TIKRIT UNIVERSITY
COLLEGE OF COMPUTER SCIENCE AND MATHEMATICS
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE

SUBJECT OF COMPILER1
DATE OF ISSUE: 2024 - 2025
CLASS: 3TH STAGE
SEMESTER 1
LAB-NO. : 5

PREPARED BY

Lecturer:
Mohanad Dawood Al-Roomi

&

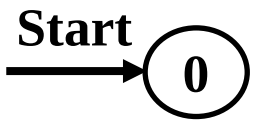
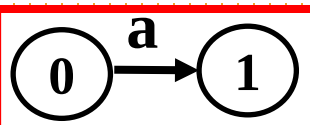
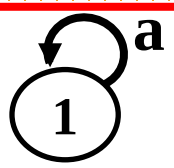
Assistant Lecturer:
Luay Ibrahim Klalif

الصفحة	المحتويات
3	Extensions of Regular Expressions
4	Transition diagram
5	Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a
6	Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a?
7	Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a*
8	Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a+
9	Regular Expression , Transition diagram and Program of case study ab
10	Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a | b
11	Regular Expression , Transition diagram and Program of case study ab?
12	Regular Expression , Transition diagram and Program of case study ab*
13	Regular Expression , Transition diagram and Program of case study ab+
14	H.W.:7
15	H.W.8
16	H.W.9

Extensions of Regular Expressions

Expression	Matches	Example
^	beginning of a line	^abc
$	end of a line	abc$
[s]	any one of the characters in string s	[abc]
[^s]	any one character not in string s	[^abc]
r*	zero or more strings matching r	a*
r^+	one or more strings matching r	a+
r?	zero or one r	a?
r {m , n}	between m and n occurrences of r	a{1 , 5}
$r_1\ r_2$	an r_1 followed by an r_2	ab
$r_1 \mid r_2$	an r_1 or an r_2	a | b
(r)	same as r	(a | b)
r_1 / r_2	r_1 when followed by r_2	abc / 123
[A-Z]	Known sequence	A|…|Z
[0-9]	0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |9	0 |…|9

Transition diagram: The behavior of a lexical analyzer can often be described by a transition diagram. It is convert regular-expression patterns into stylized flowcharts, These diagrams have states, each of which represents something about the history of the characters seen during the current search for a lexeme that matches one of the possible patterns. There are arrows, or transitions, from one state to another, each of which indicates the possible next input characters that cause the lexical analyzer to make that change of state.

(1)		تحتوي المخططات الانتقالية على مجموعة من العقد أو الدوائر تسمى الحالات. وترقم اما بأرقام او حروف أو رموز او كلمات.
(2)		لكل مخطط انتقالي يتم تخصيص له حالة واحدة فقط هي حالة البداية، أو الحالة الأولية، وموقعها من حافة المخطط يشار إليه بعلامة Start، وتعني الدخول من العدم لكل مخطط انتقالي. يبدأ مخطط الانتقال دائما في حالة البداية قبل قراءة أي رموز إدخال. ترقم غالبا بالرقم الصفر. وعند ربط مخططان مع بعضهما تكون حالة البداية للأول هي حالة البداية للمخطط الناتج وتكون حالة البداية للثاني هي موضع الارتباط لذلك تحذف.
(3)		تشير الى الانتقال من حالة الحالية الى حالة أخرى التي يشير اليها السهم في حالة دخول الرمز a .
(4)		يجب ان يحتوي المخطط الانتقالي على الأقل على عقدة نهائية واحدة تسمى حالة النهاية تحقق الهدف من انتقالات المخطط الانتقالي. ويتم ربط المخططات من خلالها ويشار اليها بدائرتين متداخلتين.
(5)		تشير الى البقاء في نفس حالة الحالية عند تكرار دخول الرمز a .
(6)		يمكن ان تكون حالة تكرارية وحالة نهاية في نفس الوقت.

