**PROIECTARE-PROBLEMA TERRA**

**Reprezentarea unui candidat:** Fiecare candidat va fi reprezentat de un vector de m numere intregi, fiecare genă fiind corespondentă containerului ales, valoare din acea celulă (alela) reprezentând numărul vagonului în care este alocat containerul. |\_3\_|\_2\_|\_3\_|\_1\_|\_1\_|\_1\_|

**Functia fitness:** Pentru evaluarea unui candidat individual, se va calcula scorul fitness adunând greutatea fiecărui container la greutatea alocată pentru fiecare vagon în funcție de containerele prezente în acesta, și se vor aduna diferențele în modul dintre greutățile vagoanelor individuale și media greutăților acestora. Scorul fitness final va fi (1/1+scorul menționat în enunțurile anterioare).

**Generarea populatiei initiale:** Candidatii la solutie vor fi generati in mod aleator conform reprezentarii de un vector de valori. Alelele vor fi alocate in mod random un numar aleator de la 0 la (n-1), reprezentand numarul vagonului in care containerul este alocat. Vagoanele sunt numerotate de la 0 la (n-1). Functia de randomizare folosita va fi np.random.randint(0,n,m).

**Selectia parintilor:** Vom folosi mecanismul de selectie ruleta, intrucat indivizii cu scoruri fitness mai ridicate vor avea o probabilitate mai mare de selectie (cu metoda de descriere/desenare/alocare a probabilitatilor conform metodei sigmafps). Parintii vor fi apoi recombinati doi cate doi, parcurgandu-i conform vectorului selectie\_parinti in care pastram ordinea in care parintii selectati au fost alesi de mecanismul de selectie. Vom selecta *dim* parinti.

**Metoda de crossover/recombinare:** Folosim metoda de crossover uniform pentru a recombina genele parintilor, intrucat alocam o sansa egala fiecarei gene de la fiecare parinte de a fi transmisa mai departe. Probabilitatea de recombinare este setata la ~80%, iar daca aceasta probabilitate nu este indeplinita, atunci vom recurge la recombinare asexuata in care se vor prelua genele de la un singur parinte in mod direct. Vom genera *dim* copii.

**Metoda de mutatie**: Folosim metoda de mutatie fluaj in care vom opera o mutatie pe genele la care este indeplinita probabilitatea de mutatie de ~5%, altfel individul/copilul va ramane in varianta lui fara mutatii suferite. Capetele limita ale intervalului pe care metoda de fluaj poate efectua schimbari este intre 0 si n-1, astfel incat sa nu se aloce un vagon neexistent vreunui container.

**Selectia generatiei urmatore:** Vom folosi mecanismul de selectie numit elitism, in care vom compara populatia initiala de parinti cu populatia nou rezultata de copii, si vom pastra doar *dim* cei mai buni indivizi pentru generatia urmatoare, punandu-i intr-o variabila separata specifica populatiei noi.

**Conditiile de terminare ale algoritmului genetic:** Algoritmul genetic va cauta un individ cu o configuratie optima de-a lungul NMAX generatii. Algoritmul genetic se va opri la solutia cea mai buna din populatia actuala, chiar daca aceasta nu este optima la nivel global, in urmatoarele conditii:

1. Numarul de generatii create a atins numarul maxim de generatii alocat ca parametru de intrare (NMAX). *Iteratie = NMAX*
2. In caz ca scorul fitness maxim (1) a fost atins, atunci algoritmul genetic se opreste.
3. Daca maximul functiei fitness de-a lungul a NMAX/3 generatii nu se imbunatateste, atunci algoritmul genetic este oprit.

**Solutia algoritmului:** Este individul reprezentat conform celor specificate mai sus in forma de vector cu numere intregi, cu fiecare gena reprezentand un anumit container, si fiecare alela reprezentand numarul vagonului in care este alocat containerul. Se va returna individul cu scorul fitness cel mai bun din populatia actuala, indiferent daca algoritmul se opreste inainte de a gasi o solutie optima, si scorul fitness al acestuia.