

Technická univerzita Liberec  
Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových  
studií

Obor: Informační technologie

SEMESTRÁLNÍ PRÁCE

č.7

ALG1

Vypracoval: Jakub Novák

2022

7. Zapište **program**, který načte souřadnice vrcholu trojúhelníka. Dále má program načítat body a určit kolik ze zadaných bodů leží uvnitř, na hranici a kolik vně zadaného trojúhelníka. Ošetřete testování ostré rovnosti, nerovnosti reálných hodnot zavedením a použitím vhodné konstanty.

### Specifikace vstupu

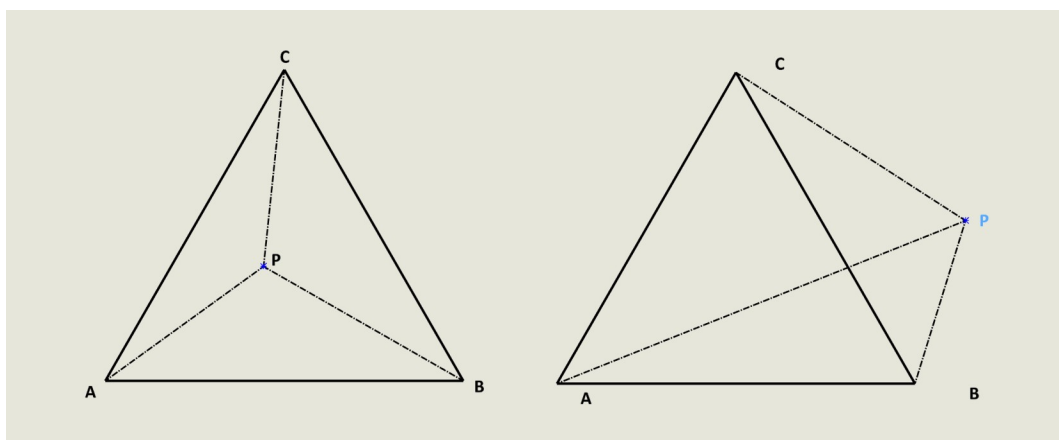
Program má umožnit při jednom spuštění zpracování libovolného počtu zadání. Před zadáváním další úlohy nechť program vypíše dotaz uživateli, zda pokračovat ve zpracování či nikoli – odpověď uživatele bude znak 'a' nebo 'n' (malými nebo velkými písmeny). Program má skončit v případě, že odpověď uživatele je 'n'. Při načítání vstupních hodnot nechť program nejdříve načte souřadnice x a y tří vrcholů trojúhelníka. Následně má program načíst počet zpracovávaných bodů, pro které je třeba učít polohu vzhledem k trojúhelníku a poté postupně souřadnice jednotlivých bodů.

### Ukázka komunikace programu s uživatelem

```
Pokracovat ve zpracovani (a/n):
a
Zadej vrcholy trojuhelnika:
0 0
2 0
0 2
Zadej pocet testovanych bodu:
4
Zadej souradnice bodu:
1 1
-1 0,45
0,5 0,2
2 2
Uvnitr trojuhelnika lezi 1 bodu
Na hranici trojuhelnika lezi 1 bodu
Vne trojuhelnika lezi 2 bodu
Pokracovat ve zpracovani (a/n):
Y
Pokracovat ve zpracovani (a/n):
Y
Pokracovat ve zpracovani (a/n):
N
```

## Návrh řešení

Metoda použitá k vyřešení úlohy – Polohu bodu zjišťovat tak, že si originální trojúhelník rozdělím na 3 menší trojúhelníky pomocí nového bodu (takže ABP, ACP, BCP, P = kontrolovaný bod) (viz obrázek), poté vypočítám obsahy těchto trojúhelníků a originálního trojúhelníku. Proto aby byl bod uvnitř trojúhelníka musí být podíl součtů nových trojúhelníků a originálního trojúhelníku roven 1, pokud je výsledek jiné číslo, bod je mimo trojúhelník a pokud je obsah jednoho z menších trojúhelníků roven nule, tak je bod na hraně.



