* صيغة تشومسكي المعيارية: (Chomsky Normal Form (CNF))

تنص هذه الصيغة على أنّ جميع القواعد يجب أن يكون لها أحد الشكلين:

أ) إمّا تعاقب متحوّلين أي رمزين لا زيئين كالتالي: $A \longrightarrow BC$

ب) أو رمز زيئي واحد أي متحوّل صغير كالتالي: $A \longrightarrow a$

صح: $A, B, C \in V$ و $a \in T$

- يتم التحويل لصيغة تشومسكي المعيارية بعد القيام بعدّة خطوات نذكرها لاحقاً، مرّ: التخلّص من الرموز عديمة الفائدة والقواعد الأحادية في الرموز الفائدة.

تمرين (1): حوّل القواعد التالية لصيغة تشومسكي المعيارية:

لتكن لدينا القاعدة التالية:

⊛ $A \longrightarrow aBC$

الحل: نلاحظ أنّ هذه القاعدة لها شكل تعاقب رمز زيئي صغير (a) ويتبعه رمزين لا زيئيين (B و C).

لتحويلها لأحد الشكلين تشومسكي أ أو ب نحتاج إلى الأقل تحويلها للشكل أ)

① $D \longrightarrow BC$ لنفرض أنّ D يعطي BC كالتالي:

② $E \longrightarrow a$ ولنفرض أنّ أيضاً E يعطي a كالتالي:

لنقوم الآن بتعويض ① و ② في ⊛ كالتالي:

$A \longrightarrow ED$

لتصبح القاعدة حسب صيغة تشومسكي كالتالي:

$A \longrightarrow ED$

$D \longrightarrow BC$ ، $E \longrightarrow a$

Plus خدمات كلية العلوم - دمشق حرم كلية العلوم (Mob: 0944-879460 / Pho: 011-2151436)

Scanned by CamScanner

أو بطريقة ثانية: نفرض أنّ αB يعطي L كالتالي:

$$L \longrightarrow \alpha B$$

لتصبح القواعد كالتالي:

$$A \longrightarrow LC$$

$$L \longrightarrow \alpha B$$

وبكذا هذه ليست صيغة تشومسكي المعيارية لأنه يجب علينا أيضاً تحويل L لصيغة تشومسكي المعيارية كالتالي:

نفرض أنه N يعطي α كالآتي: $N \longrightarrow \alpha$

لتصبح القواعد حسب صيغة تشومسكي المعيارية كالآتي:

$$A \longrightarrow LC$$

$$L \longrightarrow NB$$

$$N \longrightarrow \alpha$$

تمرين 2: حوّل القواعد التالية لصيغة تشومسكي المعيارية:

① $S \longrightarrow aB / bA$

② $A \longrightarrow a / aS / bAA$

③ $B \longrightarrow b / bS / aBB$

الحل: لنبدأ بـ ① والتي هي كالتالي:

$$S \longrightarrow aB / bA \iff \begin{cases} S \longrightarrow aB \\ S \longrightarrow bA \end{cases}$$ بتحقق

لنفرض أنّ C_a يعطي a: $C_a \longrightarrow a$

و C_b يعطي b: $C_b \longrightarrow b$

لتصبح القاعدة ① حسب صيغة تشومسكي المعيارية كما يلي:

$$S \longrightarrow C_aB / C_bA \iff \begin{cases} S \longrightarrow C_aB \\ S \longrightarrow C_bA \\ C_a \longrightarrow a \\ C_b \longrightarrow b \end{cases}$$ بتحقق

(Mob; 0944-879460 / Pho; 011-2151436) خدمات كلية العلوم - دمشق حرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

الأمثلة القاعدة ② :

$A \longrightarrow a / aS / bAA$

لنفرض تنتج :

$C_a \longrightarrow a$

$C_b \longrightarrow b$

فصبح القاعدة كالتالي بعد التعويض :

$A \longrightarrow a / C_a S / C_b AA$

أيضاً لنفرض :

$C_{AA} \longrightarrow AA$

لتصبح القاعدة ② حسب صيغة تشومسكي المعيارية :

$A \longrightarrow a / C_a S / C_b C_{AA}$

$C_a \longrightarrow a$

$C_b \longrightarrow b$

$C_{AA} \longrightarrow AA$

ملاحظة : إنتاج C_a و C_b و C_{AA} تجرد رموز

يجب وضع بدلاً عنها أي رموز أخرى كبيرة مثل : ...N, M, K

الأمثلة القاعدة ③ :

