مثال :

حول الصيغ التالية الى طريقة تشوسكي المعياري:

- $A \longrightarrow ab\ c$

الحل : اما

$A \longrightarrow D_{ab}\ D_c$
$D_c \longrightarrow c$
$D_{ab} \longrightarrow ab$
$D_{ab} \longrightarrow D_a\ D_b$
$D_a \longrightarrow a$
$D_b \longrightarrow b$

او

$A \longrightarrow D_a\ D_b\ D_c$
$D_c \longrightarrow c$
$D_b \longrightarrow b$
$D_a \longrightarrow a$

خوارزميات اتخاذ القرار:

مسألة اللغة المنتهية :

اي هل تولد اللغة عدد منته ام غير منته من السلاسل.

الدخل : مجموعة القواعد الى صيغة تشوسكي المعياري .

الخوارزمية :

١- نحول القواعد الى صيغة تشوسكي المعياري

٢- ننشئ البيان الموجه ،وله الصفات التالية:

العقد مجموعة المتحولات اللانهائية

الاضلاع نستنتجها من القواعد

مثلا :

اذا كانت لدينا قاعدة من الشكل : $A \longrightarrow BC$

فاننا نصل سهم من Aالى B : اي $A \longrightarrow B$

ومن Aالى C : اي $A \longrightarrow C$

فاذا احتوى البيان حلقة فان اللغة غير منتهية والا فهي منتهية.

مثال :

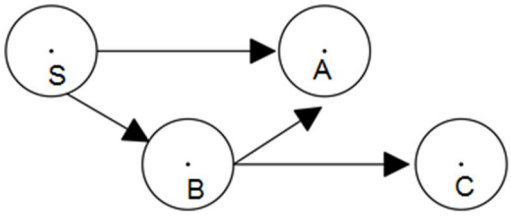
لتكن لدينا مجموعة القواعد التالية :

S⟶AB|a
B⟶AC|b
A⟶a
C⟶c

هل هذه اللغة المولدة من قبل هذه القواعد منتهية ام لا .

الحل:

نلاحظ ان القواعد المكتوبة موجودة بصيغة تشوسكي المعيارية وبالتالي نرسم البيان الموافق .



نلاحظ ان البيان لا يحوي حلقة وبالتالي اللغة منتهية.

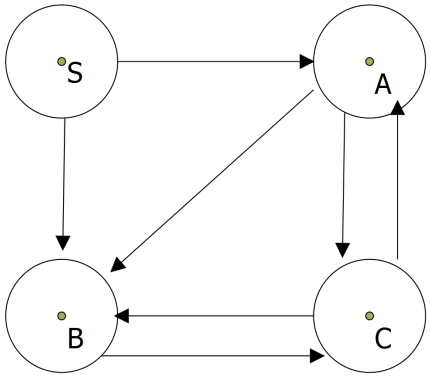
مثال :

لتكن لدينا مجموعة القواعد التالية :

S⟶AB
A⟶BC|a
B⟶CC|b
C⟶AB|a

هل اللغة المولدة منتهية ام لا .

نلاحظ ان القواعد المكتوبة موجودة بصيغة تشوسكي المعيارية وبالتالي نرسم البيان الموافق:



يوجد حلقة وبالتالي اللغة غير منتهية .

خوارزمية CYK

تفيد هذه الخوارزمية في اتخاذ القرار فيما اذا كانت السلسة تنتمي الى اللغة المولدة بواسطة نموذج قواعدي يحقق صيغة تشوسكي المعياري .

ملاحظة :

اذا لم تكن القواعدمكتوبة بصيغة تشومسكي المعيارية نحولها الى صيغة تشومسكي المعيارية .

مثال:

لتكن لدينا مجموعة القواعد التالية :

$S \longrightarrow AB|BC$

$A \longrightarrow BA|a$

$B \longrightarrow CC|b$

$C \longrightarrow AB|a$

استخدام خوارزمية CYK لتحديد فيما اذا كانت السلسلة baaba تنتمي الى اللغة المولدة بواسطة هذه القواعد .

