

A dark green vertical bar is positioned on the left side of the slide. A green arrow-shaped banner points to the right from this bar, containing the date. In the bottom-left corner, there are several thin, curved, light gray lines that sweep upwards and to the right.

17-9-2021

Multiplicación de matrices distribuida

Martínez Coronel Brayan Yosafat

Desarrollo de Sistemas Distribuidos

PINEDA GUERRERO CARLOS

La multiplicación de matrices es un problema conocido en el área de los sistemas computacionales. Dependiendo del lenguaje, el acceso a los elementos de una matriz hace que se tarde más en algunos casos y menos en otros. Java, particularmente guarda en orden mayor de fila, a diferencia de lenguajes como MATLAB, que lo hace por columnas. Dividamos el problema en secciones más pequeñas, con el fin de poder darle una solución.

- Hacer que funcione localmente:
 - Servidor y Cliente
 - Operar con las matrices
- Hacer que funcione en la nube

Hacer que funcione localmente

Dividimos en más partes pequeñas el problema, tenemos un nodo que actúa como servidor, sin embargo, este código no va a correr en la misma máquina en su forma final, por lo que no es necesario tener hilos con la palabra reservada `synchronized`, ya que finalmente, también terminaría por ejecutarse de forma secuencial, además de que conocemos en primera instancia cuántos clientes concretos se deben conectar.

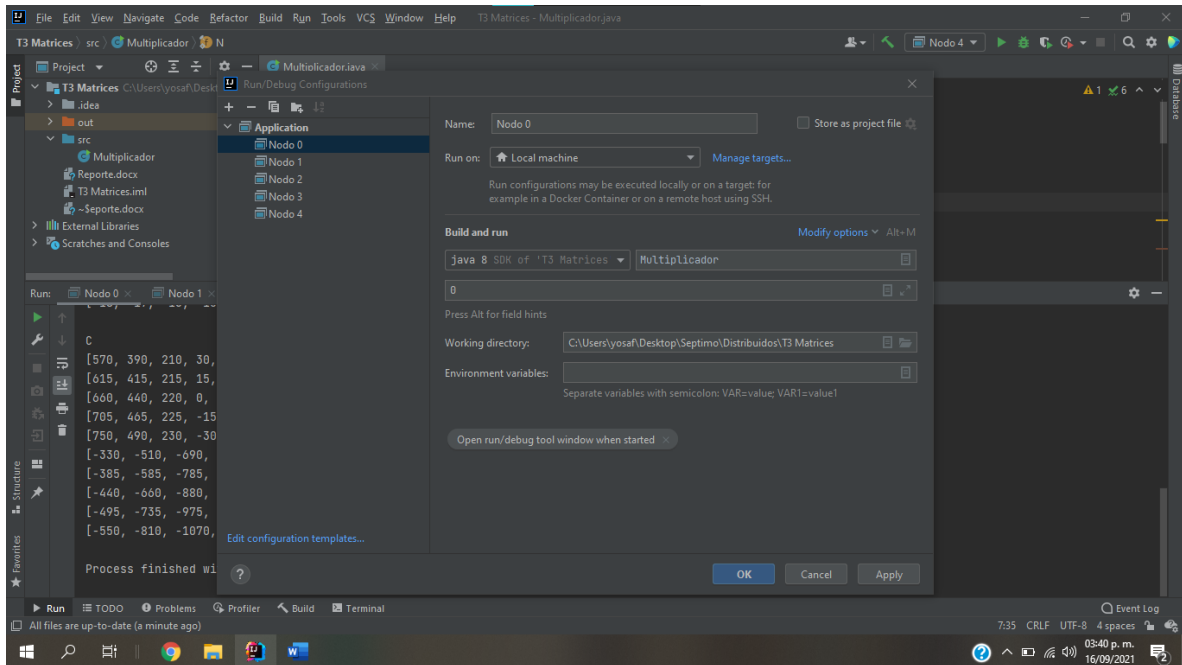
En la parte de la operación con matrices se dividió a la clase estática `Matriz`, que contiene los siguientes métodos, con el fin de hacer mucho más legible el método principal:

- `checksum`
- `inicializar`
- `trasponer`
- `partir`
- `unir`
- `multiplicar`
- `imprimir`

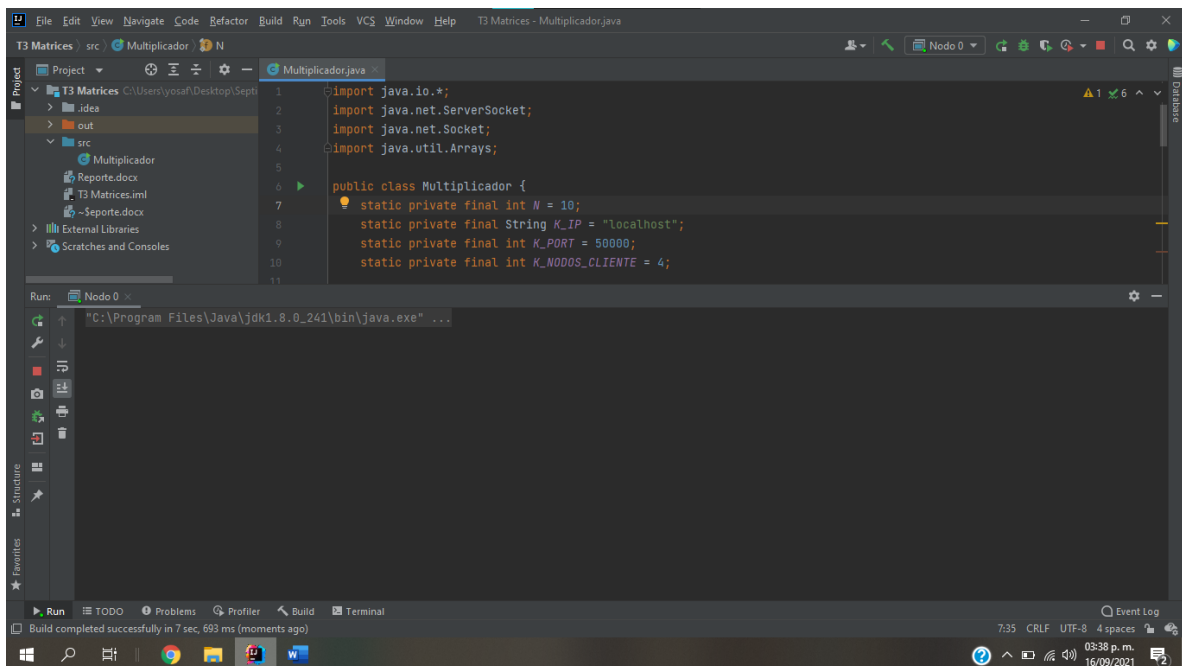
Mientras que los métodos más importantes de la clase `Cliente` y `Servidor` son:

- `recibirMatriz`
- `enviarMatriz`

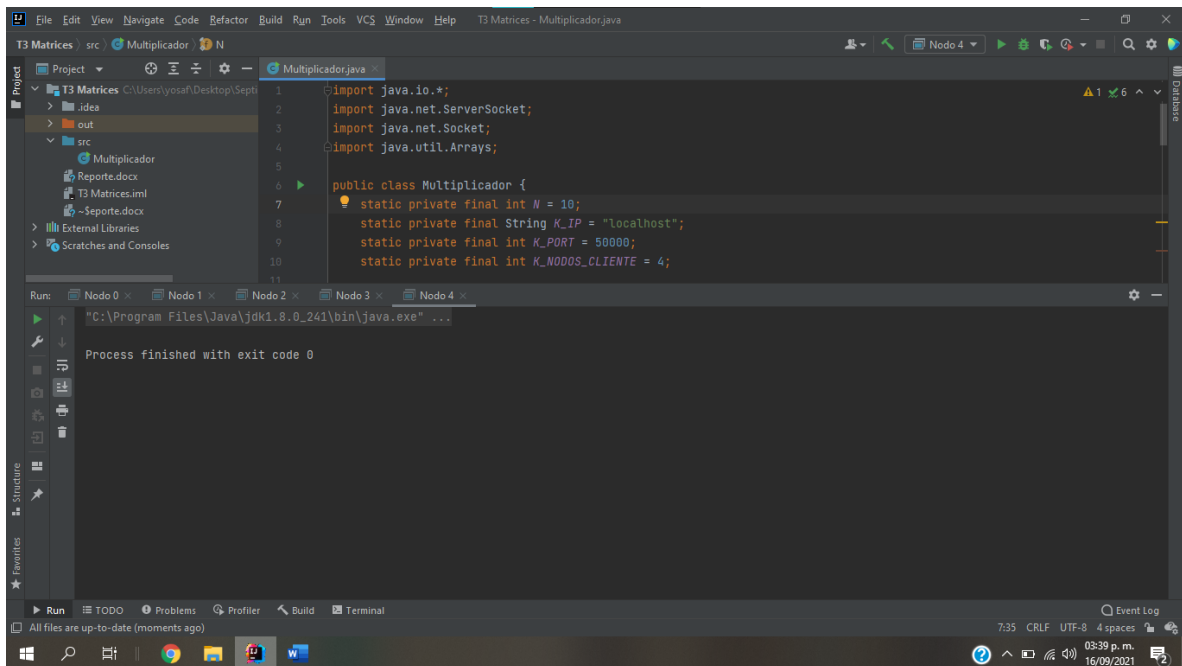
Resultados del nodo 0 (local)



Configuración para pasar el número de nodo 0

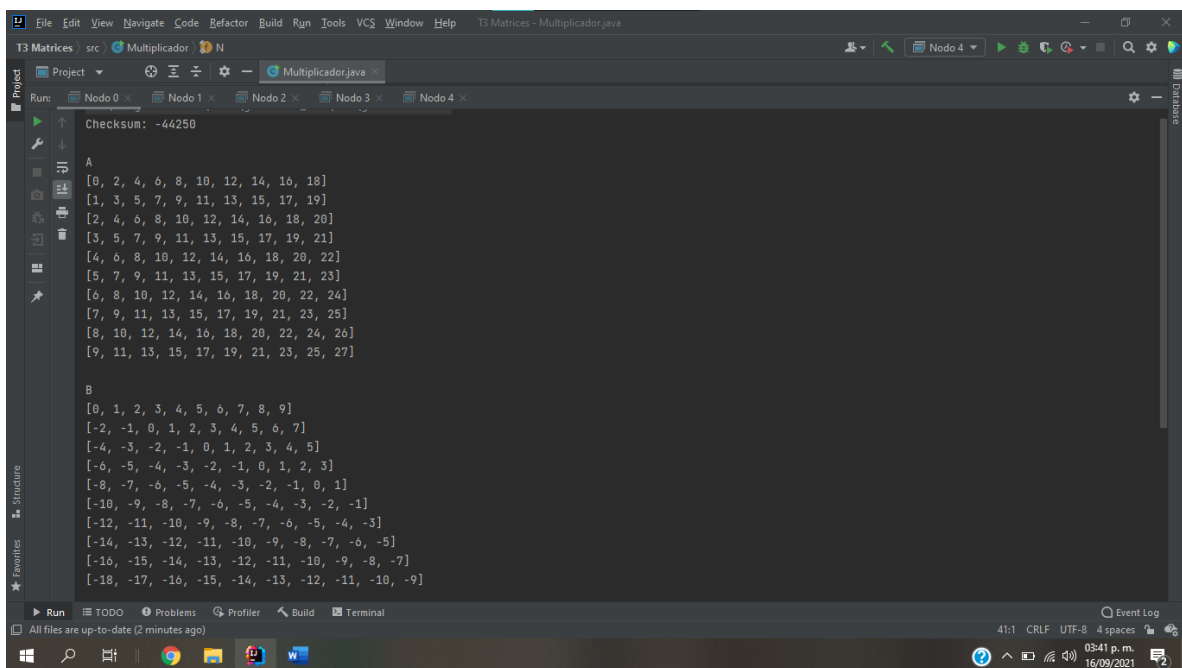


Nodo 0 corriendo, esperando al resto de nodos



Nodo 1, 2, 3 y 4 terminando de correr

N = 10



Primera captura de resultados del nodo 0 con N = 10

Hacer que funcione en la nube

Ahora que sabemos que sirve de forma local, se requieren algunos cambios, ya que no se va a usar la misma IP, sin embargo, podemos usar el mismo puerto. Podemos pasarla como argumento. El resto es hacer las máquinas virtuales, conectarse, subir los archivos.

