

```

1 # TablaHash
2 #
3 # Estructura de datos que implementa una tabla de Hash con
4 # claves representadas como cadenas de caracteres y valores
5 # de tipo generico. Solamente soporta la operacion de agregar.
6 # De tamaño estatico.
7 #
8 # numElem: Numero de elementos en la tabla de Hash
9 # numBuckets: Numero de buckets
10 # tabla: Cabeza del arreglo que contiene la tabla de Hash.
11 #
12 # Autores: Ka Fung 18-10492 & Christopher Gomez 18-10892
13 # Fecha: 25-nov-2021
14
15     .data
16
17     .text
18
19 # Funcion crear.
20 # Crea una tabla de hash dado el tamaño.
21 # Entrada:  $a0: Tamaño de la tabla.
22 # Salida:   $v0: Tabla de hash (negativo si no se pudo crear).
23 #          ($v0): numero de elementos.
24 #          4($v0): numero de buckets.
25 #          8($v0): tabla.
26 #
27 # Planificacion de registros:
28 # $s0: Tamaño de la tabla de hash
29 # $s1: Direccion de retorno
30 # $s2: Direccion de una lista de la tabla
31 TablaHash_crear:
32     # Prologo
33     sw    $fp,    ($sp)
34     sw    $ra,    -4($sp)
35     sw    $s0,    -8($sp)
36     sw    $s1,    -12($sp)
37     sw    $s2,    -16($sp)
38     move  $fp,    $sp
39     addi  $sp,    $sp, -20
40
41     # Tamaño de la tabla de hash.
42     move  $s0,    $a0
43
44     # Reservo memoria para el numElem, numBuckets, cabeza de tabla
45     li    $a0,    12
46     li    $v0,    9
47     syscall
48
49     bltz  $v0, TablaHash_crear_fin
50
51     # Direccion de retorno
52     move  $s1,    $v0
53
54     # Inicializo numero de elementos
55     sw    $zero,    ($v0)
56     sw    $s0,    4($v0)
57

```

```

58     # Reservo memoria para la tabla
59     sll $a0, $s0, 2
60     li $v0, 9
61     syscall
62
63     bltz $v0, TablaHash_crear_fin
64
65     # Guardo direccion de la tabla en el retorno
66     sw $v0, 8($s1)
67     move $s2, $v0
68
69     TablaHash_crear_loop:
70         beqz $s0, TablaHash_crear_fin
71
72         # Inicializo la tabla de hash con listas vacias
73         jal Lista_crear
74
75         # Verificar si no se creo la lista
76         bltz $v0, TablaHash_crear_fin
77
78         # Guardo direccion de la lista en la tabla
79         sw $v0, ($s2)
80
81         addi $s2, $s2, 4
82         addi $s0, $s0, -1
83
84         b TablaHash_crear_loop
85
86     TablaHash_crear_fin:
87         # Epilogo
88         move $v0, $s1
89
90         move $sp, $fp
91         lw $fp, ($sp)
92         lw $ra, -4($sp)
93         lw $s0, -8($sp)
94         lw $s1, -12($sp)
95         lw $s2, -16($sp)
96
97         jr $ra
98
99     # Funcion de hash
100    # Implementacion de la funcion de hash para String
101    # basada en la funcion de hash de Java.
102    # Fuente:
103    # https://cseweb.ucsd.edu/~kube/cls/100/Lectures/lec16/lec16-15.html
104    # Entrada: $a0: TablaHash.
105    #          $a1: Clave (String).
106    #
107    # Planificacion de registros:
108    # $t0: acc.
109    # $t1: Clave[i].
110    # $t2: Numero de buckets.
111    TablaHash_hash:
112        # Prologo
113        sw $fp, ($sp)
114        move $fp, $sp

```

```
115     addi $sp,    $sp, -4
116
117     # acc
118     move $t0, $zero
119
120     TablaHash_hash_loop:
121         lb $t1, ($a1)
122
123         beqz $t1, TablaHash_hash_loop_fin
124
125         mul $t0, $t0, 31      # acc *= 31
126         add $t0, $t0, $t1    # acc += clave[i]
127
128         addi $a1, $a1, 1
129
130         b TablaHash_hash_loop
131
132     TablaHash_hash_loop_fin:
133         # Calcula hash
134         mul $t0, $t0, 31      # acc *= 31
135         abs $t0, $t0          # acc = |acc|
136         lw $t2, 4($a0)        # numBuckets
137         div $t0, $t0, $t2     # acc %= numBuckets
138         mfhi $t0
139
140         # Retorna acc * 4
141         mul $v0, $t0, 4      # acc *= 4
142
143         # Epilogo
144         move $sp, $fp
145         lw $fp, ($sp)
146
147         jr $ra
148
149
150     # Funcion insertar.
151     # Inserta un elemento con la clave y el valor dado en la tabla.
152     # Entrada: $a0: TablaHash.
153     #          $a1: Clave del elemento a insertar.
154     #          $a2: Valor del elemento a insertar.
155     # Salida: $v0: [1 si se pudo eliminar | negativo de otra manera]
156     #
157     # Planificacion de registros:
158     # $s0: TablaHash.
159     # $s1: Clave.
160     # $s2: entrada de hash.
161     # $t0: Numero de elementos de la tabla.
