

Taller 2 Álgebra Computacional

Santiago Uribe Pastás y Andrés José Quintero

Pontificia Universidad Javeriana Cali

Cali, Colombia

Mayo 2021

1. Punto 1

El resultado obtenido para los valores dados y el modelo propuesto es:

x	y	z	d
-41,7727	-16,7892	6.3701×10^3	-0,0032

Tabla 1: Resultados punto 1

2. Punto 2

El procedimiento para dar solución al punto 2 se puede apreciar en las Figuras 1, 2 y 3 de la sección de Imágenes.

Los resultados obtenidos fueron:

	x	y	z	d
sol1	-41,7727	-16,7892	6.3701×10^3	-0,0032
sol2	-39,7478	-134,2741	-9.4136×10^3	0,1852

Tabla 2: Resultados punto 2

3. Punto 3

Los resultados obtenidos con el cuadro de herramientas simbólico de MATLAB fueron:

	x	y	z	d
sol1	-41,772714	-16,789156	6370,059581	-0,003201
sol2	-39,747837	-134,274107	-9413,624523	0,185173

Tabla 3: Resultados punto 3

4. Punto 4

Los resultados obtenidos con los datos dados y el modelo propuesto fueron:

Máximo Error de Posición (mts.)	Máximo EMF
83,565766	27,874539

Tabla 4: Resultados punto 4

5. Punto 5

Los resultados obtenidos con los satélites agrupados (diferencia de 5 % entre si) y el modelo propuesto fueron:

Máximo Error de Posición (mts.)	Máximo EMF
$2.636\,518 \times 10^3$	879,447848

Tabla 5: Resultados punto 5

6. Punto 6

Los resultados obtenidos para diferentes números de satélites fueron:

Num. Satélites	Máximo Error de Posición (mts.)	Máximo EMF
4	108,246533	36,1071
6	35,322181	11,7822
8	19,663312	6,5590
10	17,261625	5,7579
12	14,965829	4,9921
15	14,740168	4,9168

Tabla 6: Resultados punto 6

La precisión del GPS aumenta cuando se pueden usar más de cuatro satélites para determinar la ubicación de un receptor. Esto se puede corroborar en la Tabla 6, donde a medida que el numero de satélites aumenta el error máximo de posición disminuye considerablemente al igual que el EMF.

7. Imágenes

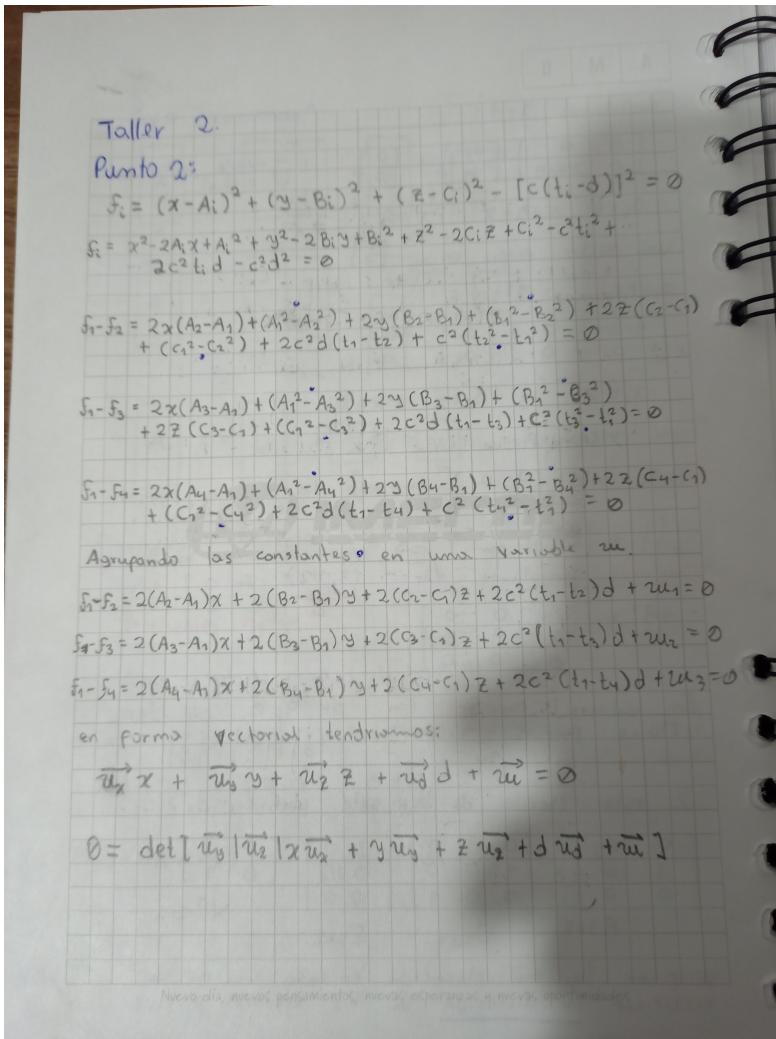


Figura 1: Paso 1

D M A

• x :

