

FACULTAD DE INGENIERÍA - U.B.A.

66.20 ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS - PRÁCTICA MARTES
2DO. CUATRIMESTRE DE 2017

Trabajo práctico N° 0

Infraestructura básica

MATIAS LEANDRO FELD, PADRÓN: 99170
feldmatias@gmail.com

FEDERICO FUNES, PADRÓN: 98372
fede.funes96@gmail.com

AGUSTÍN ZORZANO, PADRÓN: 99224
aguszorza@gmail.com

1. Documentación e implementación

El objetivo del trabajo es realizar un programa en lenguaje C que lea palabras de un archivo (o de entrada estándar) y guarde en otro archivo (mostrar por salida estándar) únicamente aquellas palabras que sean palíndromos. Para ello, dividimos el programa en las siguientes tres funciones:

1. La función principal, `main`, que se encargara de la lógica de leer los parámetros de entrada, el manejo de los archivos, y del bucle principal, que consiste en leer una palabra del archivo de entrada, comprobar si es palíndromo y escribirla en el archivo de salida si corresponde. Si algún archivo no se puede abrir, no se pasaron correctamente los parámetros o no se pudo leer correctamente la palabra, el programa mostrará un mensaje de error en el archivo `stderr` y finalizará con un código de error.
2. La función `leer palabra`, que se encarga de leer una palabra del archivo. Debido a las limitaciones de lo que se considera palabra, y a que no hay limitación con respecto a cantidad de letras de una palabra, lo que hacemos es leer carácter por carácter, guardándolos en un vector alojado en memoria dinámica que se irá redimensionando a medida que sea necesario. Para ello, definimos una variable `TAM` que determinará la cantidad de memoria que se pide al inicio y al redimensionar. En principio esa variable puede contener cualquier número, pero para no estar redimensionando muchas veces y para no pedir mucha memoria innecesaria, definimos ese valor en 10. Por otro lado, esta función hace uso de la función `fgetc()`, que puede dar error al leer un carácter del archivo. Si esto ocurriera, la función devolverá `NULL`, para que la función `main` pueda indicar el error como corresponda.
3. Por último, la función `es capicúa`, que se encarga de comprobar si la palabra es o no un palíndromo, y devuelve un valor booleano según corresponda.

2. Comandos para compilación

Para compilar el programa, tanto en Linux como en NetBSD utilizamos el siguiente comando:

```
$ gcc -Wall -o tp0 tp0.c
```

Para obtener el código MIPS32 generado por el compilador utilizamos el siguiente comando en el sistema operativo NetBSD:

```
$ gcc -Wall -O0 -S -mnames tp0.c
```

3. Pruebas

Para probar el programa utilizamos un script de bash llamado `'pruebas.sh'` que contiene un conjunto de pruebas que se realizan automáticamente. Entre ellas, se encuentran pruebas con archivos vacíos, archivos con un solo carácter y archivos solo con símbolos. Por otro lado, también se prueba que funcionen correctamente los mensajes de error cuando los parámetros no son usados correctamente. Todas las pruebas utilizan el siguiente comando:

```
$ diff salida.txt resultado.txt
```

Donde si no muestra nada significa que ambos archivos son iguales, y que por lo tanto todas las pruebas del programa funcionan correctamente.

En una de las pruebas utilizamos un archivo de texto "entrada.txt" que contiene un conjunto de palabras con combinaciones de letras, numeros y guiones y mezclando mayúsculas y minúsculas. Luego tenemos otro archivo, "resultado.txt" que es lo que se espera que devuelva el programa al ejecutarse con ese archivo de entrada. En la siguiente sección de muestran esos archivos.

También realizamos pruebas utilizando salida estándar y entrada estándar, los cuales funcionaron correctamente. Cuando se trabaja con entrada estándar y se desea finalizar se debe ingresar "ctrl D", que inserta un EOF, ya que utilizando "ctrl C" finaliza abruptamente y no se guarda correctamente el resultado.