Creación de la máquina virtual 0

Microsoft Azure portal - Create a virtual machine

Subscription: Azure for Students

Resource group: (New) M2019630143-0_group

Instance details

Virtual machine name: M2019630143-0

Region: (US) East US

Availability options: No infrastructure redundancy required

Image: Ubuntu Server 18.04 LTS - Gen1

Azure Spot instance: ☐

Size: Standard_B1s - 1 vcpu, 1 GiB memory (MX\$160.19/month)

Review + create

Microsoft Azure portal - Create a virtual machine

Administrator account

Authentication type: ☐ SSH public key ☒ Password

Username: usuario

Password: [masked]

Confirm password: [masked]

Inbound port rules

Select which virtual machine network ports are accessible from the public internet. You can specify more limited or granular network access on the Networking tab.

Public inbound ports: ☐ None ☒ Allow selected ports

Select inbound ports: SSH (22)

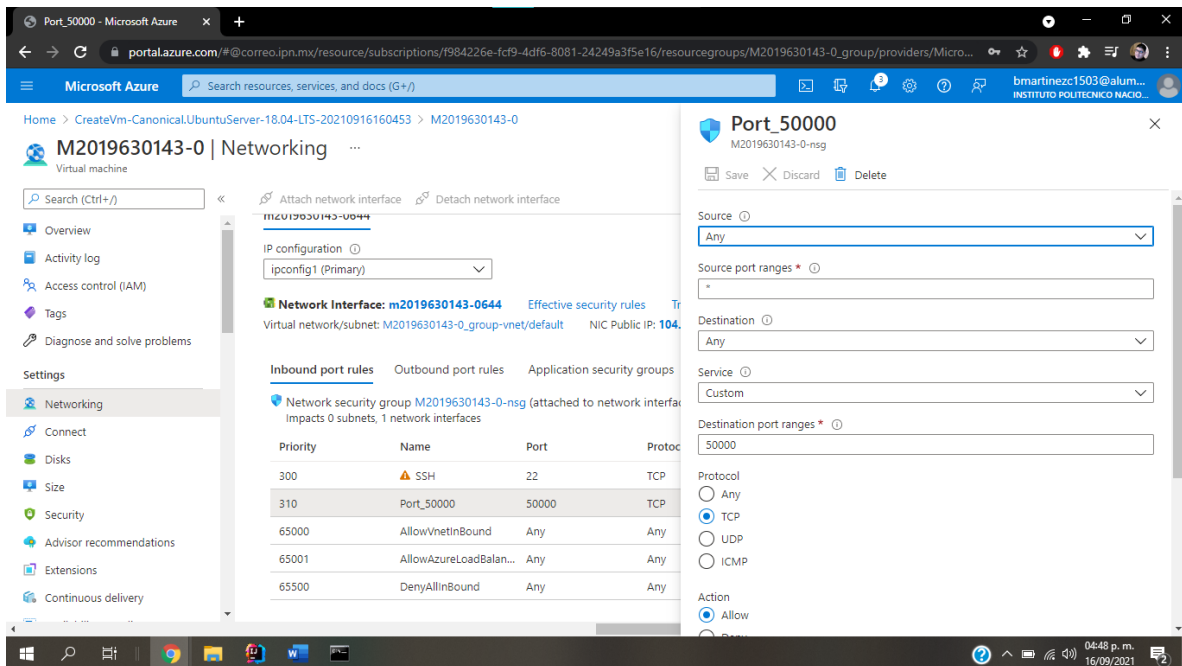
Review + create

Microsoft Azure portal interface showing the "Create a virtual machine" wizard. The "Disks" tab is selected. The "Disk options" section shows "OS disk type" set to "Standard HDD (locally-redundant storage)" and "Encryption type" set to "(Default) Encryption at-rest with a platform-managed key". The "Data disks" section indicates that additional data disks can be added. The "Review + create" button is visible at the bottom.



