Proyecto - Entrega 1

Domínguez Aspilcueta, Pedro Francisco - 201910375
Lama Carrasco, Miguel Angel - 201910199
Ríos Vásquez, Paul Jeremy - 201910038

Universidad de Ingeniería y Tecnología
Ciencia de la computación
Análisis y Diseño de Algoritmos 1.00
Docente: Gutierrez Alva, Juan Gabriel
TA: Lopez Condori, Rodrigo

- Sea s una cadena no vacía tal que $s = \{a_1 a_2 \cdots a_n\}$.
- $\{C_0, C_1, C_2, C_3\}$ los modos de codificar a.
- B una cadena de dos bits $\{00, 01, 10, 11\}$ que indica cual C comienza una codificación de s.
- $\{T_0, T_1, T_2, T_3\}$ las cadenas de transición a otro C. Tomando en cuenta que T puede ser vacío si no se requiere ninguna transición.
- r una codificación de s tal que $r = \{B \cdot C(a_1) \cdot T \cdot C(a_2) \cdot T \cdot C(a_3) T \cdots T \cdot C(a_n)\}$.

1. Pregunta 2

$$OPT(i,j) \begin{cases} B_j + C_j(a_i) & i = 1; a_i \subset C_j \\ \infty & a_i \not\subset C_j \\ min\{OPT(i-1,j) + C_j(a_i), & i > 1 \\ OPT(i-1,(j+1)\,\%4) + T_{(j+1)\,\%4} + C_j(a_i), & \\ OPT(i-1,(j+2)\,\%4) + T_{(j+2)\,\%4} + C_j(a_i), & \\ OPT(i-1,(j+3)\,\%4) + T_{(j+3)\,\%4} + C_j(a_i)\} & \end{cases}$$

2. Pregunta 3

RECIBE: un índice final i de una cadena s y un índice j de C.
DEVUELVE: Una cadena r que codifica a s de manera mínima óptima con $C_j(a_i)$.

OPT(i, j)
if $(a_i \subset C_j)$ and $i = 1$ **then**
  return $B_j + C_j(a_i)$
else if $(a_i \not\subset C_j)$ **then**
  return ∞
$A_0 = C_j(a_i)$
$A_1 = T_{(j+1)\,\%4} + C_j(a_i)$
$A_2 = T_{(j+2)\,\%4} + C_j(a_i)$
$A_3 = T_{(j+3)\,\%4} + C_j(a_i)$
$r = min(OPT(i-1,j) + A_0, OPT(i-1,(j+1)\,\%4) + A_1, OPT(i-1,(j+2)\,\%4) + A_2, OPT(i-1,(j+3)\,\%4) + A_3)$
return r

RECIBE: un cadena s no vacía.
DEVUELVE: Una cadena que codifica a s de manera mínima óptima.

MIN-COD(s)

Sea a_n el caracter final de s.

return $min(OPT(a_n, 0), OPT(a_n, 1), OPT(a_n, 2), OPT(a_n, 3))$

En la primera recurrencia se calcula la codificación del caracter s_0 para posteriormente concatenarlo con la mínima longitud de las 4 posibles codificaciones C_1, C_2, C_3, C_4 para s_1.
Esta recurrencia se realiza para toda la cadena s hasta llegar al caso base s_n donde se retorna $f_n(a_n)$ siendo así que se calcula todas las posibles combinaciones y se garantiza que se obtiene la solución óptima.

Complejidad

Si existen C_1, C_2, C_3, C_4 y se calculan todas las posibles codificaciones para todo caracter de s. Por lo tanto, el algoritmo tiene una complejidad de $O(4^n)$ donde n es la longitud de la cadena.

2.1. Pregunta 5

RECIBE: una cadena s.
DEVUELVE: Una cadena r que codifica a s de manera mínima óptima.

MIN-COD-DIN(s)

Sea A una matriz que guarda la solución.
$B = \{00, 01, 10, 11\}$ tal que que indica cual es el modo de codificación inicial.
for j=1 to 4 **do**
    $A[0][j] = B_j$
for i = 1 to n **do**
    $A[i][1] = \infty$
    $A[i][2] = \infty$
    $A[i][3] = \infty$
    $A[i][4] = \infty$
    for j = 1 to 4 **do**
        $M_1 = A[i-1][j] + C_j(a_i)$
        $M_2 = A[i-1][(j+1)\,\%4] + C_{(j+1)\,\%4}(a_i) + T_{(j+1)\,\%4}$
        $M_3 = A[i-1][(j+2)\,\%4] + C_{(j+2)\,\%4}(a_i) + T_{(j+2)\,\%4}$
        $M_4 = A[i-1][(j+3)\,\%4] + C_{(j+3)\,\%4}(a_i) + T_{(j+3)\,\%4}$
        $A[i][j] = min(M_1, M_2, M_3, M_4)$

$r = min(A[n][1], A[n][2], A[n][3], A[n][4])$
return r