$B \longrightarrow b / bS / aBB$

لنفرض إنتاج :

$C_a \longrightarrow a$

$C_b \longrightarrow b$

فتصبح بعد التعويض كالتالي :

$B \longrightarrow b / C_b S / C_a BB$

و لنفرض إنتاج :

$C_{BB} \longrightarrow BB$

(Mob; 0944-879460 / Pho 011-2151436) خدمات كلية العلوم ـ دمشق حرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

لنصبح القاعدة ③ من صيغة نشومسكي المعيارية كالتالي:

$B \longrightarrow b \,/\, C_b\, S \,/\, C_a\, C_{BB}$

$C_a \longrightarrow a$

$C_b \longrightarrow b$

$C_{BB} \longrightarrow BB$

فمنه تصبح القواعد ① و ② و ③ من نشومسكي لهذا الشكل:

$S \longrightarrow C_a B \,/\, C_b A$

$A \longrightarrow a \,/\, C_a S \,/\, C_b\, C_{AA}$

$B \longrightarrow b \,/\, C_b S \,/\, C_a C_{BB}$

$C_a \longrightarrow a$

$C_b \longrightarrow b$

$C_{AA} \longrightarrow AA$

$C_{BB} \longrightarrow BB$

تمرين (3): حوّل لصيغة نشومسكي المعيارية ما يلي:

$S \longrightarrow abC$

الحل: الخطوة ①:

لنؤمن أنّ:

$M \longrightarrow a$

$N \longrightarrow b$

$K \longrightarrow c$

لتصبح القاعدة كالتالي:

$S \longrightarrow MNK$

الخطوة ②: نؤمن أنّ:

$F \longrightarrow MN$

فتصبح القاعدة حسب صيغة نشومسكي المعيارية كالآتي:

(Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم ـ دمشق حرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

S → E.K

F → M.N

M → a

N → b

K → c

خوارزمية "CYK":

- تفيد هذه الخوارزمية باتخاذ القرار فيما إذا كانت سلسلة ما تنتمي للغة المولّدة بواسطة نموذج قواعدي تحقق صيغة تشومسكي المعيارية.

- شرح على هذه الخوارزمية وكيفية عملها باستخدام مثال:

إذا كان لدينا سلسلة مكونة من 3 رموز نرسم لها جدولاً كالتالي:

أ) لملئ المربعات ① و ② و ③

سيتم شرحه ضمن الأمثلة.

ب) لملئ المربع ④ نحسب بالصيغة "

ننظر للمربعين ① و ② ، كما الخط المرسوم"

أي ننظر للمربع الذي يقع فوق المربع ④

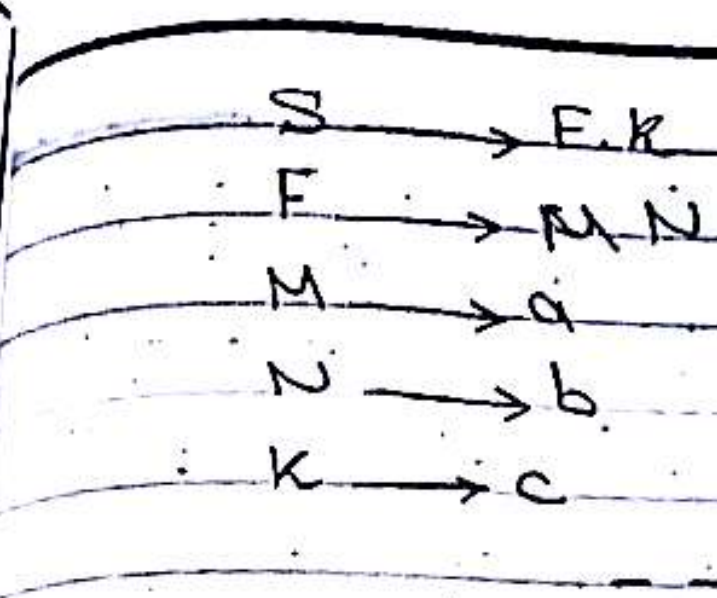
مباشرة والذي هو ① مع النظر للمربع الذي يقع

على يمين المربع ① والذي هو ② .