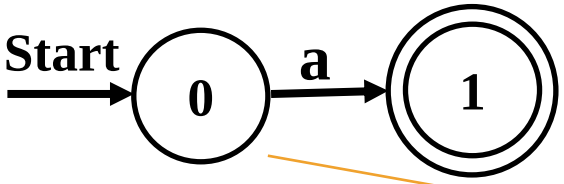
Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a

(1) Regular Expressions (Grammar)

Statement ⟶ a

(case study)

(2) Transition diagram



(3) Program (15)

```
#include <iostream>
#include <cstring>
#include <cstdio>
using namespace std;
int main()
{
  char s[10];
  cout << "Enter the characters : ";
  gets(s);
  int State=0, Error=0, i=0, L=strlen(s);
  do
    {
      switch (State)
        {
          case 0 : if (s[i] == 'a')
                     State = 1;
                   else
                     Error = 1;
                   break;
          default :
                   Error = 1;
                   break ;
        }
      i++;
    }
  while ((i < L) && (Error == 0));
  if ((State == 1) && (Error == 0))
      cout<< "The character is Accepted \n";
  else
      cout<< "The character is Rejected \n";
  return 0;
}
```

لاحظ كيفية برمجة state ومخرجاتها عندما تكون قيمتها Zero

سؤال هل يحتاج إضافة ايعاز الى default البرنامج؟
الجواب: نعم يحتاج ليعالج حالة الادخال اذا كانت aa أو ab أو أي مجموعة إدخالات تبدأ بالحرف a لأن بدونها سوف يكون الادخال مقبول وهذا خطأ.

(4) Acceptable cases

a

الحالة الوحيدة المقبولة هي عندما يكون الادخال حرف a فقط

(5) Unacceptable cases

b

aa

A

ab

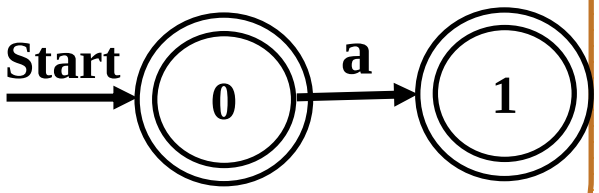
… Etc.

Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a?

(1) Regular Expressions (Grammar)

Statement ⟶ a?
(case study)

(2) Transition diagram



(3) Program(16)

```
1  #include <iostream> // a Question mark
2  #include <cstring>
3  #include <cstdio>
4  using namespace std;
5  int main()
6  {
7    char s[10];
8    cout << "Enter the characters : ";
9    gets(s);
10   int State=0, Error=0, i=0, L=strlen(s);
11   do
12     {
13       switch (State)
14           {
15              case 0 : if (s[i] == 'a')
16                          State = 1;
17                       else
18                          Error = 1;
19                       break;
20              default :
21                       Error = 1;
22                       break ;
23           }
24       i++;
25     }
26   while ((i < L) && (Error == 0));
27   if ((State == 1) && (Error == 0))
28       cout<< "The character is Accepted \n";
29   else
30       cout<< "The character is Rejected \n";
31   return 0;
32 }
```

سؤال هل يحتاج إضافة ايعاز default الى البرنامج؟

ملاحظة: يمكن حذف تعليمة break; من ايعاز default اذا وضعت default في النهاية.

(4) Acceptable cases

ε

a

الحالتان المقبولتان فقط

(5) Unacceptable cases

b

aa

A

…

Etc.

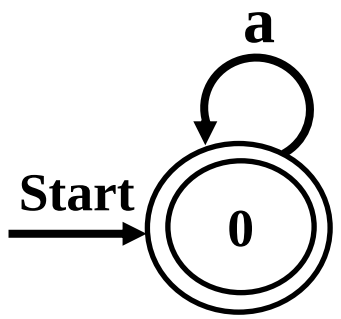
Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a*

(1) Regular Expressions (Grammar)

Statement ⟶ a^*

(case study)

(2) Transition diagram



(3) Program (17)

```
1   #include <iostream>
2   #include <cstring>
3   #include <cstdio>
4   using namespace std;
5   int main()
6   {
7     char s[10];
8     cout << "Enter the characters : ";
9     gets(s);
10    int State=0, Error=0, i=0, L=strlen(s);
11    do
12      {
13        switch (State)
14          {
15            case 0 : if (s[i] == 'a')
16                       State = 0;
17                     else
18                       Error = 1;
19                     break;
20          }
21        i++;
22      }
23    while ((i < L) && (Error == 0));
24    if ((State == 0) && (Error == 0))
25        cout<< "The character is Accepted \n";
26    else
27        cout<< "The character is Rejected \n";
28    return 0;
29  }
```

لاحظ كيفية برمجة state ومخرجاتها عندما تكون قيمتها Zero

سؤال هل يحتاج إضافة ايعاز الى default البرنامج ؟ ولماذا؟

(4) Acceptable cases

ε

a

aa

aaa

aaaa

…

aaaaaaaaaa

(5) Unacceptable cases

ab

aac

c

A

aaaaaab

…

Etc.

Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a+

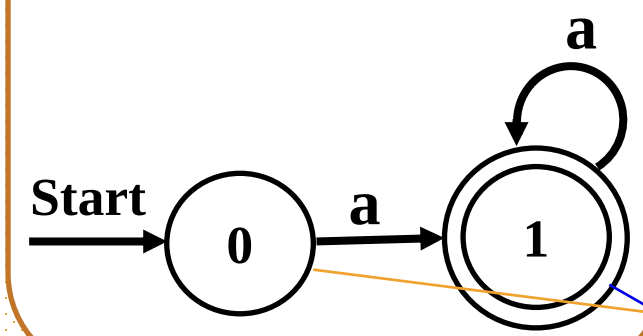
(1) Regular Expressions (Grammar)

Statement ⟶ a^+ (case study)

أو

Statement ⟶ aa^* (case study)

(2) Transition diagram



(3) Program (18)

```
#include <iostream>
#include <cstring>
#include <cstdio>
using namespace std;
int main()
{
  char s[10];
  cout << "Enter the characters : ";
  gets(s);
  int State=0, Error=0, i=0, L=strlen(s);
  do
    {
      switch (State)
        {
          case 0 : if (s[i] == 'a')
                     State = 1;
                   else
                     Error = 1;
                   break;
          case 1 : if (s[i] == 'a')
                     State = 1;
                   else Error = 1;
                   break;
        }
      i++;
    }
  while ((i < L) && (Error == 0));
  if ((State == 1) && (Error == 0))
      cout<< "The character is Accepted \n";
  else
      cout<< "The character is Rejected \n";
  return 0;
}
```

برمجة state وخرجاتها عندما تكون قيمتها Zero

برمجة state ومخرجاتها عندما تكون قيمتها One

سؤال هل يحتاج إضافة ايعاز الى default البرنامج ؟ ولماذا؟

(4) Acceptable cases

a

aa

aaa

aaaa

…

aaaaaaaaaa

(5) Unacceptable cases

ab

aac

c

A

…

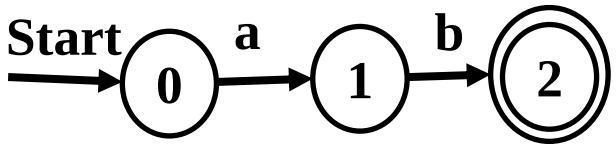
Etc.

Regular Expression , Transition diagram and Program of case study ab

(1) Regular Expressions (Grammar)

Statement ⟶ ab
(case study)

(2) Transition diagram



(3) Program(19)

```
11      do
12        {
13          switch (State)
14              {
15                  case 0 : if (s[i] == 'a')
16                                  State = 1;
17                           else Error = 1;
18                           break;
19                  case 1 : if (s[i] == 'b')
20                                  State = 2;
21                           else Error = 1;
22                           break;
23                  case 2 : Error = 1;   //default: Error = 1;
24                           break;       //          break;
25              }
26          i++;
27        }
28      while ((i < L) && (Error == 0));
29      if ((State == 2) && (Error == 0))
30          cout<< "The character is Accepted \n";
31      else
32          cout<< "The character is Rejected \n";
33      return 0;
34  }
```

يمكن استبدال ايعاز case 2: بالإيعاز default وهل يكمن الاستغناء عن هذه الخطوة ؟ ولماذا ؟

(4) Acceptable cases

ab

الحالة الوحيدة المقبولة

(5) Unacceptable cases

a
b
aa
A
abc
…
Etc.

Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a | b

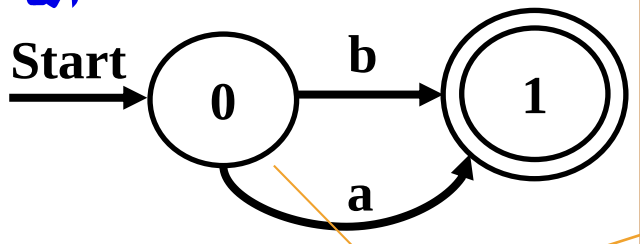
(1) Regular Expressions (Grammar)

Statement ⟶ a | b

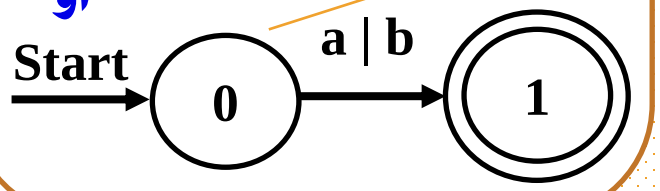
(case study)

(2) Transition diagram

أما



أو



(3) Program(20)

```
11      do
12        {
13          switch (State)
14            {
15              case 0 : if (s[i] == 'a')
16                          State = 1;
17                       else if (s[i] == 'b')
18                          State = 1;
19                       else
20                          Error = 1;
21                       break;
22              default : Error = 1;
23                       break ;
24            }
25          i++;
26        }
27      while ((i < L) && (Error == 0));
28      if ((State == 1) && (Error == 0))
29          cout<< "The character is Accepted \n";
30      else
31          cout<< "The character is Rejected \n";
32      return 0;
33  }
```

لاحظ كيفية برمجة state ومخرجاتها عندما تكون قيمتها Zero

سؤال هل يحتاج إضافة default ايعاز الى البرنامج؟

case 0 : if ((s[i] == 'a') || (s[i] == 'b')) State = 1;

يمكن استخدام الايعاز اعلاه بدلاً من الاسطر 15,16,17,18

(4) Acceptable cases

a

b

الحالتان المقبولتان فقط

(5) Unacceptable cases

ab

aa

ba

…

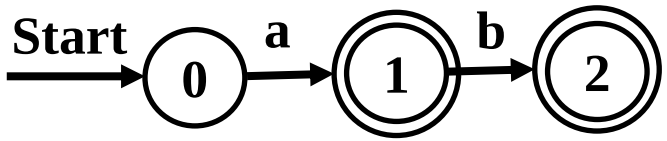
Etc.

Regular Expression , Transition diagram and Program of case study ab?

(1) Regular Expressions (Grammar)

Statement ⟶ ab?
(case study)

(2) Transition diagram



(3) Program(21)

```
11      do
12        {
13          switch (State)
14              {
15                  case 0 : if (s[i] == 'a')
16                               State = 1;
17                           else
18                               Error = 1;
19                           break;
20                  case 1 : if (s[i] == 'b')
21                               State = 2;
22                           else
23                               Error = 1;
24                           break;
25                  default :
26                           Error = 1;
27                           break ;
28              }
29          i++;
30        }
31      while ((i < L) && (Error == 0));
32      if (((State == 1) || (State == 2)) && (Error == 0))
33          cout<< "The character is Accepted \n";
34      else
35          cout<< "The character is Rejected \n";
36      return 0;
37  }
```

سؤال هل يحتاج إضافة ايعاز default الى البرنامج ؟ ولماذا

(4) Acceptable cases

a
ab

الحالتان المقبولتان فقط

(5) Unacceptable cases

b
ba
aa
A
…
Etc.

