

# Programovanie (1) v C/C++ 2023/24

## Domáca úloha 3

### Človeče

Cieľom tejto domácej úlohy je precvičiť si prácu s načítaním vstupu a s vhodným použitím dátových štruktúr. Predtým ako začnete programovať, si poriadne rozmyslite, aké dátové štruktúry (polia, matice, struct-y a pod.) chcete v programe použiť. **Na domácich úlohách pracujte samostatne, neukazujte svoj program spolužiakom. Môžete sa rozprávať o nápadoch na riešenie, ale každý píše svoj vlastný program sám.**

Vašou úlohou je odsimulovať priebeh jednoduchej hry, ktorá pripomína *Človeče, nehnevaj sa* (poriadne si však prečítajte zadanie, sú tam určité rozdiely). Hru hrá  $H$  hráčov, ktorých si očísľujeme  $0, \dots, H - 1$ . Hracia plocha pozostáva z  $N$  políčok usporiadaných do kruhu a očíslovaných  $0, \dots, N - 1$ , pričom za políčkou  $N - 1$  nasleduje opäť políčko  $0$ . Každý z hráčov má  $F$  figúrok očíslovaných  $0, \dots, F - 1$ . Na začiatku hry je na ťahu hráč  $0$  a v každom ďalšom kroku je na ťahu vždy ďalší hráč v poradí, pričom po hráčovi  $H - 1$  je na ťahu hráč  $0$ . Hráč na ťahu práve raz hodí kockou, a to aj v prípade, že všetky jeho figúrky už hru ukončili. Na rozdiel od *Človeče*, hráč nezískava ďalší ťah, keď padne číslo  $6$ .

Každý hráč má vopred určené svoje štartovacie a cieľové políčko. Jeho cieľom je prepraviť všetky svoje figúrky zo štartu do cieľa. Na začiatku sú všetky figúrky mimo hracieho plánu. Ak hráčovi na ťahu padne číslo  $6$ , môže vziať niektorú svoju figúrku, ktorá je mimo hracieho plánu a položiť ju na svoje štartovacie políčko. Ak padne ľubovoľné číslo  $k$  (vrátane  $6$ ), môže hráč vziať niektorú svoju figúrku, ktorá už je na hracej ploche a posunúť ju o  $k$  políčok dopredu. Ak sa takýmto pohybom figúrka presunie presne na cieľové políčko hráča, táto figúrka úspešne skončila. Je teda odstránená z hracieho plánu a už nie je možné ju v hre ďalej použiť. Ak figúrka cieľ preskočí, hru nekončí a do cieľa sa v budúcnosti môže dostať po obehnutí hracej plochy. Na ťahu sa teda hráč musí rozhodnúť, ktorú svoju figúrku posunie resp. v prípade čísla  $6$ , či namiesto posúvania vloží figúrku na štart. Má ale aj možnosť vynechať ťah a nechať všetky figúrky na pôvodnom mieste.

Ako je v *Človeče* zvykom, keď hráč svoju figúrku umiestni na políčko, kde už stojí iná figúrka, pôvodná figúrka vypadáva a dostáva sa mimo plochu do rovnakého stavu, ako keby ešte nikdy nebola na štarte. Teoreticky sa môže stať aj to, že hráč takýmto spôsobom vyhodí jednou svojou figúrkou inú svoju figúrku.

Na vstupe máte záznam takejto hry, pričom môžete predpokladať, že sa **odohrala podľa pravidiel**. Na prvom riadku sú čísla  $H, N, F$  so sprievodným textom vo formáte ako v príklade nižšie. Potom nasleduje  $H$  riadkov, každý udávajúci číslo štartovacieho a cieľového políčka jedného hráča, pričom hráči sú na vstupe uvedení v poradí  $0, 1, \dots, H - 1$ . Môžete predpokladať, že  $H > 0, N > 6, F > 0$  a štartovacie políčko žiadneho hráča sa nezhoduje s jeho cieľovým políčkom. Štart jedného hráča však môže byť cieľom iného hráča. Niekoľko hráčov tiež môže mať štart alebo cieľ na tom istom políčku.

