

Algoritmy I, KFS

Domácí úkoly 2023/24

Jiří Dvorský

14. dubna 2024

Úpravy dokumentu

24. února 2024	Zadání domácího úkolu 1
6. března 2024	Hodnocení domácího úkolu 1
9. března 2024	Zadání domácího úkolu 2
21. března 2024	Hodnocení domácího úkolu 2
14. dubna 2024	Zadání domácího úkolu 3

Domácí úkol 1 – kvadratická rovnice

Tento domácí úkol je velice prostinký, nehledejte v něm žádné složitosti. Řešení by mělo být zcela jasné.

Problém

Máte zadánu kvadratickou rovnici $ax^2 + bx + c = 0$, kde $a, b, c \in R$ a $a \neq 0$. Implementujte funkci, která vypočte kořeny této rovnice. Funkce bude mít celkem pět parametrů. První tři parametry a , b a c budu typu `double` a budou volané hodnotou. Tyto parametry odpovídají koeficientům a , b a c kvadratické rovnice. Zbylé dva parametry $x1$ a $x2$ budou typu `double` a budou volané odkazem (referencí), případně adresou (ukazatelem). Tyto parametry slouží pro předávání kořenů rovnice „ven“ z Vámi implementované funkce. Jedná se o výstupní parametry funkce.

Návratový typ implementované funkce bude `int` a funkce bude vracet:

- 0, pokud kvadratická rovnice nemá řešení v oboru reálných čísel, hodnoty parametrů $x1$ a $x2$ pak nejsou definovány.
- 1, pokud má jedno řešení, kořen je předáván v parametru $x1$.
- 2, pokud rovnice má dvě řešení, kořeny jsou předávány pomocí parametrů $x1$ a $x2$.

Ukázkový příklad

Implementovanou funkci otestujte například na těchto rovnicích:

Rovnice	Počet reálných kořenů	Kořeny
$x^2 - 8x + 7 = 0$	2	$x_1 = 7, x_2 = 1$
$x^2 + 2x + 1 = 0$	1	$x_1 = -1$
$x_2 + 1 = 0$	0	

Poznámky

- V tomto domácím úkolu mě zajímá Vaše schopnost implementovat jednoduchou funkci a zavolat ji. Implementace, kde bude vše řešeno ve funkci `main` bude hodnocena jako nevhodující.
- Koeficienty testovacích rovnic můžete zadat přímo do zdrojového kódu, není nutné řešit vstup od uživatele.
- Zdrojové kódy¹ vypracovaného domácího úkolu, zabalte do zip archivu. Zip archiv pojmenujte podle svého loginu a odevzdejte na URL <https://www.dropbox.com/request/0QFjBUuSMzIrmoJr5wnS>. Deadline je neděle **3. března 2024 23:59**.

¹Případně další soubory nutné pro komplikaci, jako je například projektový soubor Visual Studia nebo CMake soubor atd.

