

Organización de Computadoras 66.20

Trabajo Práctico 0

Autor	Padron	Correo electrónico
Flórez Del Carpio, Christian	91011	chris.florez.d.c@gmail.com
Montenegro, Josefina	94289	mariajosefina.mont@gmail.com
Quino López, Julián	94224	julianquino2@gmail.com



Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires
Av. Paseo Colón 850 - C1063ACV
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina
Tel: +54 (11) 4343-0893 / 4343-0092
<http://www.fi.uba.ar>

Historial de Revisiones

Fecha	Revisor	Detalle
05/09/2017	-	Entrega primera versión del TP
12/09/2017	Luciano	Correcciones varias
26/09/2017	Luciano	Entrega del TP con correcciones

Resumen

El siguiente trabajo práctico tiene como objetivo familiarizarse con las herramientas mencionadas en el curso, para lograr tal propósito se debe determinar para un conjunto de palabras cuáles de ellas son palíndromos, entendiendo como palabras a aquellas compuestas por letras [A-Z], números [0-9], guiones bajos y medios, es decir, cualquier combinación posible de los anteriormente mencionados. Este programa debe correrse en la arquitectura MIPS32.

1. Introducción

Pueden haber tres escenarios posibles, el caso en el cual el usuario ingresa archivo de entrada y salida, el caso en el que se ingresa un archivo de entrada solamente y por último el caso donde se recibe el archivo de salida. En caso de no proporcionar un archivo de texto como entrada, se requerirá ingresar el stream por entrada standard. Si no se especifica un archivo de salida, se mostrarán los resultados por salida standard.

2. Desarrollo

El algoritmo propuesto por el grupo consiste en parsear las palabras ingresadas para luego procesar una por una y decidir si son palíndromos o no, esto se realiza ya sea desde el archivo o utilizando el stream leído por entrada standard. Cabe destacar que tanto los archivos ingresados por el usuario como la entrada (stdin) y salida standard (stdout), respectivamente, son procesados de la misma forma.

2.1. Comandos para compilar y ejecutar el programa

Se puede compilar el programa con el siguiente comando:

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

Y luego ejecutarlo con el comando:

```
$ ./tp0 -i input.txt -o output.txt
```

En caso de sólo querer especificar el archivo de entrada, debe ejecutarse, por ejemplo, de la siguiente manera:

```
$ ./tp0 -i input.txt -o -
```

Análogamente si se quiere ingresar un archivo de salida:

```
$ ./tp0 -i - -o output.txt
```

Es decir que con un guión medio indicamos que no se proporcionará un archivo para entrada/-salida, acorde a lo que indica el enunciado.

Por otro lado, si no se desea ingresar ningún argumento y se desea trabajar con los streams de entrada y salida standard, debe ejecutarse de la siguiente forma:

```
$ ./tp0
```

2.2. Otros comandos

Pueden utilizarse comandos tales como help y version, de la siguiente forma:

```
$ ./tp0 -h
```

```
$ ./tp0 -V
```

2.3. Código fuente

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>
#include <getopt.h>
#include <stdbool.h>
#include <stdlib.h>
#include <errno.h>
#include <unistd.h>

#define ERROR -1
#define SALIDA_EXITOSA 0

/**
 *
 * @param palabra a analizar
 * @return si la palabra es pal ndroma o no
 */
bool isPalindrome(char *palabra) {
    int posInicial, posFinal;
    posFinal = strlen(palabra) - 1;
    for (posInicial = 0; posInicial < strlen(palabra) / 2; posInicial++, posFinal--)
        if ((toupper(*(palabra + posInicial))) != (toupper(*(palabra + posFinal))))
            return false;
    }
    return true;
}

/**
 *
 * @param palabras a analizar
 * @param archivo de salida
 * @param cantidadPalabras
 * @return un c digo
 */
int seekPalindromes(char **palabras, FILE *archivo, int cantidadPalabras) {
    int contadorPalabra = 0;
    while (contadorPalabra < cantidadPalabras) {
        if (isPalindrome(palabras[contadorPalabra])) {
            if (fputs(palabras[contadorPalabra], archivo) == EOF) {
                fprintf(stderr, "Error fputs: %s\n", strerror(errno));
                return ERROR;
            }
            if (fputs("\n", archivo) == EOF) {
                fprintf(stderr, "Error fputs: %s\n", strerror(errno));
                return ERROR;
            }
        }
        free(palabras[contadorPalabra]);
        contadorPalabra++;
    }
    return SALIDA_EXITOSA;
}
```

```

}

/**
 *
 * @param character
 * @return si el caracter es v lido
 */
bool validCharacter(char character) {
    int asciiNumber = (int) character;
    if ((asciiNumber <= 57) && (asciiNumber >= 48)) {
        return true;
    }
    if ((asciiNumber <= 90) && (asciiNumber >= 65)) {
        return true;
    }
    if ((asciiNumber <= 122) && (asciiNumber >= 97)) {
        return true;
    }
    if (asciiNumber == 45) {
        return true;
    }
    if (asciiNumber == 95) {
        return true;
    }
    return false;
}

/**
 *
 * @param caracter
 * @param vector
 * @param contador
 * @return una palabra parcial
 */
char *agregarCaracterAVector(char character, char *vector, int contador){
    char *cadena = NULL;
    if(contador == 1){
        cadena = malloc(contador*sizeof(char));
        cadena[0] = character;
    }else{
        cadena = realloc(vector, contador * sizeof(char));
        cadena[contador-1]=character;
    }
    return cadena;
}

/**
 *
 * @param palabra
 * @param palabras
 * @param contDePalabrasGuardadas
 * @return un vector de palabras
 */

```

```

char **agregarPalabraAVector(char *palabra, char **palabras, int contDePalabrasGuardadas,
char **auxiPalabras=NULL;
if (contDePalabrasGuardadas == 1) {
    auxiPalabras = malloc(contDePalabrasGuardadas*sizeof(char*));
    auxiPalabras[0] = palabra;
} else {
    auxiPalabras = realloc(palabras, contDePalabrasGuardadas * sizeof(char*));
    auxiPalabras[contDePalabrasGuardadas-1] = palabra;
}
return auxiPalabras;
}