Napokon nasleduje niekoľko riadkov opisujúcich ťahy hry. Na každom takomto riadku je slovo **ťah** a dve čísla: výsledok hodu kockou (od  $1$  po  $6$ ) a číslo figúrky príslušného hráča, ktorou sa hráč rozhodol ťahať. Ak táto figúrka nebola na ploche, dostane sa na štart, ak bola na ploche, posunie sa. Ak hráč ťah vynechá, číslo figúrky bude  $-1$ .

Program vypisuje na konzolu priebeh hry ako postupnosť hlásení o hodoch kockou a o zmenách na hracom pláne, pričom jednému ťahu môže zodpovedať aj niekoľko takýchto hlásení. Použite hlásenia presne v takom tvare a poradí ako v príklade výstupu. Všimnite si, že ak figúrka dorazí do cieľa, rozložíme hlásenie na dva kroky: posun na cieľové políčko a zmiznutie z plochy. Medzi nimi môže prípadne dôjsť ešte k hláseniu o vyhodení inej figúrky.

Na vstupe môžu byť okrem ťahov aj riadky so slovom **vypis**, za ktorým ide buď meno súboru alebo pomlčka. Meno súboru nebude obsahovať biele znaky a bude mať dĺžku najviac  $20$  znakov. Po načítaní takého riadku má váš program vypísať zoznam hráčov a pre každého hráča zoznam figúrok a ich polôh (číslo políčka alebo hláška mimo či skončila). Ak bolo zadané meno súboru, tento výpis robte do súboru so zadaným menom, pričom pridávajte na jeho koniec, t.j. otvorte ho v móde "a" (append). Ak je meno súboru pomlčka, vypisujte výstup

na konzolu. Pokúste sa v programe neopakovať kód na výpis situácie dvakrát, ale použite kód, ktorý dokáže vypisovať na konzolu aj do súboru (viď prednáška 15).

Posledný riadok vstupu bude obsahovať slovo **koniec**.

Pri všetkých výpisoch presne dodržujte formát z príkladu nižšie. Prikladáme aj ďalšie príklady vstupu a výstupu. Niektoré riadky výstupu sa začínajú medzerou, aby sme vedeli ľahko opticky odlíšiť, ktoré riadky patria k jednému ťahu resp. k jednému výpisu stavu hry.

**Obmedzenia:** V programe je zakázané používať polia konštantných veľkostí. Výnimkou sú iba polia znakov na uloženie jedného slova alebo mena súboru načítaného zo vstupu. Všetky ostatné polia **alokujte dynamicky** (príkazom **new**) alebo použite štruktúry, ktoré menia veľkosť podľa potreby (**vector**, **string** a podobne). Dynamicky alokovanú pamäť **odaločujte**.

#### Príklad vstupu:

```
hracov 2 policok 10 figurok 2
hrac 0 start 0 ciel 6
hrac 1 start 6 ciel 2
tah 6 0
vypis -
tah 3 -1
tah 4 0
tah 6 1
vypis hra.txt
tah 2 0
tah 6 0
vypis hra.txt
koniec
```

#### Výstup na konzolu:

```
hrac 0 hodil 6
  start figurky 0 hraca 0 na policku 0
stav hry:
  hrac 0: figurka 0 na policku 0, figurka 1 mimo
  hrac 1: figurka 0 mimo, figurka 1 mimo
hrac 1 hodil 3
hrac 0 hodil 4
  posun figurky 0 hraca 0 na policko 4
hrac 1 hodil 6
  start figurky 1 hraca 1 na policku 6
hrac 0 hodil 2
  posun figurky 0 hraca 0 na policko 6
  vyhodena figurka 1 hraca 1
  figurka 0 hraca 0 dosiahla ciel
hrac 1 hodil 6
  start figurky 0 hraca 1 na policku 6
```

#### Výstup v súbore hra.txt:

```
stav hry:
  hrac 0: figurka 0 na policku 4, figurka 1 mimo
  hrac 1: figurka 0 mimo, figurka 1 na policku 6
stav hry:
  hrac 0: figurka 0 skončila, figurka 1 mimo
  hrac 1: figurka 0 na policku 6, figurka 1 mimo
```