

Terv – Síkidomok

Specifikáció

Feladat:

Egy absztrakt síkidom osztály, aminek segítségével szabályos háromszöget, négyzetet és kört valósíthatunk meg! Ezen síkidomokat középpontjuk és egy csúcuk (kör esetén a körvonal egy pontja) határozza meg, amelyek kétdimenziós koordinátákként olvashatóak be egy istream típusú objektumról. A síkidomoknak van olyan metódusa, amellyel eldönthető, hogy egy adott pont a síkidom területére esik-e. Van továbbá olyan metódusuk is, ami megadja, hogy tartalmazza-e azokat egy adott sugarú, origó középpontú kör. A megoldás nem használ STL tárolót.

Működés:

Egy fájlból {típus, középpont, csúcs} tartalmú sorokat olvas be (az istream >> síkidom operátor felhasználásával). A beolvasott síkidomok közül azokat tárolja el (heterogén kollekció), amelyek teljes terjedelmükben az origó középpontú egységgörön kívül esnek. Ezután koordinátákat olvas be a szabványos bemenetről a fájl végéig, és kiírja az egyes pontokhoz azon eltárolt síkidomok adatait (típus, középpont, csúcs), amelyek az adott pontot tartalmazzák. Azokat a síkidomokat, amikben benne van a pont, amit a felhasználó ad meg, megjelöli, és a program végén kiírja egy másik fájlba.

prog2/nhf/sikidom

```
) sikidom beolvasando.txt
"beolvasando.txt" fajl beolvasasa...
{Kor, (0,0), (5,5)}: nincs eltarolva.
{Kor, (5,0), (5,5)}: nincs eltarolva.
{Kor, (0,5), (0,2)}: eltarolva.
{Negyzet, (3,3), (4,4)}: eltarolva.
{Haromszog, (-8,-3), (-8,-4)}: eltarolva.
{Negyzet, (-1,1), (3,-2)}: nincs eltarolva.
fajl vege.
```

```
Adjon meg koordinatakat! (formatum: "x,y")
0,23
```