الحل : (لح اذكر طريقة شفتا لاحد المواقع مع ربطا بشرح الدكتورة ولئيتا كتيير ممتازة للاشخاص يلي ماحضرو المحاضرة ومافهموا وكمان مفيدة للتاكد من الاجوبة ... ☺)

اولا نشكل الجدول ونضع في خلاياه التسميات الافتراضية التالية :

b	a	a	b	a
X_{11}	X_{22}	X_{33}	X_{44}	X_{55}
X_{12}	X_{23}	X_{34}	X_{45}	
X_{13}	X_{24}	X_{35}		
X_{14}	X_{25}			
X_{15}				

اولا السلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية طولها واحد

X_{11} , X_{44} هما السلسة b و b جاية حسب القواعد من B .

X_{22}و X_{33} و X_{55} هم السلسلة a و a حسب القواعد من A و C .

$X_{44} = X_{11} = B$

$X_{22} = X_{33} = X_{55} = A ,C$

نعوض في الجدول .

B	a	a	b	A
B	A , C	A , C	B	A , C

ثانيا السلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية يلي طولها ٢

الان لحساب : X_{12} , X_{13} .....

نستخدم القاعدة :

$$\{X_{i,i} , X_{i+1,j}\} \cup \{X_{i,i+1} , X_{i+2,j}\} \cup \ldots\ldots\ldots \cup \{X_{i,j-1} , X_{j,j}\}$$

نقف عندما يتحقق هذا الشرط

لنبدأ بحساب X_{12}

$X_{12} = \{X_{1,1} , X_{2,2}\}$

تحقق الشرط لهيك وقفنا هون

$= \{(B) , (A , C) \} = \{ BA , BC\}$

نبحث في القواعد عن BA , BC فنجد ان BA جاية من A و BC جاية من S .

$X_{12} = A ,S$ (تعبر عن السلسة ba)

$X_{23} = \{X_{2,2} , X_{3,3}\} = \{(A ,C) , (A , C) \} = \{ AA , AC ,CA ,CC\}$

نبحث في القواعد عن AA , AC ,CA ,CC فنجد ان CC فقط الموجودة وجاية من B .

X_{23} = B (تعبر عن السلسة aa)

$X_{34} = \{X_{3,3} , X_{4,4}\} = \{(A ,C) , (B) \} = \{ AB , CB \}$

نبحث في القواعد عن AB , CB فنجد ان AB جاية من C و CB جاية من S.

X_{34} = C , S (تعبر عن السلسة ab)

$X_{45} = \{X_{4,4} , X_{5,5}\} = \{(B) , (A , C) \} = \{ BA , BC\}$

نبحث في القواعد عن BA , BC فنجد ان BA جاية من A و BC جاية من S .

X_{45} = A ,S (تعبر عن السلسة ba)

وهذا الجدول يبين طريقة الحساب السابقة .

b	a	a	b	a
B	A , C	A , C	B	A , C

نعوض ما استنتجناه من الحسابات السابقة في جدول جديد .

b	a	a	b	a
B	A , C	A , C	B	A , C
A ,S	B	S,C	A,S	

ثالثا السلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية طولها 3

$X_{13} = \{X_{1,1} , X_{2,3}\} \cup \{X_{1,2} , X_{3,3}\}$

تحقق الشرط لهيك وقفنا هون

$= \{(B) , (B) \} \cup \{(A ,S) , (A , C) \} = \{ BB , AA , AC , SA , SC \}$

نبحث في القواعد فنجد ولا وحدة منون بلقواعد لهيك هي Ø .

$X_{13} = Ø$ (تعبر عن السلسلة baa)

$X_{24} = \{ X_{2,2} , X_{3,4}\} \cup \{ X_{2,3}, X_{4,4}\}$

$= \{(A ,C) , (S , C) \} \cup \{ (B , B) \} = \{ AS , AC ,CS ,CC\}$

نبحث في القواعد فنجد ان CC فقط الموجودة وجاية من B .

$X_{24} = B$ (تعبر عن السلسلة aab)

$X_{35} = \{ X_{3,3} , X_{4,5}\} \cup \{ X_{3,4}, X_{5,5}\}$

$= \{(A ,C) , (A , S) \} \cup \{(S ,C) , (A , C)\}$

$= \{ AA , AS , CA , CS , SA , SC , CC \}$

نبحث في القواعد فنجد ان CC فقط الموجودة وجاية من B .