ج) لملئ المربع ⑤ نحسب بالصيغة والخط المرسوم"

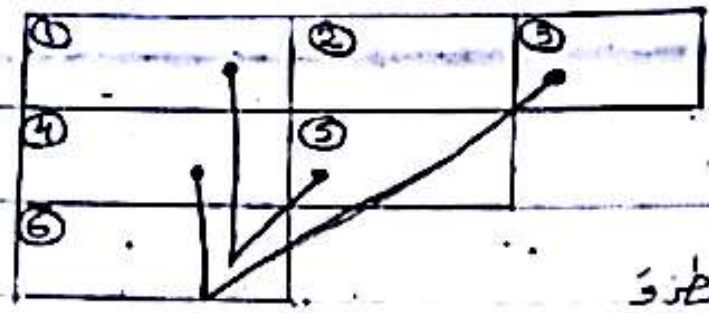
ننظر للمربعين ② (الذي يقع فوق المربع ⑤ مباشرة) و ③ (الذي يقع على يمينه

المربع ②)



(Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم ـ دمشق حرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner



أ) ملئ المربع ⑥ :

نحتاج معنا لخطوتين :

الخطوة الأولى :

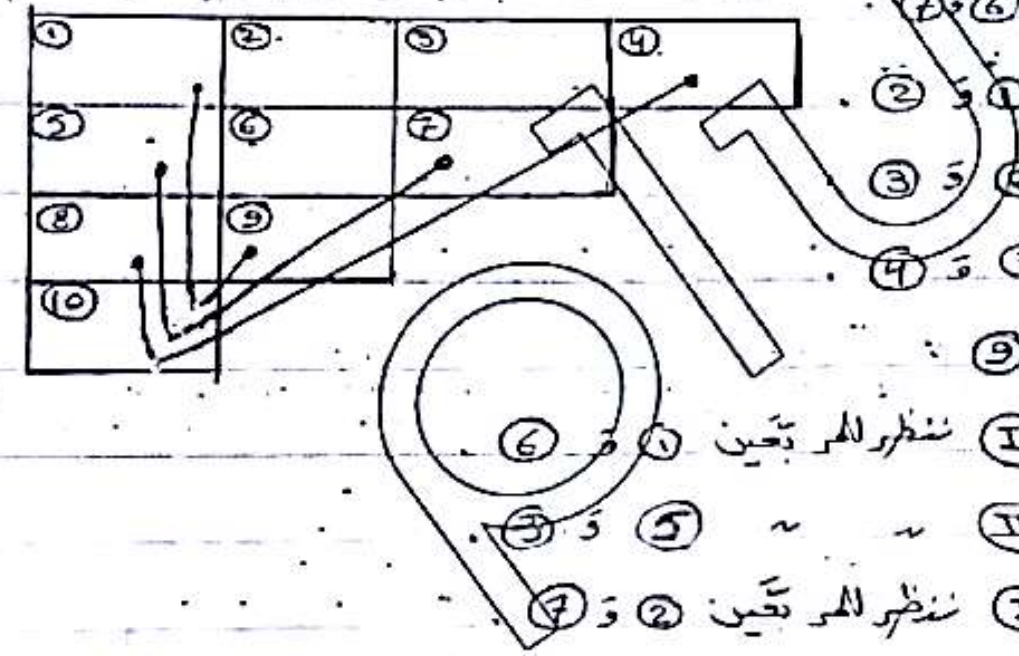
ننظر للمربّعين ① « الذي يقع في أوّل سطر و أوّل عمود من أسفل وجوده المربع ⑥ مباشرة » و ⑤ « كما في الرسمة موقعه i

الخطوة الثّانية

ننظر للمربّعين ④ « الذي يقع فوقه المربع ⑥ مباشرة » و ③ « كما في الرّسمة »

« هذه الخوارزميّة في حال كانت البلدة مستديرة »

- إذا كانت البلدة على شكل مستطيل. فوضعية رموز نرسم لها جدولاً كما يلي :



أ) ملئ المربّعات ⑤ و ⑥ و ⑦ :

المربع ⑤ ننظر للمربّعين ① و ②

المربع ⑥ " " ② و ③

المربع ⑦ " " ③ و ④

ب) ملئ المربّعات ⑧ و ⑨ :

المربع ⑧ خطوتين : I ننظر للمربّعين ① و ⑥

II " " ⑤ و ⑨

المربع ⑨ خطوتين : I ننظر للمربّعين ② و ⑦

II " " ⑥ و ④

ج) ملئ المربّع ⑩ : فتاح لثلاث خطوات :

الخطوة I : ننظر للمربّعين : ① و ⑨ « كما في الرّسمة »

الخطوة II : ننظر للمربّعين : ⑤ و ⑦ « كما في الرّسمة »

الخطوة III : ننظر للمربّعين : ⑧ و ④ « كما في الرّسمة »

* ملاحظة : لا نريد ترقيم المربّعات في التّمارين كما كان الترقيم لتوضيح الخوارزميّة فقط .