Formatum hiba!

```
Adjon meg koordinatakat! (formatum: "x,y")
0,23
```

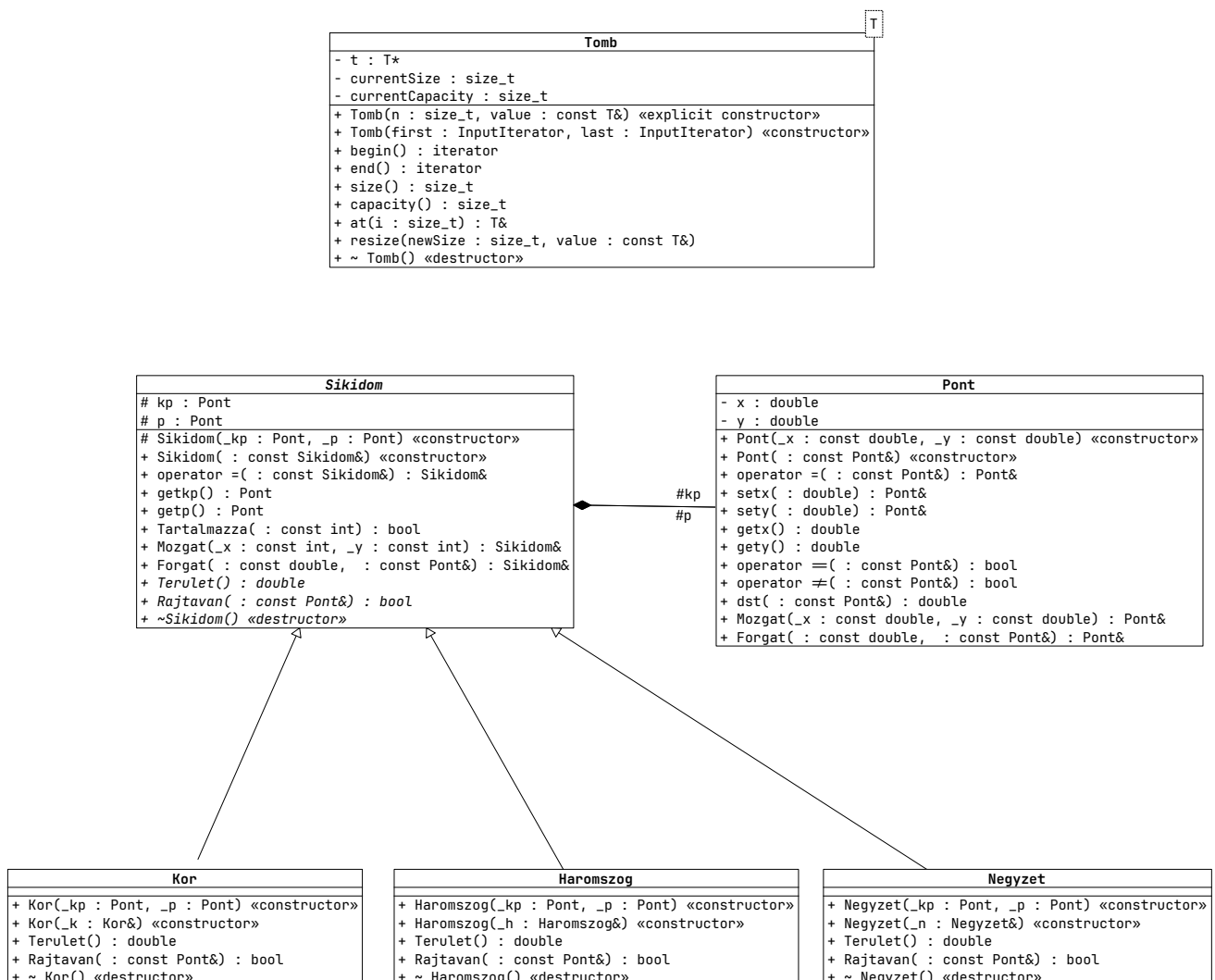
A (0,23) pontot nem tartalmazza egyetlen eltarolt sikidom sem.

```
Adjon meg koordinatakat! (formatum: "x,y")
3,3
```

A (3,3) pontot tartalmazza:

Negyzet, (3,3), (4,4)

```
Adjon meg koordinatakat! (formatum: "x,y")
^D
```



Fontosabb függvények, algoritmusok:

- a Síkidomok területét megadó tagfüggvény a matek órán tanult triviális képletekkel dolgozik.

- A Síkidomok forgatása forgatási mátrixszal történik.

$$R_{\alpha} = \begin{bmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{bmatrix}$$

Egy pont rajta van-e egy adott síkidomon?

- Kör:

A vizsgált pontnak a kör középpontjától vett távolságát vetjük össze a kör egy pontjával. Ha kisebb (vagy egyenlő), rajta van, ha nagyobb, nincs.

- Négyzet:

A négyzet és a pont egy-egy másolatát elforgatjuk a négyzet középpontja körül úgy, hogy a négyzet „egyenest legyen”, azaz oldalai párhuzamosak legyenek vagy az x, vagy az y tengellyel. Ezután még 3 forgatással megkaphatjuk a többi csúcsot is. Ezek x valamint y koordinátái közé kell hogy essen a vizsgált pont koordinátája, ekkor rajta van a négyzeten.

- Háromszög:

Van egy nagyon jó és gyors módszer arra, hogy ezt meghatározzuk:

https://en.wikipedia.org/wiki/Barycentric_coordinate_system

Azon alapul, hogy a sík pontjait a háromszög csúcsaihoz relatív koordinátákkal írjuk fel. Egy pontnak 3 ilyen koordinátája van. Ha ezek közül mindhárom nemnegatív, akkor a pont a háromszögön belül van. A függvény pszeudokódja:

```
t = terület
a = |PB x PA| / 2t
b = |PC x PA| / 2t
c = |PA x PB| / 2t
return ( a >= 0 && b >= 0 && c >= 0)
```

Itt fontos megjegyezni, hogy a vektorok vektoriális szorzatát jóval lassabb kiszámolni, mint annak az abszolútértékét. Tehát előjellel ne számoljuk ki, nincs rá szükség.