

TEC

Tecnológico de Costa Rica

Simplex Educativo: Manual de Usuario

11.01.2017

Jose Fernando Molina Chacón

Yordan Jiménez Hernández

Introducción

En este documento se describe la funcionalidad y se dará información clara y concisa sobre cómo utilizar el software Simplex Educativo para la resolución de problemas de programación lineal. Este programa fue desarrollado por los estudiantes Yordan Jiménez y Fernando Molina como parte del curso Proyecto de Ingeniería de Software durante diciembre 2016 y enero 2017 con el objetivo de proveer al profesor José Helo de la escuela de computación con una herramienta para facilitar la explicación del algoritmo simplex a sus estudiantes del curso de Investigación de Operaciones.

Este manual está dirigido a las personas que quieran resolver un problema de programación lineal utilizando el algoritmo simplex enseñado por el profesor José Helo. Es de importancia consultar este manual si es la primera vez que utiliza el software para que de esta manera pueda entender el formato de entrada de los problemas, las funcionalidades y la usabilidad del mismo.

Objetivos

- Explicar la manera en que se ejecuta el programa.
- Explicar las funcionalidades, mediante una descripción detalla junto con imágenes de apoyo.
- Definir el formato de entrada de los problemas de programación lineal.

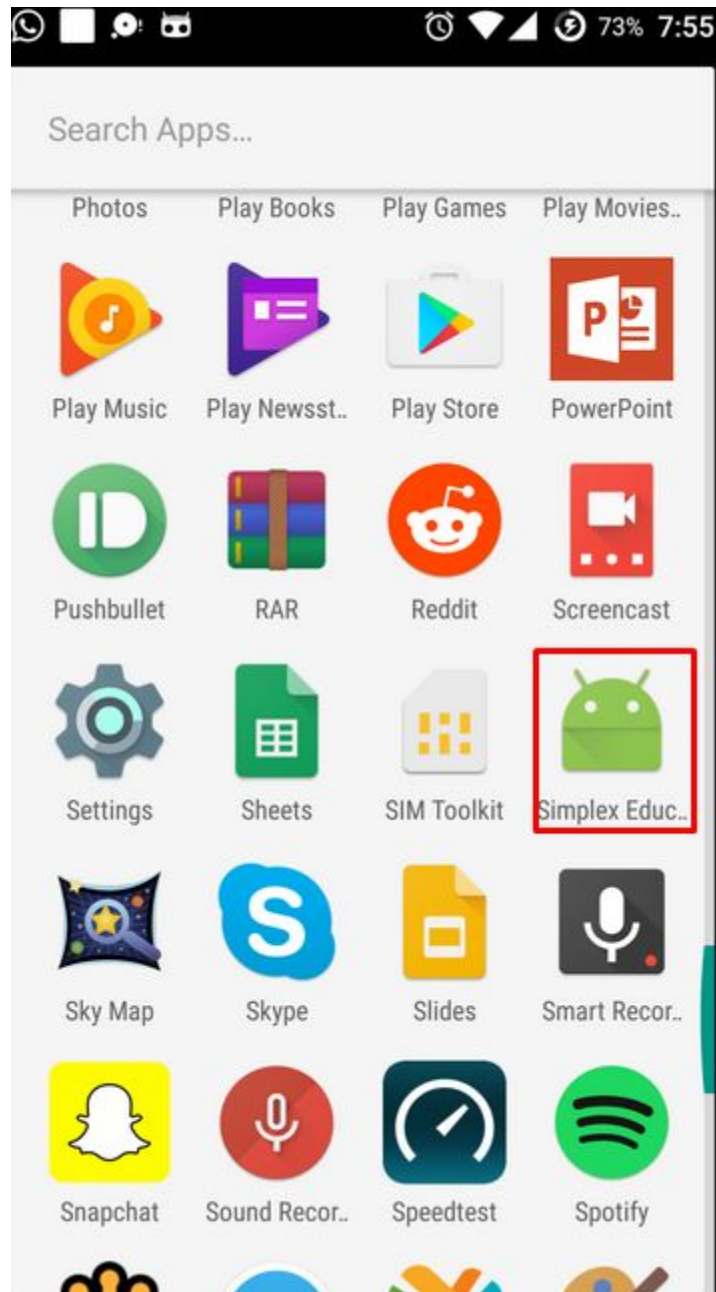
Precondiciones

- Una computadora con el ambiente de ejecución de Java (Java Runtime Environment) instalado. Puede ser descargado en el siguiente enlace: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre8-downloads-2133155.html>
- Conocimiento sobre la programación lineal.
- Conocimiento sobre el algoritmo simplex y su comportamiento dependiendo del estado actual de una matriz de solución.

