

Tercer momento



3.2 – Scilab, Sistemas de ecuaciones simultáneas método de Cramer

Instituto Técnico
Jesús Obrero - 4^{to} año

3.2.1 – Sistemas de ecuaciones lineales

El uso del entorno matemático de Scilab permite un sin fin de implementaciones en soluciones matemáticas para los sistemas, en esta oportunidad se ejemplifican las soluciones de sistemas de ecuaciones con X ecuaciones y X incógnitas, lo cual es de gran utilidad cuando deseamos resolver circuitos empleando métodos como mallas o Nodos, basados en las leyes de Kirchhoff.

$$a_0 X + a_1 Y = a_2$$

$$b_0 X + b_1 Y = b_2$$



3.2.1 – Sistemas de ecuaciones lineales

Iniciemos por un sistema simple como el que se observa en la ecuación de esta lámina. Solamente tenemos dos incógnitas, por tanto, para tener una solución única es necesario tener dos ecuaciones. Adicionalmente las ecuaciones deben cumplir con el requerimiento de ser linealmente independientes tal como deben recordar de cursos anteriores para este tipo de soluciones.

$$a_0 X + a_1 Y = a_2$$

$$b_0 X + b_1 Y = b_2$$

Por supuesto, para encontrar los valores de las incógnitas X e Y, es necesario conocer todos los valores de los coeficientes a y b. Para que se cumpla la condición de independencia lineal, ninguna ecuación debe ser un múltiplo exacto de otra.

3.2.1 – Sistemas de ecuaciones lineales

Existe una buena variedad de métodos para resolver este tipo de sistema, en el entorno Scilab lo único que hacemos es reflejar los mismos métodos que ya fueron estudiados con anterioridad. Para esta presentación solamente describiré el método de Cramer.

$$7 X - 6 Y = 12$$

$$4 X + 5 Y = 2$$

3.2.2 – Recordando Método Cramer

Recordemos la aplicación de Cramer, la cual estudiaron durante el segundo momento en la asignatura **ELECTRICIDAD**. Para encontrar la solución en este sistema es necesario definir sistemas de matrices cuadradas, en las cuales se sustituyen sistemáticamente las columnas de las incógnitas por la columna de la solución.

$$a_0 X + a_1 Y = r_0$$

$$b_0 X + b_1 Y = r_1$$

$$\Delta M = \begin{vmatrix} a_0 & a_1 \\ b_0 & b_1 \end{vmatrix}$$

$$\Delta M_A = \begin{vmatrix} r_0 & a_1 \\ r_1 & b_1 \end{vmatrix}$$

$$\Delta M_B = \begin{vmatrix} a_0 & r_0 \\ b_0 & r_1 \end{vmatrix}$$

3.2.2 – Recordando Método Cramer

De esta forma, una vez definidas las matrices a las cuales se les calcula su determinante, se realizan operaciones simples para determinar el valor de X y de Y.

$$X = \frac{\Delta M_A}{\Delta M} \qquad Y = \frac{\Delta M_B}{\Delta M}$$

Ya que pudimos recordar el procedimiento de Cramer estudiado hace algunos meses, procedamos a aplicar el método con los valores para la siguiente ecuación

$$7X - 6Y = 12$$

$$4X + 5Y = 2$$

3.2.2 – Recordando Método Cramer

En este caso las matrices M , M_A y M_B son las siguientes,

$$M = \begin{pmatrix} 7 & -6 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

$$M_A = \begin{pmatrix} 12 & -6 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \quad M_B = \begin{pmatrix} 7 & 12 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

3.2.2 – Recordando Método Cramer

Al calcular la determinante de cada matriz se tiene

$$\Delta M = \begin{vmatrix} 7 & -6 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = 59$$

$$\Delta M_A = \begin{vmatrix} 12 & -6 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} = 72$$

$$\Delta M_B = \begin{vmatrix} 7 & 12 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = -34$$

3.2.2 – Recordando Método Cramer

Por tanto las soluciones son,

$$X = \frac{\Delta M_A}{\Delta M} = \frac{72}{59}$$

$$X = 1,22$$

$$Y = -0,58$$

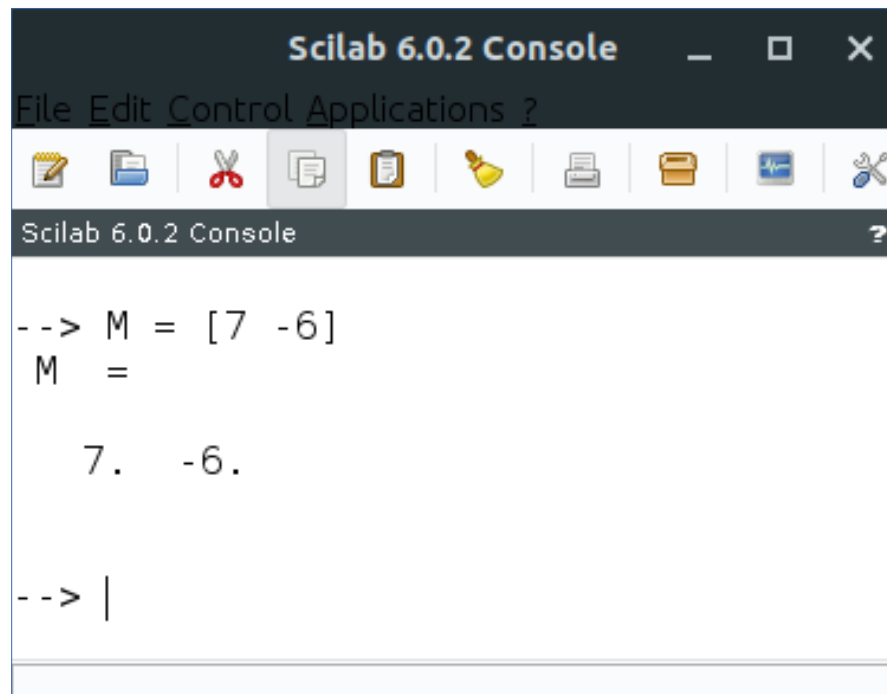
$$Y = \frac{\Delta M_B}{\Delta M} = \frac{-34}{59}$$

3.2.2.1 – Cramer con Scilab

¿Cómo obtener esta solución utilizando la herramienta Scilab?

