

## **Knihovna pro práci a výpočty s maticemi - (MatrixLibrary)**

Cílem tohoto projektu je vytvořit knihovnu, která bude obsahovat definici objektu matice a určitou podmnožinu operací nad ní. Těchto operací by ve výsledku mělo být celkem dost a měly by zahrnovat jak naprosto základní práci s maticemi, tak i některé z rozšířenějších operací. Vývojovým jazykem je C# a vývojová platforma Windows (Visual Studio 2013).

Výsledek by pak měl obsahovat samotnou knihovnu a nějaký jednoduchý testovací program, který ukáže možnosti dané knihovny. Tento program bude vykonávat předem zadanou práci a nebude s ním možné nijak komunikovat.

Protože jsou operace nad maticemi obvykle jednoduše paralelizovatelné a lze zde využít výkonu moderních více jádrových procesorů, tak by u víceméně všech metod měly vzniknout duplicitní funkce, které dokáží pracovat paralelně a měly by tedy provádění značně urychlit.

### **Objekt matice:**

V matici by samozřejmě neměly chybět samotná data, tedy obvykle nějaká pole hodnot. Tyto hodnoty by ale v ideálním případě měly být customizovatelné. Proto by ve výsledku v maticích měly být uloženy hodnoty, které splňují určité podmínky respektive rozhraní. Tudíž bude v rámci reprezentace matic vytvořeno rozhraní pro čísla (či jiné objekty), která bude matice obsahovat. Tím se vytvoří systém, kde například bude možné počítat s čísly modulo  $n$ , nebo s nějakými abstraktními objekty. Bohužel tím ale odpadá jednoduché počítání s hodnotovými typy typu celého čísla či reálného čísla, které se případně musejí boxovat do nějakého wrapperu a musí se na něm definovat všechny metody z rozhraní. V rámci knihovny bude napsán referenční objekt čísel, který bude možnost využívat. Samozřejmě by mělo být přetížení operátorů, jak na objektu matic, tak na objektu čísel.

### **Funkce:**

- Sčítání, odčítání
- interně: sčítání části matic, odečítání částí matic (využitelné v Strassen-Winogradovi)
- Násobení, Strassen-Winograd
- Násobení matice číslem
- Umocnění matice
- Regulárnost matice
- Hodnost matice
- Ortogonalita
- Definitnost
- Transponovaná matice
- Symetrická matice
- Gaussova eliminace
- Gauss-Jordanova eliminace
- Inverzní matice
- Adjungovaná matice
- Ortogonalizace
- Determinant
- Cramerova metoda
- Výpočet soustavy lineárních rovnic
- Choleského rozklad, QR rozkladu
- Výpočet vlastních čísel a vektorů
- Diagonální matice