Práctica 3

Conocimiento y Razonamiento Automatizado

Álvaro Golbano Durán y Laura Ramos Martínez

03202759D ------------------------ 03201266B

- ## Introducción:

Esta memoria tiene la finalidad de aportar una mayor información acerca de las soluciones propuestas para la resolución de la tercera práctica. El objetivo de dicha práctica es la implementación de la aritmética de los números racionales basándose en la aritmética de números enteros proporcionada, para posteriormente realizar la codificación de las matrices 2x2 en Q usando λ-términos curricados . Un dato relevante sobre el conjunto de los números racionales es que se trata del conjunto cociente de Z mediante la relación de equivalencia R: (n,m) R (n',m') si y solo si n*m' = m*n'.

- ## Codificación de los números racionales:

Las operaciones exigidas por la práctica para este apartado son:

- Reducción a representante canónico.
- Operaciones aritméticas: suma, producto, resta de racionales y cálculo de inverso. Aunque no era exigido por el enunciado también se ha realizado la codificación de la división entre dos números racionales y del opuesto.
- Relaciones de orden e igualdad: mayor, mayor o igual, menor, menor o igual e igual.

El resultado de todas las operaciones se encuentra reducido al representante canónico, aunque cuando se realiza la operación de opuesto para los números racionales el signo no se simplifica. Y todas las operaciones funcionan correctamente con ejemplos proporcionados en el ficheropruebas_racionales.txt que se encuentra en la carpeta de la práctica.

- ## Codificación de matrices 2x2:

Según el enunciado de la práctica, la codificación debe incluir las siguientes operaciones:

- *Suma y producto de matrices:* Dicha operación se puede encontrar entre las líneas 793 - 800 y utiliza la suma de racionales pedidas en la anterior parte de la práctica. Y el producto de las matrices se puede encontrar en las líneas 793 a la 800, en la que se realiza la suma del resultado de multiplicar las filas por las columnas representando el resultado en representante canónico.

- *Cálculo de potencias naturales de matrices, haciendo uso del algoritmo binario para el cálculo de potencias (exponenciación binaria):* Para poder realizar esta operación encontramos, por un lado, cuadrado matrices(en las líneas 866-868) que consiste en realizar el producto de la matriz por si misma y, por otro lado, potencias matrices (870-905) donde se realiza de manera recursiva el siguiente algoritmo:

$$x^n = \begin{cases} x & \text{si } n \text{ es } 1 \\ (x^{n/2})^2 & \text{si } n \text{ es par} \\ x \cdot x^{n-1} & \text{si } n \text{ es impar} \end{cases}$$

- *Determinante y rango:* Se puede localizar en las líneas 907 a 916, esta operación es importante ya que con ella podemos establecer cuál es el rango de la matriz (917-927) y valorar si la matriz admite inversa (954-959), ya que en el caso de que el determinante de la matriz sea 0 no existirá la matriz inversa.

- *Decisión sobre invisibilidad y cálculo de la inversa:* Esta operación realiza la siguiente fórmula:

$$A^{-1} = \frac{(A^d)^t}{|A|}$$

  Por lo tanto, necesitaremos las operaciones que nos devuelvan la matriz traspuesta y adjunta que se encuentran en las líneas 941 a la 952 y 928 a la 939 respectivamente. Además, también se ha codificado la operación div_matriz_num en las líneas 856 a la 864 que posibilita la división de un número racional entre esa matriz. Si no ha sido posible realizar estas operaciones, esta devolverá una matriz de 2x2 llena de ceros.
  Para poder calcular la matriz inversa con todos los elementos de ella en su representante canónico, se utiliza la operación reducir matrices (líneas 783-790).