En la presentación anterior se mencionó que Scilab es un laboratorio de matrices, por tanto cuenta con algunas funciones que facilitan el trabajo de las operaciones con sistemas matriciales.

Iniciemos con el primer paso, llenar una matriz. Para crear una matriz se utilizan los corchetes, al llenar los valores de las filas se escribe un valor, luego se deja un espacio y se escribe el siguiente valor. Con esto llenamos la primera fila.

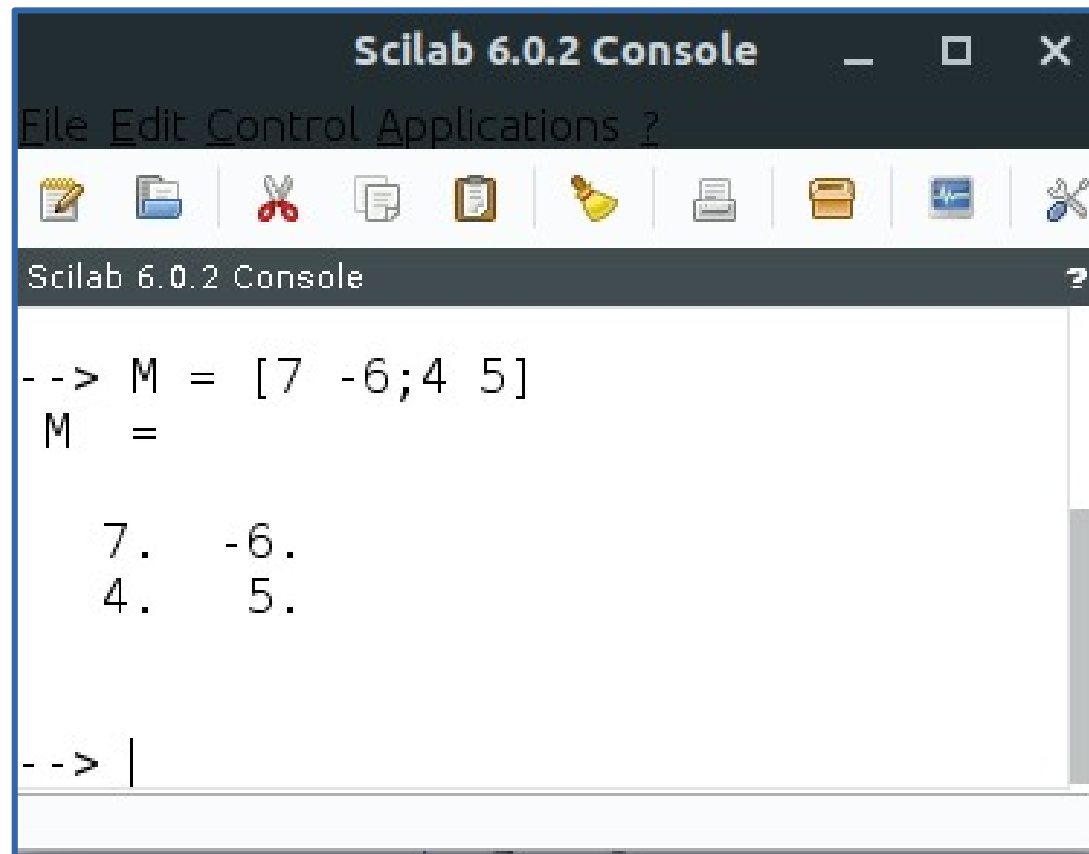


```
Scilab 6.0.2 Console
File Edit Control Applications ?
[Icons: Notepad, Folder, Scissors, Copy, Paste, Bell, Printer, Mail, Heart, Wrench]
Scilab 6.0.2 Console ?
--> M = [7 -6]
M =
    7.  -6.

--> |
```

3.2.2.1 – Cramer con Scilab

Cuando colocamos el carácter punto y coma “;” indica al interpretador que llegamos al final de la fila, y los próximos valores corresponden a la siguiente fila. Este patrón simplemente se repite cuando se desea construir matrices con mayores dimensiones.

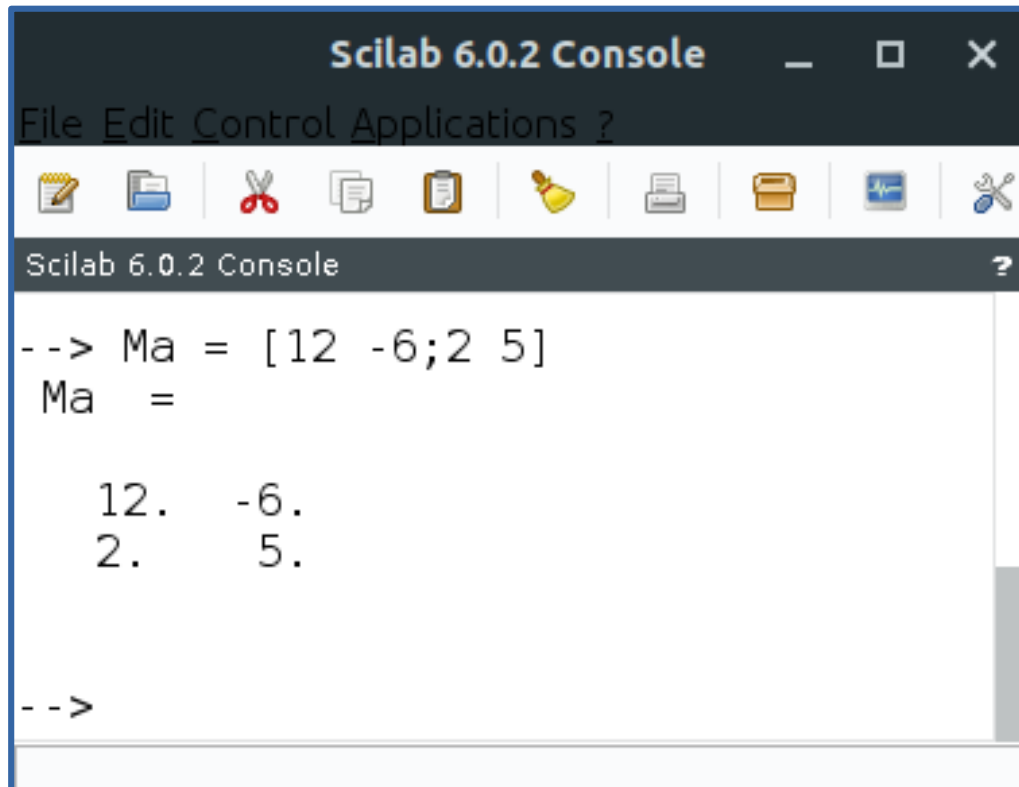
The image shows a screenshot of the Scilab 6.0.2 Console window. The window has a title bar with the text "Scilab 6.0.2 Console" and standard window controls (minimize, maximize, close). Below the title bar is a menu bar with "File", "Edit", "Control", and "Applications ?". Under the menu bar is a toolbar with various icons: a notepad, a folder, scissors, a document, a clipboard, a bell, a printer, a trash can, a monitor, and a wrench. The main area of the console is white and contains the following text:

```
--> M = [7 -6;4 5]
M
=
    7.  -6.
    4.   5.

--> |
```

