Juego de Adivinanzas*

Sara Peña[a], Daniela Flórez[1]

[a] *Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia*

Abstract

En este documento se presenta la escritura formal del problema «adivina el número» junto con algunos algoritmos de solución.

Keywords: algoritmo, escritura formal, adivina el número.

1. Análisis del problema

Para comenzar con el entendimiento del problema, es necesario establecer los siguientes parametros que cumplan con las condiciones dadas:

1. Los valores de entrada deben ser enumerados (x_i) y existe un número finito $n > 1$ de ellos; entonces esos datos de entrada deben estar representados en una secuencia de valores $X = \langle x_i \in \mathbb{T} \rangle$, $i \in \mathbb{N}^+$.
2. Las operaciones de suma, resta, multiplicación y división por un número natural positivo no nulo deben estar definidas:

$$\mathbb{T} + \mathbb{T} \equiv \mathbb{T}^2 \to \mathbb{T}$$

$$\mathbb{T} - \mathbb{T} \equiv \mathbb{T}^2 \to \mathbb{T}$$

$$\mathbb{T} \cdot \mathbb{T} \equiv \mathbb{T}^2 \to \mathbb{T}$$

$$\frac{\mathbb{T}}{\mathbb{N}} = \mathbb{T} \div \mathbb{N} \equiv \mathbb{T} \times \mathbb{N} \to \mathbb{T}$$

2. Diseño del problema

El análisis anterior nos permite diseñar el problema: definir las entradas y salidas de un posible algoritmo de solución, que aún no está definido.

1. *Entradas*: $X = \langle x_i \in \mathbb{T} \rangle$ una secuencia de elementos del conjunto $\mathbb{T}$, donde están definidas las operaciones suma $(+)$, resta $(-)$ y división por un número natural positivo no nulo $(\div)$.
2. *Salidas*: Número encontrado

*Este documento presenta la escritura formal de un algoritmo.

Email addresses: saraj.penag@javeriana.edu.co (Sara Peña), fdt@outlook.com (Daniela Flórez)

3. Algoritmos de solución

3.1. Algoritmo evidente

Este algoritmo de solución es una traducción literal de las definiciones de lo que se quiere resolver.

Algoritmo 1 Algoritmo evidente para encontrar el número deseado.

Require: $X = \langle x_i \in \mathbb{T} \rangle$
Require: Las operaciones aritméticas $+, -, \cdot$ deben estar definidas en $\mathbb{T}$.
Require: La operación aritmética $\mathbb{T} \div \mathbb{N}^+ \to \mathbb{T}$.

```
1:  function AdvinarNumero(n)
2:      menor ← 1
3:      maximo ← n
4:      while menor ≤ maximo do
5:          numeroAdivinado ← (menor+maximo)/2
6:          mostrar numeroAdivinado al "pensador"
7:          respuesta ← recibir respuesta del "pensador"
8:          if respuesta es "igual" then
9:              mostrar "¡Adiviné el número!"
10:             terminar el juego
11:         else if respuesta es "mayor" then
12:             menor ← numeroAdivinado + 1
13:         else
14:             maximo ← numeroAdivinado − 1
15:         end if
16:     end while
17: end function
```

Inicio del juego: númeroSecreto = ingresar número secreto por parte del "pensador"AdvinarNumero(númeroSecreto)

3.2. Complejidad

La complejidad del algoritmo se debe de analizar el número de iteraciones en el ciclo principal. En cada iteración, se divide el espacio de búsqueda por la mitad al calcular el número a adivinar y luego se ajustan los límites según la respuesta recibida por el pensador.

Si el rango inicial de busqueda es [1,n], donde n es el número máximo posible. Después de la primera iteración, el rango de búsqueda se reduce a la mitad: [1, 2/n]. En la segunda iteración, el rango de búsqueda se reduce a la mitad y así sucesivamente.

El peor de los casos, cuando el número a adivinar es el último posible del rango (n), el algoritmo advinará correctamente en log2(n) (aproximadamente) iteraciones. Por lo tanto, la complejidad es O(log(n)).

3.3. Invariante

En este algoritmo, la invariante es el número deseado que se está tratando de adivinar está contenido dentro del rango definido por las variables *menor* y *maximo*. Específicamente, en cada iteración del bucle while, la variable *numeroAdivinado* se establece como el punto medio del rango entre *menor* y *maximo*, y luego se compara con la respuesta proporcionada por el "pensador"para ajustar los límites del rango (*menor* o *maximo*) en consecuencia.