

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 $a, b, c \in \mathbb{R}$ a $a \neq 0$. Implementujte funkci, která vypočte kořeny této rovnice. Funkce bude mít celkem pět parametrů. První tři parametry a , b a c budou typu `double` a budou volané hodnotou. Tyto parametry odpovídají koeficientům a , b a c kvadratické rovnice. Zbylé dva parametry x_1 a x_2 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 x_1 a x_2 pak nejsou definovány.
- 1, pokud má jedno řešení, kořen je předáván v parametru x_1 .
- 2, pokud rovnice má dvě řešení, kořeny jsou předávány pomocí parametrů x_1 a x_2 .

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 nevyhovující.
- 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/0QFjBUuSMzIrm0Jr5wnS>. Deadline je neděle **3. března 2024 23:59**.

¹Případně další soubory nutné pro kompilaci, jako je například projektový soubor Visual Studio 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	Horčíčka 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 zmatečné. 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 implementována 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	Trombik 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)
 Balada Ondřej (BAL0317)
 Bandola Dominik (BAN0045)
 Beckovský Martin (BEC0071)
 Bělík Martin (BEL0139)
 Bezděková Pavlína (BEZ0083)
 Branc Vojtěch (BRA0204)
 Bukovjanová Lucie (BUK0058)
 Cholevík Petr (CHO0270)
 Čmucha Libor (CMU0005)
 Daňo Tomáš (DAN0172)
 Dohnal Ivo (DOH0060)
 Drážná Lucie (DRA0175)
 Ďurajka Matěj (DUR0152)
 Ďuriška Ján (DUR0159)
 Fierla Ryszard (FIE0027)
 Frantsuzova Ekaterina (FRA0204)
 Grim Martin (GRI0067)
 Holčík Ludovit, Ing. (HOL0573)
 Horný Dominik (HOR0597)
 Hošovský Vladimír (HOS0056)
 Hrubeš Jan (HRU0283)
 Jacko Marek (JAC0034)
 Johanes Martin (JOH0036)
 Jopčík Dávid (JOP0015)
 Jurčík Martin (JUR0512)

Karel Martin (KAR0295)
 Kňazovčík Jiří Jan (KNA0045)
 Koláček Jakub, DiS. (KOL0598)
 Kolomazník Jan (KOL0599)
 Kotajný Daniel (KOT0310)
 Kratochvílová Jana (KRA0722)
 Křižka Damián (KRI0276)
 Kunc Radek (KUN0179)
 Kutíš Ondřej (KUT0068)
 Machalíček Jaromír (MAC0616)
 Mach Libor, Mgr. (MAC0647)
 Mainka Radek (MAI0041)
 Měcháček Radan (MEC0050)
 Melichová Silvia (MEL0112)
 Michalák Petr (MIC0488)
 Michalčíková Lenka, Mgr. (MIC0530)
 Mika Aleš (MIK0546)
 Minařík Patrik (MIN0149)
 Moják Michael (MOJ0065)
 Mrázek Jakub (MRA0102)
 Nordhagen Linda (NOR0008)
 Novotný Ondřej (NOV0302)
 Outrata Tomáš (OUT0014)
 Paduchová Veronika (PAD0020)
 Pajurek Dominik (PAJ0030)
 Palánek Jan (PAL0233)

Pitthard Tomáš (PIT0079)
 Pitthard Tomáš (PIT0079)
 Prášek Josef (PRA0173)
 Přádka Nikodém (PRA0174)
 Rajca David (RAJ0092)
 Řezníčková Martina, Bc. (REZ0130)
 Říha Viktor (RIH0062)
 Rychtar Marek (RYC0073)
 Sadil Tomáš (SAD0050)
 Šafránek Dominik (SAF0089)
 Sedláková Monika, Mgr. (SED0306)
 Seidler Vojtěch (SEI0025)
 Šitavancová Iveta, Ing. (SIT0008)
 Šmotek Dominik (SMO0127)
 Sobek Filip (SOB0105)
 Steuerová Lucie (STE0454)
 Stratil Štěpán (STR0586)
 Suchánek Jakub (SUC0135)
 Švábík Jan, Bc. (SVA0069)
 Tomášek Josef (TOM0461)
 Toman Samuel (TOM0481)
 Toroň Petr (TOR0037)
 Velešík Lucas (VEL0119)
 Zádřapa Ondřej (ZAD0026)
 Zimová Zuzana, Bc. (ZIM0034)
 Zlámal Zdeněk (ZLA0044)

Domácí úkol 2 – Rychlost růstu funkcí

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 jako polynom n^k ,
2. funkce $\log_2 n$ roste pomaleji než n ,
3. funkce n roste pomaleji než $n \log_2 n$ a konečně
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 zkusit vysázet pomocí \LaTeX u a odevzdat vysázený PDF soubor.

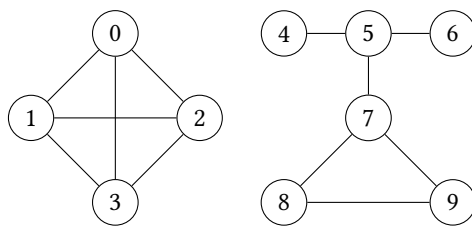
Odevzdání

Vypracovaný domácí úkol odevzdejte na URL <https://www.dropbox.com/request/LdpmU2QxGUmNm6BsIBxN>. Deadline je neděle 17. dubna 2024 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	Horčíčka 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 poděl 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	Preverciová 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	Trombik 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.

Vášim úkolem je navrhnout 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 odevzdejte na URL <https://www.dropbox.com/request/OLORQxc3hvsz3MmgpU01>. Deadline je úterý 23. dubna 2024 23:59.

Odkazy

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