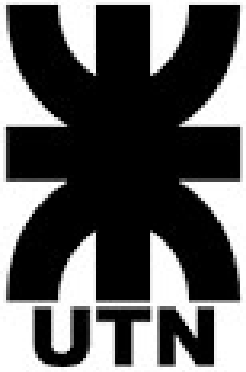
INFORME TP AUTÓMATAS

Materia: SSL

Explicación del pensamiento detrás del trabajo



Fecha de entrega: 1/10/2023

Integrantes Grupo 25:

-CACACE, Guillermo Federico

-CALÓ, Ignacio

-GOMEZ PEREYRA, Manuel Francisco

- MAJER, Cecilia Alejandra

-TROSSERO, Agustín Francisco

Repo de Git: https://github.com/GFCACACE/ssl-tp-automatas-g25.git

PUNTO 1

Antes de comenzar con el diseño de los autómatas, primero dedujimos la ERX testeada en el html provisto en clase:

JUGUEMOS CON EXPRESIONES REGULARES

CADENA DE PRUEBA:
0x44A$88$077$

Verificar expresion regular
RESULTADO:

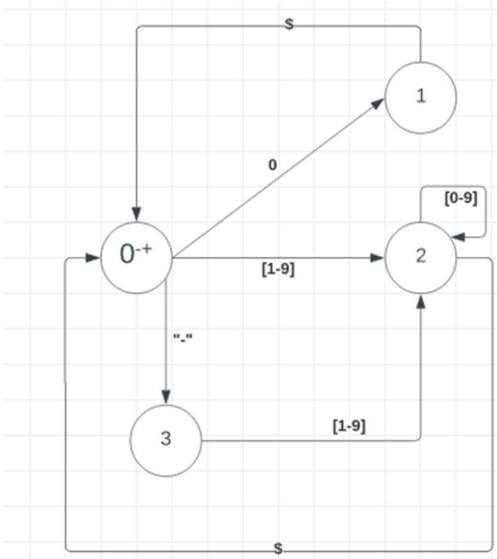
--- Palabra regular: 0$-78$88$075$0xAFF1$ Estado: true---
--- Palabra regular: 0$7-8$88$075$0xAFF1$ Estado: false---
--- Palabra regular: 0$7-8$88$075$AFF1$ Estado: false---
--- Palabra regular: 0750xAFF1$ Estado: false---
--- Palabra regular: 0x$88$099 Estado: false---
--- Palabra regular: 0x$88$077 Estado: false---
--- Palabra regular: 0x$88$077$ Estado: false---
--- Palabra regular: 0x44A$88$077$ Estado: true---

ERX:

/^((0[Xx][1-9A-Fa-f][0-9A-Fa-f]*|0[1-7][0-7]*|\-{0,1}[1-9][0-9]*|0x0|0c0|0)\$)*$/

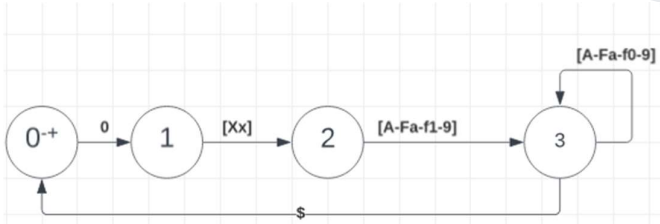
En el punto 1 decidimos hacer los tres autómatas por separado dado que consideramos que sería una forma más fácil de llevar a código, además de una forma más prolija de diagramar cada uno de los autómatas.
A continuación, los tres autómatas con sus respectivas TT:

Decimal:



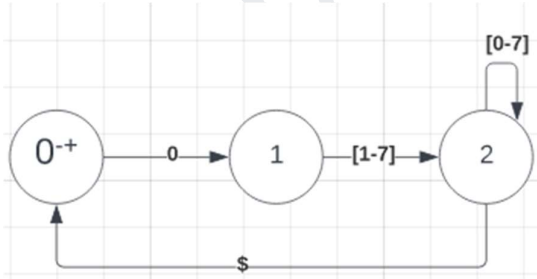
TT	-	0	[1-9]	$
0-+	3	1	2	4
1	4	4	4	0
2	4	2	2	0
3	4	4	2	4
4	4	4	4	4

Hexadecimal:



TT	0	[Xx]	[A-Fa-f1-9]	$
0-+	1	4	4	4
1	4	2	4	4
2	4	4	3	4
3	3	4	3	0
4	4	4	4	4

Octal:



TT	0	[1-7]	$
0-+	1	4	4
1	4	2	4
2	2	2	0
4	4	4	4

Una vez hecho esto, pasamos a crearlos en C

```c
//Automata Octal
int automataOctal(char *cadena){

    //TT
    size_t estados[][3] = {
    //  0,   [1-7],     $
        {1,     4,      4},//0
        {4,     2,      4},//1
        {2,     2,      0},//2
        {4,     4,      4} //4
    };

    //Declaro estado final
    size_t estado_final=0;
    //Declaro estado inicial
    size_t estado_inicial = 0;
    //inicio analizando la cadena
    size_t estado = estado_inicial;
    int i;
    char c;
    int largo_cadena=strlen(cadena);
    for(i=0;i<largo_cadena;i++){
        //Caracter donde está parado
        c=cadena[i];
        //Hace la transición respecto a cuál caracter del alfabeto se está procesando
```

En estos se puede apreciar la tabla de transiciones hecha en una matriz llamada “estados”, los estados inicial y final (donde ambos son 0), y creamos una variable “estado” la cual marca la posición en donde estamos en la tabla. Por último obtenemos el largo de la cadena y pasamos a leerla caracter a caracter.

```c
        if(c=='0') estado = estados[estado][0];
        else if(c >= '1' && c <='7') estado = estados[estado][1];
        else if(c == '$') estado = estados[estado][2];
        //Si no pertenece al alfabeto va directo a estado de rechazo
        else estado = 4;

        //Si se rechaza, ya salimos del autómata y lo declaramos inválido
        if(estado == 4) return -1;
    }

    //Si no acabó en un estado final, el autómata se rechaza por estar incompleto
    if(estado == estado_final) return 0;
    else return -1;
}
```

Esta parte varía según el autómata (hexadecimal, decimal y octal), pero la lógica es la misma. Cuando los if validan con algún carácter, se actualiza la fila a la que nos movemos en la tabla “estados” con la variable “estado”, en caso de que no reconozca algún carácter, nos movemos a la fila 4(rechazo), y al final comprobamos que el estado que salio del ciclo for sea un estado final(en este caso el 0), si es cierto, devolvemos 0, sino un -1.

Luego juntaremos los tres autómatas para reconocer si en alguno de los tres hubo error léxico, en una función llamada “obtenerNumeros”

Primero declaramos una variable llamada “cadena” dándole un espacio específico, le pedimos al usuario que nos ingrese la cadena de números separada por $, y se la pasamos a la función que tiene los autómatas

```
int main(void){
    char * cadena=malloc(sizeof(10000));
    printf("Ingrese una cadena de números separados por '$':\n ");
    scanf("%s",cadena);
    obtenerNumeros(cadena);
    return 0;
}
```

En esta función declaramos los contadores de cada autómata y copiamos la cadena que se recibe en una variable “copia” a la cual vamos dividiendo con “strtok” en partes que terminen con $, pero como esta función “agarra” todo lo que esté HASTA cierto carácter, luego de copiarlo en “analizar” tenemos que volverlo a agregar con “strcat”.
Mientras vaya reconociendo tokens, los va a ir mostrando en pantalla.

```
void obtenerNumeros(char *cadena) {

    int cont_dec=0;
    int cont_hex=0;
    int cont_oc=0;
    int error=-1;
    char copia[strlen(cadena) + 1];
    strcpy(copia, cadena); // Copia la cadena original para no modificarla

    char *token = strtok(copia, "$"); // Divide la cadena en tokens separados por '$'
    char *analizar=malloc(sizeof(token));
    while (token != NULL) {
        strcpy(analizar,token);
        strcat(analizar,"$");
        printf("Número: %s\n", analizar);
```

Dentro del while tenemos una cadena de if en donde la cadena obtenida se manda a cada autómata, y si uno de estos la reconoce, aumenta su contador. Una vez que sale de esta cadena, avanzamos a la siguiente parte de la expresión que termine con $.

```
        if(automataOctal(analizar)==0) cont_oc++;
        else if(automataDecimal(analizar)==0) cont_dec++;
        else if(automataHexadecimal(analizar)==0) cont_hex++;
        else {
            error=0;//hubo error
            break;
        }
        token = strtok(NULL, "$"); // Obtiene el siguiente token
    }
    if(error==0) printf("Error Léxico!\tNo se reconoció el número.\n Finalizando Programa...\n");
    else printf("Cadenas Reconocidas:\n\n Decimales:%d\n Hexadecimales:%d\n Octales:%d\n",cont_dec,cont_hex,cont_oc)
}
```

