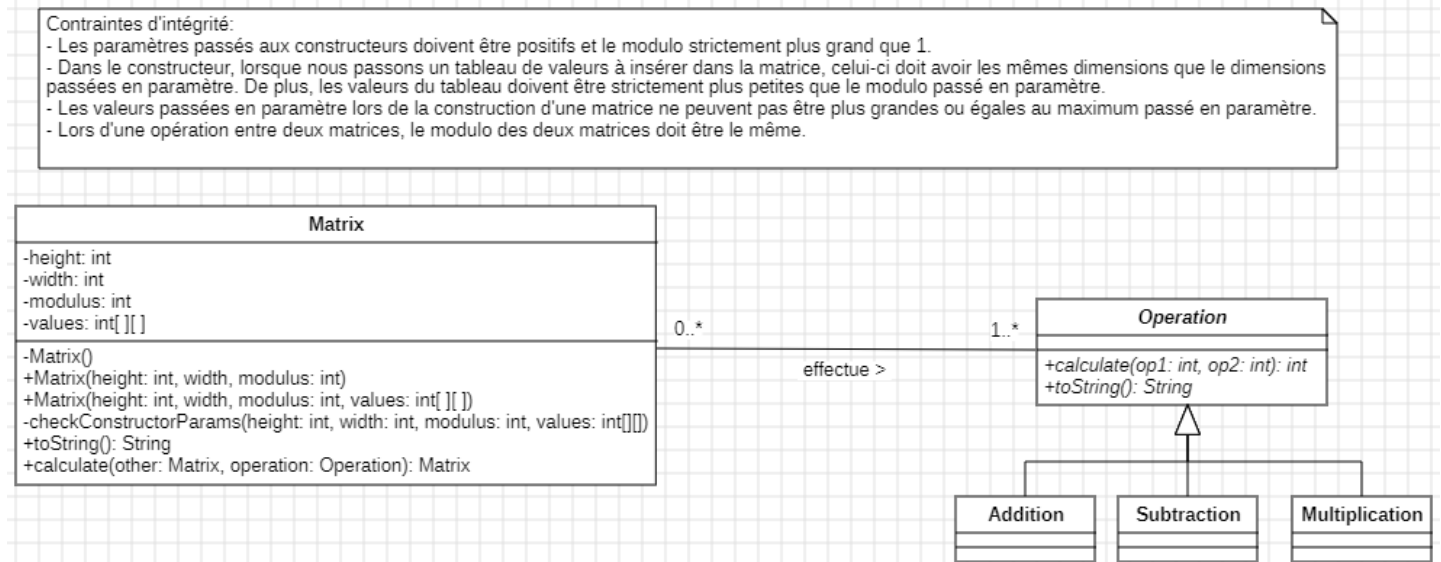


POO - Labo 5

- Groupe: L05GrK
- Etudiants: Calum Quinn, Dylan Ramos
- Date de dernière modification: 23.10.2023

1. Modélisation UML



2. Choix de conception

2.1. Classe **Matrix**

La classe **Matrix** contient des attributs non modifiables, c'est-à-dire que lorsqu'une matrice est créée, les dimensions, les valeurs et le modulo de celles-ci ne pourront pas être changés.

Elle contient différents constructeurs, dont un par défaut qui est défini mais n'est pas utilisé dans le programme. Les autres constructeurs permettent de créer une matrice avec des dimensions et des valeurs données, ou encore de créer une matrice avec des dimensions données mais des valeurs générées aléatoirement. A noter que la méthode **checkConstructorParams()** est appelée dans tous les constructeurs (publics) afin de vérifier que les paramètres donnés sont valides.

La méthode **calculate()** effectue une opération donnée en paramètre entre la matrice appelante et la matrice passée en paramètre. Cette méthode permet de faire des opérations entre deux matrices sans modifier les matrices originales. De plus, elle factorise le code commun à toutes les opérations.

2.2. Classe **Operation**

La classe **Operation** est une classe abstraite qui contient une méthode abstraite **calculate()** et une méthode abstraite **toString()**. Cela permet de factoriser le code commun à toutes les opérations et de pouvoir facilement ajouter de nouvelles opérations. Ainsi nous faisons hériter chaque opération de la classe **Operation** et respectons l'énoncé qui demande de "Définir des objets représentant l'opération à effectuer".

3. Tests effectués

Nous avons testé chaque contrainte d'intégrité du diagramme UML manuellement. Pour chacune des contraintes, nous avons à chaque fois une **RuntimeException** qui est levée lors d'une erreur, comme demandé dans l'énoncé.

