

Lenguajes de programación - T03: Máquina de Turing para la división binaria de dos números de 3 cifras

Jorge Aurelio Morales Manrique
C.C. 1010075711
jomorales@unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia
Marzo 23 de 2021

1. Marco Teórico

- **Sistema binario.** Sistema de numeración en que los números son representados utilizando únicamente dos cifras: 0 y 1. En el campo de la computación es ampliamente utilizado debido a que las máquinas trabajan internamente con dos niveles de voltaje. A continuación se muestra un ejemplo de la representación en el sistema binario de un número en el sistema decimal.

$$19 \rightarrow 10011$$

La estructura del sistema binario permite realizar el proceso inverso realizando sumas de potencias de dos. La cifra más a la derecha representa 2^0 , mientras más se avanza a la izquierda se obtiene una potencia mayor, por tanto se tiene que:

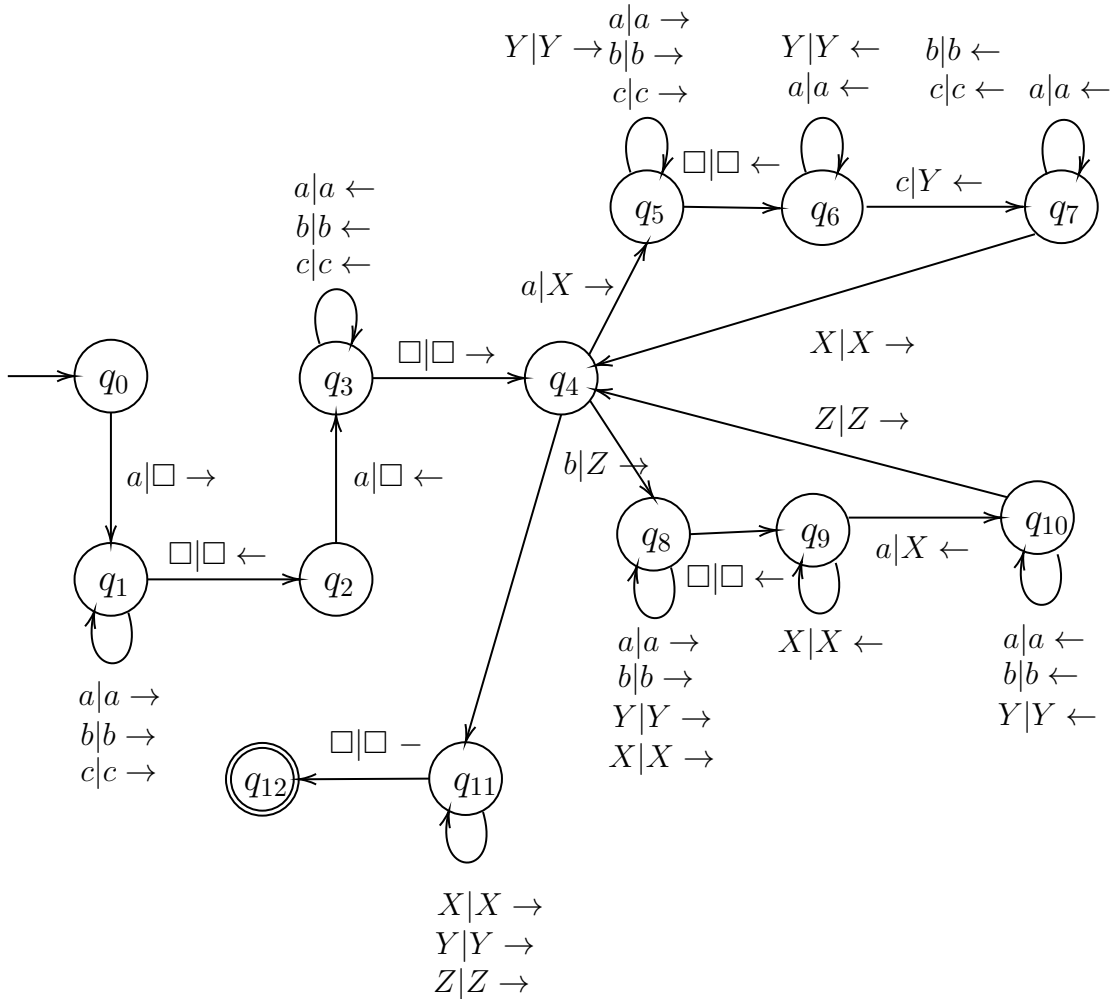
$$10011 \rightarrow 2^0 + 2^1 + 2^4 = 19$$

- **Máquina de Turing.** La máquina de Turing, presentada por Alan Turing en 1936 es el modelo matemático de un dispositivo que se comporta como un autómata finito y que dispone de una cinta de longitud infinita en la que se pueden leer, escribir o borrar símbolos. Existen otras versiones con varias cintas, deterministas o no, etc., pero todas son equivalentes (respecto a los lenguajes que aceptan). Uno de los teoremas más importantes sobre las máquinas de Turing es que pueden simular el comportamiento de una computadora (almacenamiento y unidad de control). Por ello, si un problema no puede ser resuelto por una de estas máquinas, entonces tampoco puede ser resuelto por una computadora.

Una máquina de Turing (MT), $M = (Q, q_0, F, \Sigma, \Gamma, \delta)$, consta de 6 partes:

1. Q es el conjunto (finito) de estados internos de la unidad de control.
2. $q_0 \in Q$ es el estado inicial.
3. F es el conjunto de estados finales o de aceptación, $\emptyset \neq F \subseteq Q$.
4. Σ es el alfabeto de entrada.
5. Γ es el alfabeto de cinta, que inclute a Σ , es decir $\Sigma \subseteq \Gamma$.
6. δ es la función de transición de la máquina.

Las máquinas de Turing son representadas por medio de grafos dirigidos, donde los nodos representan cada uno de los estados, mientras que las aristas representan las transiciones definidas en δ . A continuación se muestra un ejemplo.



Referencias

- [1] Thomas. *Cálculo infinitesimal y geometría analítica*. Aguilar, Madrid.
- [2] De Castro Korgi, Rodrigo. *Teoría de la Computación*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.