

**APLICACIÓN
CIENCIAS
COMPUTACIONALES**

Aplicación ciencias computacionales.

Planteamiento del problema

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) adquirió licencias de 4 tipos de software. Y las envió al Centro de Cómputo Académico (CECA) para la distribución e instalación en 4 institutos de la UAEH. Los paquetes de software adquiridos fueron: Office, AVG, Windows y Kaspersky.

Para el Instituto de Artes adquirió:

- 1 licencia para Office.
- 4 licencias para AVG.
- 2 licencias para Windows.
- 1 licencia para Kaspersky.

El total de inversión en el IDA fue de \$21,800.00

Para el Instituto de Ciencias Económico Administrativas adquirió:

- 2 licencias para Office.
- 6 licencias para AVG.
- 8 licencias para Windows.
- 4 licencias para Kaspersky.

El total de inversión en el ICEA fue de \$55,200.00

Para el Instituto de Ciencias de la Salud adquirió:

- 3 licencias para Office.
- 8 licencias para AVG.
- 10 licencias para Windows.
- 8 licencias para Kaspersky.

El total de inversión en el ICSA fue de \$83,600.00

Para el Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería adquirió:

- 4 licencias para Office.
- 10 licencias para AVG .
- 12 licencias para Windows.
- 6 licencias para Kaspersky.

El total de inversión en el ICBI fue de \$86,800.00

El CECA quiere saber cuánto le costó a la UAEH cada tipo de licencia.

Sistema de ecuaciones

$$x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 = 21800$$

$$2x_1 + 6x_2 + 8x_3 + 4x_4 = 55200$$

$$3x_1 + 8x_2 + 10x_3 + 8x_4 = 83600$$

$$4x_1 + 10x_2 + 12x_3 + 6x_4 = 86800$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 4 & 2 & 1 & 21800 \\ 2 & 6 & 8 & 4 & 55200 \\ 3 & 8 & 10 & 8 & 83600 \\ 4 & 10 & 12 & 6 & 86800 \end{array} \right)$$



Resolución por medio del Método de Cramer.

Procedimiento para calcular el Determinante principal (Dp) por Fórmula General del primer renglón .

$$D_p = \begin{vmatrix} \overset{+}{1} & \overset{-}{4} & \overset{+}{2} & \overset{-}{1} \\ 2 & 6 & 8 & 4 \\ 3 & 8 & 10 & 8 \\ 4 & 10 & 12 & 6 \end{vmatrix}$$

$$|D_p| = 1 \begin{vmatrix} \overset{+}{6} & \overset{-}{8} & \overset{+}{4} \\ 8 & 10 & 8 \\ 10 & 12 & 6 \end{vmatrix} - 4 \begin{vmatrix} \overset{+}{2} & 8 & 4 \\ \overset{-}{3} & 10 & 8 \\ \overset{+}{4} & 12 & 6 \end{vmatrix} + 2 \begin{vmatrix} \overset{+}{2} & \overset{-}{6} & \overset{+}{4} \\ \overset{-}{3} & \overset{+}{8} & \overset{-}{8} \\ 4 & 10 & 6 \end{vmatrix} - 1 \begin{vmatrix} 2 & 6 & \overset{+}{8} \\ 3 & 8 & \overset{-}{10} \\ 4 & 10 & \overset{+}{12} \end{vmatrix}$$

$$= 1 \left(6 \begin{vmatrix} 10 & 8 \\ 12 & 6 \end{vmatrix} - 8 \begin{vmatrix} 8 & 8 \\ 10 & 6 \end{vmatrix} + 4 \begin{vmatrix} 8 & 10 \\ 10 & 12 \end{vmatrix} \right) = 1(6(-36) - 8(-32) + 4(-4)) = 24$$

$$= -4 \left(2 \begin{vmatrix} 10 & 8 \\ 12 & 6 \end{vmatrix} - 3 \begin{vmatrix} 8 & 4 \\ 12 & 6 \end{vmatrix} + 4 \begin{vmatrix} 8 & 4 \\ 10 & 8 \end{vmatrix} \right) = -4(2(-36) - 3(0) + 4(24)) = -96$$

$$= 2 \left(-3 \begin{vmatrix} 6 & 4 \\ 10 & 6 \end{vmatrix} + 8 \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 4 & 6 \end{vmatrix} - 8 \begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 4 & 10 \end{vmatrix} \right) = 2(-3(-4) + 8(-4) - 8(-4)) = 24$$

$$= -1 \left(8 \begin{vmatrix} 3 & 8 \\ 4 & 10 \end{vmatrix} - 10 \begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 4 & 10 \end{vmatrix} + 12 \begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 8 \end{vmatrix} \right) = -1(8(-2) - 10(-4) + 12(-2)) = 0$$

$$|D_p| = 24 - 96 + 24 + 0 = -48$$

$$|D_p| = -48$$

Procedimiento para calcular el Determinante 1 (D1) por el Método de Cofactores de la segunda columna.

