

SEMESTRÁLNÍ PRÁCE

Název práce: **Výpočet max. skalárního součinu ze sady vektorů**

Číslo práce: **27**

Název školy: **Technická univerzita v Liberci**

Fakulta: **Fakulta mechatroniky, informatiky atd.**

Jméno a příjmení: **Jan Dostál**

Obor: **Informační technologie**

Školní rok: **2022/2023**

Semestr: **Zimní**

Ročník: **1.**

Předmět: **Algoritmizace a programování 1**

SPECIFIKACE POŽADAVKŮ

- Program má při jednom spuštění umět zpracovat libovolné množství úloh.
- U každé úlohy se nejdříve načtou vstupní data *počet vektorů* a *počet složek vektoru*.
- Následně se načtou jednotlivé vektory jako *sada vektorů*, provede se kalkulace vypíše se výsledek.
- Cílem programu je pro každou zadanou úlohu se sadou vektorů nalézt a vypsat dva vektory s maximálním skalárním součinem.
- Program ukončí svoji činnost, pokud uživatel do vstupního data *počet vektoru* zadá záporné číslo nebo nulu.

NALEZENÉ NEJEDNOZNAČNOSTI

- V zadání bylo řečeno, že program nalezne a vypíše dva vektory s maximálním skalárním součinem, jenže může existovat sada vektorů, kde existují unikátní dvojice řádků, které mají společný maximální skalární součin.
- A jelikož v zadání není řečeno nic o tom, jestli má nalézt první dva nebo poslední dva vektory s maximálním skalárním součinem, tak jsem to interpretoval tak, že je to jedno.
- Program to implementuje tak, že pokud v sadě vektorů je více unikátních dvojic řádků se společným maximálním skalárním součinem, tak nalezne a vypíše poslední dvojici vektorů v rámci procházení sady vektorů.

PŘEDPOKLADY SPRÁVNÉHO BĚHU PROGRAMU

- Vstupní dato *počet vektorů* musí být celé číslo větší než 1, protože skalární součin se počítá pomocí dvou vektorů.
- Vstupní dato *počet složek vektoru* musí být celé číslo větší než 1, protože vektor se skládá vždy z minimálně dvou složek.
- Při načítání hodnot do vstupního data *sada vektorů* musí být hodnoty pouze reálná čísla, desetinným oddělovačem smí být pouze čárka.

NÁVRH ŘEŠENÍ

- Nejdříve se musí načíst vstupní data od uživatele, a to *počet vektorů*, *počet složek vektoru* a *sada vektorů*.
- Z matematického hlediska jsem musel v kódu zajistit, že se postupně projdou jednotlivé sloupce právě dvou vybraných vektorů, přičemž se mezi sebou vynásobí složky těchto vektorů v daném sloupci a přičtou se k dosavadnímu součtu.
- Před vyhledáváním v sadě vektorů se musí nastavit počáteční hodnota maximálního skalárního součinu, konkrétně na minus nekonečno. Jiné způsoby řešení nebyly tak efektivní jako způsob natvrdo nastavení počátku k minus nekonečnu datového typu double, protože kód by pak byl komplikovanější.
- Princip je totiž ten, že se u vybraných dvou vektorů ze sady vypočítá skalární součin a pokud je roven nebo větší než maximum, tak dosavadní maximum je nastaveno na vypočítaný skalární součin těch vybraných vektorů a takto se to opakuje, dokud nejsou vypočítány skalární součiny všech unikátních dvojic řádků sady vektorů.