3.2.2.1 – Cramer con Scilab

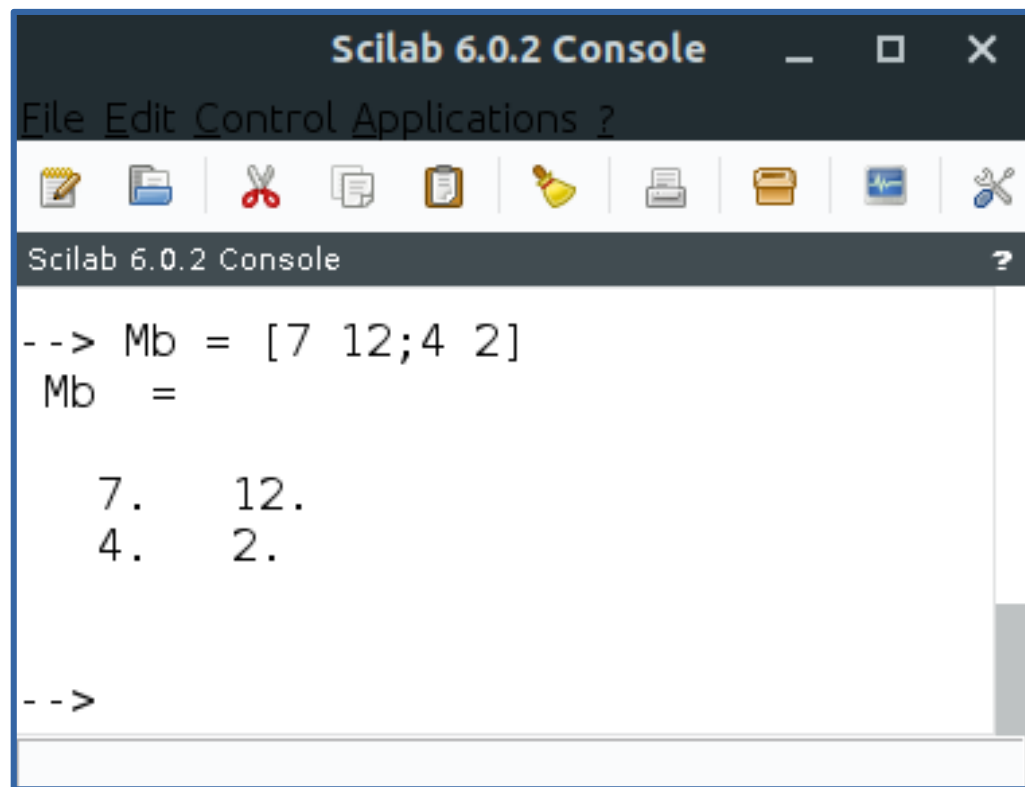
De la misma forma se construye el resto de la matrices requeridas para el método Cramer.



```
Scilab 6.0.2 Console
File Edit Control Applications ?
--> Ma = [12 -6;2 5]
Ma =

    12.    -6.
     2.     5.

-->
```