Hodnocení

Login	Student/ka	Hodnocení	Poznámky
BAK0046	Bakoš Šimon, Bc.	■	Bez připomínek
BAR741	Bartoň Stanislav	■	Když už jste se rozhodl pro OOP, tak bych možná implementoval třídu, která by pomocí koeficientů a, b, c reprezentovala kvadratickou rovnici a tato třída by uměla vypočítat své kořeny. Ale to je věc názoru.
BIT0050	Bittmannová Tereza, Ing.	■	Bez připomínek
BRE0195	Brejcha Matěj	■	Bez připomínek
CEP0027	Čep Radim		Bez připomínek
CHA0249	Chamot Petr	■	Sestava podmínek testujících hodnotu diskriminantu je zbytečně komplikovaná a <code>return -1</code> ; na konci je úplně absurdní. Zkuste se na těmi podmínkami pořádně zamyslet.
FIC0024	Ficek Richard	■	Bez připomínek.
HIE0008	Hiemer Daniel	■	Bez připomínek
HOR0588	Horčička Michal, Ing.	■	Bez připomínek
HRA0193	Hrabálek Josef	■	Bez připomínek
HRO0104	Strafella Jana, Bc.	■	Bez připomínek. Ten nápad s řešením pomocí rozkladu je zajímavý.
HRT031	Hrtus Vít	■	Bez připomínek
KAM0105	Kamrad Tomáš	■	Bez připomínek
KOZ0344	Kožušník Lukáš	■	To je opravdu takový problém napsat <code>if (discriminant == 0)</code> místo <code>if (!discriminant)</code> ? Jinak bez připomínek.
KUC0415	Kučera Peter, Bc.	■	Bez připomínek
LAB0040	Labuda Martin	■	V případě, že diskriminant je nulový, je v implementaci chyba. Jinak bez připomínek.
MUS0160	Musil Juraj, Ing. Ph.D.	■	Bez připomínek
NEC073	Neckář Jakub	■	Testování zda koeficient a je nebo není nulový je zmateňné. Jinak bez připomínek.
PER0201	Perutka Adam	■	Bez připomínek
PFE0013	Pfeffer Steven	■	Bez připomínek
PRE0121	Preverciková Petra	■	Proč funkce <code>rovnica</code> nevrací výsledek podle zadání?
PUS0068	Pustovková Vendula, Ing.	■	Veškerá implementace ve funkci <code>main</code> .

Login	Student/ka	Hodnocení	Poznámky
REH0140	Řehák Tomáš, Bc.	■	Bez připomínek
RIC0105	Richter David	■	Bez připomínek
SES0018	Šestáková Jana, Mgr.	■	Proč není funkce řešící rovnici implmentována podle požadavků v zadání?
SOL0139	Šoltys Daniel	■	Bez připomínek
SZC0030	Szczepanik David	■	Bez připomínek
SZC0033	Szczepanik Marek	■	Proč je proměnná <code>diskriminant</code> typu <code>int</code> , když funkce <code>getDiskriminant</code> vrací typ <code>double</code> ?
TAB0048	Tabara Alexandr	■	Bez připomínek
TOS0023	Dittrich František	■	Bez připomínek
TRO0090	Trombík Daniel	■	Bez připomínek
URV0007	Urválek Lukáš	■	Bez připomínek
VLC028	Vlček Adam	■	Bez připomínek

Neodevzdali

Řešení prvního domácího úkolu neodevzdali níže uvedení studenti a studentky. První domácí úkol je proto automaticky hodnocen ■