162     TablaHash_insertar:
163         # Prologo
164         sw $fp, ($sp)
165         sw $ra, -4($sp)
166         sw $s0, -8($sp)
167         sw $s1, -12($sp)
168         sw $s2, -16($sp)
169         move $fp, $sp
170         addi $sp, $sp, -20
171
```

```
172 # Guarda TablaHash
173 move $s0, $a0
174
175 # Reserva memoria para crear entrada de hash
176 li $a0, 8
177 li $v0, 9
178 syscall
179
180 bltz $v0, TablaHash_insertar_fin
181
182 # Inicializa entrada de hash
183 sw $a1, ($v0) # Clave
184 sw $a2, 4($v0) # Valor
185
186 # Guarda entrada de hash
187 move $s2, $v0
188
189 # Calcula la funcion de hash
190 move $a0, $s0
191 jal TablaHash_hash
192
193 # Busca la lista a insertar
194 lw $a0, 8($s0)
195 add $a0, $a0, $v0
196 lw $a0, ($a0)
197
198 # Inserta en la lista
199 move $a1, $s2
200 jal Lista_insertar
201
202 # Aumenta el numero de elementos de la tabla
203 sw $t0, ($s0)
204 addi $t0, $t0, 1
205 lw $t0, ($s0)
206
207 # Si se logro insertar, retorna 1
208 li $v0, 1
209
210 TablaHash_insertar_fin:
211 # Epilogo
212 move $sp, $fp
213 lw $fp, ($sp)
214 lw $ra, -4($sp)
215 lw $s0, -8($sp)
216 lw $s1, -12($sp)
217 lw $s2, -16($sp)
218
219 jr $ra
220
221
222 # Funcion obtenerValor.
223 # Obtiene el valor de un elemento de la tabla dado la clave.
224 # Entrada: $a0: TablaHash.
225 # $a1: clave a obtener valor.
226 # Salida: $v0: valor de entrada de hash.
227 # [0 si no encontro el valor].
228 # Planificacion de registros:
```

```
229 # $s0: TablaHash.
230 # $s1: Clave a buscar.
231 # $s2: nodo de Lista.
232 # $s3: centinela de Lista.
233 # $t0: Lista.
234 # $t1: valor de Nodo.
235 TablaHash_obtenerValor:
236     # Prologo
237     sw    $fp,    ($sp)
238     sw    $ra,    -4($sp)
239     sw    $s0,    -8($sp)
240     sw    $s1,    -12($sp)
241     sw    $s2,    -16($sp)
242     sw    $s3,    -20($sp)
243     move  $fp,    $sp
244     addi  $sp,    $sp, -24
245
246     move  $s0,    $a0
247     move  $s1,    $a1
248
249     # Calcula la funcion de hash
250     jal   TablaHash_hash
251
252     # Busca la lista a obtener valor
253     lw    $t0,    8($s0)
254     add   $t0,    $t0, $v0
255     lw    $t0,    ($t0)
256
257     lw    $s3,    ($t0)      # Centinela de la lista
258     lw    $s2,    8($s3)     # Primer nodo de la lista
259
260     TablaHash_obtenerValor_loop:
261     # Mientras Nodo != centinela
262     beq   $s2, $s3, TablaHash_obtenerValor_loop_fin
263
264     lw    $t1,    4($s2)     # Valor del nodo
265     lw    $a0,    ($t1)      # Clave del nodo
266     move  $a1,    $s1        # Clave proporcionada a la funcion
267
268     # Mientras Nodo.clave != clave
269     jal   TablaHash_compararStrings
270     beqz  $v0, TablaHash_obtenerValor_loop_fin
271
272     # Actualizamos al Nodo.siguiente
273     lw    $s2,    8($s2)
274
275     b     TablaHash_obtenerValor_loop
276
277     TablaHash_obtenerValor_loop_fin:
278     lw    $t1,    4($s2)     # Valor del nodo
279
280     # Si no encontro el valor retorna 0
281     beqz  $t1, TablaHash_obtenerValor_fin
282
283     # Retorna valor de la entrada de hash
284     lw    $v0,    4($t1)
285
```

```
286 TablaHash_obtenerValor_fin:
287     # Epilogo
288     move $sp, $fp
289     lw $fp, ($sp)
290     lw $ra, -4($sp)
291     lw $s0, -8($sp)
292     lw $s1, -12($sp)
293     lw $s2, -16($sp)
294     lw $s3, -20($sp)
295
296     jr $ra
297
298 # Funcion compararStrings.
299 # Evalua la igualdad de dos strings dadas.
300 # Entrada: $a0: clave de un nodo.
301 #          $a1: clave a comparar.
302 # Salida: $v0: 0 si son iguales.
303 #          -1 si no son iguales.
304 #
305 # Planificacion de registros:
306 # $t0: caracter actual
307 # $t1: caracter actual a comparar
308 TablaHash_compararStrings:
309     # Prologo
310     sw $fp, ($sp)
311     move $fp, $sp
312     addi $sp, $sp, -4
313
314     move $v0, $zero
315
316     TablaHash_compararStrings_loop:
317         lb $t0, ($a0)
318         lb $t1, ($a1)
319
320         bne $t0, $t1, TablaHash_compararStrings_retornar_falso
321         beqz $t1, TablaHash_compararStrings_fin
322
323         add $a0, $a0, 1
324         add $a1, $a1, 1
325
326         j TablaHash_compararStrings_loop
327
328 TablaHash_compararStrings_retornar_falso:
329     add $v0, $v0, -1
330
331 TablaHash_compararStrings_fin:
332     # Epilogo
333     move $sp, $fp
334     lw $fp, ($sp)
335
336     jr $ra
```