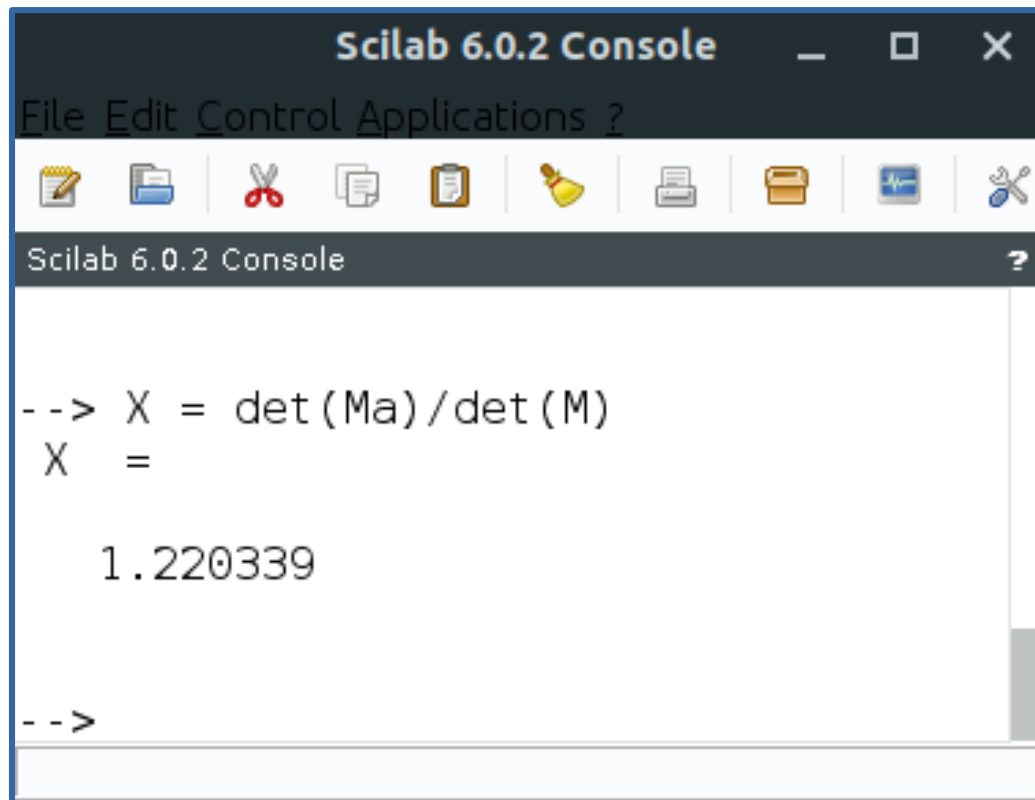
```
Scilab 6.0.2 Console
File Edit Control Applications ?
--> Mb = [7 12;4 2]
Mb =

     7.    12.
     4.     2.

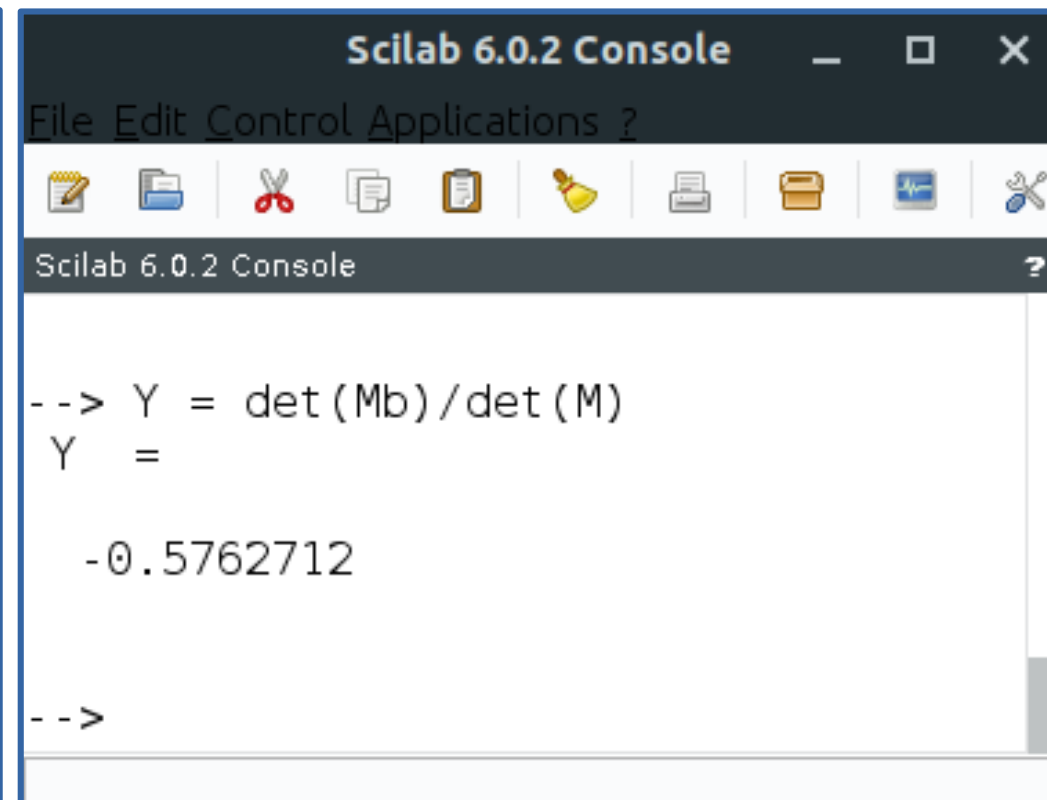
-->
```

3.2.2.1 – Cramer con Scilab

Ahora que tenemos completamente definidas las matrices M , M_a y M_b , es muy simple calcular la determinante, solo debemos aplicar a cada una el operador **det()**. De modo que los determinantes son **det(M)**, **det(M_a)**, **det(M_b)**. Con esto calculamos directamente los valores de X y de Y .



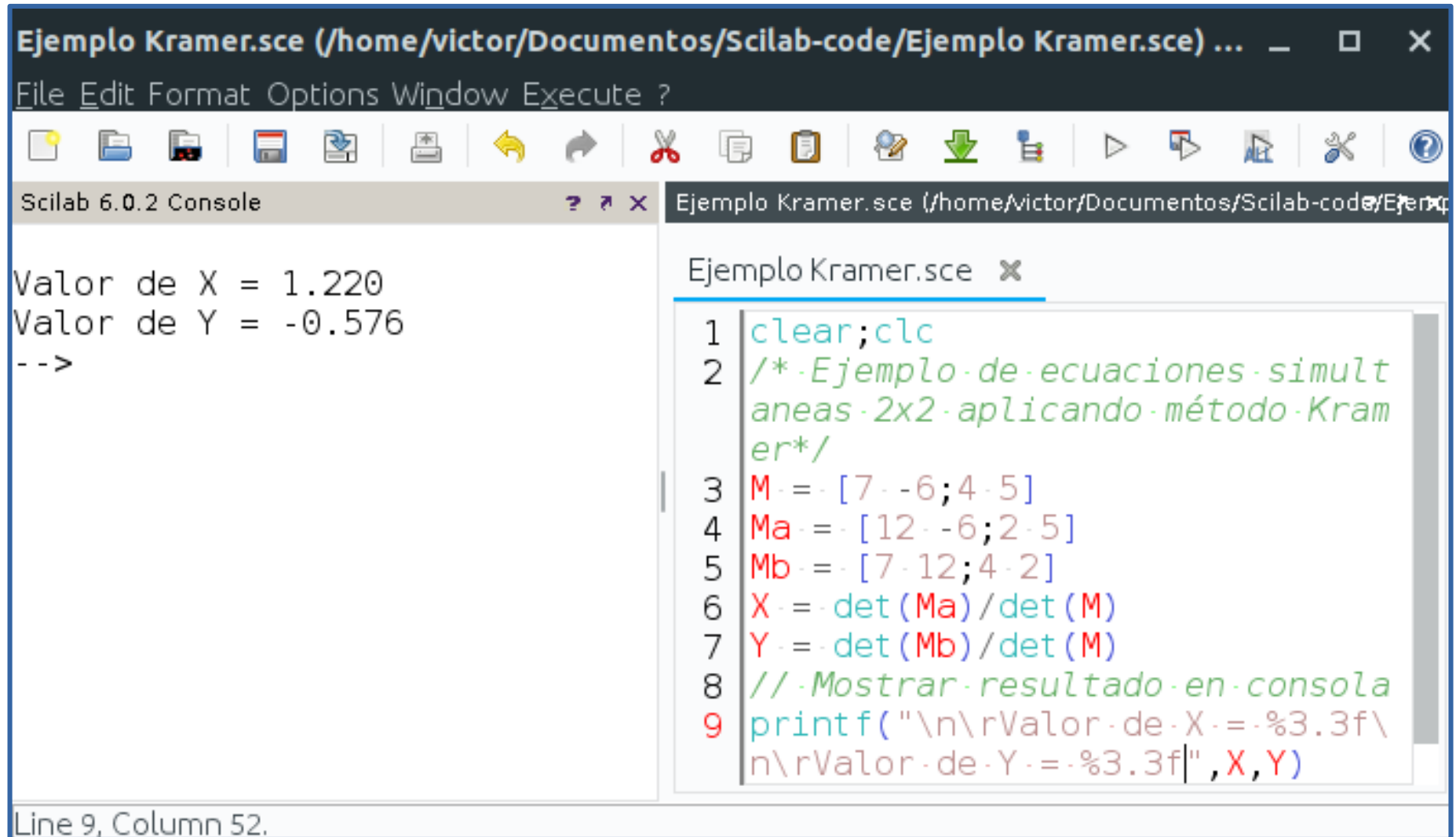
```
Scilab 6.0.2 Console
File Edit Control Applications ?
--> X = det(Ma)/det(M)
X =
1.220339
-->
```



```
Scilab 6.0.2 Console
File Edit Control Applications ?
--> Y = det(Mb)/det(M)
Y =
-0.5762712
-->
```

