

*Dokumentace semestrální práce z předmětu*  
*ALG1*

**Daniel Adámek**

Liberec 2022



# 1 Požadavky

## 1.1 Zadání

Napište program, který načte dvě čtvercové matice stejné velikosti a zjistí, zda-li druhá matice vznikne jednoduchou (*rotací*) o 0, 90, 180 nebo 270 stupňů v pravotočivém směru.

## 1.2 Specifikace vstupu

Program má umožnit při jednom spuštění zpracování libovolného počtu zadání. Pro každou úlohu program dostane od uživatele celé číslo jako rozměr zpracovávaných matic, poté budou načítány jednotlivá čísla matice (po řádcích). Pro každé zadání necht' program vypíše informaci, zda druhá ze zadaných matic vznikne z první některou z uvedených transformací.

Program necht' výsledek svého šetření vypisuje jako jednu z následujících krátkých textových zpráv:

- „Rotace 0“,
- „Rotace 90“,
- „Rotace 180“,
- „Rotace 270“,
- „Není rotace“.

Po načtení záporného nebo nulového čísla místo rozměru matice necht' program skončí svoji činnost.

**Poznámka:** pro dvě zadané matice může být nalezeno i více transformací.

Program předpokládá, že:

- všechny vstupní hodnoty zadané od uživatele budou právě typu integer,
- počet vstupních hodnot do matice bude roven počtu prvků matice, tj. druhá mocnina jednoho z jejích rozměrů.

## 2 Návrh řešení

Řešení spočívá v:

- načtení velikosti matice a tím inicializace třídy Matrix reprezentující matici.
- Poté načtení obsahu obou objektů.
- Následně probíhá otáčení matic od 0 stupňů po 270 s krokem 90 stupňů.
- Je-li matice jedním z možných otočení, program vypíše "Rotace " a počet stupňů.
- V případě, že druhá matice není žádnou možnou rotací matice první, program vypíše "Není rotace".
- Program končí, pokud je zadaná velikost matice menší, nebo rovna nule.

## 3 Protokol o testování

K testování jsem použil nástroj JUnit5, její metody *assertTrue*, *assertNotSame* a třídu *MatrixTest*. Při testování se v některých případech využívá náhodně generovaných čísel, pro zobecnění vstupů testů. Kompletní report generovaný přímo JUnit se nachází v souboru *Test Results - MatrixText.pdf* v repozitáři společně s touto zprávou. Níže vypsána tabulka je přímá interpretace dat ze zmiňovaného PDF souboru.

### 3.1 Záznam o testování

**Číslo testu:** 1

**Typ testu, popis vstupů:** Test metody *hasSameContent()* třídy *Matrix* s náhodnými hodnotami od -1000 do 1000; metoda prochází každý element 2 dimenzionálního pole dat třídy *Matrix* a hodnotí, zda-li mají matice stejný obsah.

**Doba testu:** 1ms

**Očekávaný výsledek:** Správné zachycení situace, kdy matice při inicializaci je vyplněná nulami a zároveň na pozici s indexem 1-1 je manuálně nastavena hodnota 1 a neodpovídá matici, která má náhodně vygenerované hodnoty od -1000 do 1000 a zároveň na pozici s indexem 1-1 je manuálně nastavena hodnota 2; dále při manuálním kopírování pomocí *for*-cyklů je obsah obou matic identický.

**Skutečný výsledek:** Matice náhodně vygenerovaná a nulová matice s 1 prvkem nenulovým jsou identifikovány jako jiné a zároveň matice manuálně kopírované jsou vyhodnoceny jako mající stejné hodnoty.

**Prošel (ANO/NE):** ANO

**Číslo testu: 2**

**Typ testu, popis vstupů:** Test metody deepCopy() třídy Matrix s náhodnými hodnotami od -1000 do 1000; metoda na vytváří nový objekt třídy Matrix se stejným obsahem a jinou referencí (hluboká kopie).

**Doba testu:** 1ms

**Očekávaný výsledek:** Správné vytvoření třídy, provedení hluboké kopie pomocí metody deepCopy(); očekává se průchod testy porovnání referencí pole dat objektu a porovnání jeho obsahu.

**Skutečný výsledek:** Reference na pole dat objektů nejsou stejné  $\implies$  jsou to jiné objekty a obsah je totožný - ověření pomocí metody hasSameContent

**Prošel (ANO/NE):** ANO

**Číslo testu: 3**

**Typ testu, popis vstupů:** Manuální rotace matice 2x2 o obsahu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

po otočení o 90 stupňů v definovaném směru dle zadání má tvar

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

**Doba testu: 16ms (kvůli inicializaci JUnit)**

**Očekávaný výsledek:** Úspěch porovnání otočené matice pomocí metody turn() a manuálně otočené matice

**Skutečný výsledek:** Matice otočená o 90 stupňů pomocí metody je ta samá jako otočená manuálně.

**Prošel (ANO/NE):** ANO

**Číslo testu: 4**

**Typ testu, popis vstupů:** Test otáčení - mezní hodnoty; zkouší se matice o rozměru strany 0 a 1 **Doba testu:** 1ms

**Očekávaný výsledek:** Úspěch porovnání stejného obsahu u matice otočené matice pomocí metody turn() o 90 stupňů a poté o 180 a matice a otočené matice o 180 stupňů a poté o 90 a další otáčení.

