

1. Cele n orașe stat din Grecia antică se luptă între ele pentru dominație, dar în fața unei amenințări externe hotărăsc să se unească. Pentru a stabili planul de apărare, delegații orașelor urmează să se întâlnească, fiecare oraș desemnându-și un singur reprezentant. Cunoscând rivalitățile istorice dintre orașe, folosiți un algoritm genetic pentru a găsi o modalitate de așezare a delegaților la masa (rotundă) tratativelor astfel încât delegații din orașe rivale să nu fie vecini (se presupune că acest lucru este posibil).

Harta orașelor stat între care există animozități este exprimată printr-o matricea pătratică de ordin n , numită CONFLICT:

$$CONFLICT(i, j) = \begin{cases} 0, & \text{dacă } i \text{ și } j \text{ nu se află în stare de conflict sau } i = j \\ 1, & \text{dacă orașul stat } i \text{ este în conflict cu orașul stat } j \end{cases}$$

2. O companie aeriană dorește să achiziționeze 3 tipuri de aeronave, având un buget de achiziții de 5.000 de unități. Fiecare tip de avion, notat de la a . la c . are următoarele caracteristici:

- a. costă 100 de unități, autonomie 6.000 km și raza de detecție TCAS 30 km;
- b. costă 60 de unități, autonomie 4.200 km și raza de detecție TCAS 48 km;
- c. costă 50 de unități, autonomie 2.800 km și raza de detecție TCAS 32 km.

Calculați câte aeronave din fiecare tip trebuie cumpărate astfel încât

- să nu fie depășită suma disponibilă;
- autonomia medie să fie maximă;
- valoarea medie razei de detecție TCAS să fie cel puțin 40 km.

Observație. Dacă numărul avioanelor din fiecare tip este a , b , respectiv c , atunci autonomia medie este $\frac{6000 \cdot a + 4200 \cdot b + 2800 \cdot c}{a + b + c}$ și valoarea medie a razei de detecție TCAS este $\frac{30 \cdot a + 48 \cdot b + 32 \cdot c}{a + b + c}$.

3. La începutul anului universitar un student trebuie să aleagă cursurile pe care dorește să le urmeze. Bugetul disponibil este de 10.000 lei și pot fi alese trei tipuri de cursuri:

- a. Curs cu costul 1000 lei, acordă 5 puncte de credit și necesită 80 ore de studiu individual.
- b. Curs cu costul 800 lei, acordă 3 puncte de credit și necesită 40 ore de studiu individual.
- c. Curs cu costul 1500 lei, acordă 8 puncte de credit și necesită 100 ore de studiu individual.

Folosiți un algoritm genetic pentru a ajuta studentul să aleagă o combinație de cursuri (câte din fiecare tip) astfel încât să nu depășească bugetul disponibil, numărul mediu de credite să fie cât mai mare, timpul mediu de studiu individual să nu depășească 70 de ore.

Notă: numărul mediu de credite și numărul mediu de ore de studiu individual se calculează ca medie ponderată.

4. Un produs P este obținut în două fabrici situate în două orașe (București și Craiova) și este stocat pentru desfacere în trei depozite, unul situat în Ploiești, unul în Pitești și unul la Cluj. Fabrica din București poate produce săptămînal 120 de tone din produsul P, iar fabrica din Craiova poate produce P în cantitate de 140 tone pe săptămîna. Pentru desfacerea produsului, necesarul săptămînal este: pentru depozitul din Ploiești 100 de tone, pentru depozitul din Pitești, 60 de tone, respectiv pentru depozitul din Cluj 80 de tone. În tabelul de mai jos sunt prezentate costurile de transport pe tona de produs.

	Ploiești	Pitești	Cluj
București	50	70	90
Craiova	60	70	100

Problema de rezolvat: calculul numărului de tone din produsul P care trebuie furnizate de cele două fabrici fiecărui depozit astfel încît costul de transport să fie minim și astfel încît să fie respectate condițiile enunțate mai sus.

5. Fie un set de n puncte în planul S , fiecare punct $A \in S$ fiind reprezentat prin coordonatele carteziane (x_A, y_A) , Proiectați și implementați un algoritm genetic pentru a determina 3 puncte coliniare din setul dat, dacă astfel de puncte există. Punctele $A, B, C \in S$ sînt coliniare dacă una din următoarele proprietăți este adevărată:

- $|AB| = |AC| + |CB|$
- $|AC| = |AB| + |BC|$
- $|CB| = |CA| + |AB|$

unde $|AB| = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$