3.2.2.1 – Cramer con Scilab

Si repetimos este procedimiento en un script, se visualiza de la siguiente forma.

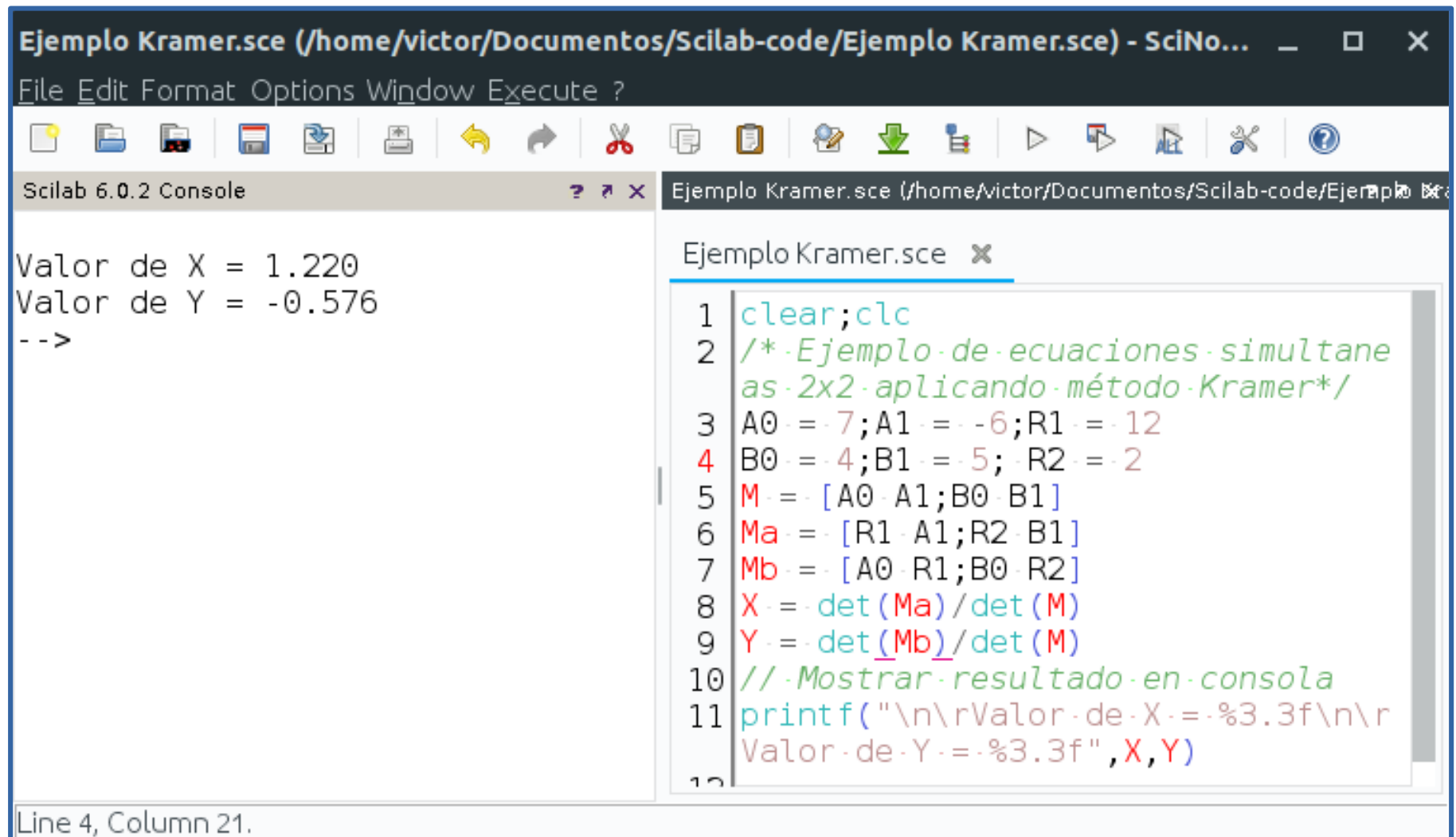


```
Ejemplo Kramer.sce (/home/victor/Documentos/Scilab-code/Ejemplo Kramer.sce) ... _ □ ×
File Edit Format Options Window Execute ?
Scilab 6.0.2 Console
Valor de X = 1.220
Valor de Y = -0.576
-->
Ejemplo Kramer.sce (/home/victor/Documentos/Scilab-code/Ejemplo Kramer.sce)
Ejemplo Kramer.sce ×
1 clear;clc
2 /*-Ejemplo-de-ecuaciones-simultaneas-2x2-aplicando-método-Kramer*/
3 M=-[7 -6;4 -5]
4 Ma=-[12 -6;2 -5]
5 Mb=-[7 -12;4 -2]
6 X=-det(Ma)/det(M)
7 Y=-det(Mb)/det(M)
8 //Mostrar-resultado-en-consola
9 printf("\n\rValor-de-X=-%3.3f\n\rValor-de-Y=-%3.3f",X,Y)
Line 9, Column 52.
```