/**
 *
 * @param contador
 * @param archivo
 * @return una linea leida del archivo
 */
char* getLinea(int* contador, FILE* archivo) {
    int letra;
    int finDeLinea = '\n';
    char* vector = NULL;
    letra = fgetc(archivo);
    while (!feof(archivo) && letra != finDeLinea) {
        (*contador)++;
        vector = (char*)realloc(vector, (*contador) * sizeof(char));
        vector[*contador-1] = (char)letra;
        letra = fgetc(archivo);
    }

    (*contador)++;
    vector = (char*)realloc(vector, (*contador) * sizeof(char));
    vector[*contador-1] = '\0';

    return vector;
}

/**
 *
 * @param linea
 * @param tamanoLinea
 * @param cantidadPalabras
 * @return todas las palabras de la linea
 */
char** parseLine(char *linea, int tamanoLinea, int *cantidadPalabras){
    char **palabras= NULL;
    char *palabra = NULL;
    int contador = 0;
    int contDePalabrasGuardadas = 0;
    int contDeCaracteresGuardados = 0;
    while (contador < tamanoLinea) {
        if (validCharacter(linea[contador])) {
            contDeCaracteresGuardados++;
            palabra = agregarCaracterAVector(linea[contador], palabra, contDeCaracteresGuardados);
        }
        if (linea[contador] == ' ') {
            palabras = agregarPalabraAVector(palabra, palabras, contDePalabrasGuardadas);
            palabra = NULL;
            contDePalabrasGuardadas++;
            contador++;
        }
        else {
            contador++;
        }
    }
    palabras = agregarPalabraAVector(palabra, palabras, contDePalabrasGuardadas);
    return palabras;
}

```

```

        }else if (contDeCaracteresGuardados != 0) {
            contDeCaracteresGuardados++;
            contDePalabrasGuardadas++;
            palabra = agregarCaracterAVector('\0', palabra, contDeCaracteresGuardados);
            palabras = agregarPalabraAVector(palabra, palabras, contDePalabrasGuardadas);
            contDeCaracteresGuardados=0;
        }
        contador++;
    }
    *cantidadPalabras = contDePalabrasGuardadas;
    return palabras;
}

/**
 * Procesa el archivo de entrada o el stream ingresado por stdin
 *
 * @param inputFile
 * @param outputFile
 * @return un c digo
 */
int processInput(FILE *inputFile, FILE *outputFile) {
    char* bufferLinea = NULL;
    int tamanoLinea = 0;
    char **palabras = NULL;
    int cantidadPalabras = 0;
    // para reposicionar el puntero del archivo a la primera linea
    // lectura anticipada del archivo para q no de mas lecturas
    bufferLinea = getLinea(&tamanoLinea, inputFile);

    while (!feof(inputFile)) {
        palabras = parseLine(bufferLinea, tamanoLinea, &cantidadPalabras);
        // carga en la matriz las palabras
        free (bufferLinea);
        bufferLinea = NULL;
        tamanoLinea = 0;
        if (seekPalindromes(palabras, outputFile, cantidadPalabras) == ERROR) {
            return ERROR;
        }
        bufferLinea = getLinea(&tamanoLinea, inputFile);
    }
    if(fclose(inputFile)==EOF){
        fprintf(stderr, "Error fclose: %s\n", strerror( errno ));
        return ERROR;
    }

    if(outputFile != stdout){
        if(fclose(outputFile)==EOF){
            fprintf(stderr, "Error fclose: %s\n", strerror( errno ));
            return ERROR;
        }
    }

    return SALIDA_EXITOSA;
}

```

```

int main(int argc, char *argv[]) {
    int option = 0;
    const char *short_opt = "i:o:hV";
    struct option long_opt[] = {
        {"version", no_argument,      NULL, 'V'},
        {"help",      no_argument,      NULL, 'h'},
        {"input",     required_argument, NULL, 'i'},
        {"output",    required_argument, NULL, 'o'},
        {NULL, 0,      NULL, 0}
    };
    FILE *inputFile = NULL;
    FILE *outputFile = NULL;

    if (argc == 1) {
        return 0;
    }

    while ((option = getopt_long(argc, argv, short_opt, long_opt, NULL)) != -1) {
        switch (option) {
            case 'V':
                printf("TP #0 de la materia Organizaci n de Computadoras \n");
                printf("Alumnos: \n");
                printf("      Fl rez Del Carpio Christian\n      Montenegro Josefina\n      Quino Lopez Julian \n");
                return 0;
            case 'h':
                printf("Usage: \n");
                printf("      %s -h \n", argv[0]);
                printf("      %s -V \n", argv[0]);
                printf("      %s [options] \n", argv[0]);
                printf("Options: \n");
                printf("      -V, --version  Print version and quit. \n");
                printf("      -h, --help     Print this information. \n");
                printf("      -o, --output   Location of the output file. \n");
                printf("      -i, --input    Location of the input file. \n");
                return 0;
            case 'i':
                inputFile = fopen(optarg, "r");
                if (inputFile == NULL) {
                    fprintf(stderr, "Error archivo entrada: %s\n", strerror(errno));
                }
                break;
            case 'o':
                // verifico si existe el archivo
                if (access(optarg, W_OK) != -1) {
                    outputFile = fopen(optarg, "w+");
                    if (outputFile == NULL) {
                        fprintf(stderr, "Error archivo salida: %s\n", strerror(errno));
                        return ERROR;
                    }
                }
                break;
            default:

```



```

        abort();
    }
}

if (inputFile == NULL) {
    inputFile = stdin;
}

if (outputFile == NULL) {
    outputFile = stdout;
}

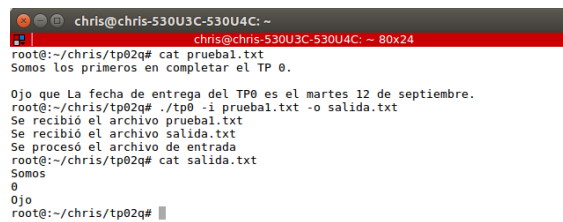
if (processInput(inputFile, outputFile) == ERROR) {
    return ERROR;
}

return SALIDA_EXITOSA;
}

```

3. Casos de prueba

A continuación se muestran unos casos de prueba desde la consola del GXEmul, los textos utilizados se detallarán al final.



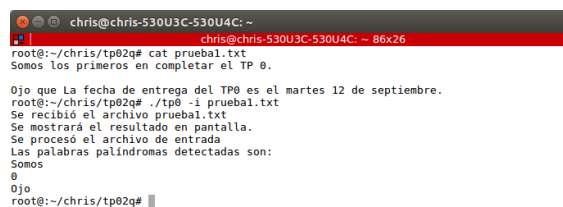
```

chris@chris-530U3C-530U4C: ~
chris@chris-530U3C-530U4C: ~ 80x24
root@:~/chris/tp02q# cat pruebal.txt
Somos los primeros en completar el TP 0.