**Skutečný výsledek:** Všechna otočení proběhla korektně.

**Prošel (ANO/NE):** ANO

**Číslo testu: 5**

**Typ testu, popis vstupů:** Test otáčení - liché velikosti matic; zkouší se matice o lichém rozměru strany **Doba testu:** 4ms

**Očekávaný výsledek:** Úspěch porovnání stejného obsahu u matice otočené matice pomocí metody turn() o 90 stupňů a poté o 180 a matice a otočené matice o 180 stupňů a poté o 90 a další otáčení.

**Skutečný výsledek:** Všechna otočení proběhla korektně.

**Prošel (ANO/NE):** ANO

**Číslo testu:** 6

**Typ testu, popis vstupů:** Test otáčení - sudé velikosti matic; zkouší se matice o sudém rozměru strany **Doba testu:** 4ms

**Očekávaný výsledek:** Úspěch porovnání stejného obsahu u matice otočené matice pomocí metody `turn()` o 90 stupňů a poté o 180 a matice a otočené matice o 180 stupňů a poté o 90 a další otáčení.

**Skutečný výsledek:** Všechna otočení proběhla korektně.

**Prošel (ANO/NE):** ANO

## 4 Fotodokumentace výsledků testů

[Collapse](#) | [Expand](#)

Matrix turn method - manual rotation

passed 16 ms

3 1  
4 2  
3 1  
4 2

Matrix turn method - Even sizes

passed 4 ms

Print A matrix  
1225 1361  
1 227  
Print A matrix - turned 90 degrees  
1 1225  
227 1361  
Print A matrix - turned 180 degrees  
227 1  
1361 1225  
Print A matrix - turned 270 degrees  
1361 227  
1225 1  
Print A matrix - turned 360 degrees  
1225 1361  
1 227  
Print A matrix  
1834 580 1810 1400  
813 1344 1698 697  
461 1441 1665 662  
995 1325 1891 1036  
Print A matrix - turned 90 degrees  
995 461 813 1834  
1325 1441 1344 580  
1891 1665 1698 1810  
1036 662 697 1400  
Print A matrix - turned 180 degrees  
1036 1891 1325 995  
662 1665 1441 461  
697 1698 1344 813  
1400 1810 580 1834  
Print A matrix - turned 270 degrees  
1400 697 662 1036  
1810 1698 1665 1891  
580 1344 1441 1325  
1834 813 461 995  
Print A matrix - turned 360 degrees  
1834 580 1810 1400  
813 1344 1698 697  
461 1441 1665 662  
995 1325 1891 1036

Matrix hasSameContent

passed 1 ms

Matrix turn method - edge cases

passed 1 ms

Print A matrix  
Print A matrix - turned 90 degrees

Print A matrix - turned 180 degrees  
Print A matrix - turned 270 degrees  
Print A matrix - turned 360 degrees  
Print A matrix  
132  
Print A matrix - turned 90 degrees  
132  
Print A matrix - turned 180 degrees  
132  
Print A matrix - turned 270 degrees  
132  
Print A matrix - turned 360 degrees  
132

Matrix data - deep copy of data	passed	1 ms
Matrix turn method - Odd sizes	passed	4 ms

Print A matrix  
204 1289 1662  
463 513 1666  
1425 469 695  
Print A matrix - turned 90 degrees  
1425 463 204  
469 513 1289  
695 1666 1662  
Print A matrix - turned 180 degrees  
695 469 1425  
1666 513 463  
1662 1289 204  
Print A matrix - turned 270 degrees  
1662 1666 695  
1289 513 469  
204 463 1425  
Print A matrix - turned 360 degrees  
204 1289 1662  
463 513 1666  
1425 469 695  
Print A matrix  
42 172 696 1039 589  
1579 65 1410 1466 516  
994 13 264 1737 633  
832 674 1296 1952 430  
507 1144 462 632 408  
Print A matrix - turned 90 degrees  
507 832 994 1579 42  
1144 674 13 65 172  
462 1296 264 1410 696  
632 1952 1737 1466 1039  
408 430 633 516 589  
Print A matrix - turned 180 degrees  
408 632 462 1144 507  
430 1952 1296 674 832  
633 1737 264 13 994  
516 1466 1410 65 1579  
589 1039 696 172 42  
Print A matrix - turned 270 degrees  
589 516 633 430 408  
1039 1466 1737 1952 632  
696 1410 264 1296 462  
172 65 13 674 1144

42 1579 994 832 507

Print A matrix - turned 360 degrees

42 172 696 1039 589

1579 65 1410 1466 516

994 13 264 1737 633

832 674 1296 1952 430

507 1144 462 632 408