

# Programovanie (1) v C/C++ 2024/25

## Domáca úloha 1

### Pošty

**Na domácich úlohách pracujte samostatne, neukazujte svoj program spolužiakom.** V prípade otázok kontaktujte vyučujúcich predmetu.

V tejto úlohe budeme uvažovať mesto, v ktorom sa nachádza  $d$  obytných domov a  $p$  pôšt. Pre jednoduchosť budeme jednotlivé budovy (domy a pošty) reprezentovať ako body v rovine so známymi súradnicami  $x$  a  $y$ .

Pre každý obytný dom chceme nájsť poštu, ktorá je k nemu najbližšie. Vzdialenosť domu od pošty budeme merať ako dĺžku úsečky medzi týmito dvoma bodmi (teda vzdušná vzdialenosť). Tieto najbližšie pošty budeme vypisovať na konzolu, ale aj vykresľovať do obrázku pomocou knižnice SVGdraw.

**Vstup:** Váš program by mal vstup načítať z konzoly. Na prvom riadku budú celé čísla  $d$  a  $p$ , pričom predpokladajte, že  $1 \leq d \leq 100$  a  $1 \leq p \leq 10$ . Na každom z nasledujúcich  $d$  riadkov sú súradnice jedného domu a potom nasleduje  $p$  riadkov so súradnicami jednotlivých pôšt. Pre jednoduchosť si domy očísľujeme  $0, 1, \dots, d-1$  v poradí, v akom sú na vstupe a pošty očísľujeme  $0, 1, \dots, p-1$ . Na poslednom riadku vstupu budú rozmery obrázku (dve kladné celé čísla) a veľkosť vykresľovaných útvarov  $R$ .

**Výstup:** Váš program by mal na konzolu vypísať výstup v dvoch častiach. V prvej časti bude pre každý dom uvedené číslo najbližšej pošty. V druhej časti bude pre každú poštu napísané, koľko domov má k nej najbližšie, t.j. koľko domov obsluhuje. Môžete predpokladať, že pre každý dom je možné najbližšiu poštu jednoznačne určiť. Údaje vypisujte vo formáte ako v príklade nižšie.

**Vykresľovanie:** Obrázok uložte do súboru `posty.svg` (neprikladajte cestu, t.j. meno priečinku). Súradnice bodov zo vstupu použite priamo ako súradnice v obrázku. Môžete predpokladať, že sú z vhodného rozsahu. Domy vykreslite ako krúžky s priemerom  $R$  a stredom na príslušných súradniciach, pošty vykreslite ako štvorce so stranou dĺžky  $R$  a stredom na príslušných súradniciach. Každý dom spojte čiarou s poštou, ktorá je k nemu najbližšie. Farbu čiar nechajte čiernu, ale jednotlivé kruhy a štvorce vyfarbite nasledovne. V programe si pridajte pole 10 farieb:

```
const int MAXP = 10;
const char *farby[MAXP] = {"red", "green", "blue", "white", "black", "gray",
                           "yellow", "brown", "orange", "purple"};
```

Potom pošte číslo  $i$  zvolte na vyfarbovanie farbu číslo  $i$  z tohto poľa príkazom `drawing.setFillColor(farby[i]);` Tú istú farbu použite aj na každý dom, ktorého najbližšia pošta je  $i$ .

Pri vykresľovaní čiar spájajte stredy kruhov a štvorcov (t.j. konce čiary budú súradnice domu a pošty zo vstupu). Ak najskôr vykreslite čiary, až potom kruhy a štvorce, obrázok bude krajší, lebo čiary nepôjdu cez útvary, ale pod ne. Prehľad potrebných príkazov z knižnice SVGdraw nájdete na konci zadania.

### Ďalšie požiadavky:

- Na ukladanie súradníc použite `struct bod` z prednášky 5. Z tejto prednášky môžete použiť aj funkciu `dĺzka` na výpočet vzdialenosti dvoch bodov.
- Naprogramujte a použite funkciu, ktorá dostane súradnice jedného domu, pole súradníc všetkých pôšt a počet pôšt v poli a vráti číslo najbližšej pošty pre daný dom.
- Okrem správnosti budeme pri bodovaní prihliadať aj na pekný programátorský štýl. Váš program by mal byť prehľadný, so správne odsadenými riadkami a rozumnými menami premenných a funkcií.

- Testovač bude kontrolovať iba správnosť výstupu na konzolu, nezabudnite ručne skontrolovať vygenerovaný obrázok.
- Pri bodovaní bude mať výsledok testovača iba poradnú funkciu, čiastočné body môžete dostať, aj keď vyriešite a odovzdáte iba niektoré časti tejto úlohy, napr. načítanie vstupu, nájdenie a vypísanie najbližších pôšt, spočítanie počtu obsluhovaných domov pre pošty, základné vykreslenie domov a pôšt bez vyfarbovania, detaily vykreslenia so správnym vyfarbením.

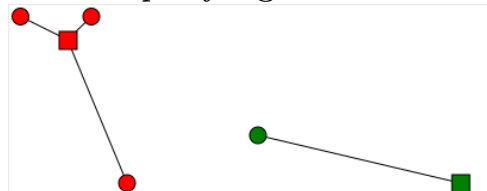
#### Príklad vstupu:

```
4 2
10.5 10.5
100 150
210 110
70 10.5
50 30
380 150
410 160 15
```

#### Príklad výstupu:

```
dom 0 posta 0
dom 1 posta 0
dom 2 posta 1
dom 3 posta 0
posta 0 pocet domov 3
posta 1 pocet domov 1
```

#### Obrázok posty.svg:



#### Prehľad potrebných príkazov z knižnice SVGdraw

- `#include "SVGdraw.h"`
- `SVGdraw drawing(velkostX, velkostY, "posty.svg")` inicializuje obrázok zadaných rozmerov
- `drawing.drawLine(x1,y1,x2,y2)` vykreslí čiaru medzi dvoma zadanými bodmi
- `drawing.drawEllipse(stredX, stredY, polomer, polomer)` nakreslí kruh s daným stredom a polomerom
- `drawing.drawRectangle(rohX, rohY, velkost, velkost)` nakreslí štvorec s daným ľavým horným rohom a dĺžkou strany
- `drawing.setFillColor(farby[index])` nastaví farbu na vyfarbovanie kruhov a štvorcov
- `drawing.finish()` správne ukončí vypisovanie obrázku

Pozor, bod (0,0) je v ľavom hornom rohu obrázku, os y ide nadol.