Ojo que La fecha de entrega del TP0 es el martes 12 de septiembre.
root@:~/chris/tp02q# ./tp0 -i pruebal.txt -o salida.txt
Se recibió el archivo pruebal.txt
Se recibió el archivo salida.txt
Se procesó el archivo de entrada
root@:~/chris/tp02q# cat salida.txt
Somos
0
Ojo
root@:~/chris/tp02q#

```

Figura 1: Prueba utilizando archivo de entrada y salida.



```

chris@chris-530U3C-530U4C: ~
chris@chris-530U3C-530U4C: ~ 86x26
root@:~/chris/tp02q# cat pruebal.txt
Somos los primeros en completar el TP 0.

Ojo que La fecha de entrega del TP0 es el martes 12 de septiembre.
root@:~/chris/tp02q# ./tp0 -i pruebal.txt
Se recibió el archivo pruebal.txt
Se mostrará el resultado en pantalla.
Se procesó el archivo de entrada
Las palabras palíndromas detectadas son:
Somos
0
Ojo
root@:~/chris/tp02q#

```

Figura 2: Prueba utilizando solamente archivo de entrada.

```

chris@chris-530U3C-530U4C: ~
root@:/chris/tp02q# cat prueba2.txt
M
root@:/chris/tp02q# ./tp0 -i prueba2.txt -o salida.txt
Se recibió el archivo prueba2.txt
Se recibió el archivo salida.txt
Se procesó el archivo de entrada
root@:/chris/tp02q# cat salida.txt
M
root@:/chris/tp02q#

```

Figura 3: Otra prueba utilizando otro archivo de entrada y salida.

```

chris@chris-530U3C-530U4C: ~
root@:/chris/tp02q# cat prueba3.txt
Reconocer que 345 soldados& civiles murieron por una fruta como el anana en san luis m
e resulta extraño, ya que aca en neuquen sobran de a montones,..., pero bueno es solo
un comentario que m hizo ana el otro día cuando me picaba el ojo, [111341111;: ese n
umero no lo entiendo sera palindromo? no lo se.

salas es un jugador chileno? creo que sis :[11]22.
root@:/chris/tp02q# ./tp0 -i prueba3.txt -o salida.txt
Se recibió el archivo prueba3.txt
Se recibió el archivo salida.txt
Se procesó el archivo de entrada
root@:/chris/tp02q# cat salida.txt
Reconocer
anana
aca
neuquen
a
m
ana
ojo
ese
salas
sis
11
22
root@:/chris/tp02q#

```

Figura 4: Prueba utilizando otro archivo de entrada y salida.

```

chris@chris-530U3C-530U4C: ~
root@:/chris/tp02q# cat prueba3.txt
Reconocer que 345 soldados& civiles murieron por una fruta como el anana en san luis m
e resulta extraño, ya que aca en neuquen sobran de a montones,..., pero bueno es solo
un comentario que m hizo ana el otro día cuando me picaba el ojo, [111341111;: ese n
umero no lo entiendo sera palindromo? no lo se.

salas es un jugador chileno? creo que sis :[11]22.
root@:/chris/tp02q# ./tp0 -i prueba3.txt
Se recibió el archivo prueba3.txt
Se mostrará el resultado en pantalla.
Se procesó el archivo de entrada
Las palabras palindromas detectadas son:
Reconocer
anana
aca
neuquen
a
m
ana
ojo
ese
salas
sis
11
22
root@:/chris/tp02q#

```

Figura 5: Prueba utilizando otro archivo de entrada.

```
chris@chris-530U3C-530U4C: ~  
root@:/chris/tp02q# ./tp0 -o salida.txt  
Se recibió el archivo salida.txt  
Ingrese el stream a procesar (máximo 300 caracteres):  
Reconocer que 345 soldados6civiles murieron por una fruta como el anana en san luis m  
e resulta extraño, ya que aca en neuquen sobran de a montones,..., pero bueno es solo  
un comentario que n hizo ana el otro día cuando me picaba el ojo, [{111341111;: ese n  
umero no lo entiendo sera palindromo? no lo se.  
Se procesó el archivo de entrada  
root@:/chris/tp02q# cat salida.txt  
Reconocer  
anana  
aca  
neuquen  
a  
m  
ana  
ojo  
ese  
root@:/chris/tp02q#
```

Figura 6: Prueba utilizando solamente archivo de salida.

3.1. Cobertura de los casos de prueba

1. En esta prueba se quiso probar que el programa no discriminara entre mayúsculas o minúscula, el cual lo hace bien ya que la palabra .Ojo.es detectada como un palindromo, y tambien se prueba que se guardara correctamente en el archivo de salida.
2. En esta prueba se uso solo el archivo de entrada, el cual el programa lo procesa correctamente y al no especificar un archivo de salida se usa la salida estandar de forma correcta.
3. En esta prueba se quiso probar que el programa detectara como palindromo a una palabra compuesta por un solo caracter.
4. En esta prueba se quiso probar ingresando un archivo de entrada y salida, y que el programa detectara como caracteres separadores a todos aquellos que no fueran a..z, A..Z, 0..9, -, ,yquetambiendetectaraalosnúmeros11y22comopalindromos.Enestapruebasequisoprobarconunarchivodeentra
5. En esta prueba se quiso probar ingresando por entrada estandar y especificando un archivo de salida, por lo cual el programa procesa correctamente los datos en el archivo de salida.

3.2. Textos utilizados

Prueba 1: Somos los primeros en completar el TP 0.

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

Prueba 2: M

Prueba 3: Reconocer que 345 soladadosciviles murieron por una fruta como el anana en san luis me resulta extranio, ya que aca en neuquen sobran de a montones,..., pero bueno es solo un comen-

tario que m hizo ana el otro dia cuando me picaba el ojo, [11134111;: *esenumeronoloentiendoserapalindromo?nolose.* salas es un jugador chileno? creo que sis :[11]22.

4. Código MIPS generado

4.1. Código fuente Assembly