Ing. Bienvenido Víctor Machado

3.2.2.1 – Cramer con Scilab

Otra manera de escribir el script y tener el mismo resultado es la siguiente,



The screenshot shows the Scilab 6.0.2 interface. The title bar indicates the file is 'Ejemplo Kramer.sce (/home/victor/Documentos/Scilab-code/Ejemplo Kramer.sce)'. The menu bar includes File, Edit, Format, Options, Window, and Execute. The toolbar contains various icons for file operations and execution. The console window on the left shows the output of the script: 'Valor de X = 1.220' and 'Valor de Y = -0.576'. The script editor on the right shows the following code:

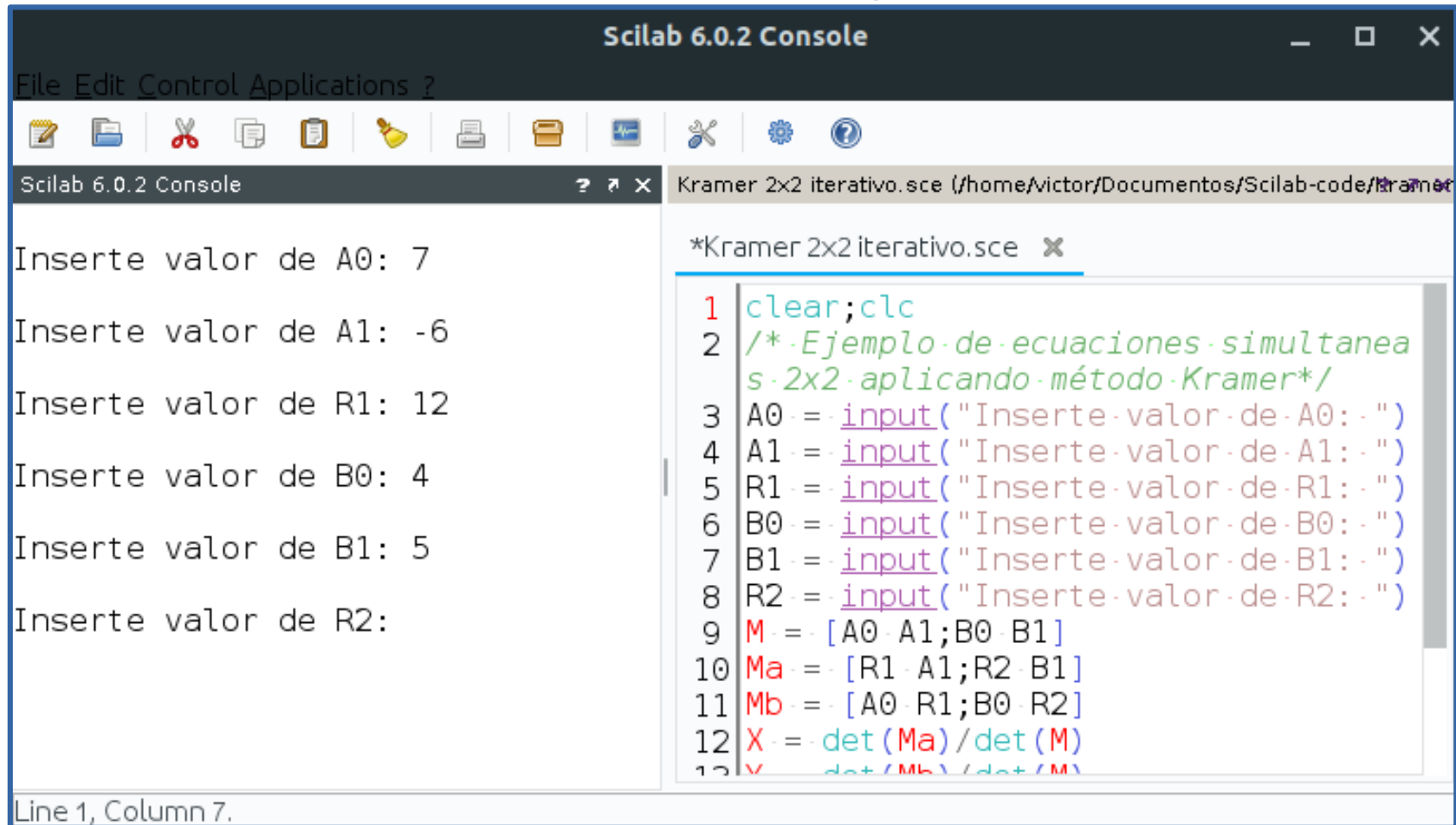
```
1 clear;clc
2 /*-Ejemplo-de-ecuaciones-simultane
   as-2x2-aplicando-método-Kramer*/
3 A0=-7;A1=-6;R1=-12
4 B0=-4;B1=-5;R2=-2
5 M=[A0 A1;B0 B1]
6 Ma=[R1 A1;R2 B1]
7 Mb=[A0 R1;B0 R2]
8 X=det(Ma)/det(M)
9 Y=det(Mb)/det(M)
10 //Mostrar-resultado-en-consola
11 printf("\n\rValor-de-X=-%3.3f\n\r
   Valor-de-Y=-%3.3f",X,Y)
```

Line 4, Column 21.

