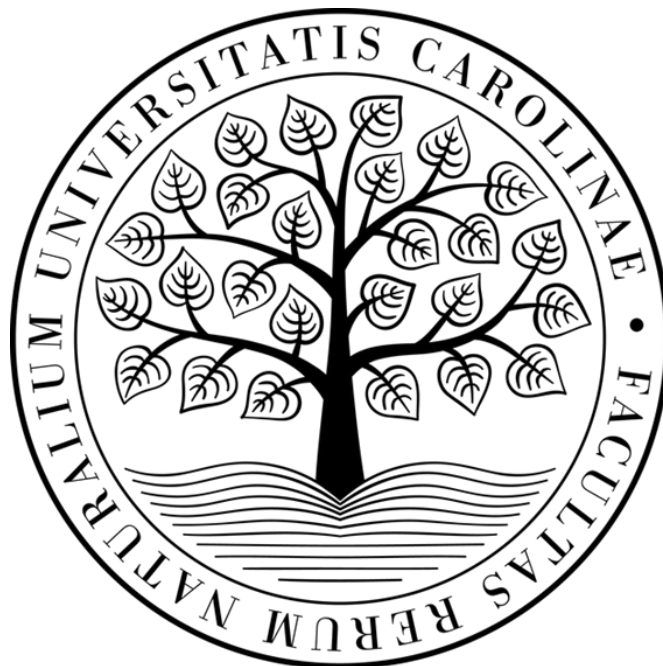


Univerzita Karlova

Přírodovědecká fakulta



ÚVOD DO PROGRAMOVÁNÍ

Zkouška – příklad 67

Výpočet těžiště obecného n -úhelníku ze souřadnic

Ludmila Vítková

3 BGEKA

Praha, 2023

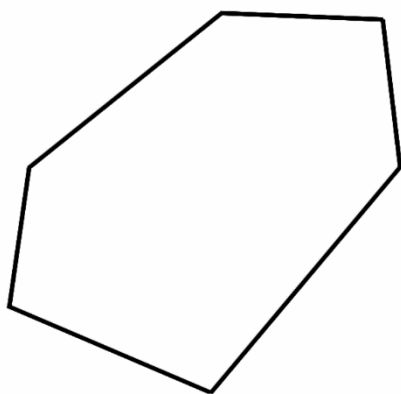
Zadání příkladu

Spočtete těžiště nekonvexního n-úhelníku (tj. polygonu) na základě souřadnic jeho lomových bodů.

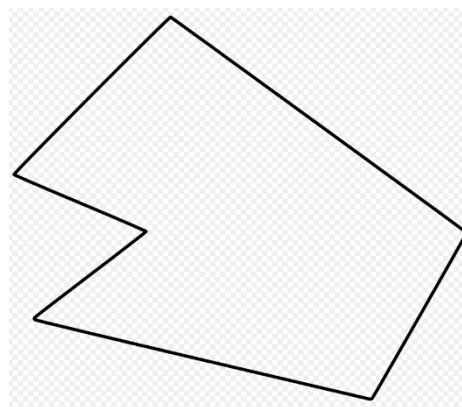
Popis a rozbor problému

Těžiště tělesa je bod a vzniká průsečíkem těžnic. V případě polygonů se vypočítá jako vážený průměr z hodnot jejich lomových bodů.

Nekonvexní trojúhelník se liší od konvexního tím, že nelze ke všem stranám přiřadit opěrnou polorovinu.



Obrázek 1: příklad konvexního polygonu



Obrázek 2: příklad nekonvexního polygonu

Použitý algoritmus

Program vychází z výpočtu těžiště polygonu, který se počítá pomocí váženého průměru. Algoritmus zná celkový počet zadaných souřadnic. Program funguje tak že nejprve sečte hodnoty všech souřadnic x a poté souřadnic y. Tyto nové hodnoty součtu souřadnic, čímž vzniká vážený průměr, který odpovídá hodnotám souřadnic x a y.

Struktura programu

Program se skládá z třídy *Polygon*, součástí jsou metody:

- `__init__(self)` definuje datové složky
 - o `self.__points` – lomové body
 - o `self.__centroid` – těžiště
- `teziste(self)` – metoda, hledá souřadnice těžiště, které ukládá do `self.centroid`
- `centroid(self)`

Průběh programu

Program otvírá soubor obsahující data představovaná lomovými body nekonvexního polygonu a načítá jeho data – souřadnice. Během otvírání souboru zároveň program kontroluje, jestli daný soubor existuje a má k němu uživatel přístup. Kontroluje také správný zápis dat ve vstupním souboru – například zda, se v něm neobjevují písmena, či jiné znaky než číslice, se kterými program nedokáže správně pracovat. Kontroluje

také, zda soubor není prázdný V případě nesplnění některé s uvedených podmínek program na problém upozorní a okamžitě se ukončí.

Následně program prochází vstupní data a hledá hodnoty souřadnice x a y. Tyto hodnoty sčítá – vytváří celkové sumy hodnot souřadnic x a sumy hodnot pro souřadnice y. Zároveň program zjišťuje, kolik souřadnic lomových bodů polygonu se v souboru nachází. Ze zjištěných hodnot provádí vážený průměr hodnot – vydělením součtu hodnot souřadnic a celkového počtu lomových bodů.

Nakonec program zapisuje spočtené hodnoty těžiště do nového výstupního souboru.

Vstupní data

Vstupní soubor, obsahující data souřadnice x a y vrcholů nekonvexního polygonu má nést název *souřadnice.txt*. Data v souboru musí být zapsána tak, že první číslo popisuje souřadnici x a druhá hodnota oddělená čárkou popisuje souřadnici y. Další souřadnice se zapisují na další řádek. Zadané hodnoty souřadnic mohou být celá i desetinná čísla oddělená tečkou.

```
14.25, 49.62
14.06, 50.1
14.6, 50.4
15.91, 50.15
16.46, 49.64
15.69, 49.68
15.95, 49.15
```

Obrázek 1: ukázka vstupních dat

Výstupní data

Výstupní soubor se ukládá pod názvem *teziste.txt* a obsahuje vypočítané souřadnice těžiště vstupního polygonu. Data jsou zapsána opět v pořadí první souřadnice x a druhá souřadnice y.

Možná zlepšení

Program měl být navržen primárně pro nekonvexní polygony, nicméně tímto způsobem funguje tak, že stejně dobře může spočítat těžiště i pro polygony konvexní i pro jakékoliv jiné těleso. Asi největším nedostatkem je, že program nerozeznává, kdy se v případě nekonvexního polygonu jedná o těžiště nepravé, tedy těžiště, které se nachází vně mnohoúhelníku.

Zdroje:

Wikipedia (2023): Konvexní mnohoúhelník

https://cs.wikipedia.org/wiki/Konvexn%C3%AD_mnoho%C3%BAheln%C3%ADk (cit. 12. 2. 2023)