```
.file 1 "isPalindrome.c"
.section .mdebug.abi32
.previous
.abicalls
.text
.align 2
.globl empty
.ent empty
empty:
.frame $fp,48,$ra # vars= 8, regs= 3/0, args= 16, extra= 8
.mask 0xd0000000,-8
.fmask 0x00000000,0
.set noreorder
.cpload $t9
.set reorder
subu $sp,$sp,48
.cprestore 16
sw $ra,40($sp)
sw $fp,36($sp)
sw $gp,32($sp)
move $fp,$sp
sw $a0,48($fp)
lw $a0,48($fp)
la $t9,ftell
jal $ra,$t9
sw $v0,24($fp)
lw $a0,48($fp)
move $a1,$zero
li $a2,2 # 0x2
la $t9,fseek
jal $ra,$t9
lw $a0,48($fp)
la $t9,ftell
jal $ra,$t9
bne $v0,$zero,$L18
li $v0,1 # 0x1
sw $v0,28($fp)
```

```

        b    $L17
$L18:
        lw    $a0,48($fp)
        lw    $a1,24($fp)
        move   $a2,$zero
        la    $t9,fseek
        jal   $ra,$t9
        sw    $zero,28($fp)
$L17:
        lw    $v0,28($fp)
        move   $sp,$fp
        lw    $ra,40($sp)
        lw    $fp,36($sp)
        addu   $sp,$sp,48
        j     $ra
        .end    empty
        .size   empty, .-empty
        .rdata
        .align  2
$LC0:
        .ascii  "El archivo %s no existe, por favor ingrese un archivo ex"
        .ascii  "istente \n\000"
        .align  2
$LC1:
        .ascii  "El archivo %s est\303\241 vac\303\255o, por favor ingres"
        .ascii  "e un archivo no vac\303\255o \n\000"
        .align  2
$LC2:
        .ascii  "Se recibí\303\263 el archivo %s \n\000"
        .text
        .align  2
        .globl  validFile
        .ent    validFile
validFile:
        .frame  $fp,48,$ra      # vars= 8, regs= 3/0, args= 16, extra= 8
        .mask   0xd0000000,-8
        .fmask  0x00000000,0
        .set    noreorder
        .cpload $t9
        .set    reorder
        subu    $sp,$sp,48
        .cprestore 16
        sw     $ra,40($sp)
        sw     $fp,36($sp)
        sw     $gp,32($sp)
        move   $fp,$sp
        sw     $a0,48($fp)
        move   $v0,$a1
        sw     $a2,56($fp)
        sb     $v0,24($fp)
        lw     $v0,48($fp)
        bne    $v0,$zero,$L20
        la     $a0,$LC0
        lw     $a1,56($fp)

```

```

        la    $t9,printf
        jal   $ra,$t9
        sw    $zero,28($fp)
        b     $L19
$L20:
        lw    $a0,48($fp)
        la    $t9,empty
        jal   $ra,$t9
        beq   $v0,$zero,$L21
        lb    $v1,24($fp)
        li    $v0,119          # 0x77
        beq   $v1,$v0,$L21
        la    $a0,$LC1
        lw    $a1,56($fp)
        la    $t9,printf
        jal   $ra,$t9
        sw    $zero,28($fp)
        b     $L19
$L21:
        la    $a0,$LC2
        lw    $a1,56($fp)
        la    $t9,printf
        jal   $ra,$t9
        li    $v0,1           # 0x1
        sw    $v0,28($fp)
$L19:
        lw    $v0,28($fp)
        move   $sp,$fp
        lw    $ra,40($sp)
        lw    $fp,36($sp)
        addu   $sp,$sp,48
        j      $ra
        .end    validFile
        .size   validFile,.-validFile
        .align  2
        .globl  isPalindrome
        .ent    isPalindrome
isPalindrome:
        .frame  $fp,56,$ra      # vars= 16, regs= 3/0, args= 16, extra= 8
        .mask   0xd0000000,-8
        .fmask  0x00000000,0
        .set    noreorder
        .cpld   $t9
        .set    reorder
        subu    $sp,$sp,56
        .cprestore 16
        sw     $ra,48($sp)
        sw     $fp,44($sp)
        sw     $gp,40($sp)
        move   $fp,$sp
        sw     $a0,56($fp)
        lw     $a0,56($fp)
        la     $t9,strlen
        jal    $ra,$t9

```

```

        addu    $v0,$v0,-1
        sw     $v0,28($fp)
        sw     $zero,24($fp)
$L23:
        lw     $a0,56($fp)
        la     $t9,strlen
        jal    $ra,$t9
        srl    $v1,$v0,1
        lw     $v0,24($fp)
        sltu   $v0,$v0,$v1
        bne    $v0,$zero,$L26
        b      $L24
$L26:
        lw     $v1,56($fp)
        lw     $v0,24($fp)
        addu   $v0,$v1,$v0
        lb     $v0,0($v0)
        sll    $v1,$v0,1
        lw     $v0,_toupper_tab_
        addu   $v0,$v1,$v0
        addu   $a0,$v0,2
        lw     $v1,56($fp)
        lw     $v0,28($fp)
        addu   $v0,$v1,$v0
        lb     $v0,0($v0)
        sll    $v1,$v0,1
        lw     $v0,_toupper_tab_
        addu   $v0,$v1,$v0
        addu   $v0,$v0,2
        lh     $v1,0($a0)
        lh     $v0,0($v0)
        beq    $v1,$v0,$L25
        sw     $zero,32($fp)
        b      $L22
$L25:
        lw     $v0,24($fp)
        addu   $v0,$v0,1
        sw     $v0,24($fp)
        lw     $v0,28($fp)
        addu   $v0,$v0,-1
        sw     $v0,28($fp)
        b      $L23
$L24:
        li     $v0,1          # 0x1
        sw     $v0,32($fp)
$L22:
        lw     $v0,32($fp)
        move   $sp,$fp
        lw     $ra,48($sp)
        lw     $fp,44($sp)
        addu   $sp,$sp,56
        j      $ra
        .end   isPalindrome
        .size  isPalindrome,.-isPalindrome

```