Ing. Bienvenido Víctor Machado

3.2.2.1 – Cramer con Scilab

Con el comando **input**, cuando el interpretador ejecuta una línea se detiene la ejecución mientras espera que la persona escriba en el teclado el valor de entrada y presione la tecla **ENTER**. Permitiendo crear códigos iterativos.

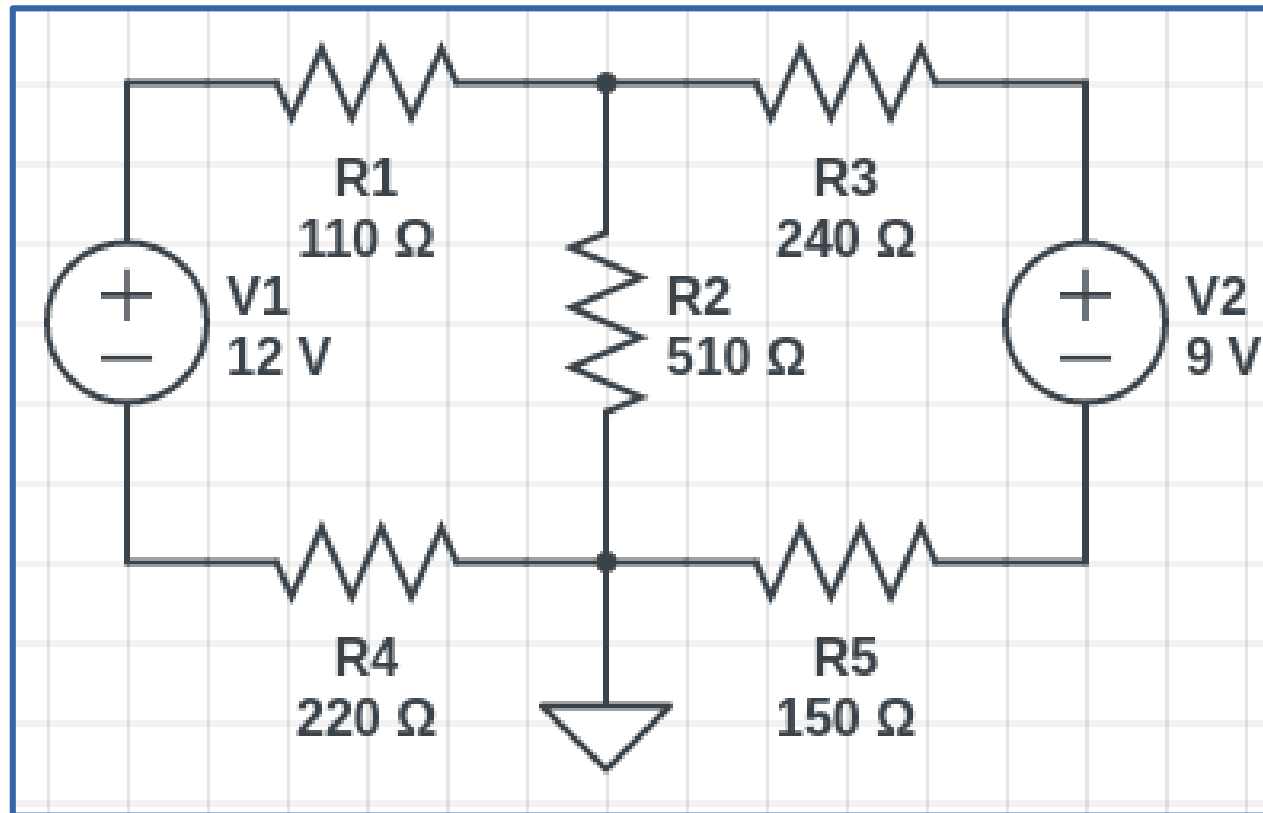


The screenshot displays the Scilab 6.0.2 interface. On the left, the 'Scilab 6.0.2 Console' window shows a series of prompts for user input: 'Inserte valor de A0: 7', 'Inserte valor de A1: -6', 'Inserte valor de R1: 12', 'Inserte valor de B0: 4', 'Inserte valor de B1: 5', and 'Inserte valor de R2:'. The status bar at the bottom left indicates 'Line 1, Column 7.' On the right, the 'Kramer 2x2 iterativo.sce' script is open in the editor. The script contains the following code:

```
*Kramer 2x2 iterativo.sce x
1 clear;clc
2 /* Ejemplo de ecuaciones simultanea
   s 2x2 aplicando método Kramer*/
3 A0 = input("Inserte valor de A0: - ")
4 A1 = input("Inserte valor de A1: - ")
5 R1 = input("Inserte valor de R1: - ")
6 B0 = input("Inserte valor de B0: - ")
7 B1 = input("Inserte valor de B1: - ")
8 R2 = input("Inserte valor de R2: - ")
9 M = [A0 A1; B0 B1]
10 Ma = [R1 A1; R2 B1]
11 Mb = [A0 R1; B0 R2]
12 X = det(Ma)/det(M)
13 Y = det(Mb)/det(M)
```

