

## Domáca úloha č.3

Majme v priestore dva objekty. Objekt  $A$  a objekt  $B$ . Objekt  $A$  je daný geometriou  $\{(0;0;10), (0;5;0), (5;0;0), (-5;-5;0)\}$ . Objekt  $B$  je daný geometriou  $\{(50;50;50), (30+x;30+y;25), (25;30;30), (35;30;30)\}$ , kde  $x$  a  $y$  sa vypočíta z vášho dátumu narodenia takto:  $x = \text{„prvá cifra dňa“}$  (ak je jednociferné tak nula),  $y = \text{„druhá cifra dňa“}$  (ak je jednociferné tak prvá cifra) . Napr. 8.3.  $\Rightarrow x=0$ ,  $y=8$  alebo 30.12.  $\Rightarrow x=3$ ,  $y=0$ . Vypočítajte AABB objektu  $A$  a OBB objektu  $B$  pomocou PCA. Použite SAT metódu na test kolízie.

### Naprogramujte algoritmus v jazyku Wolfram alebo Python

- a) Pre objekt  $B$  vypočítajte prvky kovariančnej maticy  $\mathbf{K}$   $3 \times 3$ .
- b) Pomocou PCA vypočítajte vlastné čísla  $\lambda_1^B, \lambda_2^B, \lambda_3^B$  a vlastné vektory  $\mathbf{v}_1^B, \mathbf{v}_2^B, \mathbf{v}_3^B$ .
- c) Definujte obálky objektov  $A$  a  $B$  pomocou vektorov  $(\mathbf{d}_1^A, \mathbf{d}_2^A, \mathbf{d}_3^A, \mathbf{d}_1^B, \mathbf{d}_2^B, \mathbf{d}_3^B)$ , rozmerov obálok  $(l_1^A, l_2^A, l_3^A, l_1^B, l_2^B, l_3^B)$  a stredov obálok  $\mathbf{c}_A, \mathbf{c}_B$ . Vykreслite obe obálky.
- d) Určte všetky osi v podobe vektorov potrebných pre SAT metódu. Pre kombinácie vektorových súčinov nám nezáleží na znamienku, teda os daná vektormi  $\mathbf{d}_1^A \times \mathbf{d}_2^B$  a  $\mathbf{d}_2^B \times \mathbf{d}_1^A$  je totožná.
- e) Vypočítajte a vypíšte projekcie  $s_{AB}$  spojnice ľažísk na všetky osi.
- f) Vypočítajte a vypíšte projekcie  $h_A$  a  $h_B$  rozmerov obálok na všetky osi.
- g) Vyhodnoťte test kolízie pre všetky osi.