Plus خدمات كلية العلوم ـ دمشق حرم كلية العلوم (Mob: 0944-879460 / Pho: 011-2151436)

Scanned by CamScanner

تمرين محلول

لتكن لدينا القواعد التالية:

① $S \rightarrow AB / BC$

② $A \rightarrow BA / a$

③ $B \rightarrow CC / b$

④ $C \rightarrow AB / a$

استخدم خوارزمية Cyk لتحديد فيما إذا كانت السلسلة aaaaa تنتمي للغة المولدة بواسطة القواعد السابقة

الحل: لدينا السلسلة مكونة من رمز مكرر (5) مرات

لذلك سيكون الجدول من الشكل التالي:

a	a	a	a	a
① A,C	② A,C	③ A,C	④ A,C	⑤ A,C
⑥ B	⑦ B	⑧ B	⑨ B	
⑩ S,A,C	⑪ S,C,A	⑫ C,A,S		
⑬ B	⑭ B			
⑮ S,A,C				

أولاً:

- ملئ المربعات في السطر الأول:

إنه كل من المربعات ① و ② و ③ و ④ و ⑤ يمكن أن تقرأ نفس الرمز وهو a

وبما أن a مولد من القواعد ② و ④ أي من:

$A \rightarrow a$ ، $C \rightarrow a$ إذن نكتب في المربعات A, C

ثانياً: ملئ المربعات ⑥ و ⑦ و ⑧ و ⑨ كما شرحنا في الخوارزمية سابقاً»

- المربع ⑥: ننظر للمربعين ① و ② كالتالي:

نأخذ بالترتيب كل عنصر ذي من المربع ① للعنصر ذي المربع ② على الشكل:

(A , C) , (A , C)

مربع ① مربع ②

مخططات كلية العلوم – دمشق حرم كلية العلوم (Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436) Plus

Scanned by CamScanner

$(A, C), (A, C) \xrightarrow{\text{نضل على}} (AA, AC, CA, CC)$

الآن نرى فيما إذا كانت هذه النواتج: AA; AC, CA, CC مولدة من أحد قواعد اللغة أم لا.

إنّ AC, CA و AA غير مولدات من قواعد اللغة.

وبقي CC مولّد من القاعدة ③ إذ نه يستطيع B في المربع ⑥.

ونلاحظ الطريقة للمربعات ⑦, ②, ⑨ أي نضع B فيهم.

ثالثاً: على المربعات ⑩, ⑪, ⑫ نعمل مباشرة صانع الخوارزمية:

المربع ⑩ نطوي: I ننظر للمربّعين ① و ⑦:

نأخذ بالترتيب من اليسار المربع ① للجهة المربع ⑦ كالتالي:

$(A, C), (B) \xrightarrow{\text{نضل على}} AB, CB$

إنّ AB مولّد من القاعدة ① إذ نه يستطيع S في المربع ⑩.

إنّ CB غير مولّد من قواعد اللغة.

II ننظر المربّعين ⑥ و ③:

نأخذ بالترتيب من اليسار المربع ⑥ للجهة المربع ③ كالتالي:

$(B), (A, C) \xrightarrow{\text{نضل على}} BA, BC$

إنّ BC مولّد من القاعدة ① إذ نه يستطيع S في المربع ⑩.

إنّ BA مولّد من القاعدة ② " " A " " ⑩.

بالنتيجة يستطيع في المربع ⑩: S, A, C

المربع ⑪ نطويه: I ننظر المربّعين ② و ⑧:

$(A, C), (B) \xrightarrow{\text{نضل على}} AB, CB$

إنّ AB مولّد من القاعدتين ① و ⑭ إذ نه يستطيع في المربع ⑪ S و C

إنّ CB غير مولّد من قواعد اللغة.