3.1. Archivo 'pruebas.sh'

```
#!/bin/bash
```

```
gcc -Wall -o tp0 tp0.c
```

```
# Prueba con archivo de pruebas
./tp0 -i entrada.txt -o salida.txt
diff salida.txt resultado.txt
```

```
# Prueba con archivo vacio
touch vacio.txt
touch resultado_vacio.txt
./tp0 -i vacio.txt -o salida.txt
diff salida.txt resultado_vacio.txt
```

```
# Prueba con una sola letra mayúscula
echo M | ./tp0 -o salida.txt
echo M > res.txt
diff salida.txt res.txt
```

```
# Prueba con una sola letra minúscula
echo m | ./tp0 -o salida.txt
echo m > res.txt
diff salida.txt res.txt
```

```
# Prueba con un número
echo 3 | ./tp0 -o salida.txt
echo 3 > res.txt
diff salida.txt res.txt
```

```
# Prueba con un guion
echo - | ./tp0 -o salida.txt
echo - > res.txt
diff salida.txt res.txt
```

```
# Prueba con un guion bajo
```

```
echo _ | ./tp0 -o salida.txt
echo _ > res.txt
diff salida.txt res.txt

# Prueba con un simbolo
echo @ | ./tp0 -o salida.txt
diff salida.txt vacio.txt

# Prueba con espacios
echo "                " > ent.txt
./tp0 -i ent.txt -o salida.txt
diff salida.txt vacio.txt

# Prueba con simbolos
echo "@#$%^*()!{}[],./?<>;*+\\|=+" > ent.txt
./tp0 -i ent.txt -o salida.txt
diff salida.txt vacio.txt

# Prueba error: no se ingresa archivo de entrada
echo "Debe_indicar_un_archivo_de_entrada_luego_de_-i" > res.txt
./tp0 -i 2> error.txt
diff error.txt res.txt

# Prueba error: no se ingresa archivo de entrada
echo "Debe_indicar_un_archivo_de_entrada_luego_de_-i" > res.txt
./tp0 -o salida.txt -i 2> error.txt
diff error.txt res.txt

# Prueba error: no se ingresa archivo de salida
echo "Debe_indicar_un_archivo_de_salida_luego_de_-o" > res.txt
./tp0 -o 2> error.txt
diff error.txt res.txt

# Prueba error: no se ingresa archivo de salida
echo "Debe_indicar_un_archivo_de_salida_luego_de_-o" > res.txt
./tp0 -i entrada.txt -o 2> error.txt
diff error.txt res.txt

# Prueba error: no se puede abrir el archivo de entrada
echo "El_archivo_de_entrada_no_pudo_abrirse" > res.txt
./tp0 -i inexistente.txt 2> error.txt
diff error.txt res.txt

#Prueba con stdin
./tp0 -o salida.txt < entrada.txt
diff salida.txt resultado.txt

#Prueba con stdin
./tp0 -i - -o salida.txt < entrada.txt
diff salida.txt resultado.txt
```

```
#Prueba con stdout
./tp0 -i entrada.txt > salida.txt
diff salida.txt resultado.txt

#Prueba con stdout
./tp0 -i entrada.txt -o - > salida.txt
diff salida.txt resultado.txt

#Borramos archivos sobrantes
rm vacio.txt
rm resultado_vacio.txt
rm salida.txt
rm ent.txt
rm error.txt
rm res.txt
```

3.2. Archivo 'entrada.txt'

Pruebas varias:

```
aaa      pelota hola como estas
```

```
pepep aaaaaaaaaaaaaaaaaa aaaaaaaaaaaaaaaaaa
_aa_
```

```
_aAAa_
```

```
-a-a-
```

```
-a-a
```

```
Neuquen
```

```
-Neuquen- neu %q %uen
```

```
1234321    ?123?123abc4cba321
```

Prueba del enunciado:

Somos los primeros en completar el TP 0.

Ojo que La fecha de entrega del TP0 es el martes 12 de septiembre.

Palabras largas mezcladas:

```
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789_—_9876543210zyxwvutsrqponmlkjihgfedcba??==
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZMnopqrstuvwxyz0123456789_—_9876543210zyxwvutsrqponmlkjihgfedcba??==
EstoesUnPalindromoOMOrdnilapNUSEOTse . . . . . EStono
```

Pruebas de guiones guiones bajos:

```
__—__?????#####$$$$_—_@@@@_—_—_—!    —_—_—
```

Pruebas de palabras de una letra:

```
a    %%%1 2 ^4^ — _ C D
b    ! @ # $ % ^ & * ( ) = + \
c
```

d

Pruebas solo mayusculas:

AAA ABCDEDCBA ABC123—321CBA WXXW

PALINDROMO —ABCB—

3.3. Archivo 'resultado.txt'

```

aaa
pepep
aaaaaaaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaaaaaaa
_aa_
_aAAa_
—a—a—
Neuquen
—Neuquen—
q
1234321
123abc4cba321
Somos
0
Ojo
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789_—_9876543210zyxwvutsrqponmlkjihgfedcba
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZMnopqrstuvwxyz0123456789_—_9876543210zyxwvutsrqponmlkjihgfedcba
EstoesUnPalindromoOMOrdnilapNUSEOTse

--__--
-_-_-
-_-_-_-
a
1
2
4
—

—
C
D
b
c
d
AAA
ABCDEDCBA
ABC123—321CBA
WXXW

```

4. Código fuente

```

1 #include <stdio.h>
2 #include <string.h>
3 #include <stdbool.h>
4 #include <stdlib.h>

```

```

5  #include <ctype.h>
6  #define TAM 10
7
8
9  char * leer_palabra(FILE* archivo, int* longitud){
10     char* palabra = realloc(NULL,TAM);
11     int len = 0;
12     while(true){
13         int c = fgetc(archivo);
14         if (ferror(archivo)){
15             free(palabra);
16             return NULL;
17         }
18         if ((c>='A' && c<='Z') || (c>='a' && c<='z') || (c>='0'
19             && c<='9') || (c == '-' ) || (c == '_')){
20             palabra[len] = c;
21             len ++;
22             if (len %TAM == 0){
23                 palabra = realloc(palabra, TAM + len)
24                 ;
25             }
26         }
27         else{
28             palabra[len] = '\0';
29             *longitud = len;
30             return palabra;
31         }
32     }
33 }
34
35 bool es_capicua(char* palabra, int len){
36     if (len == 0){
37         return false;
38     }
39     int inicio = 0;
40     int final = len - 1;
41     while(inicio < final){
42         if (tolower((unsigned char)palabra[inicio]) !=
43             tolower((unsigned char)palabra[final])){
44             return false;
45         }
46         inicio++;
47         final--;
48     }
49     return true;
50 }
51
52 int main(int argc, char* argv[]){
53     FILE* entrada = stdin;
54     FILE* salida = stdout;

```

```

52     char* parametro;
53
54     int i;
55     for (i = 1; i < argc; i += 2){
56         if (strcmp(argv[i], "-i") == 0){
57             if (i + 1 >= argc){
58                 fputs("Debe_indicar_un_archivo_de_
59                     entrada_luego_de_-i\n", stderr);
60                 return 2;
61             }
62             parametro = argv[i + 1];
63             if (strcmp(parametro, "-") != 0){
64                 entrada = fopen(argv[i + 1], "r");
65                 if (!entrada){
66                     fputs("El_archivo_de_entrada_
67                         no_pudo_abrirse\n", stderr
68                             );
69                     return 1;
70                 }
71             }
72         }
73     }
74     else if (strcmp(argv[i], "-o") == 0){
75         if (i + 1 >= argc){
76             fputs("Debe_indicar_un_archivo_de_
77                 salida_luego_de_-o\n", stderr);
78             return 2;
79         }
80         parametro = argv[i + 1];
81         if (strcmp(parametro, "-") != 0){
82             salida = fopen(argv[i + 1], "w");
83             if (!salida){
84                 fputs("El_archivo_de_salida_
85                     no_pudo_abrirse\n", stderr
86                         );
87                 return 1;
88             }
89         }
90     }
91     else if (strcmp(argv[i], "-V") == 0){
92         fprintf(stdout, "TP0_version_1.0002\n");
93         return 0;
94     }
95     else if (strcmp(argv[i], "-h") == 0){
96         fprintf(stdout, "Usage:\n\nntp0_-h\ntp0_-V\
97             \ntp0_[options]\n\nOptions:\n-V, --version_
98             _Print_version_and_quit.\n-h, --help_
99             _Print_this_information.\n-i, --input_
100             _Location_of_the_input_file.\n-o, --output_
101             _Location_of_the_output_file.\n\nExample
102             :\ntp0_-i_~/input_-o_~/output\n");

```



```

90             return 0;
91         }
92     }
93
94     char* palabra;
95     int len;
96     while (!feof(entrada)){
97         palabra = leer_palabra(entrada, &len);
98         if (!palabra){
99             fputs("Ocurrio_un_error_inesperado\n", stderr
100             );
101             return 3;
102         }
103         if (es_capicua(palabra, len)){
104             fprintf(salida, "%s\n", palabra);
105         }
106         free (palabra);
107     }
108     fclose(entrada);
109     fclose(salida);
110
111     return 0;
112 }