Microsoft Azure portal interface showing the "Create a virtual machine" wizard. The "Review + create" tab is selected. A green banner indicates "Validation passed". The "PRODUCT DETAILS" section shows the "Standard B1s" VM size by Microsoft, with a price of "0.2194 MXN/hr". The "TERMS" section contains the legal agreement text. The "Create" button is visible at the bottom.





Apertura del puerto (también se hizo en su salida)

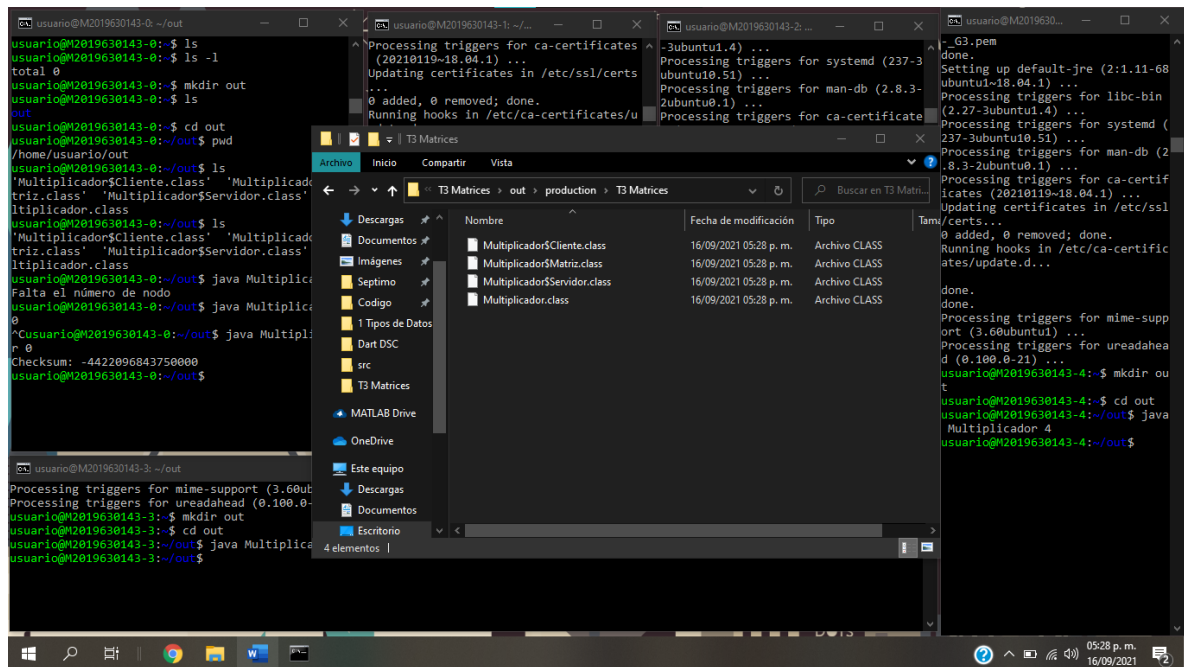
Paso de archivos

```

C:\Users\yosaf>scp C:/Users/yosaf/Desktop/Septimo/Distribuidos/T3 Matrices/out/production/T3 Matrices/Multiplicador$Cliente.class usuario@104.211.54.13:/home/usuario/out
usuario@104.211.54.13's password:
C:/Users/yosaf/Desktop/Septimo/Distribuidos/T3 Matrices/out/production/T3 Matrices/Multiplicador$Cliente.class: No such file or directory
C:\Users\yosaf>scp C:/Users/yosaf/Desktop/Septimo/Distribuidos/T3 Matrices/out/production/T3 Matrices/Multiplicador$Cliente.class usuario@104.211.54.13:/home/usuario/out
usuario@104.211.54.13's password:
Multiplicador$Cliente.class                                100% 1867   27.6KB/s   00:00
C:\Users\yosaf>scp C:/Users/yosaf/Desktop/Septimo/Distribuidos/T3 Matrices/out/production/T3 Matrices/Multiplicador$Matriz.class usuario@104.211.54.13:/home/usuario/out
usuario@104.211.54.13's password:
Multiplicador$Matriz.class                                100% 3147   43.9KB/s   00:00
C:\Users\yosaf>scp C:/Users/yosaf/Desktop/Septimo/Distribuidos/T3 Matrices/out/production/T3 Matrices/Multiplicador$Servidor.class usuario@104.211.54.13:/home/usuario/out
usuario@104.211.54.13's password:
Multiplicador$Servidor.class                              100% 2177   30.3KB/s   00:00
C:\Users\yosaf>scp C:/Users/yosaf/Desktop/Septimo/Distribuidos/T3 Matrices/out/production/T3 Matrices/Multiplicador.class usuario@104.211.54.13:/home/usuario/out
usuario@104.211.54.13's password:
Multiplicador.class                                       100% 2599   35.6KB/s   00:00
C:\Users\yosaf>

