

INF155: Informática Teórica

Clase 20: Técnicas de Programación para Máquinas de Turing

Aldo Berrios Valenzuela

Martes 24 de Mayo de 2016

1. Técnicas de Programación para Máquinas de Turing

Importante: El cabezal de una TM puede mantenerse fijo. Para lograrlo, se debe hacer una jugarreta de movidas.

A continuación, mostraremos algunos ejemplos que darán a conocer las habilidades de la TM. Nótese que estas ideas no extienden el modelo básico de la TM; sólo son convenciones en cuanto a su notación.

- **TM de Múltiples Pistas** – Simple, considere que Γ es un conjunto de objetos $[x, a_1, a_2, \dots, a_n]$, donde $x \in \Sigma$ y a_1, \dots, a_n son los símbolos en las demás pistas (Figura 1).

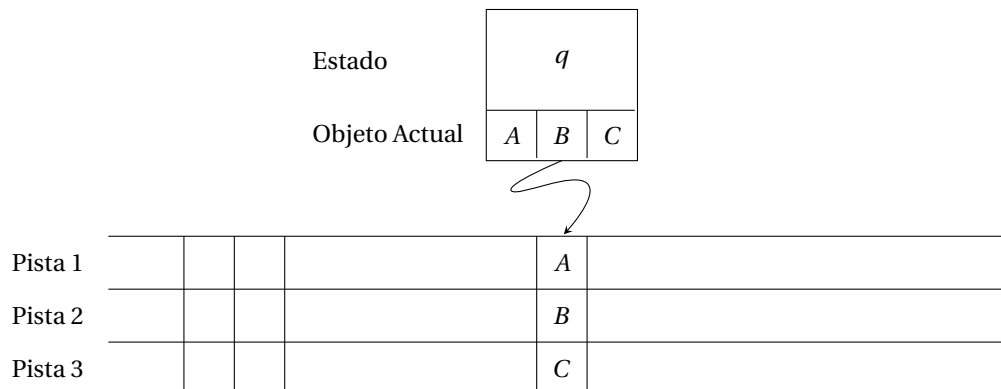


Figura 1: Máquina de Turing de múltiples pistas, cuyo cabezal corresponde al vector $[A, B, C]$

- **TM de Múltiples Cabezales** – Podemos simularlo con múltiples pistas (Figura 2). Una pista contiene el contenido de la cinta. Cabe destacar que esta TM es no-determinista.

							*	
	*							
			*					
a	b	a ...	c	...	d	...	a	

Figura 2: Los * indican la posición de uno de los cabezales.

- **TM de Múltiples Cintas** – Se simula mediante dos pistas por cinta: contenido y posición del cabezal.

- **TM de cinta infinita en ambas direcciones** – La simulación se hace colocando un símbolo \$ en algún lugar de la cinta, tal que la computación sobre la TM comience a través de él (Figura 3).

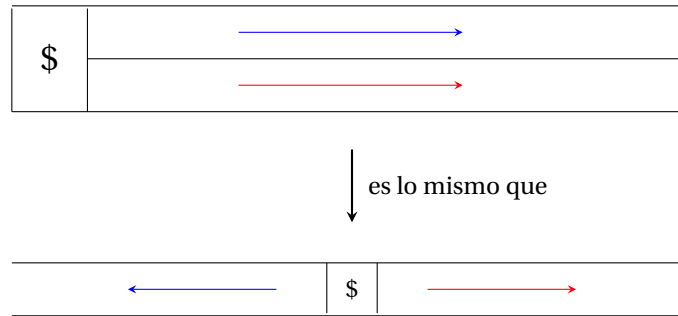


Figura 3: Simulación de una máquina de Turing de cinta infinita en ambas direcciones.

1.1. Simular un Procesador

Lenguaje “de máquina”:

- Registros: R_0, R_1, \dots
- Operaciones:

```

 $R_i \leftarrow \text{cte}$ 
 $R_i \leftarrow \text{mem}[R_j]$ 
 $R_i \leftarrow R_j$ 
 $\text{mem}[R_j] \leftarrow R_i$ 
 $\vdots$ 
goto posicion
if  $R_i == 0$  goto posición

```

- Memoria

1.2. Máquina de Turing Universal

Idea: Construir una máquina de Turing universal tal que U acepta $\langle M, \sigma \rangle$, si la TM M acepta σ (M, σ representada en forma “cuerda”) (esta máquina de Turing acepta siempre y cuando M acepte σ).