 | 112608/112648 | 134008 | [0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1] |
| 9 | 112631/112648 | 133531 | [0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0] |
| 10 | 112643/112648 | 133643 | [1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0] |

BEST Average: 133744.4 Worst BEST: #7 --> 133503 BEST BEST: #8 --> 134008

(toate datele sunt in fisierul cu cod, ca sa fie vizualizate mai frumos)

Analiza rezultatelor:

In cazul unui rucsac cu putine elemente, solutiile generate vor ajunge destul de usor la una dintre cele mai bune solutii pentru instantierea respectiva. 10 run-uri sunt prea putin pentru a obtine un BEST f bun, pe cand la 100k de runs la o instantiere se poate observa chiar si eficientizarea in raport cu masa, nu numai cu valoarea (care deja de la 1k ramane cam la fel, la 726)

Cand dimensiunea rucsacului e semnificativ mai mare(200 de elemente), atunci lucrurile se schimba destul de mult. Cred ca marele dezavantaj la acest tip de rulari(chiar si cu 1000 de run-uri) este viteza. Poate ca daca algoritmul ar fi fost scris intr-un limbaj de programare mai eficient, cum e C++, sau daca s-ar fi realizat giumbusliucuri matematice de optimizare, lucrurile ar fi stat diferit la rulari enorme.

Chiar si instantierile de la 5) au durat destul de mult (poate pe viitor voi inregistra in fisiere si timpul de executie pentru fiecare instantiere). Am incercat sa fac si o rulare de 100k pentru setul asta de date, insa abia ajuns la 2850 de runs dupa vreo 4 minute cred.

Deja in setul acesta de date este mult mai dificil sa obtii un BEST excelent, majoritatea aveau distante semnificative intre ele.

Observatie de ansamblu: legat de partea de Overall Averages pentru fiecare instantiere, cred ca e interesant cum diferenta dintre media BEST-urilor si media overall este foarte mare. Uneori aproape dubla. Asta ma face sa cred ca spatiul de cautare are niste varfuri destul de ascutite.

Nu am gasit o metoda prin care sa pot reprezenta eficient si exact spatiul de cautare, insa am cateva idei cu privire la conturarea unei topologii, sper sa reusesc, daca nu macar aceste experimente sunt calitative pentru algoritmul NAHC.

Link repo de github: https://github.com/Seraphinianus/AI-LABS-DIMA/tree/main/LAB%201