Ejecución

Para ejecutar el programa:

1. Localice la ubicación de la aplicación Simplex Educativo en el menú de aplicaciones de su dispositivo.



2. Haga doble clic sobre el ícono Simplex Educativo.

Funcionamiento

En el siguiente apartado se describirán las diferentes pantallas y funcionalidades que posee Simplex Educativo en su versión móvil.

Pantalla Principal

Una vez ejecutado el programa, el usuario verá la pantalla principal. La pantalla principal muestra las diferentes opciones que pueden ser escogidas para la solución móvil de un problema de programación lineal, junto con algunos botones

extra para mostrar ayuda de ser necesario o un “Acerca de” donde se mostrará información de la aplicación.

The screenshot shows the Simplex Educativo app interface. At the top is a blue header with the title "Simplex Educativo". Below the header, the first section is labeled "1. Ingrese su problema aquí:". To the right of this label are two icons: an information icon (1) and a help icon (2). Below this is a large text input area (3) containing the following linear programming problem:

$$\begin{aligned} \max & x_1 + x_2 \\ x_1 & \leq 2 \\ x_2 & \leq 3 \\ x_1 + x_2 & \leq 5 \end{aligned}$$

Below the input area, the second section is labeled "2. Seleccione el modo de solución:". It contains two radio buttons: "Directa" (4) and "Por pasos". The third section is labeled "3. Seleccione el formato de numérico:". It contains two radio buttons: "Fraccional" (5) and "Decimal". At the bottom is a large green button labeled "SOLUCIONAR" (6).

1. **Acerca de:** Este botón muestra información acerca de la aplicación, los desarrolladores y la versión de la misma.
2. **Botón Ayuda:** Despliega una ayuda textual con preguntas frecuentes que puedan tener los usuarios acerca del funcionamiento de la aplicación.
3. **Área de problema:** En esta área el usuario puede ingresar el problema de programación lineal del cual desea saber la solución.
4. **Mostrar pasos:** Permite al usuario decidir si el programa resuelve el problema paso a paso ó de inmediato muestra la solución final del problema.
5. **Formato numérico:** El usuario puede elegir si desea mostrar el resultado, resumen y pasos intermedios en formato fraccionario o numérico, es decir, si desea desplegar por ejemplo $\frac{1}{2}$ ó 0.5.

6. **Botón Solucionar:** Inicia el proceso de solución.

Pantalla Paso Intermedio - Matriz Numérica Simplex

Una vez que se han escogido las opciones en la pantalla principal y el texto ingresado ha sido validado, el usuario observará una pantalla como la siguiente:

Simplex Educativo

Resumen de la iteración: 1 2 ?

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	-1	-1	0	0	0
s3	1	0	1	0	0
s4	0	1	0	1	0
s5	1	1	0	0	1

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	0	-1	1	0	0
x1	1	0	1	0	0
s4	0	1	0	1	0
s5	0	1	-1	0	1