```

5. Codigo MIPS32

```

1      .file    1 "tp0.c"
2      .section .mdebug.abi32
3      .previous
4      .abicalls
5      .text
6      .align   2
7      .globl   leer_palabra
8      .ent     leer_palabra
9 leer_palabra:
10     .frame    $fp,56,$ra          # vars= 16, regs= 3/0, args= 16,
        extra= 8
11     .mask     0xd0000000,-8
12     .fmask    0x00000000,0
13     .set      noreorder
14     .cpload   $t9
15     .set      reorder
16     subu      $sp,$sp,56
17     .cprestore 16
18     sw        $ra,48($sp)
19     sw        $fp,44($sp)
20     sw        $gp,40($sp)
21     move      $fp,$sp
22     sw        $a0,56($fp)
23     sw        $a1,60($fp)
24     move      $a0,$zero

```

```

25      li      $a1,10                      # 0xa
26      la      $t9, realloc
27      jal     $ra, $t9
28      sw      $v0, 24($fp)
29      sw      $zero, 28($fp)
30 $L18:
31      lw      $a0, 56($fp)
32      la      $t9, fgetc
33      jal     $ra, $t9
34      sw      $v0, 32($fp)
35      lw      $v0, 56($fp)
36      lhu     $v0, 12($v0)
37      srl     $v0, $v0, 6
38      andi    $v0, $v0, 0x1
39      beq     $v0, $zero, $L21
40      lw      $a0, 24($fp)
41      la      $t9, free
42      jal     $ra, $t9
43      sw      $zero, 36($fp)
44      b       $L17
45 $L21:
46      lw      $v0, 32($fp)
47      slt     $v0, $v0, 65
48      bne     $v0, $zero, $L24
49      lw      $v0, 32($fp)
50      slt     $v0, $v0, 91
51      bne     $v0, $zero, $L23
52 $L24:
53      lw      $v0, 32($fp)
54      slt     $v0, $v0, 97
55      bne     $v0, $zero, $L25
56      lw      $v0, 32($fp)
57      slt     $v0, $v0, 123
58      bne     $v0, $zero, $L23
59 $L25:
60      lw      $v0, 32($fp)
61      slt     $v0, $v0, 48
62      bne     $v0, $zero, $L26
63      lw      $v0, 32($fp)
64      slt     $v0, $v0, 58
65      bne     $v0, $zero, $L23
66 $L26:
67      lw      $v1, 32($fp)
68      li      $v0, 45                      # 0x2d
69      beq     $v1, $v0, $L23
70      lw      $v1, 32($fp)
71      li      $v0, 95                      # 0x5f
72      beq     $v1, $v0, $L23
73      b       $L22
74 $L23:
75      lw      $v1, 24($fp)
76      lw      $v0, 28($fp)
77      addu    $v1, $v1, $v0

```

```

78      lbu      $v0,32($fp)
79      sb       $v0,0($v1)
80      lw       $v0,28($fp)
81      addu     $v0,$v0,1
82      sw       $v0,28($fp)
83      lw       $a0,28($fp)
84      li       $v0,1717960704          # 0x666660000
85      ori      $v0,$v0,0x6667
86      mult     $a0,$v0
87      mfhi     $v0
88      sra      $v1,$v0,2
89      sra      $v0,$a0,31
90      subu     $v1,$v1,$v0
91      move     $v0,$v1
92      sll      $v0,$v0,2
93      addu     $v0,$v0,$v1
94      sll      $v0,$v0,1
95      subu     $v0,$a0,$v0
96      bne     $v0,$zero,$L18
97      lw       $v0,28($fp)
98      addu     $v0,$v0,10
99      lw       $a0,24($fp)
100     move     $a1,$v0
101     la       $t9,realloc
102     jal      $ra,$t9
103     sw       $v0,24($fp)
104     b        $L18
105 $L22:
106     lw       $v1,24($fp)
107     lw       $v0,28($fp)
108     addu     $v0,$v1,$v0
109     sb       $zero,0($v0)
110     lw       $v1,60($fp)
111     lw       $v0,28($fp)
112     sw       $v0,0($v1)
113     lw       $v0,24($fp)
114     sw       $v0,36($fp)
115 $L17:
116     lw       $v0,36($fp)
117     move     $sp,$fp
118     lw       $ra,48($sp)
119     lw       $fp,44($sp)
120     addu     $sp,$sp,56
121     j        $ra
122     .end     leer_palabra
123     .size    leer_palabra,.-leer_palabra
124     .align   2
125     .globl   es_capicua
126     .ent     es_capicua
127 es_capicua:
128     .frame   $fp,32,$ra          # vars= 16, regs= 2/0, args= 0,
        extra= 8
129     .mask    0x50000000,-4