```

        .rdata
        .align 2
$LC3:
        .ascii  "\n\000"
        .text
        .align 2
        .globl  seekPalindromes
        .ent    seekPalindromes
seekPalindromes:
        .frame  $fp,48,$ra      # vars= 8, regs= 3/0, args= 16, extra= 8
        .mask   0xd0000000,-8
        .fmask  0x00000000,0
        .set    noreorder
        .cpload $t9
        .set    reorder
        subu    $sp,$sp,48
        .cprestore 16
        sw     $ra,40($sp)
        sw     $fp,36($sp)
        sw     $gp,32($sp)
        move    $fp,$sp
        sw     $a0,48($fp)
        sw     $a1,52($fp)
        sw     $zero,24($fp)
$L29:
        lw     $v1,24($fp)
        move    $v0,$v1
        sll    $v0,$v0,6
        addu    $v0,$v0,$v1
        sll    $v1,$v0,2
        lw     $v0,48($fp)
        addu    $v0,$v1,$v0
        lb     $v1,0($v0)
        li     $v0,36          # 0x24
        bne    $v1,$v0,$L31
        b      $L28
$L31:
        lw     $v1,24($fp)
        move    $v0,$v1
        sll    $v0,$v0,6
        addu    $v0,$v0,$v1
        sll    $v1,$v0,2
        lw     $v0,48($fp)
        addu    $v0,$v1,$v0
        move    $a0,$v0
        la     $t9,isPalindrome
        jal    $ra,$t9
        beq    $v0,$zero,$L32
        lw     $v1,24($fp)
        move    $v0,$v1
        sll    $v0,$v0,6
        addu    $v0,$v0,$v1
        sll    $v1,$v0,2
        lw     $v0,48($fp)

```



```

        addu    $v0,$v1,$v0
        move    $a0,$v0
        lw      $a1,52($fp)
        la      $t9,fputs
        jal     $ra,$t9
        la      $a0,$LC3
        lw      $a1,52($fp)
        la      $t9,fputs
        jal     $ra,$t9
$L32:
        lw      $v0,24($fp)
        addu    $v0,$v0,1
        sw      $v0,24($fp)
        b       $L29
$L28:
        move    $sp,$fp
        lw      $ra,40($sp)
        lw      $fp,36($sp)
        addu    $sp,$sp,48
        j       $ra
        .end     seekPalindromes
        .size    seekPalindromes,.-seekPalindromes
        .rdata
        .align   2
$L4:
        .ascii   "Las palabras pal\303\255ndromas detectadas son: \n\000"
        .align   2
$L5:
        .ascii   "%s\000"
        .text
        .align   2
        .globl   printPalindromes
        .ent      printPalindromes
printPalindromes:
        .frame    $fp,304,$ra      # vars= 264, regs= 3/0, args= 16, extra= 8
        .mask     0xd0000000,-8
        .fmask    0x00000000,0
        .set      noreorder
        .cpload   $t9
        .set      reorder
        subu      $sp,$sp,304
        .cprestore 16
        sw      $ra,296($sp)
        sw      $fp,292($sp)
        sw      $gp,288($sp)
        move     $fp,$sp
        sw      $a0,304($fp)
        addu     $a0,$fp,24
        move     $a1,$zero
        li       $a2,260           # 0x104
        la      $t9,memset
        jal     $ra,$t9
        lw      $a0,304($fp)
        la      $t9,rewind

```

```

        jal $ra,$t9
        addu    $a0,$fp,24
        li     $a1,260          # 0x104
        lw     $a2,304($fp)
        la     $t9,fgets
        jal $ra,$t9
        la     $a0,$LC4
        la     $t9,printf
        jal $ra,$t9
$L34:
        lw     $v0,304($fp)
        lhu    $v0,12($v0)
        srl    $v0,$v0,5
        andi    $v0,$v0,0x1
        beq    $v0,$zero,$L36
        b      $L33
$L36:
        la     $a0,$LC5
        addu    $a1,$fp,24
        la     $t9,printf
        jal $ra,$t9
        addu    $a0,$fp,24
        move    $a1,$zero
        li     $a2,260          # 0x104
        la     $t9,memset
        jal $ra,$t9
        addu    $a0,$fp,24
        li     $a1,260          # 0x104
        lw     $a2,304($fp)
        la     $t9,fgets
        jal $ra,$t9
        b      $L34
$L33:
        move    $sp,$fp
        lw     $ra,296($sp)
        lw     $fp,292($sp)
        addu    $sp,$sp,304
        j      $ra
        .end    printPalindromes
        .size   printPalindromes,.-printPalindromes
        .align  2
        .globl  validCharacter
        .ent    validCharacter
validCharacter:
        .frame  $fp,32,$ra      # vars= 16, regs= 2/0, args= 0, extra= 8
        .mask   0x50000000,-4
        .fmask  0x00000000,0
        .set    noreorder
        .cpld   $t9
        .set    reorder
        subu    $sp,$sp,32
        .cprestore 0
        sw     $fp,28($sp)
        sw     $gp,24($sp)

```

