

# 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

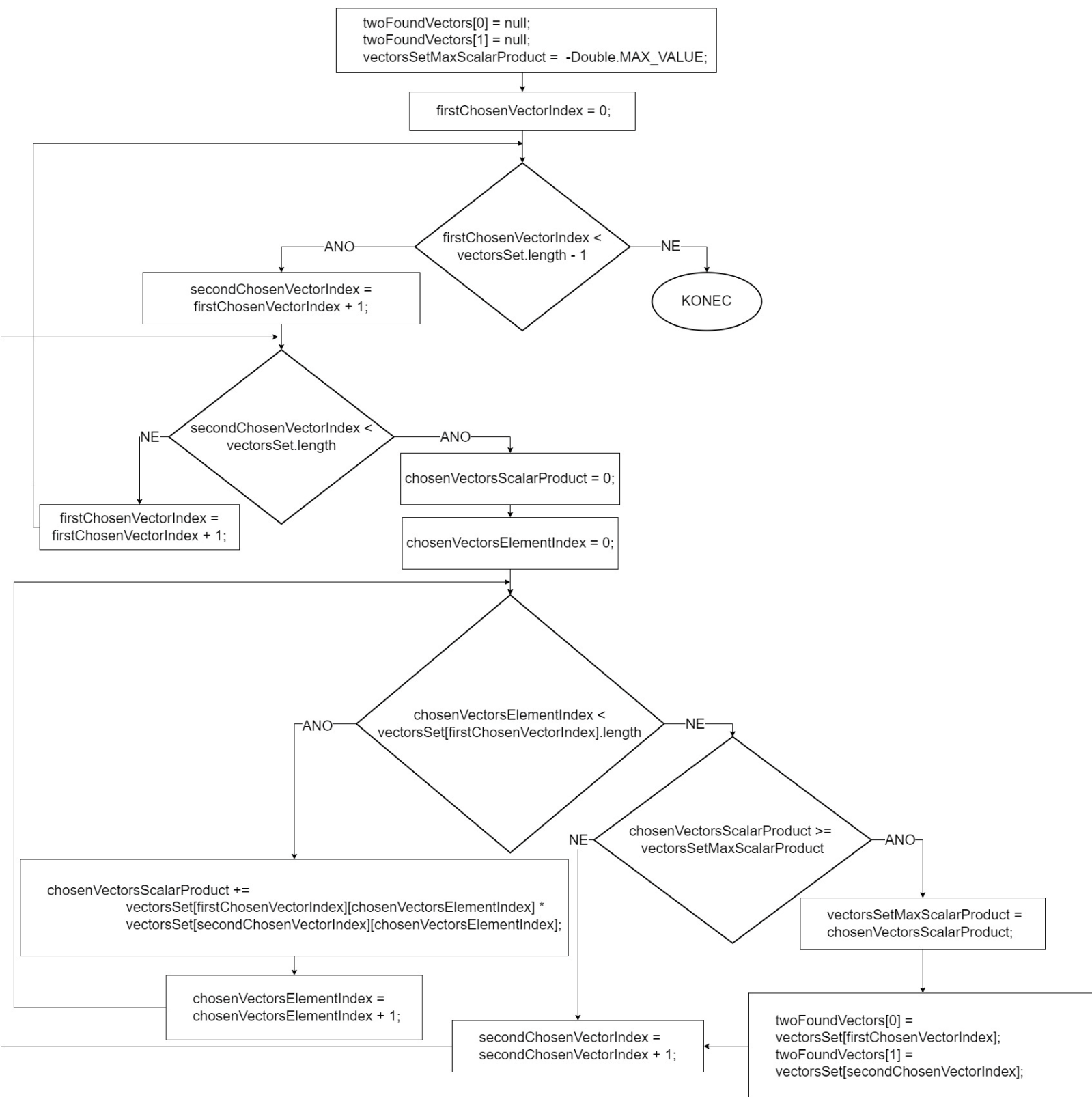
- V zadání bylo řečeno, že program nalezne a vypíše dva vektory s maximálním skalárním součinem, jenže může existovat sada vektorů, kde existují unikátní dvojice řádků, které mají společný maximální skalární součin.
- A jelikož v zadání není řečeno nic o tom, jestli má nalézt první dva nebo poslední 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

- 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 nejmenší možnou hodnotu datového typu double. Jiné způsoby řešení nebyly tak efektivní jako způsob natvrdo nastavení počátku k minimální hodnotě 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*

# 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 „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: Nekonečno Nalezené vektory: (2, 2, 2) a (2, Nekonečno, 2) a zahájení nové úlohy  Místo vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ dojde k interpretaci hodnoty jako nekonečna a operace s nekonečnem jako sčítání a násobení se liší od operací s běžnými čísly	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: 12.614 Nalezené vektory: (2.572, 3.232) a (1.234, 2.921) a zahájení nové úlohy	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 12.614 Nalezené vektory: (2.572, 3.232) a (1.234, 2.921) 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: 3300614.89 Nalezené vektory: (2573.23, 1232.54) a (1223.5, 123.54) a zahájení nové úlohy	Výpis výstupních dat Max. skalární součin: 3300614.89 Nalezené vektory: (2573.23, 1232.54) a (1223.5, 123.54) a zahájení nové úlohy	ano

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

## SCREENSHOTY VÝSLEDKŮ AKCEPTAČNÍCH TESTŮ

```
Pocet vektoru
ahoj

Nevalidni vstupni data

Pocet vektoru
```

## Test č. 1

[illegible]

## Test č. 2

```
Pocet vektoru
1

Skalarni soucin nelze spocitat pro pouze jeden zadany vektor

Pocet vektoru
|
```

### 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

2222222222222222222222222222

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
(2,0000000000e+00 4,0000000000e+00)
(9,0000000000e+00 3,0000000000e+00)
Skalarni soucin techto vektoru 3,0000000000e+01

Pocet vektoru

```

### Test č. 13



Pocet vektoru

3

Delka vektoru

2

Zadej vektory

-2,5 4,5

3 -2

-4 1

Vektory s maximalnim skalarnim soucinem

(-2,5000000000e+00 4,5000000000e+00)

(-4,0000000000e+00 1,0000000000e+00)

Skalarni soucin techto vektoru 1,4500000000e+01

Pocet vektoru

1

### 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

(1,0000000000e+01 2,0000000000e+01 3,0000000000e+01)

(2,0000000000e+01 1,0000000000e+01 3,0000000000e+01)

Skalarni soucin techto vektoru 1,3000000000e+03

Pocet vektoru

### Test č. 17

```

Pocet vektoru
3
Delka vektoru
2
Zadej vektory
2,572 3,232
1,234 2,921
0,721 2,231
Vektory s maximalnim skalarnim soucinem
(2,5720000000e+00 3,2320000000e+00)
(1,2340000000e+00 2,9210000000e+00)
Skalarni soucin techto vektoru 1,2614520000e+01

Pocet vektoru

```

### Test č. 18

```

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
(2,5732300000e+03 1,2325400000e+03)
(1,2235000000e+03 1,2354000000e+02)
Skalarni soucin techto vektoru 3,3006148966e+06

Pocet vektoru
|

```

### Test č. 19