```

```

130      .fmask    0x00000000,0
131      .set      noreorder
132      .cpload   $t9
133      .set      reorder
134      subu      $sp,$sp,32
135      .cprestore 0
136      sw        $fp,28($sp)
137      sw        $gp,24($sp)
138      move      $fp,$sp
139      sw        $a0,32($fp)
140      sw        $a1,36($fp)
141      lw        $v0,36($fp)
142      bne       $v0,$zero,$L30
143      sw        $zero,16($fp)
144      b         $L29
145 $L30:
146      sw        $zero,8($fp)
147      lw        $v0,36($fp)
148      addu      $v0,$v0,-1
149      sw        $v0,12($fp)
150 $L31:
151      lw        $v0,8($fp)
152      lw        $v1,12($fp)
153      slt       $v0,$v0,$v1
154      bne       $v0,$zero,$L33
155      b         $L32
156 $L33:
157      lw        $v1,32($fp)
158      lw        $v0,8($fp)
159      addu      $v0,$v1,$v0
160      lbu       $v0,0($v0)
161      sll       $v1,$v0,1
162      lw        $v0,_tolower_tab_
163      addu      $v0,$v1,$v0
164      addu      $a0,$v0,2
165      lw        $v1,32($fp)
166      lw        $v0,12($fp)
167      addu      $v0,$v1,$v0
168      lbu       $v0,0($v0)
169      sll       $v1,$v0,1
170      lw        $v0,_tolower_tab_
171      addu      $v0,$v1,$v0
172      addu      $v0,$v0,2
173      lh        $v1,0($a0)
174      lh        $v0,0($v0)
175      beq       $v1,$v0,$L34
176      sw        $zero,16($fp)
177      b         $L29
178 $L34:
179      lw        $v0,8($fp)
180      addu      $v0,$v0,1
181      sw        $v0,8($fp)
182      lw        $v0,12($fp)

```

```

183      addu    $v0,$v0,-1
184      sw      $v0,12($fp)
185      b       $L31
186 $L32:
187      li      $v0,1                      # 0x1
188      sw      $v0,16($fp)
189 $L29:
190      lw      $v0,16($fp)
191      move    $sp,$fp
192      lw      $fp,28($sp)
193      addu    $sp,$sp,32
194      j       $ra
195      .end    es_capicua
196      .size   es_capicua,.-es_capicua
197      .rdata
198      .align  2
199 $LC0:
200      .ascii  "-i\000"
201      .align  2
202 $LC1:
203      .ascii  "Debe indicar un archivo de entrada luego de -i\n\000"
204      .align  2
205 $LC2:
206      .ascii  "-\000"
207      .align  2
208 $LC3:
209      .ascii  "r\000"
210      .align  2
211 $LC4:
212      .ascii  "El archivo de entrada no pudo abrirse\n\000"
213      .align  2
214 $LC5:
215      .ascii  "-o\000"
216      .align  2
217 $LC6:
218      .ascii  "Debe indicar un archivo de salida luego de -o\n\000"
219      .align  2
220 $LC7:
221      .ascii  "w\000"
222      .align  2
223 $LC8:
224      .ascii  "El archivo de salida no pudo abrirse\n\000"
225      .align  2
226 $LC9:
227      .ascii  "-V\000"
228      .align  2
229 $LC10:
230      .ascii  "TP0 version 1.0002\n\000"
231      .align  2
232 $LC11:
233      .ascii  "-h\000"
234      .align  2
235 $LC12:

```

```

236      .ascii  "Usage:\n\n"
237      .ascii  "tp0 -h\n"
238      .ascii  "tp0 -V\n"
239      .ascii  "tp0 [options]\n\n"
240      .ascii  "Options:\n"
241      .ascii  "-V, --version  Print version and quit.\n"
242      .ascii  "-h, --help    Print this information.\n"
243      .ascii  "-i, --input   Location of the input file.\n"
244      .ascii  "-o, --output   Location of the output file.\n\n"
245      .ascii  "Example:\n"
246      .ascii  "tp0 -i ~/input -o ~/output\n\000"
247      .align   2
248 $LC13:
249      .ascii  "Ocurrio un error inesperado\n\000"
250      .align   2
251 $LC14:
252      .ascii  "%s\n\000"
253      .text
254      .align   2
255      .globl  main
256      .ent     main
257 main:
258      .frame   $fp,72,$ra          # vars= 32, regs= 3/0, args= 16,
                                   extra= 8
259      .mask    0xd0000000,-8
260      .fmask    0x00000000,0
261      .set      noreorder
262      .cpload   $t9
263      .set      reorder
264      subu      $sp,$sp,72
265      .cprestore 16
266      sw        $ra,64($sp)
267      sw        $fp,60($sp)
268      sw        $gp,56($sp)
269      move      $fp,$sp
270      sw        $a0,72($fp)
271      sw        $a1,76($fp)
272      la        $v0,__sF
273      sw        $v0,24($fp)
274      la        $v0,__sF+88
275      sw        $v0,28($fp)
276      li        $v0,1              # 0x1
277      sw        $v0,36($fp)
278 $L36:
279      lw        $v0,36($fp)
280      lw        $v1,72($fp)
281      slt       $v0,$v0,$v1
282      bne       $v0,$zero,$L39
283      b         $L37
284 $L39:
285      lw        $v0,36($fp)
286      sll       $v1,$v0,2
287      lw        $v0,76($fp)

```

```

288      addu    $v0,$v1,$v0
289      lw      $a0,0($v0)
290      la      $a1,$LC0
291      la      $t9,strcmp
292      jal     $ra,$t9
293      bne     $v0,$zero,$L40
294      lw      $v0,36($fp)
295      addu    $v1,$v0,1
296      lw      $v0,72($fp)
297      slt     $v0,$v1,$v0
298      bne     $v0,$zero,$L41
299      la      $a0,$LC1
300      la      $a1,___sF+176
301      la      $t9,fputs
302      jal     $ra,$t9
303      li      $v0,2                      # 0x2
304      sw      $v0,48($fp)
305      b       $L35
306 $L41:
307      lw      $v0,36($fp)
308      sll     $v1,$v0,2
309      lw      $v0,76($fp)
310      addu    $v0,$v1,$v0
311      addu    $v0,$v0,4
312      lw      $v0,0($v0)
313      sw      $v0,32($fp)
314      lw      $a0,32($fp)
315      la      $a1,$LC2
316      la      $t9,strcmp
317      jal     $ra,$t9
318      beq     $v0,$zero,$L38
319      lw      $v0,36($fp)
320      sll     $v1,$v0,2
321      lw      $v0,76($fp)
322      addu    $v0,$v1,$v0
323      addu    $v0,$v0,4
324      lw      $a0,0($v0)
325      la      $a1,$LC3
326      la      $t9,fopen
327      jal     $ra,$t9
328      sw      $v0,24($fp)
329      lw      $v0,24($fp)
330      bne     $v0,$zero,$L38
331      la      $a0,$LC4
332      la      $a1,___sF+176
333      la      $t9,fputs
334      jal     $ra,$t9
335      li      $v0,1                      # 0x1
336      sw      $v0,48($fp)
337      b       $L35
338 $L40:
339      lw      $v0,36($fp)
340      sll     $v1,$v0,2

```

```

341      lw      $v0,76($fp)
342      addu    $v0,$v1,$v0
343      lw      $a0,0($v0)
344      la      $a1,$LC5
345      la      $t9,strcmp
346      jal     $ra,$t9
347      bne     $v0,$zero,$L45
348      lw      $v0,36($fp)
349      addu    $v1,$v0,1
350      lw      $v0,72($fp)
351      slt     $v0,$v1,$v0
352      bne     $v0,$zero,$L46
353      la      $a0,$LC6
354      la      $a1,___sF+176
355      la      $t9,fputs
356      jal     $ra,$t9
357      li      $v0,2                      # 0x2
358      sw      $v0,48($fp)
359      b       $L35
360 $L46:
361      lw      $v0,36($fp)
362      sll     $v1,$v0,2
363      lw      $v0,76($fp)
364      addu    $v0,$v1,$v0
365      addu    $v0,$v0,4
366      lw      $v0,0($v0)
367      sw      $v0,32($fp)
368      lw      $a0,32($fp)
369      la      $a1,$LC2
370      la      $t9,strcmp
371      jal     $ra,$t9
372      beq     $v0,$zero,$L38
373      lw      $v0,36($fp)
374      sll     $v1,$v0,2
375      lw      $v0,76($fp)
376      addu    $v0,$v1,$v0
377      addu    $v0,$v0,4
378      lw      $a0,0($v0)
379      la      $a1,$LC7
380      la      $t9,fopen
381      jal     $ra,$t9
382      sw      $v0,28($fp)
383      lw      $v0,28($fp)
384      bne     $v0,$zero,$L38
385      la      $a0,$LC8
386      la      $a1,___sF+176
387      la      $t9,fputs
388      jal     $ra,$t9
389      li      $v0,1                      # 0x1
390      sw      $v0,48($fp)
391      b       $L35
392 $L45:
393      lw      $v0,36($fp)