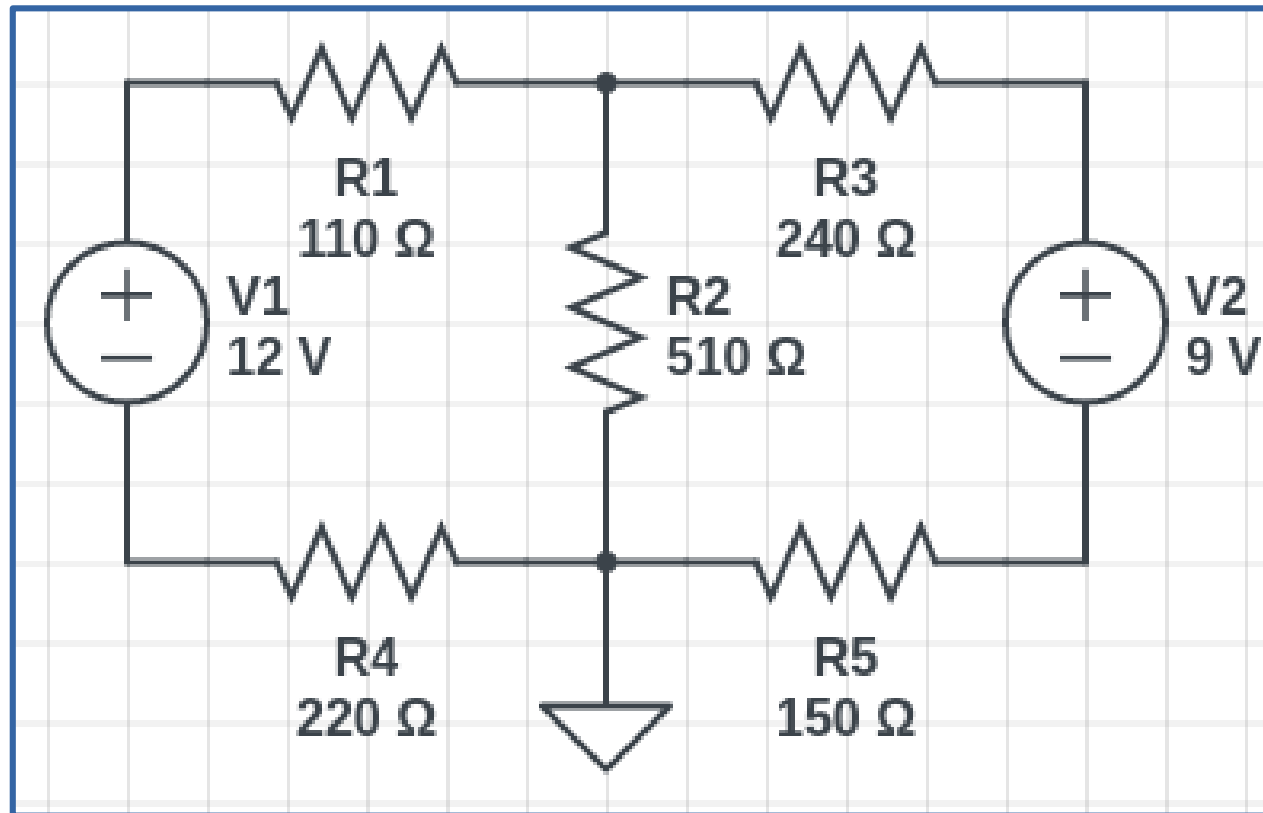
3.2.3 – Circuito de práctica A

Con la herramienta descrita en las láminas anteriores, genere un script que utilice el método de Kramer para encontrar el valor de cada corriente en el siguiente circuito aplicando MALLAS.



3.2.3 – Circuito de práctica B

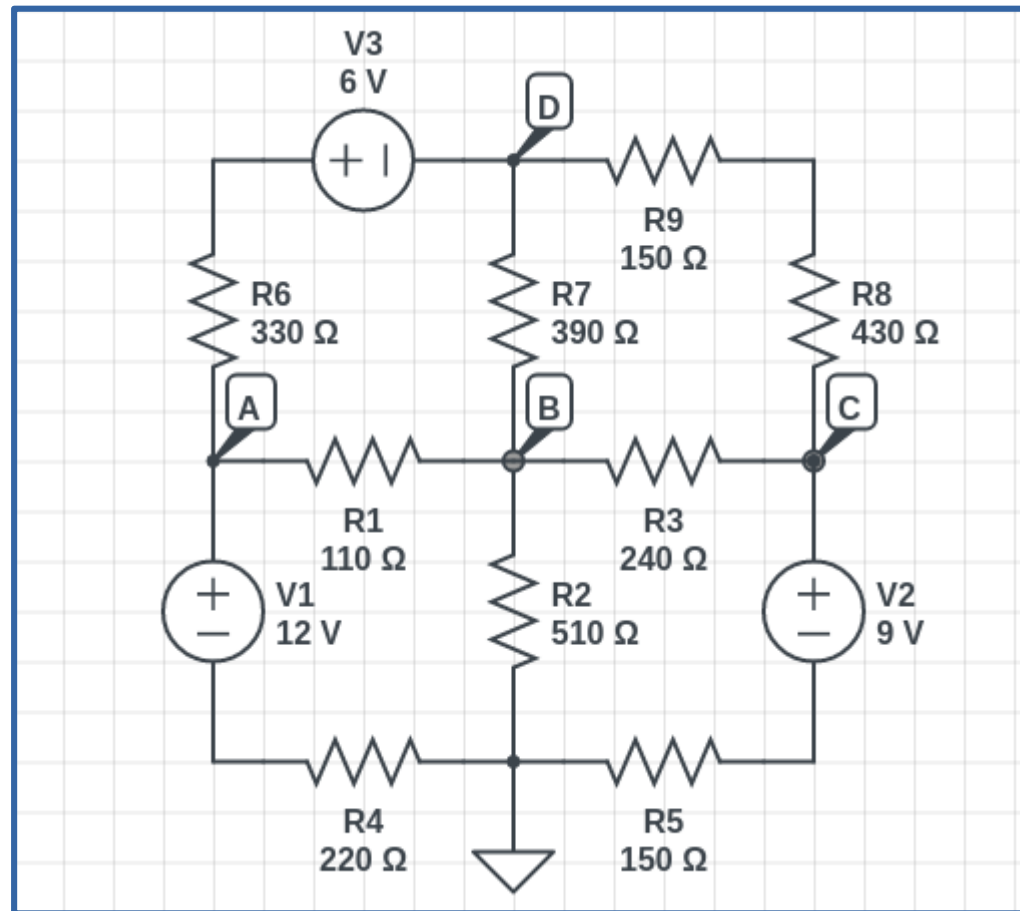
Repita la solución para el mismo circuito con un script iterativo donde el usuario inserte de forma manual los valores de las resistencias, utilice apropiadamente el comando **input**.



Ing. Bienvenido Víctor Machado

3.2.3 – Circuito de práctica C

Aplicando el método de nodos, encuentre el valor de la caída de tensión, corriente y potencia en cada resistencia del siguiente circuito. Adapte el script con Cramer para las dimensiones requeridas para la solución (es más grande que 2×2)



Ing. Bienvenido Víctor Machado