1. Načtu od uživatele souřadnice bodů na sestrojení trojúhelníka.
2. Zkontroluji, zda je možné ze zadaných bodů možné sestrojít trojúhelník – to udělám pomocí pravidla, že musí být součet dvou stran větší než strana třetí.
3. Pokud trojúhelník nelze sestrojít vyzvu uživatele, aby zadal body znovu. To budu dělat, dokud nebude možné trojúhelník sestrojít.
4. Vyzvu uživatele, aby zadal počet kontrolovaných bodů.
5. Vyzvu uživatele, aby zadal souřadnice bodů.
6. Vypočtu obsah originálního trojúhelníka. (K výpočtu obsahu jsem použil vzoreček  $S = | (x_1 * (y_2 - y_3) + x_2 * (y_3 - y_1) + x_3 * (y_1 - y_2)) / 2 |$ )
- 7.
8. Načtu postupně souřadnice bodů.
9. U každého bodu vypočtu menší trojúhelníky.
10. Zjistím, zda je bod uvnitř, na hraně nebo vně trojúhelníka a přičtu 1 k
11. Vypíšu výsledek.
12. Zeptám se uživatele, jestli chce pokračovat nebo ukončit program.

## Protokol z testování

| Číslo testu | Typ testu, popis vstupů  | Očekávaný výsledek  | Skutečný výsledek               | Prošel (ano/ne) |
|-------------|--|---|---------------------------------|-----------------|
| 1           | Funkcionalita programu<br>Souřadnice:<br>(0 0; 2 0; 0 2)<br>Body:<br>(1 1; -1 0,45;<br>0,5 0,2; 2 2)         | Uvnitř 1<br>Na hraně 1<br>Vně 2   | Uvnitř 1<br>Na hraně 1<br>Vně 2 | ano             |
| 2           | Test ověření, zda jde trojúhelník sestavit<br>Souřadnice:<br>(0 0; 0 0; 2 2)                                 | Výzva k zadání nových souřadnic   | Výzva k zadání nových souřadnic | ano             |
| 3           | Test počtu zadaných bodů   | Po zadání záporného čísla nebo 0 program vyzve k opětovnému zadání počtu bodů | Výzva k zadání nových hodnot    | ano             |
| 4           | Funkcionalita programu<br>Souřadnice:<br>(-2 -1; -1 3; 2 0)<br>Body:<br>(-2 -1; -1,5 1;<br>-1 3; 2 0; 2,1 0) | Uvnitř 0<br>Na hraně 4<br>Vně 1   | Uvnitř 0<br>Na hraně 4<br>Vně 1 | ano             |
| 5           | Funkcionalita programu<br>Souřadnice:<br>(-3 0; -1 -2; 2 3)<br>Body:<br>(-2 -1; -1,00001 -2;<br>0 0; 3 1)    | Uvnitř 1<br>Na hraně 1<br>Vně 2   | Uvnitř 1<br>Na hraně 1<br>Vně 2 | ano             |

```

Zadej vrcholy trojuhelnika (x y):
0 0 2 0 0 2
Zadej pocet testovanych bodu
4
Zadej souradnice bodu
1 1
-1 0,45
0,5
0,2
2 2
Uvnitr trojuhelnika lezi 1 bodu
Na hrane trojuhelnika lezi 1 bodu
Vne trojuhelnika lezi 2 bodu

```

Test č.1

```

Zadej vrcholy trojuhelnika (x y):
0 0
0 0
2 2
Z techto vrcholu nejde sestrojít trojuhelník
Zadej vrcholy trojuhelnika (x y):

```

Test č.2

```

Zadej pocet testovanych bodu
-4
Pocet testovanych bodu musi byt 1 nebo vice. Zadej znovu:

```

Test č.3

```

Zadej vrcholy trojuhelnika (x y):
-1 3
-2 -1
2 0
Zadej pocet testovanych bodu
5
Zadej souradnice bodu
-2 -1
-1,5 1
-1 3
2 0
2,1 0
Uvnitr trojuhelnika lezi 0 bodu
Na hrane trojuhelnika lezi 4 bodu
Vne trojuhelnika lezi 1 bodu

```

Test č.4

```

Zadej vrcholy trojuhelnika (x y):
-3 0
-1 -2
2 3
Zadej pocet testovanych bodu
4
Zadej souradnice bodu
-2 -1
-1,00001 -2
0 0
3 1
Uvnitr trojuhelnika lezi 1 bodu
Na hrane trojuhelnika lezi 1 bodu
Vne trojuhelnika lezi 2 bodu

```

Test č.5