$X_{35} = B$ (تعبر عن السلسلة aba)

وهنا جدول يبين طريقة الحساب السابقة .

b	a	a	b	a
B	A , C	A , C	B	A , C
A ,S	B	S,C	A,S	

نعوض ما استنتجناه من الحسابات السابقة في جدول جديد .

b	a	a	b	a
B	A , C	A , C	B	A , C
A ,S	B	S,C	A,S	
Ø	B	B		

رابعا السلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية طولها 4

تحقق الشرط لهيك وقفنا هون

$X_{14} = \{X_{1,1} , X_{2,4}\} \cup \{X_{1,2} , X_{3,4}\} \cup \{X_{1,3} , X_{4,4}\}$

= {(B) , (B) } U {(A ,S) , (S , C) } U {(Ø) , (B) } =

{ BB , AS , AC , SS , SC , Ø }

نبحث في القواعد فنجد ولا وحدة منون بلقواعد لهيك هي Ø .

$X_{14} = Ø$ (تعبر عن السلسة baab)

$X_{25} = \{X_{2,2} , X_{3,5}\} \cup \{X_{2,3} , X_{4,5}\} \cup \{X_{2,4} , X_{5,5}\}$

= {(A ,C) , (B) } U {(B) , (A , S)} U {(B) , (A , C)}

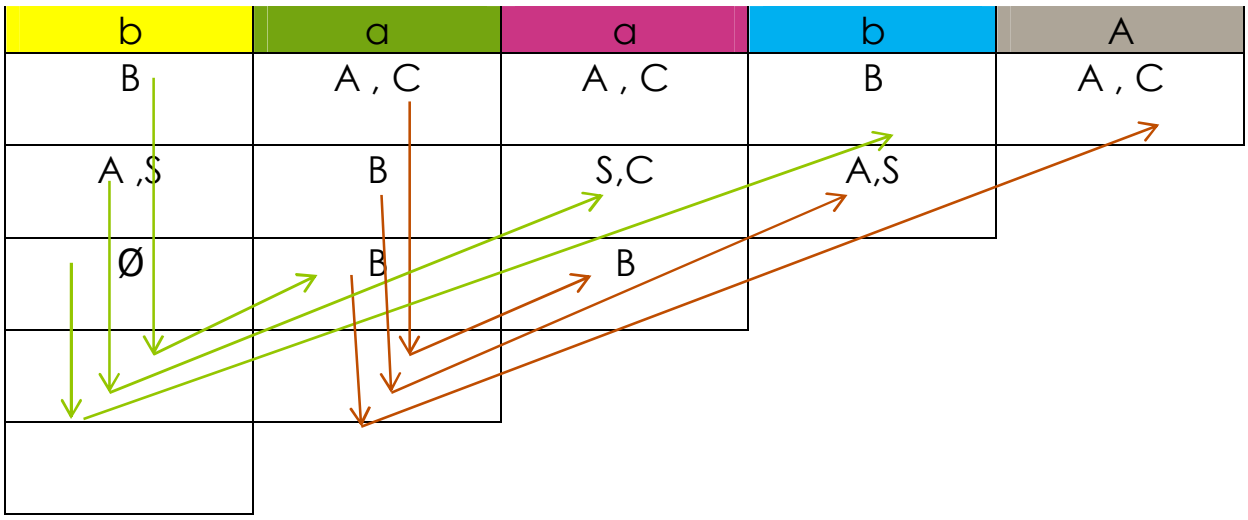
={ AA , AS , CA , CS , SA , SC , CC }

نبحث في القواعد فنجد ان CC فقط الموجودة وجاية من B .

$X_{25} = S ,A,C$ (تعبر عن السلسة aaba)

وهنا جدول يبين طريقة الحساب السابقة .

b	a	a	b	A
B	A , C	A , C	B	A , C
A ,S	B	S,C	A,S	
Ø	B	B		



نعوض ما استنتجناه من الحسابات السابقة في جدول جديد .

b	a	a	b	A
B	A , C	A , C	B	A , C
A ,S	B	S,C	A,S	
Ø	B	B		
Ø	S,C,A			

خامسا السلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية طولها 5

$X_{15} = \{X_{1,1} , X_{2,5}\} \cup \{X_{1,2} , X_{3,5}\} \cup \{X_{1,3} , X_{4,5}\} \cup \{X_{1,4} , X_{5,5}\}$