```

        move    $fp,$sp
        move    $v0,$a0
        sb     $v0,8($fp)
        lb     $v0,8($fp)
        sw     $v0,12($fp)
        lw     $v0,12($fp)
        slt    $v0,$v0,58
        beq    $v0,$zero,$L38
        lw     $v0,12($fp)
        slt    $v0,$v0,48
        bne    $v0,$zero,$L38
        li     $v0,1                # 0x1
        sw     $v0,16($fp)
        b      $L37
$L38:
        lw     $v0,12($fp)
        slt    $v0,$v0,91
        beq    $v0,$zero,$L39
        lw     $v0,12($fp)
        slt    $v0,$v0,65
        bne    $v0,$zero,$L39
        li     $v0,1                # 0x1
        sw     $v0,16($fp)
        b      $L37
$L39:
        lw     $v0,12($fp)
        slt    $v0,$v0,123
        beq    $v0,$zero,$L40
        lw     $v0,12($fp)
        slt    $v0,$v0,97
        bne    $v0,$zero,$L40
        li     $v0,1                # 0x1
        sw     $v0,16($fp)
        b      $L37
$L40:
        lw     $v1,12($fp)
        li     $v0,45                # 0x2d
        bne    $v1,$v0,$L41
        li     $v0,1                # 0x1
        sw     $v0,16($fp)
        b      $L37
$L41:
        lw     $v1,12($fp)
        li     $v0,95                # 0x5f
        bne    $v1,$v0,$L42
        li     $v0,1                # 0x1
        sw     $v0,16($fp)
        b      $L37
$L42:
        sw     $zero,16($fp)
$L37:
        lw     $v0,16($fp)
        move    $sp,$fp
        lw     $fp,28($sp)

```

```

    addu    $sp,$sp,32
    j      $ra
    .end    validCharacter
    .size   validCharacter,.-validCharacter
    .align  2
    .globl  parseLine
    .ent    parseLine
parseLine:
    .frame  $fp,56,$ra      # vars= 16, regs= 3/0, args= 16, extra= 8
    .mask   0xd0000000,-8
    .fmask   0x00000000,0
    .set     noreorder
    .cpload  $t9
    .set     reorder
    subu     $sp,$sp,56
    .cprestore 16
    sw  $ra,48($sp)
    sw  $fp,44($sp)
    sw  $gp,40($sp)
    move $fp,$sp
    sw  $a0,56($fp)
    sw  $a1,60($fp)
    sb  $zero,24($fp)
    sw  $zero,28($fp)
    sw  $zero,32($fp)
    sw  $zero,36($fp)
$L44:
    lbu $v0,24($fp)
    beq $v0,$zero,$L46
    b   $L45
$L46:
    lw  $v1,56($fp)
    lw  $v0,28($fp)
    addu $v0,$v1,$v0
    lb  $v0,0($v0)
    move $a0,$v0
    la  $t9,validCharacter
    jal $ra,$t9
    beq $v0,$zero,$L47
    lw  $v1,32($fp)
    move $v0,$v1
    sll $v0,$v0,6
    addu $v0,$v0,$v1
    sll $v1,$v0,2
    lw  $v0,60($fp)
    addu $v1,$v1,$v0
    lw  $v0,36($fp)
    addu $a0,$v1,$v0
    lw  $v1,56($fp)
    lw  $v0,28($fp)
    addu $v0,$v1,$v0
    lbu $v0,0($v0)
    sb  $v0,0($a0)
    lw  $v0,36($fp)

```

```

        addu    $v0,$v0,1
        sw     $v0,36($fp)
        b      $L48
$L47:
        lw     $v0,36($fp)
        beq    $v0,$zero,$L48
        lw     $v1,32($fp)
        move    $v0,$v1
        sll    $v0,$v0,6
        addu    $v0,$v0,$v1
        sll    $v1,$v0,2
        lw     $v0,60($fp)
        addu    $v1,$v1,$v0
        lw     $v0,36($fp)
        addu    $v0,$v1,$v0
        sb     $zero,0($v0)
        sw     $zero,36($fp)
        lw     $v0,32($fp)
        addu    $v0,$v0,1
        sw     $v0,32($fp)
$L48:
        lw     $v1,56($fp)
        lw     $v0,28($fp)
        addu    $v0,$v1,$v0
        lb     $v1,0($v0)
        li     $v0,10          # 0xa
        beq    $v1,$v0,$L51
        lw     $v1,56($fp)
        lw     $v0,28($fp)
        addu    $v0,$v1,$v0
        lb     $v0,0($v0)
        bne    $v0,$zero,$L50
$L51:
        li     $v0,1          # 0x1
        sb     $v0,24($fp)
$L50:
        lw     $v0,28($fp)
        addu    $v0,$v0,1
        sw     $v0,28($fp)
        b      $L44
$L45:
        lw     $v1,32($fp)
        move    $v0,$v1
        sll    $v0,$v0,6
        addu    $v0,$v0,$v1
        sll    $v1,$v0,2
        lw     $v0,60($fp)
        addu    $v1,$v1,$v0
        li     $v0,36          # 0x24
        sb     $v0,0($v1)
        move    $sp,$fp
        lw     $ra,48($sp)
        lw     $fp,44($sp)
        addu    $sp,$sp,56

```

```

        j      $ra
        .end    parseLine
        .size   parseLine, .-parseLine
        .rdata
        .align  2
$LC6:
        .ascii  "Se proces\303\263 el archivo de entrada \n\000"
        .text
        .align  2
        .globl  processInput
        .ent     processInput
processInput:
        .frame   $fp,67912,$ra          # vars= 67872, regs= 3/0, args= 16, extra= 8
        .mask    0xd0000000,-8
        .fmask   0x00000000,0
        .set     noreorder
        .cpload  $t9
        .set     reorder
        subu     $sp,$sp,67912
        .cprestore 16
        li      $t5,65536                # 0x10000
        ori     $t5,$t5,0x940
        addu     $t5,$t5,$sp
        sw      $ra,0($t5)
        sw      $fp,-4($t5)
        sw      $gp,-8($t5)
        move     $fp,$sp
        sw      $a0,67912($fp)
        sw      $a1,67916($fp)
        move     $v0,$a2
        sb      $v0,24($fp)
        lw      $a0,67912($fp)
        la      $t9,rewind
        jal     $ra,$t9
        addu     $v0,$fp,32
        move     $a0,$v0
        li      $a1,260                  # 0x104
        lw      $a2,67912($fp)
        la      $t9,fgets
        jal     $ra,$t9
$L53:
        lw      $v0,67912($fp)
        lhu     $v0,12($v0)
        srl     $v0,$v0,5
        andi     $v0,$v0,0x1
        beq     $v0,$zero,$L55
        b       $L54
$L55:
        addu     $v0,$fp,32
        addu     $v1,$fp,296
        move     $a0,$v0
        move     $a1,$v1
        la      $t9,parseLine
        jal     $ra,$t9

```