$$D_1 = \begin{pmatrix} 21800 & 4 & 2 & 1 \\ 55200 & 6 & 8 & 4 \\ 83600 & 8 & 10 & 8 \\ 86800 & 10 & 12 & 6 \end{pmatrix}$$

$$|D_1| = 4(-1)^3 \begin{vmatrix} 55200 & 8 & 4 \\ 83600 & 10 & 8 \\ 86800 & 12 & 6 \end{vmatrix} - 6(-1)^4 \begin{vmatrix} 21800 & 2 & 1 \\ 83600 & 10 & 8 \\ 86800 & 12 & 6 \end{vmatrix} + 8(-1)^5 \begin{vmatrix} 21800 & 2 & 1 \\ 55200 & 8 & 4 \\ 86800 & 12 & 6 \end{vmatrix} - 10(-1)^6 \begin{vmatrix} 21800 & 2 & 1 \\ 55200 & 8 & 4 \\ 83600 & 10 & 8 \end{vmatrix}$$

$$|A_1| = -4 \left[4(-1)^4 \begin{vmatrix} 83600 & 10 \\ 86800 & 12 \end{vmatrix} - 8(-1)^5 \begin{vmatrix} 55200 & 8 \\ 86800 & 12 \end{vmatrix} + 6(-1)^6 \begin{vmatrix} 55200 & 8 \\ 83600 & 10 \end{vmatrix} \right]$$

$$|A_1| = -4[4(135200) - 8(-32000) + 6(-116800)]$$

$$|A_1| = -4(96000) = -384000$$

$$|A_2| = 6 \left[21800(-1)^2 \begin{vmatrix} 10 & 8 \\ 12 & 6 \end{vmatrix} - 83600(-1)^3 \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 12 & 6 \end{vmatrix} + 86800(-1)^4 \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 10 & 8 \end{vmatrix} \right]$$

$$|A_2| = 6[21800(-36) - 83600(0) + 8600(6)]$$

$$|A_2| = 6(-264000) = -1584000$$

$$|A_3| = -8 \left[55200(-1)^3 \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 12 & 6 \end{vmatrix} - 8(-1)^4 \begin{vmatrix} 21800 & 1 \\ 86800 & 6 \end{vmatrix} + 4(-1)^5 \begin{vmatrix} 21800 & 2 \\ 86800 & 12 \end{vmatrix} \right]$$

$$|A_3| = -8[-55200(0) + 8(44000) - 4(88000)]$$

$$|A_3| = -8(0) = 0$$

$$|A_4| = 10 \left[1(-1)^4 \begin{vmatrix} 55200 & 8 \\ 83600 & 10 \end{vmatrix} - 4(-1)^5 \begin{vmatrix} 21800 & 2 \\ 83600 & 10 \end{vmatrix} + 8(-1)^6 \begin{vmatrix} 21800 & 2 \\ 55200 & 8 \end{vmatrix} \right]$$

$$|A_4| = 10[1(-116800) - 4(50800) + 8(64000)]$$

$$|A_4| = 10(192000) = 1920000$$

$$|D_1| = -384000 - 1584000 + 0 + 1920000 = -48000$$

$$|D_1| = -48000$$

Procedimiento para calcular el Determinante 2 (D2), utilizando propiedades para convertir en una matriz triangular superior.

$$D_2 = \begin{pmatrix} \textcircled{1} & 21800 & 2 & 1 \\ 2 & 55200 & 8 & 4 \\ 3 & 83600 & 10 & 8 \\ 4 & 86800 & 12 & 6 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ R_{p1}(-2)+R_2 \\ R_{p1}(-3)+R_3 \\ R_{p1}(-4)+R_4 \end{array}$$

$$|D_2| = \begin{pmatrix} 1 & 21800 & 2 & 1 \\ 0 & \textcircled{11600} & 4 & 2 \\ 0 & 18200 & 4 & 5 \\ 0 & -400 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ R_2(1/11600) \\ R_{2p}(-18200)+R_3 \\ R_{2p}(400)+R_4 \end{array}$$

$$|D_2| = \begin{pmatrix} 1 & 21800 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & \frac{1}{2900} & \frac{1}{5800} \\ 0 & 0 & \textcircled{-\frac{66}{29}} & \frac{54}{29} \\ 0 & 0 & \frac{120}{29} & \frac{60}{29} \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ \\ R_3(-29/66) \\ R_{3p}(-120/29)+R_4 \end{array}$$

$$|D_2| = \begin{pmatrix} 1 & 21800 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & \frac{1}{2900} & \frac{1}{5800} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{-9}{11} \\ 0 & 0 & 0 & \textcircled{\frac{60}{11}} \end{pmatrix}$$

$$|D_2| = (60/11)(-66/29)(11600) = 144000$$

$$|D_2| = 144000$$



Procedimiento para calcular el Determinante 3 (D3), utilizando propiedades para reducir el grado de la matriz y aplicar Sarrus a la matriz de 3x3.