= {(B) , (B) } U {(A ,S) , (B) } U {(Ø) , (A ,S) } U {(Ø) , (A ,C) } =

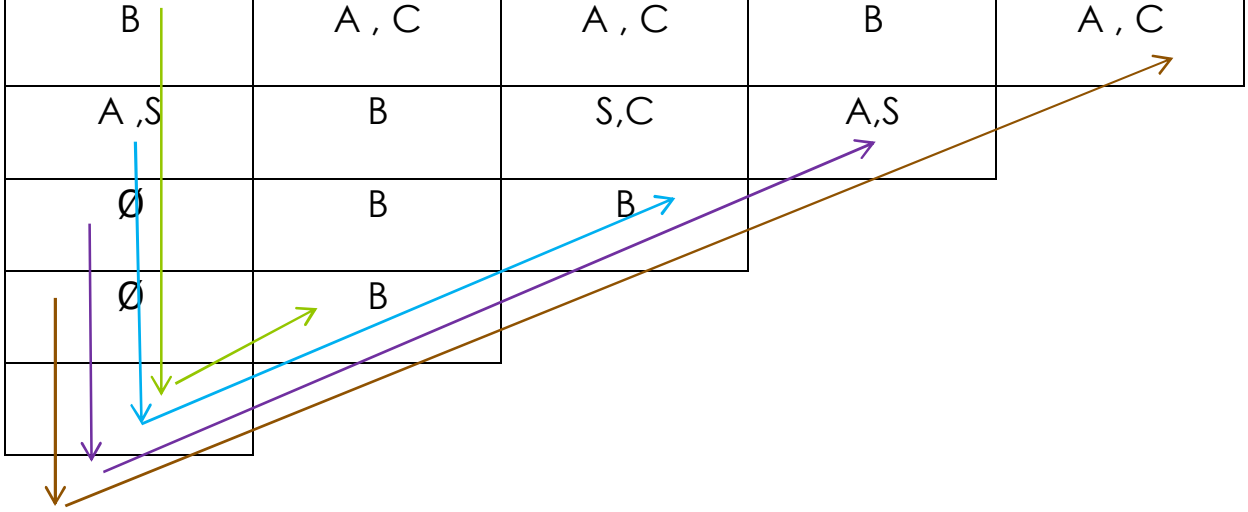
{ BB , AB , AC , SB , Ø}

X_{15} = S,A,C تمثل السلسلة كاملة

وهنا جدول يبين طريقة الحساب السابقة

.

b	a	a	b	A
B	A , C	A , C	B	A , C
A ,S	B	S,C	A,S	
Ø	B	B		
Ø	B			



نعوض ما استنتجناه من الحسابات السابقة في جدول جديد .

b	a	a	b	A
B	A , C	A , C	B	A , C
A ,S	B	S,C	A,S	
Ø	B	B		
Ø	S,C,A			
S ,A ,C				

ملاحظة : اذا كان رمز البداية موجود في اخر خانة فإن السلسلة تنتمي الى اللغة المولدة بالقواعد السابقة (السلسلة تكون مقبولة)

اذا هنا السلسلة baaba مقبولة

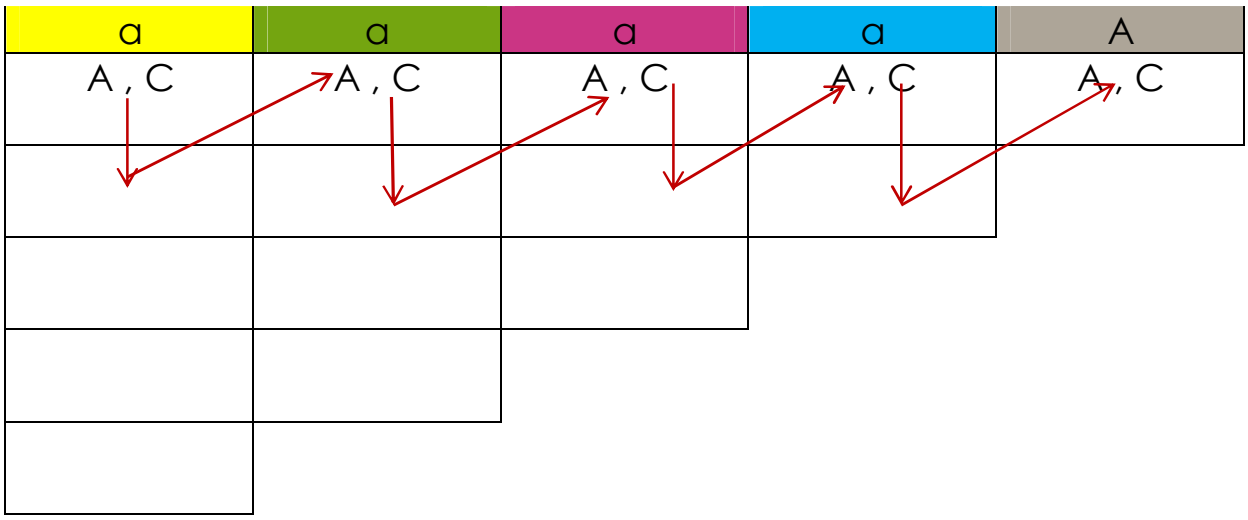
لنرى السلسلة aaaaa . (لح نستخدم طريقة الدكتورة)
اولا نشكل الجدول :

