Letová kontrola

Termín odevzdání:	**01.12.2019 23:59:59**
Pozdní odevzdání s penalizací:	**06.01.2020 23:59:59** (Penále za pozdní odevzdání: 100.0000 %)
Hodnocení:	**5.5000**
Max. hodnocení:	**5.0000** (bez bonusů)
Odevzdaná řešení:	10 / 20 Volné pokusy + 10 Penalizované pokusy (-10 % penalizace za každé odevzdání)
Nápovědy:	1 / 2 Volné nápovědy + 2 Penalizované nápovědy (-10 % penalizace za každou nápovědu)

Úkolem je vytvořit program, který pomůže obsluze radaru řídící věže.

Při řízení letového provozu je důležité hlídat potenciální kolize letadel. Radary snímají pozice letadel a program kontroluje vzdálenosti mezi letadly. Chceme realizovat program, který pro zadané souřadnice letadel rozhodne, kde hrozí potenciální kolize, tedy která letadla jsou k sobě nejblíže.

Vstupem program jsou souřadnice letadel. Pro jednoduchost předpokládáme, že souřadnice letadle jsou rovinné, tedy pozice letadla je určena dvojicí čísel `x` a `y`. Souřadnice mají podobu desetinných čísel. Za souřadnicí následuje název letu, ten je tvořen řetězcem libovolné délky, název je ukončen odřádkováním. Tedy na každé řádce na vstupu jsou umístěné informace o právě jednom letu. Takto může být na vstupu zadáno velmi mnoho letů, jejich počet není dopředu známý. Zadávání letů končí s aktivním koncem souboru (EOF na stdin). Formát vstupu je zřejmý z ukázek níže.

Výstupem program je vzdálenost dvojice nejbližších letadel. V této (nejmenší) vzdálenosti může být více letadel najednou. Program proto vypíše všechny dvojice letů, které jsou od sebe vzdálené právě tuto nejmenší vzdálenost.

Program musí ošetřovat vstupní data. Pokud jsou vstupní data nesprávná, program to zjistí, zobrazí chybové hlášení a ukončí se. Za chybu je považováno:

- nečíselné souřadnice,
- chybějící/přebývající hranaté závorky nebo čárka,
- méně než dva lety na vstupu (jinak není definovaná nejmenší vzdálenost).

Váš program bude spouštěn v omezeném testovacím prostředí. Je omezen dobou běhu (limit je vidět v logu referenčního řešení) a dále je omezena i velikost dostupné paměti. V závislosti na zvoleném algoritmu může být úloha výpočetně náročnější. Správná implementace naivního algoritmu projde všemi testy kromě testu bonusového, tedy má šanci získat nominálních 100% bodů. Pro zvládnutí bonusového testu je potřeba použít efektivnější algoritmus, který dokáže v krátkém čase zvládnout větší objem testovacích dat (velké množství letů). Načtené lety si zřejmě budete muset ukládat do paměti. Je nutné použít dynamickou alokaci paměti, protože názvy letů a počty letů mohou být velmi různorodé. Testovací prostředí navíc pro malé vstupy citelně omezuje velikost dostupné paměti.

