

# Knuth-Morris-Pratt (KMP)

Por:

Camilo Andrés González Toro

Código: 256688



# Cuál es el Problema?

- Búsqueda de Patrones.
- Búsqueda de un patrón de caracteres en una cadena de caracteres.



# Bastante sencillo, no?

- La primera aproximación de solución es por Fuerza Bruta, es decir, por cada posición en la cadena de caracteres revisar si el patrón aparece.

a	b	c	a	b	d	a	b	g	a	b	d	a	b	a	b	d
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

a	b	d	a	b
---	---	---	---	---

a	b	d	a	b
---	---	---	---	---

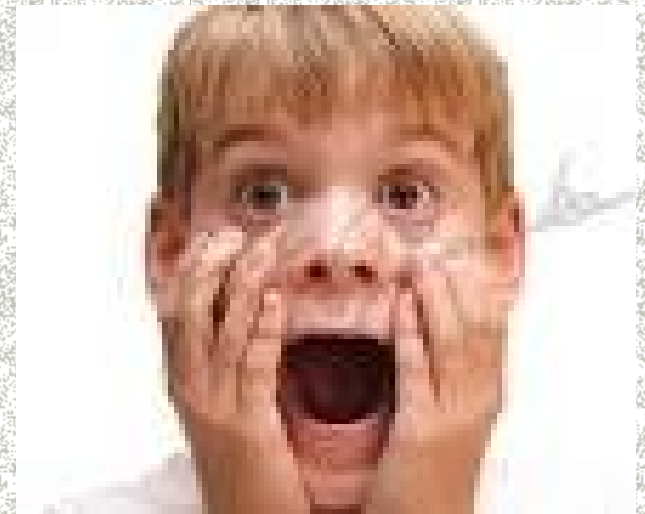
...

a	b	d	a	b
---	---	---	---	---

a	b	d	a	b
---	---	---	---	---

# Fuerza Bruta

- La complejidad de este algoritmo es de  $O(m*n)$ .
- Sin embargo, este tiempo puede ser mejorado a  $O(m+n)$



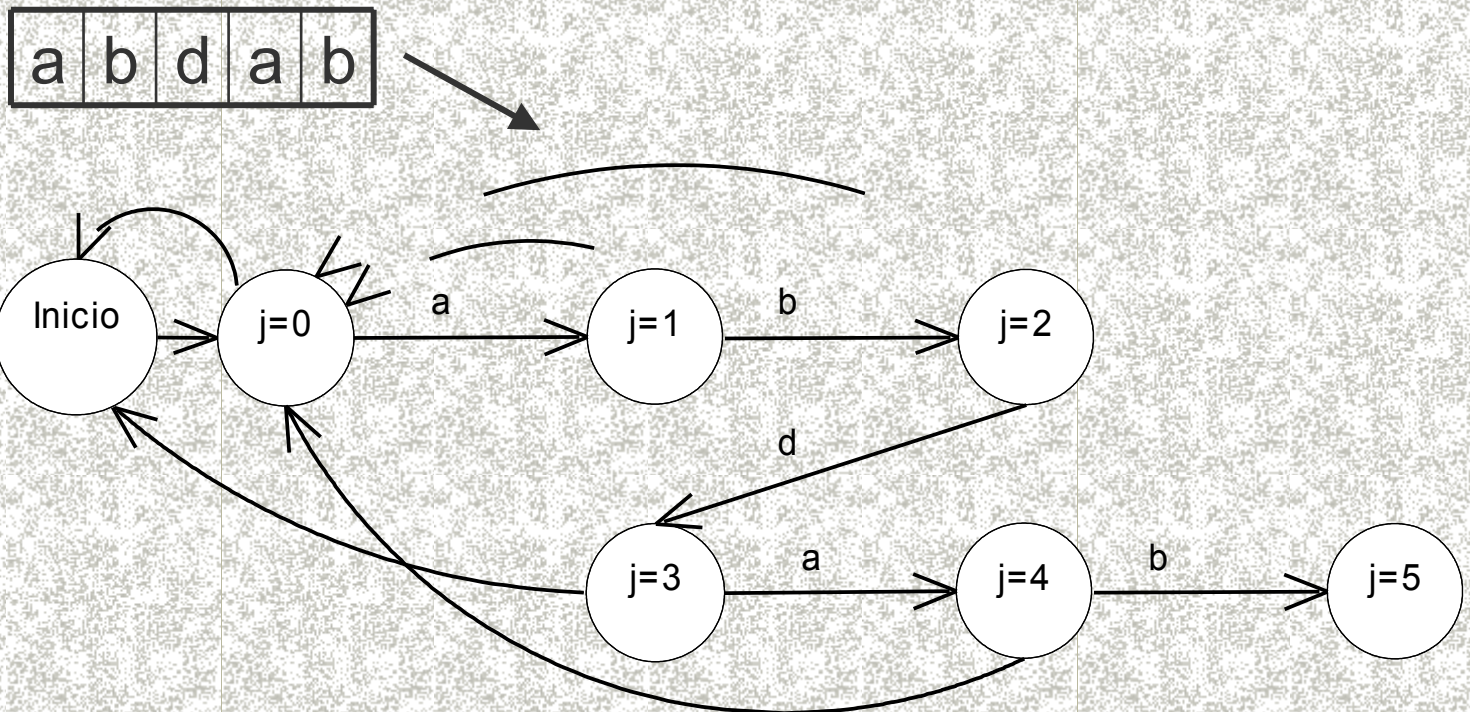


# Knuth Morris Pratt - KMP

- Según el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (de EE.UU) – NIST:
- Un algoritmo de String Matching que convierte el patrón de búsqueda en una máquina de estado finito, y luego ejecuta esta máquina en la cadena de entrada.

Hmmm... ya se me había  
ocurrido...

- En caso que no, observemos que ésta transformación es posible:





# El Código:

```
private void preKMP(String x, int kmpNext[]) {
    int i;
    int j;
    i = 0;
    j = kmpNext[0] = -1;
    while (i < x.length() - 1) {
        while (j > -1 && x.charAt(i) != x.charAt(j)) {
            j = kmpNext[j];
        }
        i++;
        j++;
        if (x.charAt(i) == x.charAt(j))
            kmpNext[i] = kmpNext[j];
        else
            kmpNext[i] = j;
    }
}
```



# El Código:

```
public void KMPSearch(String x, String y) {
    int i;
    int j;
    int kmpNext[] = new int[x.length()];

    preKMP(x, kmpNext);

    i = j = 0;
    while (j < y.length()) {
        while (i > -1 && x.charAt(i) != y.charAt(j))
            i = kmpNext[i];

        i++;
        j++;
        if (i >= x.length()) {
            System.out.println("" + (j - i));
            i = kmpNext[i - 1];
        }
    }
}
```





# Referencias

- Donald E. Knuth, James H. Morris, and Vaughan R. Pratt, *Fast Pattern Matching in Strings*, SIAM Journal on Computing, 6(2):323-350, 1977.
- Sterling Bates, "Knuth-Morris-Pratt algorithm", in *Dictionary of Algorithms and Data Structures* [online], Paul E. Black, ed., U.S. National Institute of Standards and Technology. 24 January 2005. Available from: <http://www.nist.gov/dads/HTML/knuthMorrisPratt.html>
- Knuth-Morris-Pratt Algorithm:  
<http://www-igm.univ-mlv.fr/~lecroq/string/node8.html>
- Algoritmo Knuth-Morris-Pratt:  
<http://dis.unal.edu.co/~biocomp/alineamiento/Knuth-Morris-Pratt.html>