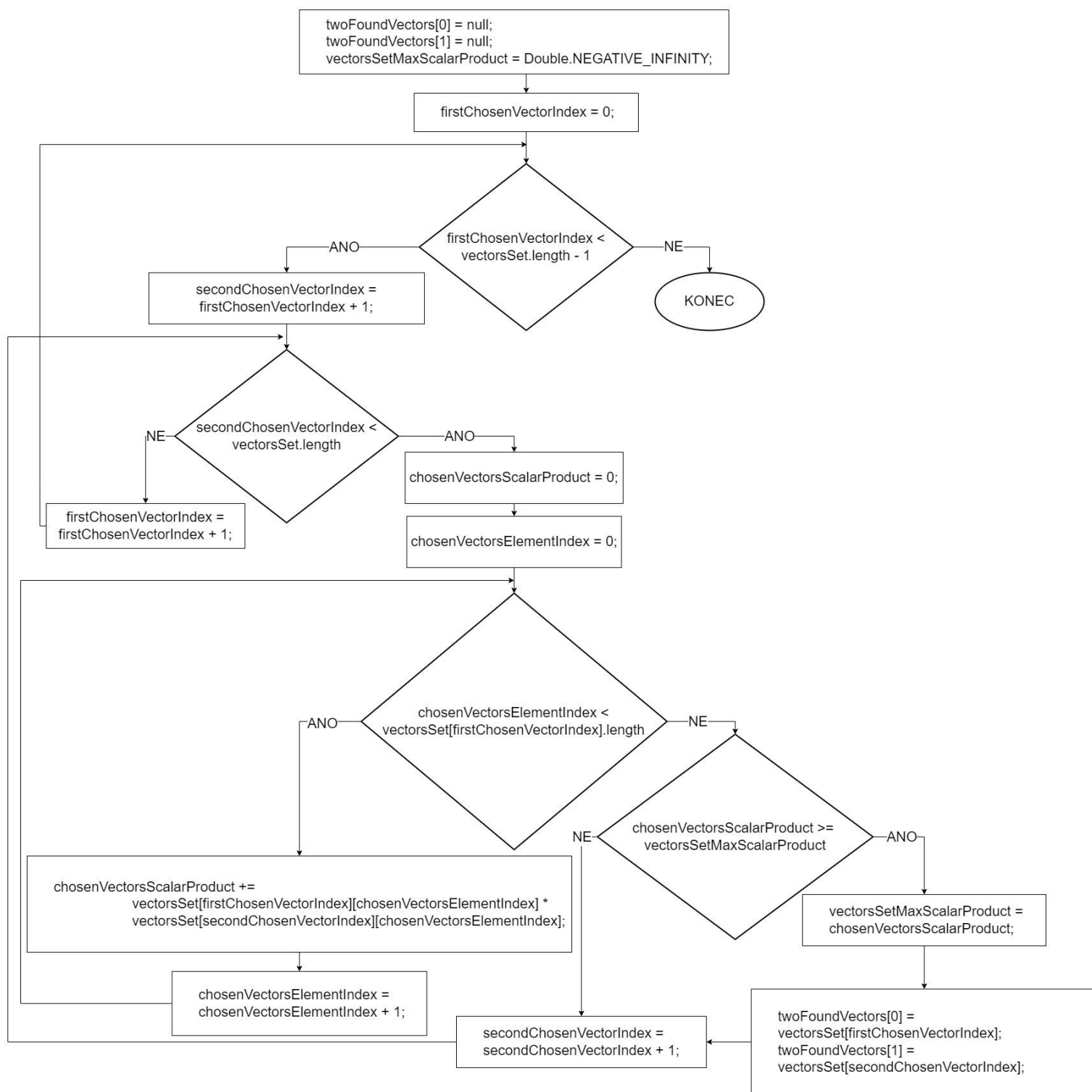


Diagram postupu řešení algoritmu

- Zjednodušený popis diagramu:
 1. Inicializace výstupních proměnných
 2. Porovnání každé unikátní dvojice vektorů ze sady vektorů
 3. Výpočet skalárního součinu pro dva vybrané vektory ze sady vektorů
 4. Porovnání vypočítaného skalárního součinu s výstupní proměnnou obsahující dosavadní maximální skalární součin
 5. Podmíněné přenastavení výstupních proměnných na nové hodnoty v případě, že vypočítaný skalární součin je roven či větší než maximální skalární součin