Plus خدمات كلية العلوم - دمشق خرم كلية العلوم (Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436)

Scanned by CamScanner

II نظر للمربعين ⑦ و ⑭:

(B), (A, C) يفصل على ← BA, BC

إنّ BA مولّد من القاعدة ② إذن سنضع A في المربع ⑪

إنّ BC " " " ① " " S " ⑪

بالنّتيجة المربع ⑪ سنضع فيه S, C, A

- المربع ⑫ ظهرت فيه: I نظر للمربعين ③ و ⑨:

(A, C), (B) يفصل على ← AB, CB

كما رأيت CB غير مولّد من قواعد اللغة

ونكتفي AB مولّد من القاعدتين ① و ⑥ إذن سنضع

S و C في المربع ⑫

I نظر للمربعين ⑧ و ⑤:

(B), (A, C) يفصل على ← BA, BC

إنّ BC مولّد من القاعدة ① إذن سنضع S في المربع ⑫

⑫ ~ ~ A ~ ② ~ ~ ~ BA ~

⑫ في المربع ⑫ S, C, A بالنّتيجة سنضع

رابعاً: ملئ المربعات ⑬ و ⑭:

- المربع ⑬ ثلاث خطوات:

I نظر للمربعين ① و ⑪:

(A, C), (S, C, A) يفصل على ←

AS, AC, AA, CS, CC, CA

إنّ AS, AC, AA, CS, CC, CA غير مولّدات من قواعد اللغة.

إنّ CC مولّد من القاعدة ③ إذن سنضع B في المربع ⑬

(Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم ـ دمشق خرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

II) ننظر للمربعين ⑥ و ⑧ :

(B), (B) ← يفصل بـ ← BB

بما أنّ BB غير مولّدة من قواعد اللغة.

III) ننظر للمربعين ⑮ و ④ :

(S, A, C), (A, C) ← يفصل بـ ← SA, SC, AA, AC, CA, CC

بما أنّ SA, SC, AA, AC, CA غير مولدات من قواعد اللغة.

بما أنّ CC مولّدة من القاعدة ③ إذن سنضع B في المربع ⑬.

بالتالي سنضع B في المربع ⑬

- المربع ⑭ بقي له خطوات.

I) ننظر للمربعين ㉑ و ⑫ :

(A, C), (S, A, C) ← يفصل بـ ← AS, AA, AC, CS, CA, CC

أيضاً بما أنّ CC خطر من النواتج مولّدة من القاعدة ③ إذن سنضع B في المربع ⑭.

II) ننظر للمربعين ⑦ و ⑨ : لا يفصل BB وهي غير مولّدة من قواعد اللغة.

III) ننظر للمربعين ⑪ و ⑤ :

(A, C, S), (A, C) ← يفصل بـ ← AA, AC, CA, CC, SA, SC

لدينا فقط CC مولّدة من القاعدة ③ للغة، إذن سنضع B في المربع ⑭

بالتالي سنضع B في المربع ⑭

خامساً: ملئ المربّع ⑮ بأربع خطوات.

I) ننظر للمربعين ① و ⑭ :

(A, C) (B) ← يفصل بـ ← AB, CB

بما أنّ AB مولّدة من القاعدتين ① و ⑭ للغة إذن سنضع

S و C في المربع ⑮.

(Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم ـ دمشق خرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

② ننظر للمربع ⑫ و ⑫:

(B), (C, A, S) يصل بـ BC, BA, BS

إنّ BS غير مولّدة من قواعد اللغة.

إنّ BA مولّدة من القاعدة ⑮ إذن سنضع A في المربع ⑮

إنّ BC ~ ~ ~ ~ ① ~ ~ ~ S ~ ~ ⑮

③ ننظر للمربّعين ⑮ و ⑤:

(S, A, C), (B) يصل بـ SB, AB, CB

فقط AB مولّدة من القاعدتين ① و ⑭ إذن سنضع S و C

في المربع ⑮

④ ننظر للمربّعين ⑤ و ⑬:

(B), (A, C) يصل بـ BA, BC

إنّ BC مولّدة من القاعدة ① إذن سنضع C في المربع ⑮

إنّ BA ~ ~ ~ ~ ② ~ ~ ~ A ~ ~ ⑮

بالتّالي سنضع S, C, A

في المربع ⑮

الآن بعد ملئ كامل الجدول ننظر للمربع الأخير والذي هو ⑮ في مثالنا

لنرى فيما إذا كانت السّلسلة تنتمي للغة المولّدة بواسطة القواعد المعطاة.