```



```

394      sll      $v1,$v0,2
395      lw       $v0,76($fp)
396      addu     $v0,$v1,$v0
397      lw       $a0,0($v0)
398      la       $a1,$LC9
399      la       $t9,strcmp
400      jal      $ra,$t9
401      bne      $v0,$zero,$L50
402      la       $a0,___sF+88
403      la       $a1,$LC10
404      la       $t9,fprintf
405      jal      $ra,$t9
406      sw       $zero,48($fp)
407      b        $L35
408 $L50:
409      lw       $v0,36($fp)
410      sll      $v1,$v0,2
411      lw       $v0,76($fp)
412      addu     $v0,$v1,$v0
413      lw       $a0,0($v0)
414      la       $a1,$LC11
415      la       $t9,strcmp
416      jal      $ra,$t9
417      bne      $v0,$zero,$L38
418      la       $a0,___sF+88
419      la       $a1,$LC12
420      la       $t9,fprintf
421      jal      $ra,$t9
422      sw       $zero,48($fp)
423      b        $L35
424 $L38:
425      lw       $v0,36($fp)
426      addu     $v0,$v0,2
427      sw       $v0,36($fp)
428      b        $L36
429 $L37:
430      .set     noreorder
431      nop
432      .set     reorder
433 $L53:
434      lw       $v0,24($fp)
435      lhu      $v0,12($v0)
436      srl      $v0,$v0,5
437      andi     $v0,$v0,0x1
438      beq      $v0,$zero,$L55
439      b        $L54
440 $L55:
441      addu     $v0,$fp,44
442      lw       $a0,24($fp)
443      move     $a1,$v0
444      la       $t9,leer_palabra
445      jal      $ra,$t9
446      sw       $v0,40($fp)

```

```

447      lw      $v0,40($fp)
448      bne     $v0,$zero,$L56
449      la      $a0,$LC13
450      la      $a1, __sF+176
451      la      $t9,fputs
452      jal     $ra,$t9
453      li      $v0,3                      # 0x3
454      sw      $v0,48($fp)
455      b       $L35
456 $L56:
457      lw      $a0,40($fp)
458      lw      $a1,44($fp)
459      la      $t9,es_capicua
460      jal     $ra,$t9
461      beq     $v0,$zero,$L57
462      lw      $a0,28($fp)
463      la      $a1,$LC14
464      lw      $a2,40($fp)
465      la      $t9,fprintf
466      jal     $ra,$t9
467 $L57:
468      lw      $a0,40($fp)
469      la      $t9,free
470      jal     $ra,$t9
471      b       $L53
472 $L54:
473      lw      $a0,24($fp)
474      la      $t9,fclose
475      jal     $ra,$t9
476      lw      $a0,28($fp)
477      la      $t9,fclose
478      jal     $ra,$t9
479      sw      $zero,48($fp)
480 $L35:
481      lw      $v0,48($fp)
482      move     $sp,$fp
483      lw      $ra,64($sp)
484      lw      $fp,60($sp)
485      addu     $sp,$sp,72
486      j       $ra
487      .end     main
488      .size    main,.-main
489      .ident   "GCC: (GNU) 3.3.3 (NetBSD nb3 20040520)"

```

66:20 Organización de Computadoras
Trabajo práctico #0: Infraestructura básica
1^{er} cuatrimestre de 2017

\$Date: 2017/08/22 09:15:02 \$

1. Objetivos

Familiarizarse con las herramientas de software que usaremos en los siguientes trabajos, implementando un programa (y su correspondiente documentación) que resuelva el problema piloto que presentaremos más abajo.