```

        addu    $v0,$fp,296
        move    $a0,$v0
        lw      $a1,67916($fp)
        la      $t9,seekPalindromes
        jal     $ra,$t9
        addu    $v0,$fp,32
        move    $a0,$v0
        li      $a1,260          # 0x104
        lw      $a2,67912($fp)
        la      $t9,fgets
        jal     $ra,$t9
        b       $L53
$L54:
        lw      $a0,67912($fp)
        la      $t9,fclose
        jal     $ra,$t9
        la      $a0,$LC6
        la      $t9,printf
        jal     $ra,$t9
        lbu     $v0,24($fp)
        beq     $v0,$zero,$L56
        lw      $a0,67916($fp)
        la      $t9,printPalindromes
        jal     $ra,$t9
$L56:
        lw      $a0,67916($fp)
        la      $t9,fclose
        jal     $ra,$t9
        li      $t4,65536        # 0x10000
        ori     $t4,$t4,0x948
        move    $sp,$fp
        addu    $t5,$t4,$sp
        lw      $ra,-8($t5)
        lw      $fp,-12($t5)
        addu    $sp,$sp,$t4
        j       $ra
        .end    processInput
        .size   processInput, .-processInput
        .rdata
        .align  2
$LC8:
        .ascii  "version\000"
        .align  2
$LC9:
        .ascii  "help\000"
        .align  2
$LC10:
        .ascii  "input\000"
        .align  2
$LC11:
        .ascii  "output\000"
        .data
        .align  2
$LC12:

```

```

        .word    $LC8
        .word    0
        .word    0
        .word    86
        .word    $LC9
        .word    0
        .word    0
        .word    104
        .word    $LC10
        .word    1
        .word    0
        .word    105
        .word    $LC11
        .word    1
        .word    0
        .word    111
        .word    0
        .word    0
        .word    0
        .word    0
        .globl   memcpy
        .rdata
        .align   2
$LC7:
        .ascii   "i:o:hV\000"
        .align   2
$LC13:
        .ascii   "inputFileAux.txt\000"
        .align   2
$LC14:
        .ascii   "outputFileAux.txt\000"
        .align   2
$LC15:
        .ascii   "Debe ingresar alg\303\272n argumento, para mas informaci"
        .ascii   "\303\263n ingrese -h \n\000"
        .align   2
$LC16:
        .ascii   "TP #0 de la materia Organizaci\303\263n de Computadoras "
        .ascii   "\n\000"
        .align   2
$LC17:
        .ascii   "Alumnos: \n\000"
        .align   2
$LC18:
        .ascii   "\tF1\303\263rez Del Carpio Christian\n"
        .ascii   "\tMontenegro Josefina \n"
        .ascii   "\tQuino Lopez Julian \n\000"
        .align   2
$LC19:
        .ascii   "Usage: \n\000"
        .align   2
$LC20:
        .ascii   "\t%s -h \n\000"
        .align   2

```



```

$LC21:
    .ascii    "\t%s -V \n\000"
    .align    2
$LC22:
    .ascii    "\t%s [options] \n\000"
    .align    2
$LC23:
    .ascii    "Options: \n\000"
    .align    2
$LC24:
    .ascii    "\t-V, --version    Print version and quit. \n\000"
    .align    2
$LC25:
    .ascii    "\t-h, --help        Print this information. \n\000"
    .align    2
$LC26:
    .ascii    "\t-o, --output      Location of the output file. \n\000"
    .align    2
$LC27:
    .ascii    "\t-i, --input       Location of the input file. \n\000"
    .align    2
$LC28:
    .ascii    "r\000"
    .align    2
$LC29:
    .ascii    "w\000"
    .align    2
$LC30:
    .ascii    "Opai\303\263n inv\303\241lida. Para ver m\303\241s infor"
    .ascii    "maci\303\263n ingrese -h. \n\000"
    .align    2
$LC31:
    .ascii    "Ingrese el stream a procesar (m\303\241ximo 300 caracter"
    .ascii    "es): \n\000"
    .align    2
$LC32:
    .ascii    "w+\000"
    .align    2
$LC33:
    .ascii    "Se mostrar\303\241 el resultado en pantalla. \n\000"
    .text
    .align    2
    .globl    main
    .ent      main
main:
    .frame    $fp,472,$ra      # vars= 424, regs= 3/0, args= 24, extra= 8
    .mask     0xd0000000,-8
    .fmask    0x00000000,0
    .set      noreorder
    .cplload  $t9
    .set      reorder
    subu      $sp,$sp,472
    .cprestore 24
    sw        $ra,464($sp)

```

```

sw    $fp,460($sp)
sw    $gp,456($sp)
move   $fp,$sp
sw    $a0,472($fp)
sw    $a1,476($fp)
sw    $zero,32($fp)
la     $v0,$LC7
sw    $v0,36($fp)
addu   $v0,$fp,40
la     $v1,$LC12
move   $a0,$v0
move   $a1,$v1
li     $a2,80           # 0x50
la     $t9,memcpy
jal    $ra,$t9
sw    $zero,120($fp)
sw    $zero,124($fp)
sb    $zero,128($fp)
sb    $zero,129($fp)
la     $v0,$LC13
sw    $v0,440($fp)
la     $v0,$LC14
sw    $v0,444($fp)
lw    $v1,472($fp)
li     $v0,1           # 0x1
bne    $v1,$v0,$L58
la     $a0,$LC15
la     $t9,printf
jal    $ra,$t9
sw    $zero,448($fp)
b      $L57
$L58:
.set   noreorder
nop
.set   reorder
$L59:
addu   $v0,$fp,40
sw    $zero,16($sp)
lw    $a0,472($fp)
lw    $a1,476($fp)
lw    $a2,36($fp)
move   $a3,$v0
la     $t9,getopt_long
jal    $ra,$t9
sw    $v0,32($fp)
lw    $v1,32($fp)
li     $v0,-1          # 0xffffffffffffffff
bne    $v1,$v0,$L61
b      $L60
$L61:
lw    $v0,32($fp)
sw    $v0,452($fp)
li     $v0,104         # 0x68
lw    $v1,452($fp)

```