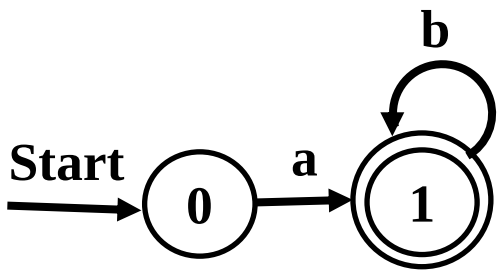
Regular Expression , Transition diagram and Program of case study ab*

(1) Regular Expressions (Grammar)

Statement ⟶ ab^*

(case study)

(2) Transition diagram



(3) Program (22)

```
11      do
12        {
13          switch (State)
14              {
15                  case 0 : if (s[i] == 'a')
16                                  State = 1;
17                           else Error = 1;
18                           break;
19                  case 1 : if (s[i] == 'b')
20                                  State = 1;
21                           else Error = 1;
22                           break;
23                  default: Error = 1;
24                           break;
25              }
26          i++;
27        }
28      while ((i < L) && (Error == 0));
29      if ((State == 1) && (Error == 0))
30          cout<< "The character is Accepted \n";
31      else
32          cout<< "The character is Rejected \n";
33      return 0;
34  }
```

ماذا سوف يحدث اذا حذفنا ايعاز break; في السطر 22 ولماذا ؟

سؤال هل يحتاج إضافة ايعاز default الى البرنامج ؟ ولماذا ؟

(4) Acceptable cases

a
ab
abb
abbb
abbbb
abbbbb
…

(5) Unacceptable cases

aa
b
aa
A
abc
…
Etc.

Regular Expression , Transition diagram and Program of case study ab+

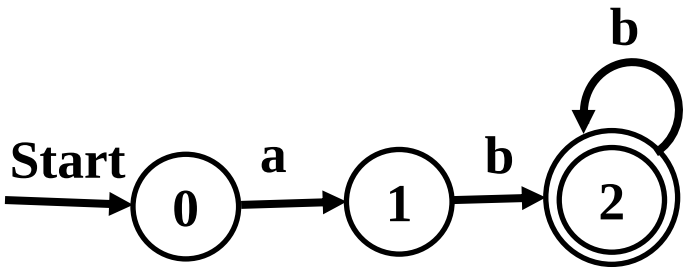
(1) Regular Expressions (Grammar)

Statement ⟶ abb^*
(case study)

أو

Statement ⟶ ab^+
(case study)

(2) Transition diagram



(3) Program(23)

```
11      do
12        {
13          switch (State)
14              {
15                  case 0 : if (s[i] == 'a')
16                                  State = 1;
17                           else Error = 1;
18                           break;
19                  case 1 : if (s[i] == 'b')
20                                  State = 2;
21                           else Error = 1;
22                           break;
23                  case 2 : if (s[i] == 'b')
24                                  State = 2;
25                           else Error = 1;
26                           break;
27              }
28          i++;
29        }
30      while ((i < L) && (Error == 0));
31      if ((State == 2) && (Error == 0))
32          cout<< "The character is Accepted \n";
33      else
34          cout<< "The character is Rejected \n";
35      return 0;
36  }
```

سؤال هل يحتاج إضافة ايعاز default الى البرنامج ؟ ولماذا ؟

(4) Acceptable cases

ab
abb
abbb
abbbb
abbbbb
…

(5) Unacceptable cases

a
b
aa
A
abc
…
Etc.

H.W.7: Regular Expression , Transition diagram and Program of case study a?b* (14)

(1)
Regular Expressions (Grammar)

H.W.:3.1.A

Statement ⟶ a? b*
(case study)

(2)
Transition diagram

(3)
Program (24)

(4)
Acceptable cases

(5)
Unacceptable cases

H.W.8: Regular Expression,Transition diagram and Program of case study ab+c* (15)

(1) Regular Expressions (Grammar)

H.W.:3.2.A

Statement → $ab^{+}c^{*}$ (case study)

(2) Transition diagram

(3) Program (25)

(4) Acceptable cases

(5) Unacceptable cases

H.W.9: Regular Expression,Transition diagram and Program of case study (ab)+c* (16)

(1)
Regular Expressions (Grammar)
H.W.:3.3.A

Statement $\longrightarrow (ab)^{+}c^{*}$
(case study)

ملاحظة: الاقواس هنا ليست من ضمن القاعدة وانما تشير الى رمز + يشمل حرفي a و b معاً.

(2)
Transition diagram

(3)
Program (26)

(4)
Acceptable cases

ab	abab
ababc	ababcc
abababc	ababccc
…	…
abc	abababccc
abcc	abababcccc
abccc …	….

(5)
Unacceptable cases

THANK YOU