```


Resultados

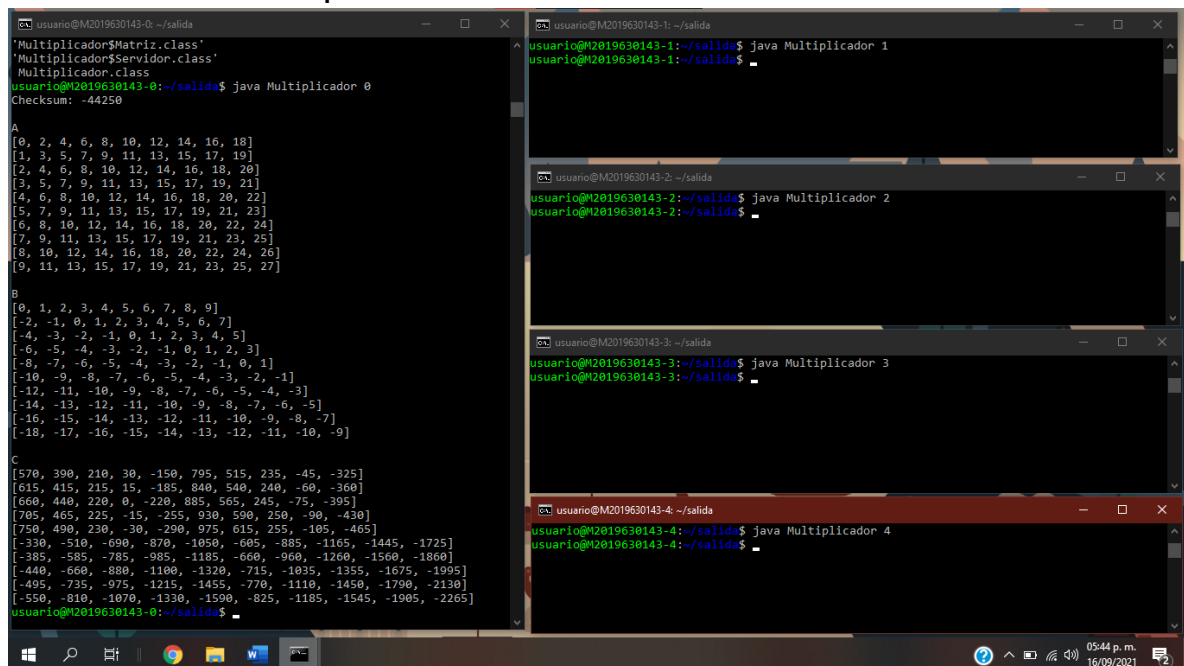


```
usuario@M2019630143-0: ~/out
usuario@M2019630143-0:~$ ls -l
total 0
usuario@M2019630143-0:~$ mkdir out
usuario@M2019630143-0:~$ ls
out
usuario@M2019630143-0:~$ cd out
usuario@M2019630143-0:~/out$ pwd
/home/usuario/out
usuario@M2019630143-0:~/out$ ls
'Multiplicador$Cliente.class' 'Multiplicador$Matriz.class' 'Multiplicador$Servidor.class'
ltiplicador.class
usuario@M2019630143-0:~/out$ ls
'Multiplicador$Cliente.class' 'Multiplicador$Matriz.class' 'Multiplicador$Servidor.class'
ltiplicador.class
usuario@M2019630143-0:~/out$ java Multiplicador 0
Falta el número de nodo
usuario@M2019630143-0:~/out$ java Multiplicador 0
Checksum: -4422096843750000
usuario@M2019630143-0:~/out$
```