3

Siguientes realizadas. 4

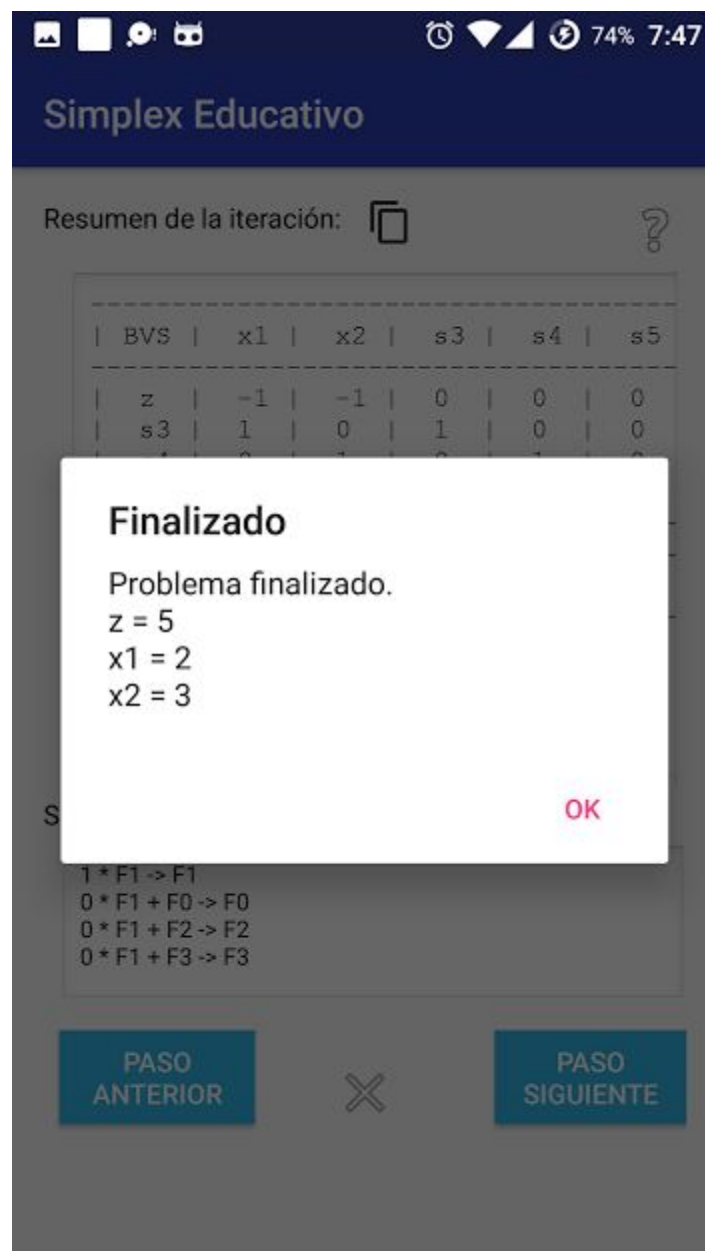
5

6 PASO ANTERIOR 7 8 PASO SIGUIENTE

1. **Copiar Todo:** Copia todo el resumen al portapapeles.
2. **Botón Ayuda:** Despliega una ayuda textual con preguntas frecuentes que puedan tener los usuarios acerca del funcionamiento de la aplicación.
3. **Area de Resumen:** Muestra todas las tablas resueltas hasta el momento.

4. **Copiar Paso:** Copia la tabla del paso actual al portapapeles.
5. **Operaciones:** Muestra las siguientes operaciones fila que se realizarán en la matriz.
6. **Paso Anterior:** Regresa al paso anterior. En caso de ser el primero, retorna al menú principal.
7. **Botón Cerrar:** Termina la ejecución actual y vuelve al menú principal.
8. **Paso Siguiente:** Avanza un paso en el algoritmo simplex. El sistema pivotará en el lugar que está seleccionado en ese momento.

Una vez finalizado el algoritmo, el sistema desplegará un mensaje informativo con la solución:



Ejemplos de ejecución

Problema simplex - Solución por pasos -

The screenshot shows the 'Simplex Educativo' app interface. At the top, there's a blue header with the app name. Below it, a text input field contains the following linear programming problem:

$$\begin{aligned} \max z &= x_1 + x_2 \\ x_1 &\leq 2 \\ x_2 &\leq 3 \\ x_1 + x_2 &\leq 5 \end{aligned}$$

Below the input field, there are three steps for solving the problem:

1. Ingrese su problema aquí:
2. Seleccione el modo de solución:
☐ Directa ☒ Por pasos
3. Seleccione el formato de numérico:
☒ Fraccional ☐ Decimal

At the bottom, there is a green button labeled 'SOLUCIONAR'.

- 1.
2. Click en "Solucionar".

74% 7:47

Simplex Educativo

Resumen de la iteración:

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	-1	-1	0	0	0
s3	1	0	1	0	0
s4	0	1	0	1	0
s5	1	1	0	0	1

Siguientes realizadas.

$1 * F1 \rightarrow F1$
 $1 * F1 + F0 \rightarrow F0$
 $0 * F1 + F2 \rightarrow F2$
 $-1 * F1 + F3 \rightarrow F3$

PASO ANTERIOR

X

PASO SIGUIENTE

3.

4. Click en "Paso Siguiente".

74% 7:47

Simplex Educativo

Resumen de la iteración:

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	-1	-1	0	0	0
s3	1	0	1	0	0
s4	0	1	0	1	0
s5	1	1	0	0	1

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	0	-1	1	0	0
x1	1	0	1	0	0
s4	0	1	0	1	0
s5	0	1	-1	0	1

Siguientes realizadas.

1 * F1 -> F1

0 * F1 + F0 -> F0

0 * F1 + F2 -> F2

0 * F1 + F3 -> F3

PASO ANTERIOR

X



PASO SIGUIENTE

5.