```

    beq $v1,$v0,$L64
    lw  $v1,452($fp)
    slt $v0,$v1,105
    beq $v0,$zero,$L71
    li  $v0,86          # 0x56
    lw  $v1,452($fp)
    beq $v1,$v0,$L63
    b   $L69
$L71:
    li  $v0,105         # 0x69
    lw  $v1,452($fp)
    beq $v1,$v0,$L65
    li  $v0,111         # 0x6f
    lw  $v1,452($fp)
    beq $v1,$v0,$L67
    b   $L69
$L63:
    la  $a0,$LC16
    la  $t9,printf
    jal $ra,$t9
    la  $a0,$LC17
    la  $t9,printf
    jal $ra,$t9
    la  $a0,$LC18
    la  $t9,printf
    jal $ra,$t9
    sw  $zero,448($fp)
    b   $L57
$L64:
    la  $a0,$LC19
    la  $t9,printf
    jal $ra,$t9
    lw  $v0,476($fp)
    la  $a0,$LC20
    lw  $a1,0($v0)
    la  $t9,printf
    jal $ra,$t9
    lw  $v0,476($fp)
    la  $a0,$LC21
    lw  $a1,0($v0)
    la  $t9,printf
    jal $ra,$t9
    lw  $v0,476($fp)
    la  $a0,$LC22
    lw  $a1,0($v0)
    la  $t9,printf
    jal $ra,$t9
    la  $a0,$LC23
    la  $t9,printf
    jal $ra,$t9
    la  $a0,$LC24
    la  $t9,printf
    jal $ra,$t9
    la  $a0,$LC25

```

```

    la    $t9,printf
    jal   $ra,$t9
    la    $a0,$LC26
    la    $t9,printf
    jal   $ra,$t9
    la    $a0,$LC27
    la    $t9,printf
    jal   $ra,$t9
    sw     $zero,448($fp)
    b      $L57
$L65:
    lw     $a0,optarg
    la     $a1,$LC28
    la     $t9,fopen
    jal    $ra,$t9
    sw     $v0,120($fp)
    lw     $a0,120($fp)
    li     $a1,114          # 0x72
    lw     $a2,optarg
    la     $t9,validFile
    jal    $ra,$t9
    bne    $v0,$zero,$L59
    sw     $zero,448($fp)
    b      $L57
$L67:
    lw     $a0,optarg
    la     $a1,$LC29
    la     $t9,fopen
    jal    $ra,$t9
    sw     $v0,124($fp)
    lw     $a0,124($fp)
    li     $a1,119          # 0x77
    lw     $a2,optarg
    la     $t9,validFile
    jal    $ra,$t9
    bne    $v0,$zero,$L59
    sw     $zero,448($fp)
    b      $L57
$L69:
    la     $a0,$LC30
    la     $t9,printf
    jal    $ra,$t9
    b      $L59
$L60:
    lw     $v0,120($fp)
    bne    $v0,$zero,$L72
    la     $a0,$LC31
    la     $t9,printf
    jal    $ra,$t9
    addu    $v0,$fp,136
    move    $a0,$v0
    li     $a1,300          # 0x12c
    la     $a2, __sF
    la     $t9,fgets

```

```

        jal $ra,$t9
        lw  $a0,440($fp)
        la  $a1,$LC32
        la  $t9,fopen
        jal $ra,$t9
        sw  $v0,120($fp)
        addu $v0,$fp,136
        move $a0,$v0
        lw  $a1,120($fp)
        la  $t9,fputs
        jal $ra,$t9
        la  $a0,$LC3
        lw  $a1,120($fp)
        la  $t9,fputs
        jal $ra,$t9
        li  $v0,1                # 0x1
        sb  $v0,128($fp)
$L72:
        lw  $v0,124($fp)
        bne $v0,$zero,$L73
        la  $a0,$LC33
        la  $t9,printf
        jal $ra,$t9
        lw  $a0,444($fp)
        la  $a1,$LC32
        la  $t9,fopen
        jal $ra,$t9
        sw  $v0,124($fp)
        li  $v0,1                # 0x1
        sb  $v0,129($fp)
$L73:
        lbu $v0,129($fp)
        lw  $a0,120($fp)
        lw  $a1,124($fp)
        move $a2,$v0
        la  $t9,processInput
        jal $ra,$t9
        lbu $v0,128($fp)
        beq $v0,$zero,$L74
        lw  $a0,440($fp)
        la  $t9,remove
        jal $ra,$t9
$L74:
        lbu $v0,129($fp)
        beq $v0,$zero,$L75
        lw  $a0,444($fp)
        la  $t9,remove
        jal $ra,$t9
$L75:
        sw  $zero,448($fp)
$L57:
        lw  $v0,448($fp)
        move $sp,$fp
        lw  $ra,464($sp)

```

```

lw    $fp,460($sp)
addu   $sp,$sp,472
j      $ra
.end    main
.size   main, .-main
.ident  "GCC: (GNU) 3.3.3 (NetBSD nb3 20040520)"

```

5. Conclusiones

El trabajo práctico nos resultó interesante, no por el programa a desarrollar en sí, sino por lo que representó trabajar con el emulador GXEmul, emular la arquitectura MIPS, crear el túnel de comunicación entre el host OS (Linux, distribución Ubuntu) y el guest OS (NetBSD). Aprendimos como transferir archivos entre ambos sistemas y también ciertas cuestiones del lenguaje C con el cual no estábamos totalmente familiarizados.

Referencias

- [1] GetOpt library, https://www.gnu.org/software/libc/manual/html_node/Example_-_of_-_Getopt.html.
- [2] StackOverflow, <https://www.stackoverflow.com>.