إذا وُجِدَ الرّمز S البدائية في المربع الأخير بغض النّظر إذا كان مع رموز أخرى

أم لوحده في المربع نقول أنّ السّلسلة تنتمي للغة

وإلا فلا

في مثالنا إنّ S موجودة في المربع الأخير إذن السّلسلة تنتمي

للغة

* بغض النّظر عن الطّريقة يمكن استخدام خوارزمية CYK لتحديد فيما إذا كانت

السّلسلة baaba تنتمي للغة المولّدة بواسطة القواعد السّابقة.

(Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم – دمشق نحو كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

b	a	a	b	a
① B	② A, C	③ A, C	④ B	⑤ A, C
⑥ A, S	⑦ B	⑧ S, C	⑨ A, S	
⑩ ∅	⑪ B	⑫ B		
⑬ ∅	⑭ A, S, C			
⑮ S, A, C				

- المربع ① : إنه b رمز مولّد مه

القاعدة ③ لذلك نضع B في المربع ①

- المربع ② : إنّ a رمز مولّد مه القاعدتين ② و ④ لذلك نضع A, C في المربع ②

- المربع ③ : نفس ②

- المربع ④ : نفس ①

- المربع ⑤ : نفس ②

- المربع ⑥ : ننظر المربّعين ① و ③

(B) , (A, C) تعمل مع BA, BC

إنّ : BA مولّد مه لقاعدة ② لذلك نضع A في المربع ⑥

⑥ ~ ~ S ~ ~ ① ~ ~ ~ BC

- المربع ⑦ : ننظر المربّعين ② و ③ :

(A, C) , (A, C) تعمل مع AA, AC, CA, CC

إنّ CC مولّد مه لقاعدة ③ لذلك نضع B في المربع ⑦ .

- المربع ⑧ : ننظر المربعين ③ و ④ :

(A, C), (B) ⟶ AB, CB

إنّ AB مولّد مه لقاعدتين ① و ④ لذلك نضع S و C في المربع ⑧ .

- المربع ⑨ : ننظر المربّعين ④ و ⑤ :

(B) , (A, C) ⟶ BA, BC

إنّ BC مولّد مه لقاعدة ① لذلك نضع S في المربع ⑨ .

⑨ ~ ~ A ~ ~ ② ~ ~ ~ BA ~

(Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم ـ دمشق حرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

- المربع ⑩ : I ننظر للمربعين ① و ⑦ :

(B), (B) → BB

لا تنتمي لقواعد اللغة

II ننظر للمربعين ⑥ و ⑨ :

(A, S), (A, C) → AA, AC, SA, SC

جميع النواتج لا تنتمي لقواعد اللغة

بالتالي سنضع في المربع ⑩ : ∅

- المربع ⑪ : I ننظر للمربعين ② و ⑧ :

(A, C), (S, C) → AS, AC, CS, CC

بما أن CC تنتمي القاعدة ③ لذلك نضع B في المربع ⑪

II ننظر للمربعين ④ و ⑦ :

(B), (B) → BB

لا تنتمي لقواعد اللغة

بالتالي سنضع B في المربع ⑪

- المربع ⑫ : I ننظر للمربعين ③ و ⑨ :

(A, C), (A, S) → AA, AS, CA, CS

جميع النواتج لا تنتمي للغة

II ننظر للمربعين ⑧ و ⑤ :

(S, C), (A, C) → SA, SC, CA, CC

بما أن CC مولدة بالقاعدة ③ لذلك نضع B في المربع ⑫

- المربع ⑬ : I ننظر للمربعين ① و ⑪ :

(B), (B) → BB

لا تنتمي لقواعد اللغة

II ننظر للمربعين ⑥ و ⑧ :

(A, S), (S, C) → AS, AC, SS, SC

جميع لا تنتمي للغة لقواعد اللغة

III ننظر للمربعين ⑩ و ④ :

∅ , (B) → B

لا تنتمي لقواعد اللغة

(Mob: 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم - دمشق حرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

بالتهائي سنضع هو في المربع (13) .