$$D_3 = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 21800 & \textcircled{1} \\ 2 & 6 & 55200 & 4 \\ 3 & 8 & 83600 & 8 \\ 4 & 10 & 86800 & 6 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ R_{p1}(-4)+R_2 \\ R_{p1}(-8)+R_3 \\ R_{p1}(-6)+R_4 \end{array}$$

$$|D_3| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 21800 & 1 \\ -2 & -10 & -32000 & 0 \\ -5 & -24 & -90800 & 0 \\ -2 & -14 & -44000 & 0 \end{vmatrix}$$

$$|D_3| = 1 \begin{vmatrix} -2 & -10 & -32000 \\ -5 & -24 & -90800 \\ -2 & -14 & -44000 \end{vmatrix} \begin{matrix} -2 & -10 \\ -5 & -24 \\ -2 & -14 \end{matrix}$$

$$-1[(-2112000) + (1816000) + (-2240000) - (-1536000) - (-2542400) - (-2200000)] = -110400$$

$$|D_3| = -110400$$

Procedimiento para calcular el Determinante 4 (D4), utilizando Propiedades para reducir el grado de la matriz y aplicar a la matriz de 3 x 3 Sarrus.

$$D_4 = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 & 21800 \\ 2 & 6 & 8 & 55200 \\ 3 & 8 & 10 & 83600 \\ 4 & 10 & 12 & 86800 \end{pmatrix} \begin{matrix} \\ R_{p1}(-2)+R_2 \\ R_{p1}(-3)+R_3 \\ R_{p1}(-4)+R_4 \end{matrix}$$

$$|D_4| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 & 21800 \\ 0 & -2 & 4 & 11600 \\ 0 & -4 & 4 & 18200 \\ 0 & -6 & 4 & -400 \end{vmatrix}$$

$$|D_4| = 1 \begin{vmatrix} -2 & 4 & 11600 \\ -4 & 4 & 18200 \\ -6 & 4 & -400 \end{vmatrix} \begin{matrix} -2 & 4 \\ -4 & 4 \\ -6 & 4 \end{matrix}$$

$$|D_4| = 1[(3200) + (-436800) + (-185600) - (-278400) - (-145600) - (6400)] = -201600$$

$$|D_4| = -201600$$

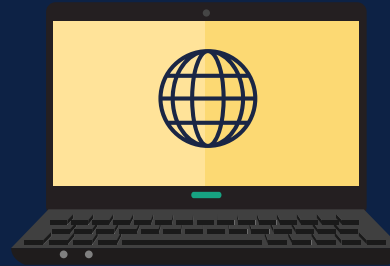
Comprobación

$$(1000) + 4(3000) + 2(2300) + (4200) = 21800$$

$$2(1000) + 6(3000) + 8(2300) + 4(4200) = 55200$$

$$3(1000) + 8(3000) + 10(2300) + 8(4200) = 83600$$

$$4(1000) + 10(3000) + 12(2300) + 6(4200) = 86800$$



Valor de incógnitas:

$$x_1 = \frac{-48000}{-48} = \$1000$$

$$x_2 = \frac{-144000}{-48} = \$3000$$

$$x_3 = \frac{-110400}{-48} = \$2300$$

$$x_4 = \frac{-201600}{-48} = \$4200$$

Interpretación de datos

- ✓ La licencia para Office costó \$1,000.00
- ✓ La licencia para AVG costó \$3,000.00
- ✓ La licencia para Windows costó \$2,300.00
- ✓ La licencia para Kaspersky costó \$4,200.00

DIRECTORIO

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

M. en D. Adolfo Pontigo Loyola
Rector

Dr. Saúl Agustín Sosa Castelán
Secretario General

Lic. Gonzalo Ismael Villegas de la Concha
Coordinador de la División Académica

Lic. Arturo Flores Álvarez
Director de Servicios Académicos

M.C.C. Efraín Franco Flores
Director del Centro de Cómputo Académico

Dr. Oscar Rodolfo Suárez Castillo
Director del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

M.G.A. Diana Pérez Silva
Integrante de la Academia de Computación

CRÉDITOS

Multimedia Educativa
Centro de Cómputo Académico

M.I.D. Gabriela Mora Acosta
Coordinadora del Departamento de Multimedia Educativa

M.T.I.E. Bertha Patricia Legorreta Cortés
Diseño Instruccional

Lic. Fidel López Soto
Asesor tecnológico y web

Pasante Lic. D.G. Rubí Magdalena de la Torre Morales
Ilustración y Maquetación

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

M.G.A. Diana Pérez Silva
Experto en contenido