

# Algoritmi avansați

## Seminar 5 (săpt. 9 și 10)

1. Fie punctele  $A = (1, 2, 3), B = (4, 5, 6) \in \mathbb{R}^3$ .
  - a) Fie  $C = (a, 7, 8)$ . Arătați că există  $a$  astfel ca punctele  $A, B, C$  să fie coliniare și pentru  $a$  astfel determinat calculați raportul  $r(A, B, C)$ .
  - b) Determinați punctul  $P$  astfel ca raportul  $r(A, P, B) = 1$ .
  - c) Dați exemplu de punct  $Q$  astfel ca  $r(A, B, Q) < 0$  și  $r(A, Q, B) < 0$ .
2. Fie punctele  $P = (1, -1), Q = (3, 3)$ .
  - a) Calculați valoarea determinantului care apare în testul de orientare pentru muchia orientată  $\overrightarrow{PQ}$  și punctul de testare  $O = (0, 0)$ .
  - b) Fie  $R_\alpha = (\alpha, -\alpha)$ , unde  $\alpha \in \mathbb{R}$ . Determinați valorile lui  $\alpha$  pentru care punctul  $R_\alpha$  este situat în dreapta muchiei orientate  $\overrightarrow{PQ}$ .
3. Fie  $\mathcal{M} = \{P_1, P_2, \dots, P_9\}$ , unde  $P_1 = (-2, 4), P_2 = (-1, 1), P_3 = (0, 1), P_4 = (2, 1), P_5 = (4, 3), P_6 = (5, 5), P_7 = (6, 9), P_8 = (8, 4), P_9 = (10, 6)$ . Detaliați cum evoluează lista  $\mathcal{L}_i$  a vârfurilor care determină marginea inferioară a frontierei acoperirii convexe a lui  $\mathcal{M}$ , obținută pe parcursul Graham's scan, varianta Andrew. Justificați!
4. Dați un exemplu de mulțime  $\mathcal{M}$  din planul  $\mathbb{R}^2$  pentru care, la final,  $\mathcal{L}_i$  are 4 elemente, dar, pe parcursul algoritmului, numărul maxim de elemente al lui  $\mathcal{L}_i$  este egal cu 6 ( $\mathcal{L}_i$  este lista vârfurilor care determină marginea inferioară a frontierei acoperirii convexe a lui  $\mathcal{M}$ , obținută pe parcursul Graham's scan, varianta Andrew). Justificați!
5. Discutați un algoritm bazat pe paradigma *Divide et impera* pentru determinarea acoperirii convexe. Analizați complexitatea-timp.