المربع (14) : I) ننظر للمربع (12) و (2) :

$(A,C),(B) \longrightarrow AB, CB$

إذاً AB مولد بالقاعدتين (1) و (4) لذلك نضع S و C في المربع (14)

II) ننظر للمربع (7) و (9) :

$(B), (A,S) \longrightarrow BA, BS$

إذاً BA مولد بالقاعدة (2) لذلك نضع A في المربع (14)

III) ننظر للمربع (11) و (5) :

$(B), (A,C) \longrightarrow BA, BC$

إذاً BA مولد بالقاعدة (2) لذلك نضع A في المربع (14)

إذاً BC مولد بالقاعدة (1) لذلك نضع S في المربع (14)

بالنهاية نضع A, S, C في المربع (14)

المربع (15) : I) ننظر للمربع (1) و (14) :

$(B), (A,S,C) \longrightarrow BA, BS, BC$

إذاً BA مولد بالقاعدة (2) لذلك نضع A في المربع (15)

إذاً BC مولد بالقاعدة (1) لذلك نضع S في المربع (15)

II) ننظر للمربع (6) و (12) :

$(A,S),(B) \longrightarrow AB, SB$

إذاً AB مولد بقاعدتين (1) و (4) لذلك نضع S و C في المربع (15)

III) ننظر للمربع (10) و (9) :

$\emptyset, (A,S) \longrightarrow A, S$ غير مولدات بقواعد اللغة

IV) ننظر للمربع (13) و (5) :

$\emptyset, (A,C) \longrightarrow A, C$ غير مولدات بقواعد اللغة

بالنهاية نضع A, S, C في المربع (15)

إذاً من البداية S هو هو في المربع الأخير فالسلسلة baaba تنتمي للغة .

(Mob: 0944-879460 / Pho: 011-2151436) مذكرات كلية العلوم ـ دمشق حرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

تمرين (5) لتكن لدينا مجموعة القواعد كالتالي:

$S \longrightarrow aB \,/\, bA$

$A \longrightarrow a \,/\, aS \,/\, bAA$

$B \longrightarrow b \,/\, bS \,/\, aBB$

استخدم خوارزمية CYK لتحديد فيما إذا كانت السلسلة abbbaaa تنتمي للغة المولدة بالقواعد السابقة.

الحل: نلاحظ أن القواعد ليست بصيغة تشومسكي لذلك سنحوّل أوّلا الصيغة تشومسكي العادية لنتمكن من استخدام خوارزمية CYK بالعمل لاحقا بصيغة تشومسكي العادية.

خطوة (1): $S \longrightarrow EB \,/\, FA$

$E \longrightarrow a$

$F \longrightarrow b$

$A \longrightarrow a \,/\, ES \,/\, FAA$

$B \longrightarrow b \,/\, FS \,/\, EBB$

خطوة (2): يجب علينا أيضا تحويل ما في الفرة الصيغة تشومسكي لتصبح كالتالي:

① $S \longrightarrow EB \,/\, FA$

② $E \longrightarrow a$

③ $F \longrightarrow b$

④ $A \longrightarrow a \,/\, ES \,/\, FG$

⑤ $G \longrightarrow AA$

⑥ $B \longrightarrow b \,/\, FS \,/\, EH$

⑦ $H \longrightarrow BB$

الآن أصبح بإمكاننا استخدام CYK تبعاً للقواعد ① ..... ⑦.

لنرسم الجدول كما فعلنا سابقاً:

Plus خدمات كلية العلوم - دمشق حرم كلية العلوم (Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436)

Scanned by CamScanner

ملئ المربعات :

a	b	b	b	a	a
① A, E	② B; F	③ B, F	④ B, F	⑤ A, E	⑥ A, E
⑦ S	⑧ H	⑨ H	⑩ S	⑪ G	
⑫ B	⑬ ∅	⑭ B	⑮ A		
⑯ H	⑰ H	⑱ S			
⑲ B	⑳ B				
㉑ S					

- المربع ① : لانه الرمز a مولد منه لقواعد ⑤ و ⑪ إذن لنضع A و E في المربع ① .
- المربع ② : لانه الرمز b مولد منه لقواعد ⑨ و ⑥ إذن لنضع B و F في المربع ② .
- المربع ③ و ④ كنفس المربع ② .
- المربع ⑤ و ⑥ نفس المربع ① .
- المربع ⑦ : بالاعتماد على المربعين ① و ② كما يلي :

$(A,E),(B,E)$ نحصل على AB, AE, EB, EE

لدينا EB مولد منه لقاعدة ⑦ لذلك نضع S في المربع ⑦ .

- المربع ⑧ : بالاعتماد على المربعين ② و ③ :

$(B,F),(B,F)$ نحصل على BB, BF, FB, FF

لدينا BB مولد منه لقاعدة ⑦ لذلك نضع H في المربع ⑧ .