A continuación vemos un ejemplo de su funcionalidad, donde se pudo reconocer 2 cadenas decimales(9871 y 0), una octal(045), y una hexadecimal(0x3247fa).

```
Ingrese una cadena de números separados por '$':
 0$-78$88$075$0xAFF1$
Número: 0$
Número: -78$
Número: 88$
Número: 075$
Número: 0xAFF1$
Cadenas Reconocidas:

 Decimales:3
 Hexadecimales:1
 Octales:1
```

Un ejemplo de cómo rechaza cadenas incorrectas es el siguiente, ya que el autómata octal no admite 8 ni 9. El $$ es ignorado como se vé en el segundo.

```
Ingrese una cadena de números separados por '$':
 08976$$2375$0x4
Número: 08976$
Error Léxico!   No se reconoció el número.
 Finalizando Programa...
```

```
Ingrese una cadena de números separados por '$':
 45$$0213$$$$32
Número: 45$
Número: 0213$
Número: 32$
Cadenas Reconocidas:

 Decimales:2
 Hexadecimales:0
 Octales:1
```

y por último, se ingresa una cadena que no es reconocida por ningún autómata

```
Ingrese una cadena de números separados por '$':
 pepe
Número: pepe$
Error Léxico!   No se reconoció el número.
 Finalizando Programa...
```


PUNTO 2

En el punto 2 (caracterNumericoAEntero) realizamos una función que dado un carácter numérico (del ‘0’ al ‘9’), traduzca mediante un cálculo a un entero operable teniendo en cuenta los valores de la tabla ASCII.

```
/*Punto 2 - Pasar UN caracter numérico a un entero*/
int caracterNumericoAEntero (const char caracter)
{
    if (caracter >= '0' && caracter <='9')
    return caracter - '0';//Recalibra el desplazamiento de la tabla ascii
    else return -1;//Al solo tomar caracteres numéricos y no el signo, el número negativo nos informaría de un error.
};      You, 4 days ago • Los 3 puntos hechos :) …
```

Tests:

1) Testeo número normal:

```
Ingrese un caracter numérico: 9

9
PS D:\Universidad\UTN\2_Nivel\ssl\ssl-tp-automatas-g25>
```

2) Testeo numero mal ingresado. Debe dar un error

```
Ingrese un caracter numérico: $

Error
PS D:\Universidad\UTN\2_Nivel\ssl\ssl-tp-automatas-g25>
```


PUNTO 3

En el punto 3 decidimos optar por usar el autómata decimal, modificándolo brevemente en la función expresionValida (hacemos una copia de la expresión, en esa copia reemplazamos los operadores por “$”, y lo validamos con el autómata decimal), con la cual podemos verificar que la composición de la expresión matemática dada sea correcta.

Luego de que la cadena está validada, se utiliza el algoritmo (evaluarExpresion) para resolver una cadena de chars, dividiéndolos entre dos pilas, una de `digits` (utilizando un algoritmo similar al del punto 2) y otra de operadores, para luego establecer la precedencia con un switch, y hacemos lo mismo para realizar las operaciones.

En el caso de que se ingrese una cadena inválida, se mostrará un mensaje de error.

Decidimos tomar como límite una operación matemática de hasta 100 caracteres para simplificar el código, ya que consideramos innecesaria y fútil la evaluación de una operación matemática simple más larga.

Tests:

1) Testeo operación descrita en el TP (3+4*8/2+3-5). Debe dar 17.
2) Otro testeo precedencia (Operación 3+4*5). Debe dar 23.
3) Testeo cadena errónea (doble operador. Ej: 3++5). Debe dar error

```
Ingrese una expresión matemática sin paréntesis: 3+4*8/2+3-5
El resultado es: 17
Ingrese una expresión matemática sin paréntesis: 3+4*5
El resultado es: 23
Ingrese una expresión matemática sin paréntesis: 3++5
Cadena invalida para este formato.
PS D:\Universidad\UTN\2_Nivel\ssl\ssl-tp-automatas-g25>
```

4) Testeo caracter invalido (Ej: 3+4{*5). Debe dar error

```
Ingrese una expresión matemática sin paréntesis: 3+4{5
Cadena invalida para este formato.
PS D:\Universidad\UTN\2_Nivel\ssl\ssl-tp-automatas-g25>
```