**UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA YACHAY TECH**

**PRIMER SEMESTRE “C”**

**Grupo:**

* Keila Franchesca Gómez Acosta
* Liceth Patricia Minaya Gonzalez
* Airina Valentina Córdova Torres
* Lesley Sofia Tulcanazo Nuñez
* Lourdes Aracely Granja Alvear
* Emil Darío Vega Gualán

Proyecto:

## Planteamiento del problema

Considerar un cuadrado de lado tamaño 50

(a) Describir todos y cada uno de los posibles triángulos rectángulos sin incluir repeticiones, que se pueden formar con la condición de que: el punto (0; 0) sea uno de sus vértices, y los otros dos vértices tengan coordenadas enteras en [0; 50] \_ [0; 50].

(b) Determinar cuántos y cuáles triángulos satisfacen que: la suma de los cuadrados de sus lados sean iguales. Representarlo gráficamente. (Cuales vs Cuantos).

## Compresión del problema

Se deben dar ciertos pasos para llegar a la resolución del problema, estos se enlistan a continuación:

* Se debe comprender que es un triángulo rectángulo, mediante las distintas definiciones matemáticas que se han dado a través de la historia. Como lo es la definición de área, catetos, hipotenusa, ángulos entre otros.
* Entender el problema con cuadriculas más simples que una 50x50, como lo son la 1x1; 2x2 y 3x3 que tienen dimensiones más pequeñas y se encuentra dentro del alcance de cada estudiante.
* Aplicar el concepto que anteriormente se adquirió, sobre el cálculo de la distancia entre dos puntos, que en este caso está dado en coordenadas 2D. Siendo esta una herramienta que ayuda en la comparación de distancia, arrojándonos la distancia mayor, que para un triángulo, como es conocido es la hipotenusa.
* Según la anterior acotación, se determina que la suma del cuadrado de los catetos debe ser igual a la hipotenusa, para poder definir que es un triángulo rectángulo.
* Con este cálculo, quedan totalmente descartados las líneas rectas que se forman o triángulos que no son rectángulos, por no cumplir la condición. Permitiendo trabajar con los que deseamos.
* Luego de poner las condiciones principales: 1). Debe ser un triángulo y uno de sus puntos obligatoriamente debe ser la coordenada (0,0); 2). Este triángulo debe ser triangulo rectángulo, es decir sus catetos deben formar un ángulo de 90°. Se puede pasar al punto ‘b’ del problema.
* Para resolver el literal ‘b’, es necesario que el literal ‘a’ del planteamiento del problema esté claramente desarrollado. Teniendo en cuenta, que el propósito es identificar cuantas veces se repite la longitud de los triángulos rectángulos que se van formando en la cuadricula de 50x50 y en que posiciones se encuentran.
* Desarrollando un poco más nuestra comprensión, será entonces que con la fórmula de la distancia se calcula la longitud de cada triangulo rectángulo que se forme, de tal manera que en la función de Matlab, se archiven dichas longitudes en un vector. **Así se responde ¿Cuántos triángulos cumplen que la suma de los cuadrados de sus lados sean iguales?**
* Después de obtener el vector con el número de triángulos rectángulos, se puede obtener una clasificación según ***cuales*** cumplen esa condición y así obtener la posición en la que se encuentran dichos triángulos que tienen la misma longitud. Por ejemplo: si al utilizar la fórmula de la distancia el algoritmo encuentra que hay triángulos rectángulos con la misma longitud = 4, entonces dará como una de sus respuestas las posiciones del vector en las que se repite el número 4, posición: 1,2, 10.
* Finalmente el algoritmo generará una matriz de ‘n’ filas y 6 columnas. Además un vector tamaño n x 1. Se imprimirán los triángulos rectángulos más representativos según nuestro criterio debido a la cifra es demasiado grande.

## Análisis del problema

1. Se tiene una matriz de 50 x 50 en la cual se van a dibujar los triángulos rectángulos en el cual uno de sus punto será el origen, es decir la coordenada (0,0).
2. Se realizan pruebas de cuantos triángulos rectángulos se forman en una matriz de 3x3 consiguiendo como resultados: 25 triángulos y 3 líneas rectas; de estos 25 triángulos dibujados a mano, solo 14 cumplieron la condición de ser *triángulos rectángulos.*  Los restantes entonces deben ser descartados junto con las líneas rectas.
3. La definición de un triángulo es *«polígono que tiene tres lados y tres ángulos* » (Romero) según la clasificación por sus ángulos, existe el triángulo rectángulo para el cual se cumple que *«uno de sus ángulos mide 90°» (Romero).*
4. Teniendo la anterior definición, entonces debe de imponerse una condición que permita ingresar los datos que se buscan. Así la utilización de la **fórmula 1**: para calcular la distancia entre puntos se útil.

Se debe ingresar tres entradas ya que son tres los puntos que forman un triángulo, cada uno con coordenadas (X,Y), de la siguiente manera c1= (0,0), c2=(X2,Y2) y c3=(X3,Y3); siempre la coordenada c0 será igual a (0,0) el origen.

1. Se definen tres distancias como d1, d2 y d3. La d1 que se calcula con la fórmula 1, será la distancia entre c0 y c2; la d2 será la distancia entre c2 y c3; finalmente d3 será la distancia entre c3 y c0.
2. Posteriormente se debe comparar las distancias y quedarnos con la mayor de las tres, ya que esa probablemente será la hipotenusa del triángulo rectángulo que según la definición es el lado más largo esta figura.
3. Según el teorema de Pitágoras: el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados (catetos). Por lo tanto para comprobar que es un **triángulo rectángulo** se debe obtener que la mayor de las tres distancias al cuadrado es obligatoriamente igual, a la suma de los cuadrados de las otras dos distancias. Por ejemplo: si d3 = 25cm d2= 16 y d1= 9; tendríamos que d3 es la distancia mayor de las tres, así que para que se cumpla el teorema de Pitágoras tendría que cumplirse: 32 + 42 = 52 . con esto podríamos concluir que el triangulo de este ejemplo si es rectangulo.
4. Finalmente al aplicar este procedimiento con cada una las coordenadas que forman triángulos o líneas en la matriz de 50x50 podemos concluir cuales exactamente forman triangulos rectangulos, por ende descartar las figuras que no lo cumplan. Así se finaliza el literal ‘a’.
5. Para resolver el literal ‘b’, debemos calcular la longitud de cada triangulo rectángulo que se forma de la matriz de 50x50. La longitud se entiende como el perímetro, para lo cual se conoce que es la suma de sus lados. Del teorema de Pitágoras se obtiene la hipotenusa, que sería el tercer lado del triángulo y los otros dos serían las otras dos distancias calculadas, con esto la expresión quedaría dada por la **fórmula 2:** Perímetro= d12+d22+ .
6. Cada perímetro se tiene que almacenar en un vector de una sola columna y ‘n’ filas, para conocer cuántos triángulos rectángulos que nacen en la coordenada (0,0), se forman.
7. Posteriormente identificar cuantas veces se repite el valor de un perímetro de un triángulo. De esta manera conocer las posiciones en donde se encuentran será una de nuestras salidas en conjunto con cuantos triángulos rectángulos se formaron.