

Zadání zápočtové úlohy z předmětu KMI/XJC

Úlohu odevzdejte nejpozději do 4. 12. 2022 (do 23:59) přes MS Teams, případně zašlete na e-mail **marketa.trneckova@gmail.com** s předmětem „KMI/XJC započtová uloha“.

Naprogramujte modul (bez funkce `main()`) implementující práci se zlomky. Modul se bude skládat ze zdrojového kódu (soubor `zlomky.c`) a z hlavičkového souboru (soubor `zlomky.h`).

V modulu musí být definován strukturovaný datový typ `zlomek`. Struktura si bude uchovávat informaci o čitateli (`int citatel` a `jmenovateli int jmenovatel`).

Dále modul obsahuje následující funkce:

- `zlomek vytvor(int citatel, int jmenovatel)` – funkce vytvoří zlomek $\frac{citatel}{jmenovatel}$.
- `zlomek vytvor_z_retezce(char *retezec)` – funkce vytvoří zlomek, který je zadán řetězcem ve tvaru „citatel/jmenovatel“. `citatel` i `jmenovatel` jsou posloupnosti číslic. Záporný zlomek navíc začíná znakem `-`.
- `zlomek vytvor_z_cisla(float cislo)` – funkce vytvoří zlomek v základním tvaru, který je zadán desetinným číslem s přesností na 2 desetinná místa.
- `zlomek* vytvor_ze_souboru(char *soubor int *pocet)` – funkce vytvoří pole zlomků, které jsou uloženy v souboru `soubor` (řetězec s cestou k souboru). Každý zlomek je na samostatném řádku a je zadán řetězcem ve tvaru „citatel/jmenovatel“. `citatel` i `jmenovatel` jsou posloupnosti číslic. Záporný zlomek navíc začíná znakem `-`. Do proměnné, která je předána odkazem `pocet` uloží počet načtených zlomků.
- `zlomek zakladni_tvar(zlomek z)` – funkce vrátí zlomek `z` v základním tvaru (vrátí nový zlomek).
- `zlomek prevraceny_zlomek(zlomek z)` – funkce vrátí zlomek, který vznikl převrácením zlomku `z`.
- `zlomek soucet(zlomek z1, zlomek z2)` – funkce vrátí součet zlomků `z1` a `z2`. Výsledek vrátí v základním tvaru.
- `zlomek rozdil(zlomek z1, zlomek z2)` – funkce vrátí rozdíl zlomků `z1` a `z2`. Výsledek vrátí v základním tvaru.
- `zlomek soucin(zlomek z1, zlomek z2)` – funkce vrátí součin zlomků `z1` a `z2`. Výsledek vrátí v základním tvaru.
- `zlomek podil(zlomek z1, zlomek z2)` – funkce vrátí podíl zlomků `z1` a `z2`. Výsledek vrátí v základním tvaru.

- `float vycisli(zlomek z)` – funkce vrátí zlomek `z` jako reálné číslo.
- `void vypis(zlomek z)` – funkce vykreslí zlomek do konzole. Čítec bude na prvním řádku, jmenovatel na třetím. Odděleny budou sérií znaků `-`. Jejich počet bude odpovídat počtu číslic většího z čísel (čitatele a jmenovatele). Čítec i jmenovatel budou zarovnány doprava. Pokud se jedná o záporný zlomek, bude znaménko `-` před zlomkem. Viz následující výpisy.

```

    1      10
----    - --
1000      2
```

- `void vypis_do_souboru(zlomek *pole_zlomku, int pocet)` – uloží pole zlomků `pole_zlomku` do souboru `soubor` (řetězec s cestou k souboru). Každý zlomek uloží na samostatný řádek ve tvaru „citatel/jmenovatel“ (případně „-citatel/jmenovatel“). `citatel` i `jmenovatel` jsou posloupnosti číslic. V proměnné `pocet` je uložena informace o počtu zlomků v poli.
- `zlomek nejmensi(int pocet, ...)` – funkce vrátí nejmenší ze zlomků, které jsou předány funkci. Kromě zlomků se funkci předává `pocet`, který uchovává informaci o tom, s kolika zlomky je funkce volána.

Dále obsahuje:

- Globální proměnnou `chyba`, která bude uchovávat, zda v poslední operaci nedošlo k nějaké chybě.
- Definujte symbolické konstanty pro různé chyby:
 - `BEZ_CHYBY` – pokud ve funkci nedošlo k žádné chybě.
 - `CHYBA_ALOKACE` – chyba při alokaci paměti.
 - `CHYBA_OTEVRENI` – chyba při otevírání souboru.
 - `CHYBA_ZAVRENI` – chyba při zavírání souboru.
 - `CHYBA_TVARU` – chyba pokud zlomek není ve správném tvaru (např. jmenovatel je 0).
 - `CHYBA_JINA` – ostatní chyby.