$$0 = \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | x\vec{u}_x + y\vec{u}_y + z\vec{u}_z + d\vec{u}_d + \vec{u}_w]$$

$$0 = \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | x\vec{u}_x] \cdot \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | y\vec{u}_y] +$$

$$\det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | z\vec{u}_z] + \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | d\vec{u}_d] +$$

$$+ \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_w]$$

$$0 = x \cdot \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_x] + y \cdot \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_y] +$$

$$z \cdot \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_z] + d \cdot \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_d] +$$

$$+ \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_w]$$

$$0 = x \cdot \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_x] + d \cdot \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_d] +$$

$$+ \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_w]$$

$$-x \cdot \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_x] = d \cdot \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_d] + \det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_w]$$

$$x = \left(-\frac{\det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_d]}{\det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_x]} \right) \cdot d + \left(-\frac{\det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_w]}{\det[\vec{u}_y | \vec{u}_z | \vec{u}_x]} \right)$$

$$x = m_x \cdot d + b_x$$

De forma similar para y y z tenemos:

- $y = \left(-\frac{\det[\vec{u}_x | \vec{u}_z | \vec{u}_d]}{\det[\vec{u}_x | \vec{u}_z | \vec{u}_y]} \right) \cdot d + \left(-\frac{\det[\vec{u}_x | \vec{u}_z | \vec{u}_w]}{\det[\vec{u}_x | \vec{u}_z | \vec{u}_y]} \right)$
- $y = m_y \cdot d + b_y$
- $z = \left(-\frac{\det[\vec{u}_x | \vec{u}_y | \vec{u}_d]}{\det[\vec{u}_x | \vec{u}_y | \vec{u}_z]} \right) \cdot d + \left(-\frac{\det[\vec{u}_x | \vec{u}_y | \vec{u}_w]}{\det[\vec{u}_x | \vec{u}_y | \vec{u}_z]} \right)$
- $z = m_z \cdot d + b_z$

Nuevo día, nuevos pensamientos, nuevas esperanzas y nuevas oportunidades.

Figura 2: Paso 2

D M A

$$f_1 = (x - A_1)^2 + (y - B_1)^2 + (z - C_1)^2 - [c(t_1 - d)]^2 = 0$$

$$f_1 = x^2 - 2Ax + A_1^2 + y^2 - 2By + B_1^2 + z^2 - 2Cz + C_1^2 - c^2 t_1^2 + 2ct_1d - c^2 d^2$$

$$f_1 = (m_x d + b_x)^2 - 2A_1(m_x d + b_x) + A_1^2 + (m_y d + b_y)^2 - 2B_1(m_y d + b_y) + B_1^2 + (m_z d + b_z)^2 - 2C_1(m_z d + b_z) + C_1^2 - c^2 t_1^2 + 2ct_1d - c^2 d^2$$

$$f_1 = m_x^2 d^2 + 2m_x d b_x + b_x^2 - 2A_1(m_x d + b_x) + A_1^2 + m_y^2 d^2 + 2m_y d b_y + b_y^2 - 2B_1(m_y d + b_y) + B_1^2 + m_z^2 d^2 + 2m_z d b_z + b_z^2 - 2C_1(m_z d + b_z) + C_1^2 - c^2 t_1^2 + 2ct_1d - c^2 d^2$$

$$f_1 = (m_x^2 + m_y^2 + m_z^2 - c^2) d^2 + 2[m_x(b_x - A_1) + m_y(b_y - B_1) + m_z(b_z - C_1) + c^2 t_1] d + [(A_1 - b_x)^2 + (B_1 - b_y)^2 + (C_1 - b_z)^2 - c^2 t_1^2]$$

$$f_1 = \overset{\circ}{A} d^2 + \overset{\circ}{B} d + \overset{\circ}{C}$$

$$d = \frac{-\overset{\circ}{B} \pm \sqrt{\overset{\circ}{B}^2 - 4\overset{\circ}{A}\overset{\circ}{C}}}{2\overset{\circ}{A}}$$

Para obtener los valores de x, y, z reemplazamos en las ecuaciones de rectas los valores de d

Nuevo día, nuevos pensamientos, nuevas esperanzas y nuevas oportunidades

Figura 3: Paso 3