Ukázka práce programu:

```
Zadejte lety:
[0,0] KLM KL1981
[5, 0] Etihad Airways ETD26
[10, 0] British Airways BA123
[7, 0] Emirates UAE93P
[ 2 , 0 ] Wizz Air W67868
Nejmensi vzdalenost: 2.000000
KLM KL1981 - Wizz Air W67868
Etihad Airways ETD26 - Emirates UAE93P
```

```
Zadejte lety:
[0,5] Lufthansa LH948
[5,0] British Airways BA164
[0,0] Ryanair FR2861
[5,5] Air France AF1886
[2.5,2.5] Korean Air KAL902
Nejmensi vzdalenost: 3.535534
Lufthansa LH948 - Korean Air KAL902
Ryanair FR2861 - Korean Air KAL902
Korean Air KAL902 - British Airways BA164
Korean Air KAL902 - Air France AF1886
```

```
Zadejte lety:
[-10,-5] Air Malta AMC103
[10,0] easyJet EZY8732
[12,12] SAS SAS534
Nejmensi vzdalenost: 12.165525
easyJet EZY8732 - SAS SAS534
```

```
Zadejte lety:
[-1000000,0] Pegasus Airlines PGT1163
[1000000,0] Austrian Airlines AUA849
[5000000,0] Air India AIC142
Nejmensi vzdalenost: 2000000.000000
Pegasus Airlines PGT1163 - Austrian Airlines AUA849
```

```
Zadejte lety:
[10,10] Air Progtest
[10,10] PA1 Airways
[20, 20] PA2 Airways
[20,20] Segmentation Faultways
[20,20] PS1 sHellways
[10,10] AAG Wings
Nejmensi vzdalenost: 0.000000
Air Progtest - PA1 Airways
Air Progtest - AAG Wings
PA1 Airways - AAG Wings
PA2 Airways - Segmentation Faultways
PA2 Airways - PS1 sHellways
Segmentation Faultways - PS1 sHellways
```

```
Zadejte lety:
[3,abc] Air Progtest
Nespravny vstup.
```

```
Zadejte lety:
[0,0] Air Progtest
[5,8 PA1 Airways
[10,10] Segmentation Faultways
Nespravny vstup.
```

Poznámky:

- Ukázkové běhy zachycují očekávané výpisy Vašeho programu (tučné písmo) a vstupy zadané uživatelem (základní písmo). Zvýraznění tučným písmem je použité pouze zde na stránce zadání, aby byl výpis lépe čitelný. Váš program má za úkol pouze zobrazit text bez zvýrazňování (bez HTML markupu).
- Znak odřádkování (`\n`) je i za poslední řádkou výstupu (i za případným chybovým hlášením).
- Pro reprezentaci letadel si budete muset alokovat prostor dynamicky.
- Velikost není známá dopředu. Paměť pro prvky budete muset alokovat postupně a budete muset alokovanou paměť postupně zvětšovat. Hodí se k tomu funkce `realloc`.
- Při alokaci nemíchejte C funkce (`malloc`, `realloc`, `free`) a C++ operátory pro alokaci (`new`, `delete`). Míchání C a C++ stylu není rozumné, při testování takový program nejspíše spadne.
- Nepoužívejte C++ knihovnu STL (`vector`, `list`, `string`, ...). Účelem je procvičit dynamickou alokaci paměti v C. STL budete používat v předmětu PA2, v PA1 je použití STL zakázané. Pokud přesto STL použijete, Váš program nepůjde přeložit.
- V jednom z testů se kontroluje přístupy do paměti a kontroluje se uvolňování dynamicky alokované paměti. Pokud dynamicky alokovanou paměť neuvolníte, bude Váš výsledek zatížen bodovým malusem.
- Výsledná nalezena minimální vzdálenost je desetinné číslo. Testovací prostředí akceptuje u zobrazené nejmenší vzdálenosti drobné nepřesnosti. Pro porovnávání vzdáleností volte relativní (ne)přesnost mezi 10^{-6} až 10^{-10}.
- Pro zpracování vstupu je vhodné načítat celé vstupní řádky a následně z nich vybrat údaje o souřadnici a názvu letu. Zvažte použití funkcí `getline` a `sscanf`, ve funkci `sscanf` se může hodit konverze `%n`.
- Souřadnice a hranaté závorky na vstupu mohou být oddělené mezerami nebo bílými znaky. Za první znak názvu letu považujte první ne-bílý znak po hranaté závorce uzavírající pozici letadla.
- Váš program nekontroluje jména letů. Jména letů jsou zpravidla unikátní, ale obecně unikátní být nemusí. Jméno letu může být dokonce prázdný řetězec (utajené lety). Předpokládané chování je takové, že program bez dalších kontrol načítá a zobrazuje jména letů přesně tak, jak jsou na vstupu.
- Nalezené dvojice letů s nejmenší vzdáleností na výstupu programu nemají předepsané pořadí. Testovací prostředí si pořadí výstupních řádek před porovnáním upraví. Stejně tak není důležité pořadí `první - druhý` na řádce výstupu, testovací prostředí akceptuje i výpis s opačným pořadím `druhý - první`.