Folder src

6 printable files

(file list disabled)

src\Main.java

```
package src;

import src.matrix.Matrix;
import src.matrix.operations.*;

/**
 * @author Calum Quinn
 * @author Dylan Ramos
 */
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        int modulus = 5;
        Matrix m1 = new Matrix(3, 4, modulus, new int[][]{
            {1, 3, 1, 1},
            {3, 2, 4, 2},
            {1, 0, 1, 0}
        });
        Matrix m2 = new Matrix(3, 5, modulus, new int[][]{
            {1, 4, 2, 3, 2},
            {0, 1, 0, 4, 2},
            {0, 0, 2, 0, 2},
        });

        System.out.println("The modulus is " + modulus);
        System.out.println("one:");
        System.out.println(m1);

        System.out.println("two:");
        System.out.println(m2);

        Operation[] operations = new Operation[]{
            new Addition(),
            new Subtraction(),
            new Multiplication()
        };

        for (Operation operation : operations) {
            System.out.println("one " + operation + " two:");
            System.out.println(m1.calculate(m2, operation));
        }
    }
}
```

src\matrix\Matrix.java

```
package src.matrix;

import src.matrix.operations.Operation;

import java.util.Random;

/**
 * @author Calum Quinn
 * @author Dylan Ramos
 */
public class Matrix {
    private final int height;
```

```

private final int width;
private final int modulus;
private final int[][] values;

Random random = new Random();

// Default constructor
private Matrix() {
    height = 0;
    width = 0;
    modulus = 1;
    values = new int[0][0];
}

// Constructor with random numbers
public Matrix(int height, int width, int modulus) {
    checkConstructorParams(height, width, modulus, null);

    this.height = height;
    this.width = width;
    this.modulus = modulus;
    values = new int[height][width];

    for (int i = 0; i < height; ++i) {
        for (int j = 0; j < width; ++j) {
            values[i][j] = random.nextInt(modulus);
        }
    }
}

// Constructor with chosen numbers
public Matrix(int height, int width, int modulus, int[][] values) {
    checkConstructorParams(height, width, modulus, values);

    this.height = height;
    this.width = width;
    this.modulus = modulus;
    this.values = new int[height][width];

    // We must copy the values array in order to not copy the reference
    for (int i = 0; i < height; ++i) {
        System.arraycopy(values[i], 0, this.values[i], 0, width);
    }
}

// Checks that we can create a matrix with the given parameters
private void checkConstructorParams(int height, int width, int modulus, int[][] values) {
    // Matrix dimensions must be positive and modulus must be greater than 0
    if (height < 0 || width < 0 || modulus < 1) {
        throw new RuntimeException("Invalid parameters");
    }

    // Passed values array must be the same size as the matrix and all values must be less than the modulus
    if (values != null) {
        if (values.length != height || values[0].length != width) {
            throw new RuntimeException("Invalid matrix dimensions");
        } else {
            for (int i = 0; i < height; ++i) {
                for (int j = 0; j < width; ++j) {
                    if (values[i][j] >= modulus) {
                        throw new RuntimeException("Invalid matrix values");
                    }
                }
            }
        }
    }
}

// So that we can simply "print" the matrix
public String toString() {
    StringBuilder result = new StringBuilder();

```

```

        for (int i = 0; i < this.height; ++i) {
            for (int j = 0; j < this.width; ++j) {
                result.append(values[i][j]);

                if (j != this.width - 1) {
                    result.append(" ");
                }
            }

            result.append("\n");
        }

        return result.toString();
    }

    // Calculates the result of the operation between this matrix and another matrix
    public Matrix calculate(Matrix other, Operation operation) {
        if (this.modulus != other.modulus) {
            throw new RuntimeException("Matrices must have the same modulus");
        }

        int maxHeight = Math.max(this.height, other.height);
        int maxWidth = Math.max(this.width, other.width);
        int newModulus = 1;
        int[][] newValues = new int[maxHeight][maxWidth];

        for (int i = 0; i < maxHeight; ++i) {
            for (int j = 0; j < maxWidth; ++j) {
                int op1 = 0, op2 = 0;

                // If the index is out of bounds, we use 0 as the operand
                if (i < this.height && j < this.width) {
                    op1 = this.values[i][j];
                }

                if (i < other.height && j < other.width) {
                    op2 = other.values[i][j];
                }

                int result = operation.calculate(op1, op2);
                newValues[i][j] = Math.floorMod(result, this.modulus);

                // We must keep track of the highest value in the matrix
                if (result > newModulus) {
                    newModulus = result;
                }
            }
        }

        // Returns the new matrix. Note that the modulus is incremented by 1 because values are from 0 to modulus - 1
        return new Matrix(maxHeight, maxWidth, newModulus + 1, newValues);
    }
}

```

src\matrix\operations\Addition.java

```

package src.matrix.operations;

/**
 * @author Calum Quinn
 * @author Dylan Ramos
 */
public class Addition extends Operation {
    public int calculate(int op1, int op2) {
        return op1 + op2;
    }

    public String toString() {

```

```
        return "+";
    }
}
```

src\matrix\operations\Multiplication.java

```
package src.matrix.operations;

/**
 * @author Calum Quinn
 * @author Dylan Ramos
 */
public class Multiplication extends Operation {
    public int calculate(int op1, int op2) {
        return op1 * op2;
    }

    public String toString() {
        return "x";
    }
}
```

src\matrix\operations\Operation.java

```
package src.matrix.operations;

/**
 * @author Calum Quinn
 * @author Dylan Ramos
 */
public abstract class Operation {
    public abstract int calculate(int op1, int op2);

    public abstract String toString();
}
```

src\matrix\operations\Subtraction.java

```
package src.matrix.operations;

/**
 * @author Calum Quinn
 * @author Dylan Ramos
 */
public class Subtraction extends Operation {
    public int calculate(int op1, int op2) {
        return op1 - op2;
    }

    public String toString() {
        return "-";
    }
}
```