MÉTODO DE LA INGENIERÍA

Sergio Martinez (A00045552), Duvan García (A00346605), Juan David Vera Usman (A00293816)

**FASE 1: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

● Descripción del contexto problemático

Se requiere poder descubrir la posición de las naves de batalla enemigas, el sector de inteligencia interceptará matrices, la matriz interceptada deberá ser comparada con matrices de batallas anteriores almacenadas en su sistema. Para la comparación se realizará multiplicación de matrices procedimiento matemático definido en el **apéndice 1.**

De guerras anteriores se sabe que en las posiciones de batalla (coeficientes dentro de la matriz) indicadas con números primos se hallaban las naves enemigas. La matriz interceptada por inteligencia tendrá coeficientes que cuando sean comparados con matrices de batalla anteriores revelaran posiciones con números primos en la nueva matriz descubriendo así las posiciones de las naves enemigas.

●Identificación del problema

Se deberá multiplicar una matriz de coeficientes con matrices que poseen números primos (no necesariamente en su totalidad), el resultado será una matriz con números primos, en algunos de sus coeficientes, que revelará la posición de las naves enemigas.

● Requerimientos funcionales y no funcionales

El programa debe estar en la capacidad de:

RF1 – Identificar cuando dos matrices son multiplicables; compara una matriz Am\*n con una matriz Bq\*p para ver si n = q.

<pre> los coeficientes de las matrices son Ci tal que Ci sea entero >= 0

* Entradas: 2 matrices - salida: valor booleano true para matrices validas

RF2 – Multiplicar 2 matrices; sigue el proceso de multiplicación del **apéndice 1**

<pre> las matrices son validas

* Entradas: 2 matrices validas - Salida: matriz resultante de la multiplicación

RF3 – Crear matrices; el usuario puede determinar el tamaño y los valores de una matriz

<pre> solo puede digitar valores >= 0

* Entradas: m y n son números enteros y determinan el número de filas y columnas respectivamente, una colección de números enteros con los valores de los coeficientes.
* Salida: una matriz C

RF4 – generar aleatoriamente matrices; crea una matriz de tamaños y coeficientes aleatorios

* Entradas: n/a - Salida: matriz Cm\*n

RF5 – generar colecciones de matrices; una colección de matrices Aij, Bij, Cij …., Nij tal que los tamaños de las matrices puede ser diferentes o iguales

* Entradas: un numero entero <=0 que designara el número total de matrices o el tamaño de la colección
* Salida: una colección de matrices

RF6 – generar números primos aleatorios; genera un numero primo

* Entradas: n/a - salida: un numero primo

RNF1 – El tiempo que tome multiplicar matrices deberá ser el más pequeño posible

RNF2 – Ahorrar espacio en el manejo y almacenamiento de matrices.

**FASE 2: RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN NECESARIA**

● Multiplicación de matrices

“En matemática, la multiplicación o producto de matrices es la operación de composición efectuada entre dos matrices, o bien la multiplicación entre una matriz y un escalar según unas determinadas reglas.

Al igual que la multiplicación aritmética, su definición es instrumental, es decir, viene dada por un algoritmo capaz de efectuarla. El algoritmo para la multiplicación matricial es diferente del que resuelve la multiplicación de dos números. La diferencia principal es que la multiplicación de matrices no cumple con la propiedad de conmutatividad.” **Ref. 2**

“Dos matrices A y B son multiplicables si el número de columnas de A coincide con el número de filas de B.”