PROTOKOL Z TESTOVÁNÍ

Číslo testu	Typ testu, popis vstupů	Očekávaný výsledek	Skutečný výsledek	Prošel (ano/ne)
1	Nevalidní vstup Počet vektorů = ahoj	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	ano
2	Nevalidní vstup Počet vektorů = 22222222222222222222	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	ano
3	Nevalidní vstup Počet vektorů = 1	Vyhození výjimky se zprávou „Skalarni soucin nelze spocitat pro pouze jeden zadany vektor“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Skalarni soucin nelze spocitat pro pouze jeden zadany vektor“ a zahájení nové úlohy	ano
4	Nevalidní vstup Počet vektorů = 0	Ukončení programu a návrat do menu se spustitelnými programy	Ukončení programu a návrat do menu se spustitelnými programy	ano
5	Nevalidní vstup Počet vektorů = -1	Ukončení programu a návrat do menu se spustitelnými programy	Ukončení programu a návrat do menu se spustitelnými programy	ano
6	Nevalidní vstup Počet vektorů = 4 Délka vektoru = ahoj	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	ano
7	Nevalidní vstup Počet vektorů = 4 Délka vektoru = 22222222222222222222	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	ano
8	Nevalidní vstup Počet vektorů = 4 Délka vektoru = 1	Vyhození výjimky se zprávou „Vektor musí mit minimalne 2 slozky“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Vektor musí mit minimalne 2 slozky“ a zahájení nové úlohy	ano
9	Nevalidní vstup Počet vektorů = 4 Délka vektoru = 0	Vyhození výjimky se zprávou „Vektor musí mit minimalne 2 slozky“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Vektor musí mit minimalne 2 slozky“ a zahájení nové úlohy	ano

10	Nevalidní vstup Počet vektorů = 4 Délka vektoru = -1	Vyhození výjimky se zprávou „Vektor musí mít minimálně 2 složky“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Vektor musí mít minimálně 2 složky“ a zahájení nové úlohy	ano
11	Nevalidní vstup Počet vektorů = 3 Délka vektoru = 3 Sada vektorů = 4 ahoj 2 1 2 3 1 2 3	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	ano
12	Nevalidní vstup Počet vektorů = 3 Délka vektoru = 3 Sada vektorů = 2 2.2 2 1 2 3 1 2 3	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	ano
13	Limitní stav Počet vektorů = 2 Délka vektoru = 2 Sada vektorů = 2 4 9 3	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 30 Nalezené vektory: (2, 4) a (9, 3) a zahájení nové úlohy	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 30 Nalezené vektory: (2, 4) a (9, 3) a zahájení nové úlohy	ano
14	Limitní stav Počet vektorů = 3 Délka vektoru = 3 Sada vektorů = 2 22222222 2 2 2 2 2 22222222222222... (hodně velké číslo) 2	Vyhození výjimky se zprávou „Vypocitany maximalni skalarni sucin nemuze byt nekonecno“ a zahájení nové úlohy	Vyhození výjimky se zprávou „Vypocitany maximalni skalarni sucin nemuze byt nekonecno“ a zahájení nové úlohy	ano
15	Běžná hodnota Počet vektorů = 3 Délka vektoru = 3 Sada vektorů = -2 5 7 2,5 1 -2 2 1 3	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 22 Nalezené vektory: (-2, 5, 7) a (2, 1, 3) a zahájení nové úlohy	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 22 Nalezené vektory: (-2, 5, 7) a (2, 1, 3) a zahájení nové úlohy	ano
16	Běžná hodnota Počet vektorů = 3 Délka vektoru = 2 Sada vektorů = -2,5 4,5 3 -2 -4 1	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 14.5 Nalezené vektory: (-2.5, 4.5) a (-4, 1) a zahájení nové úlohy	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 14.5 Nalezené vektory: (-2.5, 4.5) a (-4, 1) a zahájení nové úlohy	ano

17	Běžná hodnota Počet vektorů = 3 Délka vektoru = 3 Sada vektorů = 10 20 30 20 10 30 20 30 10	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 1300 Nalezené vektory: (10, 20, 30) a (20, 10, 30) a zahájení nové úlohy	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 1300 Nalezené vektory: (10, 20, 30) a (20, 10, 30) a zahájení nové úlohy	ano
18	Běžná hodnota Počet vektorů = 3 Délka vektoru = 2 Sada vektorů = 2,572 3,232 1,234 2,921 0,721 2,231	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 12.6 Nalezené vektory: (2.57, 3.23) a (1.23, 2.92) a zahájení nové úlohy	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 12.6 Nalezené vektory: (2.57, 3.23) a (1.23, 2.92) a zahájení nové úlohy	ano
19	Běžná hodnota Počet vektorů = 3 Délka vektoru = 2 Sada vektorů = 2573,23 1232,54 1223,5 123,54 503,23 205,09	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 3,300615e+06 Nalezené vektory: (2573.23, 1232.54) a (1223.5, 123.54) a zahájení nové úlohy	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 3,300615e+06 Nalezené vektory: (2573.23, 1232.54) a (1223.5, 123.54) a zahájení nové úlohy	ano