Nombre	Fecha de modificación	Tipo
Multiplicador\$Cliente.class	16/09/2021 05:28 p. m.	Archivo CLASS
Multiplicador\$Matriz.class	16/09/2021 05:28 p. m.	Archivo CLASS
Multiplicador\$Servidor.class	16/09/2021 05:28 p. m.	Archivo CLASS
Multiplicador.class	16/09/2021 05:28 p. m.	Archivo CLASS

Archivos class enviados

N = 10 (en la carpeta salida)



```
usuario@M2019630143-0: ~/salida
'Multiplicador$Matriz.class'
'Multiplicador$Servidor.class'
Multiplicador.class
usuario@M2019630143-0:~/salida$ java Multiplicador 0
Checksum: -44250

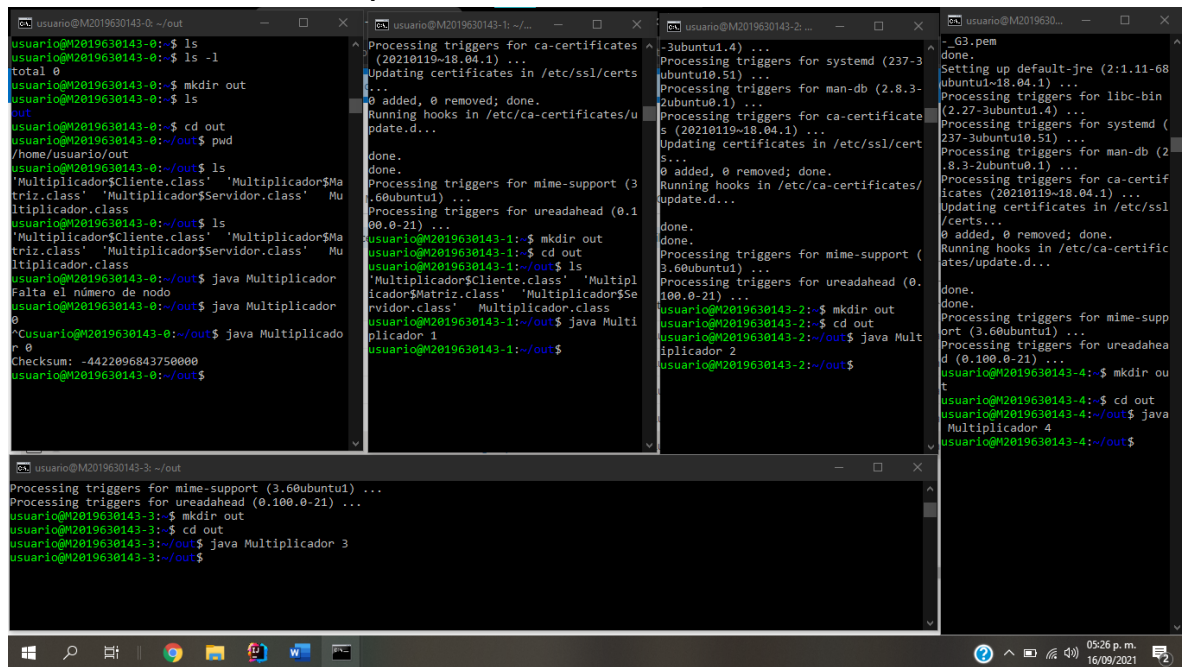
A
[0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18]
[1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19]
[2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20]
[3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21]
[4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22]
[5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23]
[6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24]
[7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25]
[8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26]
[9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27]

B
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
[-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
[-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5]
[-6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3]
[-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1]
[-10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1]
[-12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3]
[-14, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5]
[-16, -15, -14, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7]
[-18, -17, -16, -15, -14, -13, -12, -11, -10, -9]

C
[570, 390, 210, 30, -150, 795, 515, 235, -45, -325]
[615, 415, 215, 15, -185, 840, 540, 240, -60, -360]
[660, 440, 220, 0, -220, 885, 565, 245, -75, -395]
[705, 465, 225, -15, -255, 930, 590, 250, -90, -430]
[750, 490, 230, -30, -290, 975, 615, 255, -105, -465]
[-330, -510, -690, -870, -1050, -605, -885, -1165, -1445, -1725]
[-385, -585, -785, -985, -1185, -660, -960, -1260, -1560, -1860]
[-440, -640, -840, -1040, -1320, -715, -1035, -1355, -1675, -1995]
[-495, -735, -975, -1215, -1455, -770, -1110, -1450, -1790, -2130]
[-550, -810, -1070, -1330, -1590, -825, -1185, -1545, -1905, -2265]
usuario@M2019630143-0:~/salida$
```