Vzorová data: Download

Referenční řešení

- **Hodnotitel: automat**
  - Program zkompilován
  - Test 'Základní test s parametry podle ukázky': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
    - Max doba běhu: 0.007 s (limit: 1.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.039 s
    - Využití paměti: 13072 KiB (limit: 14337 KiB)
    - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test mezních hodnot': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
    - Max doba běhu: 0.015 s (limit: 3.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.117 s
    - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test ošetření nesprávných vstupů': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
    - Max doba běhu: 0.007 s (limit: 1.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.112 s
    - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test náhodnými daty': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
    - Max doba běhu: 0.012 s (limit: 3.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.089 s
    - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test náhodnými daty + mem dbg': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
    - Max doba běhu: 0.032 s (limit: 2.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.125 s
    - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test rychlosti I (bonus)': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
    - Max doba běhu: 0.157 s (limit: 2.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.338 s
    - Úspěch v bonusovém testu, hodnocení: 130.00 %
  - Test 'Test rychlosti II (bonus)': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
    - Max doba běhu: 0.182 s (limit: 2.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.618 s
    - Úspěch v bonusovém testu, hodnocení: 130.00 %
  - Celkové hodnocení: 169.00 % (= 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.30 * 1.30)
- Celkové procentní hodnocení: 169.00 %
- Bonus za včasné odevzdání: 0.50
- Celkem bodů: 1.69 * (5.00 + 0.50) = 9.30

SW metriky:

	Celkem	Průměr	Maximum	Jméno funkce
Funkce:	**13**	--	--	--
Řádek kódu:	**299**	**23.00 ± 14.87**	**47**	`findDistanceEfficient`
Cyklomatická složitost:	**73**	**5.62 ± 3.67**	**12**	`findDistanceEfficient`

10 **16.11.2019 21:03:07** Download

Stav odevzdání:	Ohodnoceno
Hodnocení:	5.5000

- **Hodnotitel: automat**
  - Program zkompilován
  - Test 'Základní test s parametry podle ukázky': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
    - Max doba běhu: 0.006 s (limit: 1.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.033 s
    - Využití paměti: 13068 KiB (limit: 14337 KiB)
    - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test mezních hodnot': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
    - Max doba běhu: 0.029 s (limit: 3.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.098 s
    - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test ošetření nesprávných vstupů': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
    - Max doba běhu: 0.005 s (limit: 1.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.082 s
    - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test náhodnými daty': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
    - Max doba běhu: 0.109 s (limit: 3.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.315 s
    - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test náhodnými daty + mem dbg': Úspěch
    - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
    - Max doba běhu: 0.109 s (limit: 2.000 s)
    - Celková doba běhu: 0.215 s
    - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %
  - Test 'Test rychlosti I (bonus)': Program překročil přidělenou maximální dobu běhu
    - Program násilně ukončen po: 2.003 s (limit: 2.000 s)
    - Neúspěch v bonusovém testu, hodnocení: Bonus nebude udělen
    - Překročení doby běhu
  - Test 'Test rychlosti II (bonus)': Nebylo testováno
    - Neúspěch v bonusovém testu, hodnocení: Bonus nebude udělen
  - Celkové hodnocení: 100.00 % (= 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00)
- Použité nápovědy: 1
- Penalizace za vyčerpané nápovědy: Není (1 <= 2 limit)
- Celkové procentní hodnocení: 100.00 %
- Bonus za včasné odevzdání: 0.50
- Celkem bodů: 1.00 * (5.00 + 0.50) = 5.50

SW metriky:

	Celkem	Průměr	Maximum	Jméno funkce
Funkce:	**5**	--	--	--
Řádek kódu:	**94**	**18.80 ± 16.68**	**53**	`readPlanes`
Cyklomatická složitost:	**29**	**5.80 ± 4.75**	**14**	`readPlanes`