**Mm x n x Mn x p= M m x p**

**Ref. 1**

● Números primos

“Un número primo es un número entero mayor que cero, que tiene exactamente dos divisores positivos. También podemos definirlo como aquel número entero positivo que no puede expresarse como producto de dos números enteros positivos más pequeños que él, o bien, como producto de dos enteros positivos de más de una forma. Conviene observar que con cualquiera de las dos definiciones el 1 queda excluido del conjunto de los números primos.”**Ref. 3**

“El algoritmo más sencillo que puede utilizarse para saber si un número n es primo es el de la división. Se trata de ir probando para ver si tiene algún divisor propio. Para ello vamos dividiendo el número n entre 2, 3, 4, 5, ... , n-1. Si alguna de las divisiones es exacta (da resto cero) podemos asegurar que el número n es compuesto. Si ninguna de estas divisiones es exacta, el número n es primo. Este método puede hacerse más eficiente observando simplemente, que si un número es compuesto alguno de sus factores (sin contar el 1) debe ser menor o igual que √ n. Por lo tanto, el número de divisiones a realizar es mucho menor. Sólo hay que dividir entre 2, 3, 4, 5, ... , [√ n]. En realidad, bastaría hacer las divisiones entre los números primos menores o iguales que √ n.” **Ref. 3**

● Aleatoriedad de los números primos y aproximación al manejo de las matrices

Para la aleatoriedad en los coeficientes de las matrices se empleará el método “random” de la clase “Math” de java. Para fines académicos manejaremos números mayores que 0 y menores que 100 en la creación de los índices para que cuando sean multiplicados no obtengamos números que tarden mucho tiempo en ser revisados. Además, el conocer los números primos entre 0 y 100 ayudarían a realizar una comprobación más rápida.

Como no es posible realizar la multiplicación de matrices inplace las matrices resultantes deberán ser objetos nuevos que contengan el resultado.

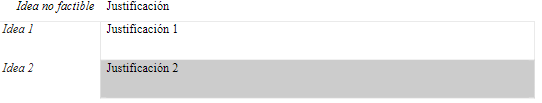
**FASE 3: BÚSQUEDA DE SOLUCIONES CREATIVAS**

● Descripción técnica de generación de ideas

**FASE 4: TRANSICIÓN DE LA FORMULACIÓN DE IDEAS A LOS DISEÑOS PRELIMINARES**

●Descarte de ideas no factibles

Se descartaron las siguientes ideas:

O(n2)

● Diseños preliminares

Pseudocódigos de los algoritmos.

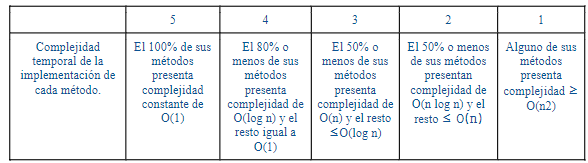
Análisis temporal y espacial de algoritmos.

Bosquejo de la interfaz.

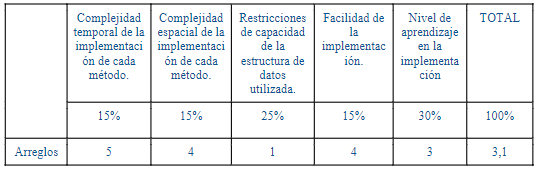
Diseño (borrador) del diagrama de clases.

**FASE 5: EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MEJOR SOLUCIÓN**

● Criterios de evaluación



● Evaluación según criterios



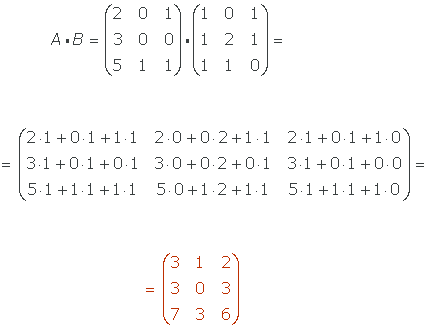
**Apéndice**

**Apéndice 1.**

Dos matrices A y B son multiplicables si el **número de columnas de A** coincide con el **número de filas de B**.

**Mm x n x Mn x p= M m x p**

El elemento**cij** de la matriz producto se obtiene **multiplicando** cada elemento de la **fila i**de la matriz A por cada elemento de la **columna j**de la matriz B y **sumándolos**.



**Referencias**

**Ref. 1:** <https://www.ditutor.com/matrices/multiplicacion_matrices.html>

**Ref. 2:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Multiplicaci%C3%B3n_de_matrices>

**Ref. 3:** <http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/conocer/primos.htm>