6. Click en "Paso siguiente"

74% 7:47

Simplex Educativo

Resumen de la iteración:  

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	-1	-1	0	0	0
s3	1	0	1	0	0

Finalizado


Problema finalizado.
z = 5
x1 = 2
x2 = 3

OK

S

1 * F1 -> F1
0 * F1 + F0 -> F0
0 * F1 + F2 -> F2
0 * F1 + F3 -> F3

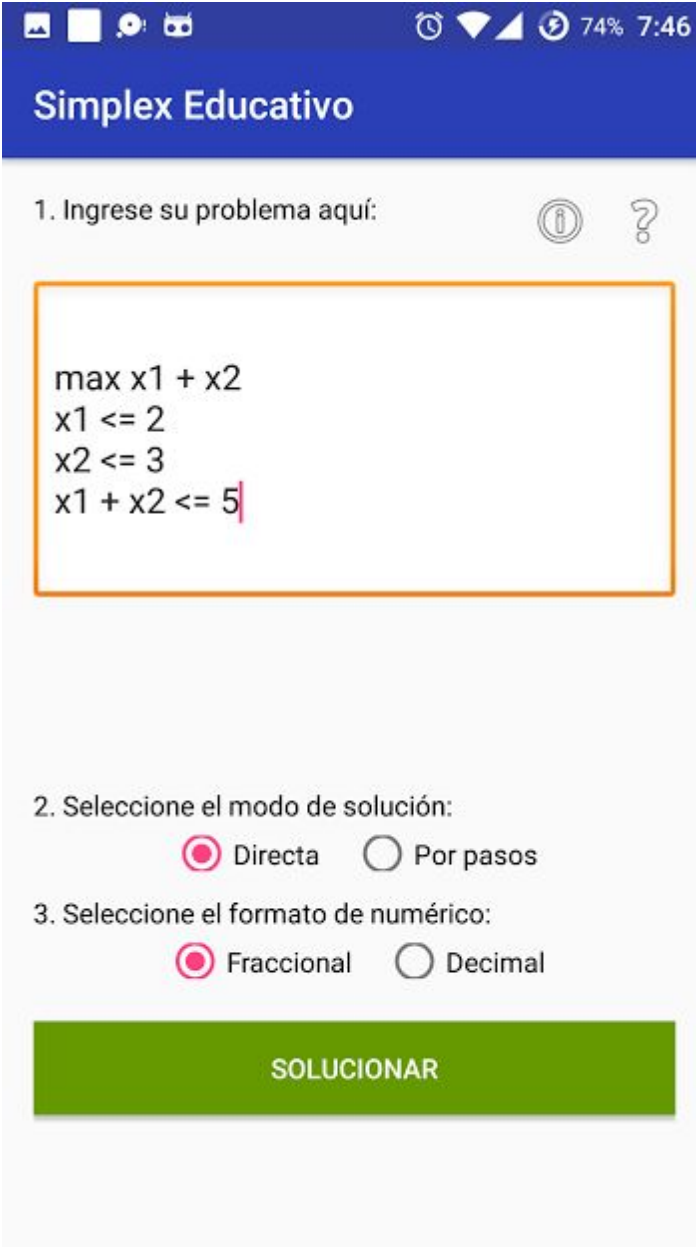
PASO ANTERIOR



PASO SIGUIENTE

7.

Problema simplex de dos fases - Solución Directa -



The screenshot shows the 'Simplex Educativo' app interface. At the top, there is a blue header with the title 'Simplex Educativo'. Below the header, the first step is '1. Ingrese su problema aquí:'. To the right of this text are two icons: an information icon (i) and a question mark icon (?). Below this is a large text input area with an orange border containing the following text:


$$\begin{aligned} \max & x_1 + x_2 \\ x_1 & \leq 2 \\ x_2 & \leq 3 \\ x_1 + x_2 & \leq 5 \end{aligned}$$

Below the input area, the second step is '2. Seleccione el modo de solución:'. There are two radio buttons: 'Directa' (selected) and 'Por pasos'. The third step is '3. Seleccione el formato de numérico:'. There are two radio buttons: 'Fraccional' (selected) and 'Decimal'. At the bottom, there is a large green button labeled 'SOLUCIONAR'.

- 1.
2. Click en "Solucionar".

74% 7:47

Simplex Educativo

Resumen de la iteración:  

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	-1	-1	0	0	0
s3	1	0	1	0	0

Finalizado


Problema finalizado.
z = 5
x1 = 2
x2 = 3

OK

S

1 * F1 -> F1
0 * F1 + F0 -> F0
0 * F1 + F2 -> F2
0 * F1 + F3 -> F3

PASO ANTERIOR



PASO SIGUIENTE

3.