*Typy testů: běžná hodnota, limitní stav, nevalidní vstup

Test č. 2

Test č. 3

Pocet vektoru

0

Vitej ve vyberu spustitelnych programu

1. Vykreslovani vanocnich jablek

2. Vypocet maximalniho skalarniho soucinu ze sady vektoru

0. Konec

Zadej cislo volby z menu: |

Test č. 4

Pocet vektoru

-1

Vitej ve vyberu spustitelnych programu

1. Vykreslovani vanocnich jablek

2. Vypocet maximalniho skalarniho soucinu ze sady vektoru

0. Konec

Zadej cislo volby z menu:

Test č. 5

Pocet vektoru

4

Delka vektoru

shoj

Nevalidni vstupni data

Pocet vektoru

Test č. 6

Pocet vektoru

4

Delka vektoru

222222222222222222222222

Nevalidni vstupni data

Pocet vektoru

Test č. 7

Pocet vektoru

4

Delka vektoru

1

Vektor musi mit minimalne 2 slozky

Pocet vektoru

|

Test č. 8

Pocet vektoru

4

Delka vektoru

0

Vektor musi mit minimalne 2 slozky

Pocet vektoru

Test č. 9

Pocet vektoru

4

Delka vektoru

-1

Vektor musi mit minimalne 2 slozky

Pocet vektoru

|

Test č. 10

```

Pocet vektoru
3
Delka vektoru
3
Zadej vektory
4 ahoj 2 1 2 3 1 2 3

Nevalidni vstupni data

Pocet vektoru

```

Test č. 11

```

Pocet vektoru
3
Delka vektoru
3
Zadej vektory
2 2.2 2 1 2 3 1 2 3

Nevalidni vstupni data

Pocet vektoru

```

Test č. 12

```

Pocet vektoru
2
Delka vektoru
2
Zadej vektory
2 4 9 3
Vektory s maximalnim skalarnim soucinem
(2,00e+00  4,00e+00)
(9,00e+00  3,00e+00)
Skalarni soucin techto vektoru 3,000000e+01

Pocet vektoru
1

```

Test č. 13

Test č. 15

```
Pocet vektoru
3
Delka vektoru
2
Zadej vektory
-2,5 4,5
3 -2
-4 1
Vektory s maximalnim skalarnim soucinem
(-2,50e+00  4,50e+00)
(-4,00e+00  1,00e+00)
Skalarni soucin techto vektoru 1,450000e+01

Pocet vektoru
```

Test č. 16

```
Pocet vektoru
3
Delka vektoru
3
Zadej vektory
10 20 30
20 10 30
20 30 10
Vektory s maximalnim skalarnim soucinem
(1,00e+01  2,00e+01  3,00e+01)
(2,00e+01  1,00e+01  3,00e+01)
Skalarni soucin techto vektoru 1,300000e+03

Pocet vektoru
```

Test č. 17

```

Pocet vektoru
3
Delka vektoru
2
Zadej vektory
2,572 3,232
1,234 2,921
0,721 2,321
Vektory s maximalnim skalarnim soucinem
(2,57e+00  3,23e+00)
(1,23e+00  2,92e+00)
Skalarni soucin techto vektoru 1,261452e+01

Pocet vektoru

```

Test č. 18

```

1
Pocet vektoru
3
Delka vektoru
2
Zadej vektory
2573,23 1232,54
1223,5 123,54
503,23 205,09
Vektory s maximalnim skalarnim soucinem
(2,57e+03  1,23e+03)
(1,22e+03  1,24e+02)
Skalarni soucin techto vektoru 3,300615e+06

Pocet vektoru

```

Test č. 19