Adamec Simeon (ADA0300)	Karel Martin (KAR0295)	Pitthard Tomáš (PIT0079)
Balada Ondřej (BAL0317)	Kňazovčík Jiří Jan (KNA0045)	Pitthard Tomáš (PIT0079)
Bandola Dominik (BAN0045)	Koláček Jakub, DiS. (KOL0598)	Prášek Josef (PRA0173)
Beckovský Martin (BEC0071)	Kolomazník Jan (KOL0599)	Prádka Nikodém (PRA0174)
Bělík Martin (BEL0139)	Kotajný Daniel (KOT0310)	Rajca David (RAJ0092)
Bezděková Pavlína (BEZ0083)	Kratochvílová Jana (KRA0722)	Řezníčková Martina, Bc. (REZ0130)
Branc Vojtěch (BRA0204)	Křížka Damián (KRI0276)	Říha Viktor (RIH0062)
Bukovjanová Lucie (BUK0058)	Kunc Radek (KUN0179)	Rychtar Marek (RYC0073)
Cholevík Petr (CHO0270)	Kutiš Ondřej (KUT0068)	Sadil Tomáš (SAD0050)
Čmucha Libor (CMU0005)	Machálíček Jaromír (MAC0616)	Šafránek Dominik (SAF0089)
Daňo Tomáš (DAN0172)	Mach Libor, Mgr. (MAC0647)	Sedláková Monika, Mgr. (SED0306)
Dohnal Ivo (DOH0060)	Mainka Radek (MAI0041)	Seidler Vojtěch (SEI0025)
Drážná Lucie (DRA0175)	Měcháček Radan (MEC0050)	Šitavancová Iveta, Ing. (SIT0008)
Ďurajka Matěj (DUR0152)	Melichová Silvia (MEL0112)	Šmotek Dominik (SMO0127)
Ďuriška Ján (DUR0159)	Michalák Petr (MIC0488)	Sobek Filip (SOB0105)
Fierla Ryszard (FIE0027)	Michalčíková Lenka, Mgr. (MIC0530)	Steuerová Lucie (STE0454)
Frantsuzova Ekaterina (FRA0204)	Mika Aleš (MIK0546)	Stratil Štěpán (STR0586)
Grim Martin (GRI0067)	Minařík Patrik (MIN0149)	Suchánek Jakub (SUC0135)
Holčík Ludovít, Ing. (HOL0573)	Moják Michael (MOJ0065)	Švábík Jan, Bc. (SVA0069)
Horný Dominik (HOR0597)	Mrázek Jakub (MRA0102)	Tomášek Josef (TOM0461)
Hošovský Vladimír (HOS0056)	Nordhagen Linda (NOR0008)	Toman Samuel (TOM0481)
Hruběš Jan (HRU0283)	Novotný Ondřej (NOV0302)	Toroň Petr (TOR0037)
Jacko Marek (JAC0034)	Outrata Tomáš (OUT0014)	Velešík Lucas (VEL0119)
Johanes Martin (JOH0036)	Paduchová Veronika (PAD0020)	Zádrapa Ondřej (ZAD0026)
Jopčík Dávid (JOP0015)	Pajurek Dominik (PAJ0030)	Zímová Zuzana, Bc. (ZIM0034)
Jurčík Martin (JUR0512)	Palánek Jan (PAL0233)	Zlámal Zdeněk (ZLA0044)

Domácí úkol 2 – Rychlosť rústu funkcií

Zadání

Za domácí úkol máte dokázat, že:

1. každý polynom $a_k n^k + a_{k-1} n^{k-1} + \dots + a_2 n^2 + a_1 n + a_0$, kde $a_k > 0$, roste stejně rychle ako polynom n^k ,
2. funkce $\log_2 n$ roste pomaleji než n ,
3. funkce n roste pomaleji než $n \log_2 n$ a konečne
4. funkce n^2 roste pomaleji než 2^n .

Výsledek není nutné tajit – všechna čtyři tvrzení platí. Jako řešení se očekává formální matematický důkaz, například pomocí limity, která ve všech případech vyjde 0. Výpočty můžete buď napsat na papír a odevzdat scan. Nebo je můžete zkoušet pomocí L^AT_EXu a odevzdat vysázený PDF soubor.

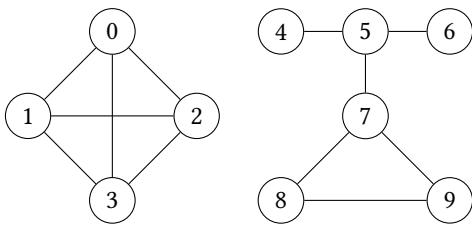
Odevzdání

Vypracovaný domácí úkol odevzdejte na URL <https://www.dropbox.com/request/LdpmU2QxGUmNm6BsIBxN>. Deadline je neděle 17. dubna 23:59.