Modul může obsahovat i další pomocné funkce.

Příklad použití

Pro následující zdrojový kód

```
#include "zlomek.h"

int main(){
    zlomek z1, z2, z3, z4, z5, z6;

    z1 = vytvor(5,10);
    printf("Zlomek z1: \n");
    vypis(z1);
    printf("\n");

    printf("Zlomek z1 v zakladnim tvaru: \n");
    vypis(zakladni_tvar(z1));
    printf("\n");

    printf("Zlomek z1 vycisleny: %f\n", vycisli(z1));
    printf("\n");

    z2 = vytvor_z_cisla(0.25);
    printf("Zlomek z2: \n");
    vypis(z2);
    printf("\n");

    z3 = vytvor_z_retezce("-1/2");
    printf("Zlomek z3: \n");
    vypis(z3);
    printf("\n");

    z6 = soucet(z1, z2);
    printf("Soucet z1 a z2: \n");
    vypis(z6);
    printf("\n");

    z5 = vytvor(0,3);
    z6 = prevraceny_zlomek(z5);
    switch(chyba){
        case CHYBA_TVARU:
            printf("Zlomek není ve spravnem tvaru.");
            break;
        case BEZ_CHYBY:
            printf("Pevraceny zlomek z5: \n");
            vypis(z6);
            break;
    }
    printf("\n");

    z5 = vytvor(1,3);
    z6 = prevraceny_zlomek(z5);
    switch(chyba){
        case CHYBA_TVARU:
            printf("Zlomek není ve spravnem tvaru.");
            break;
        case BEZ_CHYBY:
            printf("Pevraceny zlomek z5: \n");
            vypis(z6);
            break;
    }
    printf("\n");

    z6 = nejmensi(5, z1, z2, z3, z4, z5);
    printf("Nejmensi ze zlomku: \n");
    vypis(z6);
    printf("\n");
    return 0;
}
```

dostaneme tento výstup

```
Zlomek z1:  
 5  
--  
10  
  
Zlomek z1 v zakladnim tvaru:  
 1  
--  
 2  
  
Zlomek z1 vycisleny: 0.500000  
  
Zlomek z2:  
 1  
--  
 4  
  
Zlomek z3:  
 1  
--  
 2  
  
Soucet z1 a z2:  
 3  
--  
 4  
  
Zlomek neni ve spravnem tvaru.  
Prevraceny zlomek z5:  
 3  
--  
 1  
  
Nejmensi ze zlomku:  
 1  
--  
 2
```

V kódu kvůli jeho délce chybí detekce chyb při vykonávání většiny operací.

Teorie

Zlomek – Zlomkem $\frac{a}{b}$ rozumíme reálné číslo, které je výsledkem dělení reálného čísla a (čitatel) nenulovým reálným číslem b (jmenovatel).

Rozšíření zlomku nenulovým číslem – operace, kdy čitatel i jmenovatel násobíme stejným číslem.

Krácení zlomku nenulovým číslem – operace, kdy čitatel i jmenovatel dělíme beze zbytku stejným číslem.

Zlomek v základním tvaru – zlomek, který nelze zkrátit.

Převrácený zlomek k zlomku $\frac{a}{b}$ – zlomek $\frac{b}{a}$.

Sčítání zlomků – Zlomky můžeme sečíst pouze v případě, že mají stejného jmenovatele. Pokud nemají stejného jmenovatele, musíme je nejprve pomocí vhodného rozšíření či krácení na stejného jmenovatele převést.

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

Odečítání zlomků – Zlomky můžeme sečíst pouze v případě, že mají stejného jmenovatele. Pokud nemají stejného jmenovatele, musíme je nejprve pomocí vhodného rozšíření či krácení na stejného jmenovatele převést.

$$\frac{a}{c} - \frac{b}{c} = \frac{a-b}{c}$$

Součin zlomků – Dva zlomky vynásobíme tak, že vynásobíme čitatel prvního zlomku s čitatelem druhého zlomku a jmenovatel s jmenovatelem.

$$\frac{a}{c} \cdot \frac{b}{d} = \frac{a \cdot b}{c \cdot d}$$

Podíl zlomků – Dva zlomky vydělíme tak, že vynásobíme první zlomek převrácenou hodnotou druhého zlomku.

$$\frac{a}{c} : \frac{b}{d} = \frac{a \cdot d}{c \cdot b}$$