2. Alcance

Este trabajo práctico es de elaboración grupal, evaluación individual, y de carácter obligatorio para todos alumnos del curso.

3. Requisitos

El trabajo deberá ser entregado personalmente, en la fecha estipulada, con una carátula que contenga los datos completos de todos los integrantes.

Además, es necesario que el trabajo práctico incluya (entre otras cosas, ver sección 6), la presentación de los resultados obtenidos explicando, cuando corresponda, con fundamentos reales, las causas o razones de cada resultado obtenido.

El informe deberá respetar el modelo de referencia que se encuentra en el grupo¹, y se valorarán aquellos escritos usando la herramienta \TeX / \LaTeX .

4. Recursos

Usaremos el programa GXemul [1] para simular el entorno de desarrollo que utilizaremos en este y otros trabajos prácticos, una máquina MIPS corriendo una versión reciente del sistema operativo NetBSD [2].

En la clase del 15/8 hemos repasado los pasos necesarios para la instalación y configuración del entorno de desarrollo.

¹<http://groups.yahoo.com/group/orga-comp>

5. Programa

Se trata de escribir, en lenguaje C, un programa para procesar archivos de texto por línea de comando: el programa recibirá los archivos o *streams* de entrada y salida, y deberá imprimir aquellas palabras del archivo de entrada (componentes léxicos) que sean palíndromos.

A fin de facilitar el proceso de desarrollo y corrección del TP, definiremos como *palabra* a aquellos componentes léxicos del *stream* de entrada computados exclusivamente por combinaciones de caracteres **a-z**, **0-9**, “-” (signo menos) y “_” (guión bajo). El juego de caracteres utilizado en un stream de entrada válido es ASCII.

A los efectos de la salida, el comportamiento del programa deberá ser *case insensitive*; es decir, la salida permanece alterada ante permutaciones de mayúsculas y minúsculas.

De no recibir los nombres de los archivos (o en caso de recibir - como nombre de archivo) usaremos los *streams* estándar, **stdin** y **stdout**, según corresponda. A continuación, el programa deberá ir leyendo los datos de la entrada, generando la salida correspondiente. De ocurrir errores usaremos **stderr**. Una vez agotados los datos de entrada, el programa debe finalizar adecuadamente, retornando al sistema operativo con un código de finalización adecuado (de tal forma de retornar 0 siempre y cuando el programa finalice normalmente y no hayan ocurrido errores).

5.1. Ejemplos

Primero, usamos la opción **-h** para ver el mensaje de ayuda:

```
$ tp0 -h
Usage:
  tp0 -h
  tp0 -V
  tp0 [options]
Options:
  -V, --version      Print version and quit.
  -h, --help         Print this information.
  -i, --input        Location of the input file.
  -o, --output       Location of the output file.
Examples:
  tp0 -i ~/input -o ~/output
```

Codificamos un archivo vacío (cantidad de bytes nula):

```
$ touch /tmp/zero.txt
$ tp0 -i /tmp/zero.txt -o /tmp/out.txt
$ ls -l /tmp/out.txt
-rw-r--r-- 1 user group 0 2017-03-19 15:14 /tmp/out.txt
```

Leemos un *stream* cuyo único contenido es el carácter ASCII **M**,

```
$ echo Hola M | tp0
M
```

Observar que la salida del programa contiene aquellas palabras de la entrada que sean palíndromos (M en este caso).

Veamos que sucede al procesar archivo de mayor complejidad:

```
$ cat entrada.txt
```

Somos los primeros en completar el TP 0.

Ojo que La fecha de entrega del TP0 es el martes 12 de septiembre.

```
$ tp0 -i entrada.txt -o -
```

Somos

Ojo

6. Informe

El informe deberá incluir al menos las siguientes secciones:

- Documentación relevante al diseño e implementación del programa;
- Comando(s) para compilar el programa;
- Las corridas de prueba, con los comentarios pertinentes;
- El código fuente, en lenguaje C, el cual también deberá entregarse en formato digital compilable (incluyendo archivos de entrada y salida de pruebas);
- El código MIPS32 generado por el compilador;
- Este enunciado.

El informe deberá entregarse en formato impreso y digital.

7. Fechas

- Entrega: 29/8/2017.
- Vencimiento: 12/9/2017.

Referencias

[1] GXemul, <http://gavare.se/gxemul/>.

[2] The NetBSD project, <http://www.netbsd.org/>.