Hodnocení

Studenti a studentky, kteří nejsou uvedeni v následující tabulce řešení druhého domácího úkolu neodevzdali. Jejich druhý domácí úkol je proto automaticky hodnocen 

Login	Student/ka	Hodnocení	Poznámky
BAK0046	Bakoš Šimon, Bc.		Bez připomínek
BAR741	Bartoň Stanislav		Bez připomínek
BIT0050	Bittmannová Tereza, Ing.		Bez připomínek
BRE0195	Brejcha Matěj		Příklad 1 by měl být vyřešený obecně. U příkladů 2 a 3 je uvedený pouze výsledek. Řešení příkladu 4 je zcela nejasné.
CEP0027	Čep Radim		Bez připomínek
CHA0249	Chamot Petr		Bez připomínek
FIC0024	Ficek Richard		Bez připomínek
HIE0008	Hiemer Daniel		Příklad 1 by měl být vyřešený obecně.
HOR0588	Horčička Michal, Ing.		Bez připomínek
HRA0193	Hrabálek Josef		Bez připomínek
HRO0104	Strafella Jana, Bc.		Bez připomínek
HRT031	Hrtus Vít		Bez připomínek
JOP0015	Jopčík Dávid		Bez připomínek
KAM0105	Kamrad Tomáš		Kam se podél v příkladu 1 zbytek polynomu? Postup u příkladu 2 mi není jasný. Příklad 3 není dopočítaný a u příkladu 4 je jen výsledek.
KOZ0344	Kožušník Lukáš		Bez připomínek
KRA0722	Kratochvílová Jana		Zcela nesprávný postup
KUC0415	Kučera Peter, Bc.		U příkladů 2 a 4 je pouze výsledek.
MUS0160	Musil Juraj, Ing. Ph.D.		Bez připomínek
PER0201	Perutka Adam		Bez připomínek
PRE0121	Preverciková Petra		Bez připomínek
REH0140	Řehák Tomáš, Bc.		Bez připomínek
RIC0105	Richter David		Bez připomínek
SES0018	Šestáková Jana, Mgr.		U čtvrtého příkladu chybí postup.
SOL0139	Šoltys Daniel		Výpočet limity u příkladu 4 je hodně empirický.
SZC0033	Szczepanik Marek		Bez připomínek
TAB0048	Tabara Alexandr		Bez připomínek



Obrázek 1: Ukázkový graf G

Login	Student/ka	Hodnocení	Poznámky
TRO0090	Trombík Daniel	■	Proč nejsou výpočty limit dotaženy do konce? To by byl fak takový problém?
URV0007	Urválek Lukáš	■	Bez připomínek
VLC028	Vlček Adam	■	Bez připomínek

Domácí úkol 3 – Počet komponent grafu

Zadání

V tomto domácím úkolu budete pracovat s neorientovaným grafem, označme jej G . Každý vrchol grafu G je označen celým nezáporným číslem, viz například obrázek 1. Graf je uložen v textovém souboru, kdy na každém řádku je vždy uložena dvojice celých nezáporných čísel i a j oddělených jednou mezerou. Čísla i a j představují vrcholy grafu mezi kterými existuje hrana. Ukázkový graf z obrázku 1 bude uložen například takto:

```
5 6
5 7
0 3
7 8
2 3
1 3
0 1
7 9
1 2
4 5
0 2
8 9
```

Je nutné počítat s tím, že hrany mohou být uloženy v textovém souboru zcela nahodile, nelze předpokládat, že jsou nějak systematicky uspořádány. Dále graf G nemusí být nutně spojitý a může být i dosti rozsáhlý, tj. stovky tisíc vrcholů a miliony hran.

Vaším úkolem je navrhnut vhodnou reprezentaci grafu G v paměti a umět načíst graf G z textového souboru ve výše uvedeném formátu. A dále implementujte funkci pro výpočet počtu komponent v daném grafu. Definici komponenty lze nalézt například v [1, kapitola 2.2].

Odevzdání

Vypracovaný domácí úkol odevzdajte na URL <https://www.dropbox.com/request/OLORQxc3hvsz3MmgpU01>. Deadline je úterý 23. dubna 2024 23:59.

Odkazy

- KOVÁŘ, Petr. *Teorie grafů*. Ostrava, 2022. Dostupné také z: <https://mi21.vsb.cz/modul/teorie-grafu>.