Resultados con N = 10

N = 1500 (en la carpeta out)



```
usuario@M2019630143-0: ~/out
usuario@M2019630143-0:~$ ls
total 0
usuario@M2019630143-0:~$ mkdir out
usuario@M2019630143-0:~$ ls
out
usuario@M2019630143-0:~$ cd out
usuario@M2019630143-0:~/out$ pwd
/home/usuario/out
usuario@M2019630143-0:~/out$ ls
'Multiplicador$Cliente.class' 'Multiplicador$Matriz.class' 'Multiplicador$Servidor.class' 'Multiplicador.class'
usuario@M2019630143-0:~/out$ ls
'Multiplicador$Cliente.class' 'Multiplicador$Matriz.class' 'Multiplicador$Servidor.class' 'Multiplicador.class'
usuario@M2019630143-0:~/out$ java Multiplicador
Falta el número de nodo
usuario@M2019630143-0:~/out$ java Multiplicador 0
Checksum: -4422096843750000
usuario@M2019630143-0:~/out$

usuario@M2019630143-1:~$ mkdir out
usuario@M2019630143-1:~/out$ ls
'Multiplicador$Cliente.class' 'Multiplicador$Matriz.class' 'Multiplicador$Servidor.class' 'Multiplicador.class'
usuario@M2019630143-1:~/out$ java Multiplicador 1
Checksum: -4422096843750000
usuario@M2019630143-1:~/out$

usuario@M2019630143-2:~$ mkdir out
usuario@M2019630143-2:~/out$ cd out
usuario@M2019630143-2:~/out$ java Multiplicador 2
Checksum: -4422096843750000
usuario@M2019630143-2:~/out$

usuario@M2019630143-3:~$ mkdir out
usuario@M2019630143-3:~/out$ cd out
usuario@M2019630143-3:~/out$ java Multiplicador 3
Checksum: -4422096843750000
usuario@M2019630143-3:~/out$
```

Resultados con N = 1500

Conclusiones

En primer lugar, por alguna razón, no me dejó crear la quinta máquina con tipo B1, dice que hay una restricción de 4 de ese tipo máximo. Sin embargo, esto ha sido probablemente una de las prácticas más complicadas que he hecho, no por el código ni la lógica, sino en términos de línea de comandos, la he evitado por bastante tiempo, y sé perfectamente que es muy necesaria para la nube. Siento que el hecho de que usted me haga forzarme a usarla viene bien, porque, por ejemplo, no he intentado usar AWS por el miedo de que no haga correctamente las cosas, quiero aprender a usar Sagemaker junto con Lambda, pero me da miedo por los costos, algo así me ha pasado en intentar hacer un deployment de modelos de ML en Azure, sé que necesito aprender comandos de Linux, así que, en conclusión, esta práctica, aunque algo desafiante, me hizo entrar en estado de Flow, así que, le agradezco.