a	a	a	a	a

اولا السلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية طولها ١
السلسلة الجزئية ذات الطول ١وهي a وهي حسب القواعد السابقة جاية من A , C .

a	a	a	a	a
A , C	A , C	A , C	A , C	A , C

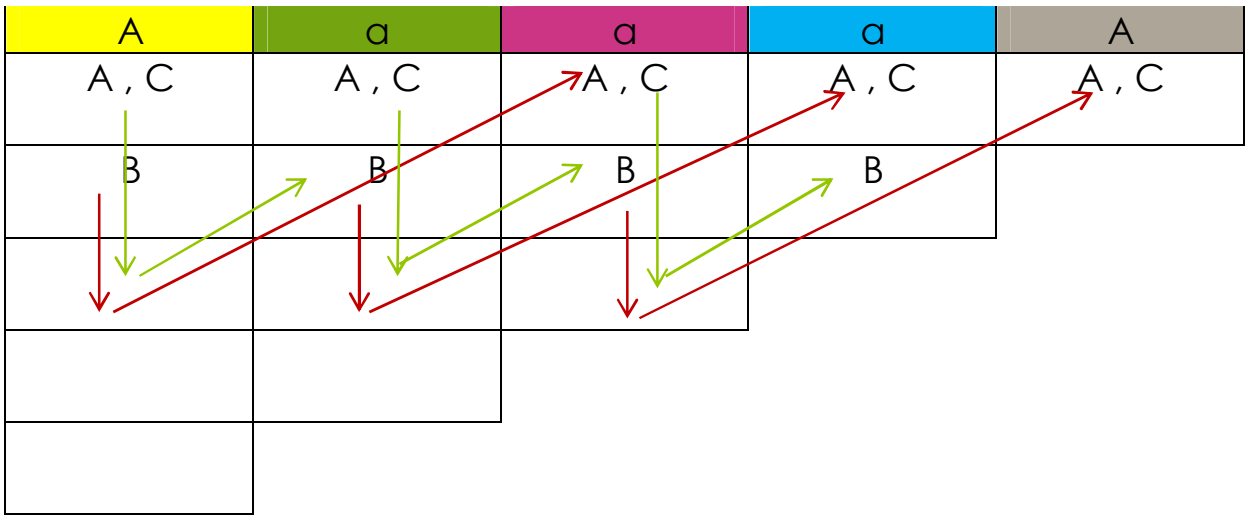
ثانيا السلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية طولها ٢
السلسلة الجزئية ذات الطول ٢ هي السلسلة aa .
والجدول التالي يوضح لنا طريقة حساب هذه السلسلة :



نلاحظ ان السهم الاول من المستطيل الاصفر الى المستطيل الاخضر هذا يعني
ناخذ A,C من الاصفر و A ,C من الاخضر فينتج لدينا الحالات :
{(A,C), (A,C) }= {AA,AC,CA,CC}
ان AA,AC,CA غير موجودين في القواعد السابقة باستثناء CC الجاية من B
اذا نضع في الخانة الفارغة المشار لها بلسهم B .
ونفس الشيء بالنسبة لبقية الاسهم الحمراء .

a	a	a	a	A
A , C	A , C	A , C	A , C	A , C
B	B	B	B	

ثانيا السلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية طولها ٣
السلسلة الجزئية ذات الطول ٣ هي السلسلة aaa
والجدول التالي يوضح لنا طريقة حساب هذه السلسلة :



