

Examen 2 – Producto de Matrices

1. Reglas

1. Es individual.
2. Copiar o copiar es prohibido.
3. En caso de que se descubra algún tipo de trampa (trabajar en grupos, plagiar, copiar) será severamente castigado.
4. Tiene que agregar al profesor (alberto.rojassalazar@ucr.ac.cr) al repositorio.
5. Deben de realizar commits frecuentemente (al menos cada 30 minutos).
6. Además, deben enviar al correo un archivo .zip con la versión final del proyecto de IntelliJ con su respuesta final.
7. Tienen hasta las 6:00 pm del viernes 4 de marzo para entregar su respuesta.
8. El profesor puede modificar estas reglas en caso de que surgan inconvenientes o situaciones que lo ameriten.

2. Problema 1. Producto de Matrices

Extienda el código de su proyecto 2 (hoja de cálculo) para incluir una nueva instrucción que permita obtener el producto de matrices.

El producto de matrices se define como (Arce, C., et. al., 2014):

Sea $A \in M(m, n, \mathbb{R})$ y $B \in M(n, p, \mathbb{R})$. El producto AB es la matriz $C \in M(m, p, \mathbb{R})$, $C = (c_{ij})$, definida por:

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^n a_{ik}b_{kj}$$

El diagrama siguiente ilustra que cada entrada c_{ij} de la matriz AB se obtiene al operar la fila i de A con la columna j de B .

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{in} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{1j} & \dots & b_{1p} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nj} & \dots & b_{np} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11} & \dots & c_{1p} \\ \vdots & c_{ij} & \vdots \\ c_{m1} & \dots & c_{mp} \end{pmatrix}$$

donde $c_{ij}=a_{i1}b_{1j}+a_{i2}b_{2j}+\dots+a_{in}b_{jn}$.

Ejemplo. Sean

$$A=\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix} \text{ y } B=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 4 \\ -1 & -2 & 1 & 0 \\ 3 & 5 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

El producto AB está bien definido porque A tiene tantas columnas como filas tiene B: A es 2×3 y B es 3×4 por lo tanto AB es una matriz 2×4 :

$$AB=\begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 & 8 \\ 1 & -1 & 11 & 5 \end{pmatrix}$$

Tomado de: Arce, C., et al. (2014). Álgebra Lineal. Editorial UCR. Costa Rica.

Al igual que el proyecto, su programa debe leer los datos de la entrada estándar como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Entrada estándar.

4 8

02/01, -1/01, 00/01, 01/01, 00/01, 02/01, 04/01, 08/01
01/01, 03/01, 01/01, -1/01, -2/01, 01/01, 00/01, 12/01
01/07, 02/07, 03/07, 03/01, 05/01, 06/01, 01/01, 00/01
00/01, 00/01, 00/01, 00/01, 00/01, 00/01, 00/01, 00/01

>=PRODUCTOMATRICIAL(A1:C2,D1:G3)

Los dos primeros números indican la cantidad de filas y columnas de la hoja de cálculo respectivamente. Seguidamente, se pasan las fracciones de la hoja de cálculo. Cada fracción va separada por una coma y corresponde a una celda de la hoja de cálculo. Finalmente, se presentan las instrucciones que el programa debe ejecutar.

Se debe agregar a su programa la instrucción “PRODUCTOMATRICIAL” que toma como parámetros las coordenadas de cuatro celdas. El primer parámetro indica la primera celda de la matriz A. El segundo parámetro indica la última celda de la matriz A. El tercer parámetro indica la celda inicial de la matriz B. El último parámetro indica la celda final de la matriz B. La Figura 1 muestra la matrices que se forman apartir de los parametros dados.

Figura 1. Matriz A y matriz B.

4 8

Matriz A

Matriz B

02/01, -1/01, 00/01	01/01, 00/01, 02/01, 04/01, 08/01
01/01, 03/01, 01/01	-1/01, -2/01, 01/01, 00/01, 12/01
01/07, 02/07, 03/07	03/01, 05/01, 06/01, 01/01, 00/01
00/01, 00/01, 00/01	00/01, 00/01, 00/01, 00/01, 00/01

>=PRODUCTOMATRICIAL(A1:C2,D1:G3)

Su programa debe calcular el producto de las matrices indicadas por la instrucción “PRODUCTOMATRICIAL” y debe imprimir en la salida estándar la respuesta como se muestra la siguiente tabla. Para este ejercicio no es necesario guardar el resultado en la hoja de cálculo, solo imprimirlo.

Tabla 2. Salida estándar; representación del producto de matrices AB.

3/1	2/1	3/1	8/1
1/1	-1/1	11/1	5/1

3. Problema 2. Definición de P00

En el archivo README.md de su proyecto, debe de incluir una sección donde defina con sus propias palabras qué es el paradigma de Programación Orientada a Objetos (POO). Esta definición debe incluir los conceptos de objeto, instancia, clase, atributos y los 4 principios básicos de POO (encapsulación, abstracción, herencia y polimorfismo). Incluya ejemplos que sirvan para ilustrar cada uno de los conceptos y principios del POO. Puede utilizar UML, pseudocódigo o código Java. Los ejemplos deben de incluirse en el README.md. El archivo README debe venir bien codificado y debe utilizar las convenciones Markdown.

En esta sección se busca que sean creativos y claros. El contenido debe ser lo suficientemente claro como para que una persona nueva al tema lo entienda. Los ejemplos no necesitan ser 100% realistas. Recuerde el ejemplo del zoológico que se vio en el video de los diagramas UML.

4. Evaluación

Debe subir su proyecto a un repositorio para el examen y agregar al profesor. Debe enviar al correo del profesor (alberto.rojassalazar@ucr.ac.cr) el enlace del repositorio. Además, en el correo debe incluir un archivo .zip o .7z (no envíen .rar) con su proyecto como respaldo.

1. [05%] Repositorio y commits. Misma estructura del proyecto del proyecto.
2. [10%] Archivo README.md y definición de P00.
3. [20%] Diseño: pseudocódigo e inclusión en el UML.
4. [40%] Implementación.
5. [05%] Pasar CheckStyle (Sun y Google).
6. [10%] Documentación Javadoc y dentro de los métodos.
7. [10%] Pasar los casos de prueba y 3 casos de prueba nuevos.