# 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.

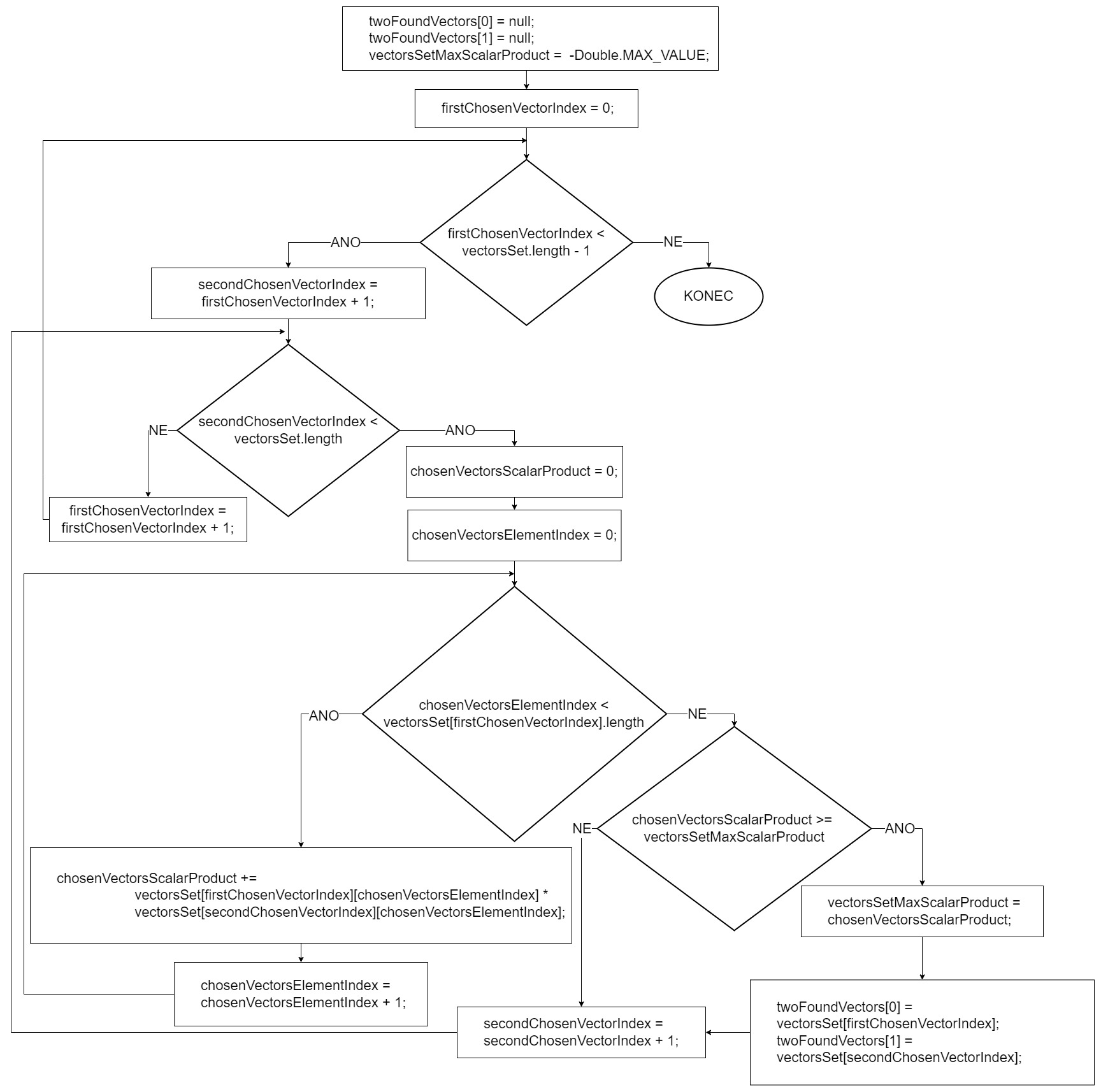


Diagram postupu řešení algoritmu

## PROTOKOL Z TESTOVÁNÍ

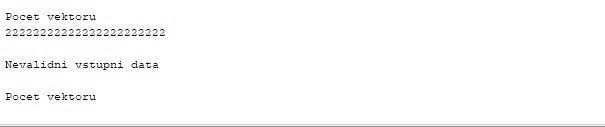
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Číslo testu** | **Typ testu, popis vstupů** | **Očekávaný výsledek** | **Skutečný výsledek** | **Prošel (ano/ne)** |
| 1 | Nevalidní vstup  Počet vektorů = ahoj | Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy | Vyhození výjimky se zprávou „Nevalidni vstupni data“ a zahájení nové úlohy | ano |
| 2 | Nevalidní vstup  Počet vektorů = 22222222222222222222222 | 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 = 22222222222222222222222 | 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 mit minimalne 2 slozky“ a zahájení nové úlohy | Vyhození výjimky se zprávou „Vektor musí mit minimalne 2 slozky“ 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  222222222222222… (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 interpretací 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



Test č. 1



Test č. 2

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 3

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 4

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 5



Test č. 6



Test č. 7



Test č. 8

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 9

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 10

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 11

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 12

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 13

Obsah obrázku stůl

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 14

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 15

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 16

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 17

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 18

Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky

Test č. 19