نلاحظ انه لدينا سهمان اخضر واحمر كلاهما يعطيان قيمة الخانة الفارغةالمشار لها
مثلا السهم الاول الاخضر من المستطيل الاصفر الى المستطيل الاخضر هذا يعني ناخذ A,C من الاصفر و B من الاخضر فينتج لدينا الحالات

{(A,C), (B) }= {AB,CB }

و السهم الثاني الاحمر من المستطيل الاصفر الى المستطيل الزهر هذا يعني ناخذ B من الاصفر و A ,C من الزهر فينتج لدينا الحالات

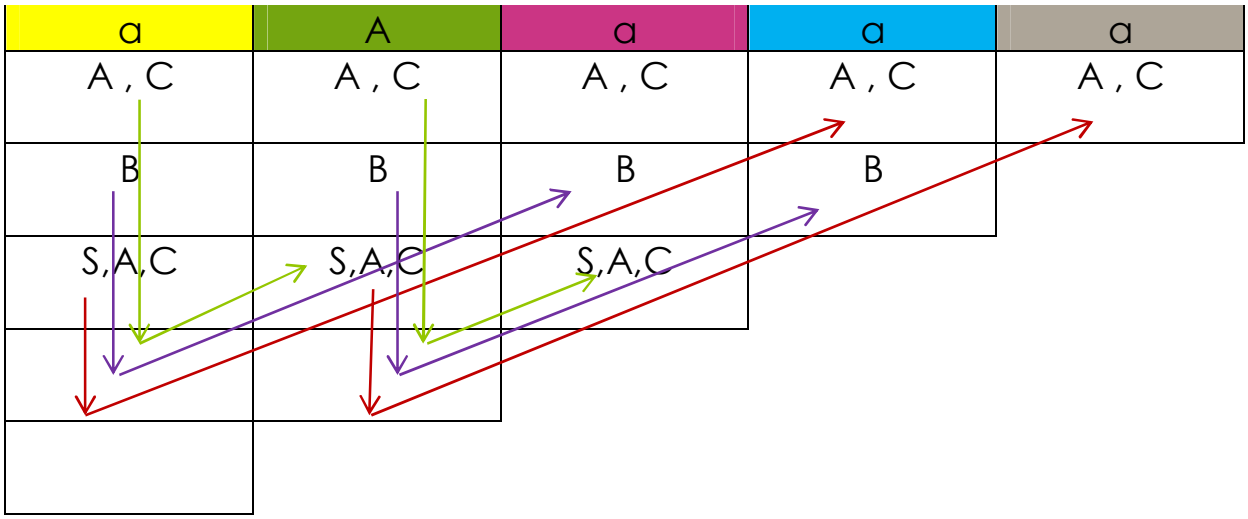
{ (B),(A,C) }= {BA, BC }

ناخذ اجتماع الحالات السابقة
فنجد ان حسب القواعد السابقة انها جاية من S,A,C .
ونفس الشيء بالنسبة لبقية الخانات الفارغة .

A	A	a	a	A
A , C	A , C	A , C	A , C	A , C
B	B	B	B	
S,A,C	S,A,C	S,A,C		

رابعا السلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية طولها ٤

السلسلة الجزئية ذات الطل ٤ هي السلسلة aaaa
والجدول التالي يوضح لنا طريقة حساب هذه السلسلة :



نلاحظ انه لدينا ٣ اسهم اخضر واحمروبنفسجي جميعهم يعطو قيمة الخانة الفارغةالمشار لها

مثلا السهم الاول الاخضر من المستطيل الاصفر الى المستطيل الاخضر هذا يعني ناخذ A,C من الاصفر و S ,A, C من الاخضر فينتج لدينا الحالات

{(A,C), (S , A, C) }= {AS,AA,AC,CS,CA,CC }

و السهم الثاني البنفسجي من المستطيل الاصفر الى المستطيل الزهر هذا يعني ناخذ B من الاصفر و B من الزهر فينتج لدينا الحالة {BB }

و السهم الثالث الاحمر من المستطيل الاصفر الى المستطيل الازرق هذا يعني ناخذ S,A,C من الاصفر و A,C من الازرق فينتج لدينا الحالات

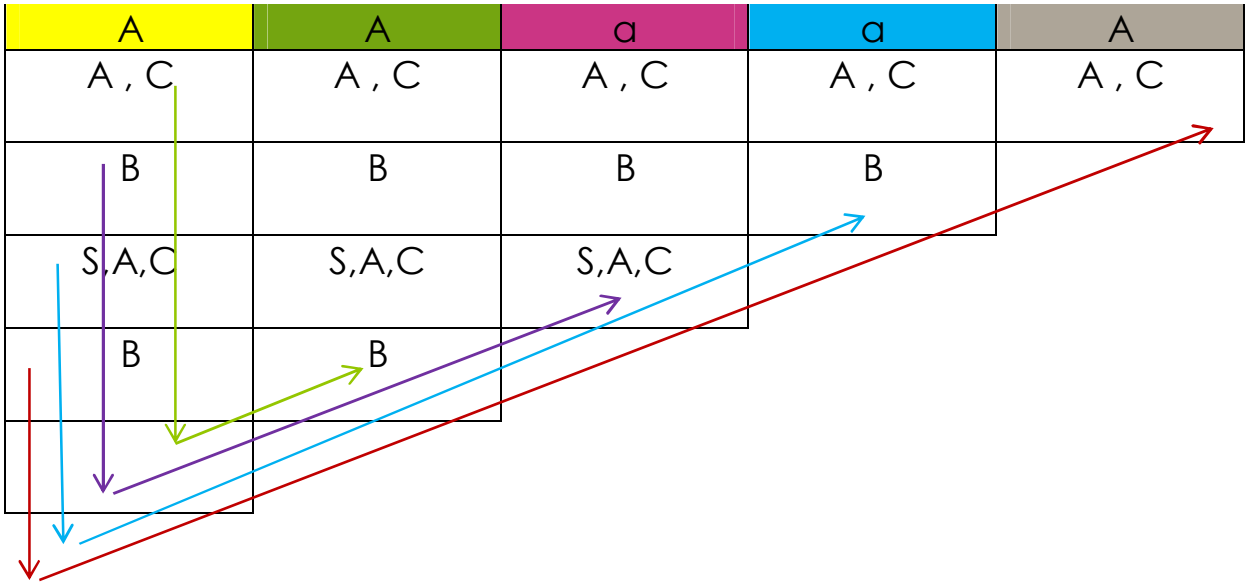
{ (S , A, C) , (A,C) }= {SA,SC,AA,AC,CA,CC}

ناخذ اجتماع الحالات السابقة

فنجد حسب القواعد السابقة انها جاية من B .
ونفس الشيء بالنسبة لبقية الخانات الفارغة .

A	A	a	a	A
A , C	A , C	A , C	A , C	A , C
B	B	B	B	
S,A,C	S,A,C	S,A,C		
B	B			

خامساالسلاسل الفرعية من السلسلة الاصلية طولها ٥
السلسلة الجزئية ذات الطل ٥٤ هي السلسلة aaaaa
والجدول التالي يوضح لنا طريقة حساب هذه السلسلة :



نلاحظ انه لدينا 4 اسهم اخضر واحمروبنفسجي وازرق جميعهم يعطو قيمة الخانة الفارغةالمشار لها

مثلا السهم الاول الاخضر من المستطيل الاصفر الى المستطيل الاخضر هذا يعني ناخذ A,C من الاصفر و B من الاخضر فينتج لدينا الحالات

{(A,C), (B) }= {AB,CB }

و السهم الثاني البنفسجي من المستطيل الاصفر الى المستطيل الزهر هذا يعني ناخذ B من الاصفر و S,A,C من الزهر فينتج لدينا الحالة

{(B) , (S,A,C) }

و السهم الثالث الازرق من المستطيل الاصفر الى المستطيل الازرق هذا يعني ناخذ S,A,C من الاصفر و B من الازرق فينتج لدينا الحالات

{ (S,A,C),(B)) }

و السهم الرابع الاحمر من المستطيل الاصفر الى المستطيل الرمادي هذا يعني ناخذ B من الاصفر و A,C من الرمادي فينتج لدينا الحالات

{ (B) , (A,C) }=

ناخذ اجتماع الحالات السابقة

فنجد حسب القواعد السابقة انها جاية من B .
ونفس الشيء بالنسبة لبقية الخانات الفارغة .

A	A	a	a	A
A , C	A , C	A , C	A , C	A , C
B	B	B	B	
S,A,C	S,A,C	S,A,C		
B	B			
S,A,C				

نلاحظ ان ان S في الخانة الاخيرة اذا aaaaa تنتمي للغة .

☺ انتهت المحاضرة
Tasneem Shalabi