- المربع ⑨ : نفس المربع ⑧ وذلك بالاعتماد على المربعين ③ و ④ .
- المربع ⑩ : بالاعتماد على المربعين ④ و ⑤ :

$(B,F),(A,E)$ نحصل على BA, BE, FA, FE

لدينا FA مولد منه القاعدة ① لذلك نضع S في المربع ⑩

- المربع ⑪ : بالاعتماد على المربعين ⑤ و ⑥ :

$(A,E),(A,E)$ نحصل على AA, AE, EA, EE

لدينا AA مولد منه لقاعدة ⑤ لذلك نضع G في المربع ⑪

- المربع ⑫ : ⑪ بالاعتماد على المربعين ① و ⑧ :

$(A,E),(H)$ نحصل على AH, EH

(Mob: 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم ـ دمشق حرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

لدينا EH مولّد من القاعدة ⑥ لذلك نضع B يمين المربع ⑫

المربع ⑫ : ناتج الاعتماد على المربعين ⑦ و ③ :

(S), (B,F) يفصل على SB, SF

جميع النواتج لا تنتمي لقواعد اللّغة :

بالزّاوية نضع B يمين المربع ⑫

المربع ⑬ : ناتج الاعتماد على المربعين ⑫ و ⑤ :

(B,F), (H) يفصل على BH, FH

جميع النواتج غير مولّدة من قواعد اللّغة .

المربع ⑭ : ناتج الاعتماد على المربّعين ⑧ و ④ :

(H), (B,F) يفصل على HB, HF

جميع النواتج غير مولّدة من قواعد اللّغة :

بالزّاوية نضع ⑬ يمين المربع

المربع ⑭ : ناتج الاعتماد على المربّعين ⑩ و ③ :

(B,F), (S) يفصل على BS, FS

لدينا FS مولّد من القاعدة ⑥ لذلك نضع B يمين المربع ⑭

المربع ⑮ : ناتج الاعتماد على المربّعين ⑨ و ⑤ :

(H), (A,E) يفصل على HA, HE

جميع هذه النواتج غير مولّدة من قواعد اللّغة

بالزّاوية نضع B يمين المربع ⑭

المربع ⑮ : ناتج الاعتماد على المربّعين ⑪ و ④ :

(B,F), (G) يفصل على BG, FG

FG مولّد من القاعدة ⑰ لذلك نضع A يمين المربع ⑮

المربع ⑯ : ناتج الاعتماد على المربّعين ⑩ و ⑥ :

(S), (A,E) يفصل على SA, SE

جميع هذه النواتج غير مولّدة بقواعد اللّغة

(Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم ـ دمشق خرم كلية العلوم Plus

Scanned by CamScanner

بالترابط سنضع A في المربع (5).

المربع (16) نأخذ بالاعتماد على المربعين (1) و (13):

(A, E) , (∅) ⟶ A , E

هذه النواتج غير مولدة من قواعد اللغة.

(2) بالاعتماد على المربعين (7) و (5):

(S) , (H) ⟶ SH

الناتج غير مولد من قواعد اللغة.

(3) بالاعتماد على المربعين (12) و (4):

(B) , (B, F) ⟶ BB, BF

بما أن BB مولدة من القاعدة (7) إذاً سنضع H في المربع (16).

بالترابط سنضع فقط H في المربع (16).

المربع (17): نأخذ بالاعتماد على المربعين (2) و (14):

(B, F) , (B) ⟶ BB, FB

بما أن BB مولدة من القاعدة (7) لذلك سنضع H في المربع (17).

(3) بالاعتماد على المربعين (8) و (10):

(H) , (S) ⟶ HS

غير مولد من قواعد اللغة

(3) بالاعتماد على المربعين (13) و (5):

(∅) , (A, E) ⟶ A, E

الناتج غير مولد من قواعد اللغة:

بالترابط سنضع H في المربع (17).

المربع (18): نأخذ بالاعتماد على المربعين (9) و (15):

(B, F) , (A) ⟶ BA, FA

FA مولدة من القاعدة (1) لذلك نضع S في المربع (18).

(2) بالاعتماد على المربعين (9) و (11):

(H) , (G) ⟶ HG

غير مولد من قواعد اللغة

(Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436) خدمات كلية العلوم ـ دمشق حرم كلية العلوم Plu

Scanned by CamScanner

③ بالاعتماد على المبرهنة ⑭ و ⑥ :

(B), (A, E) → BA, BE

النواتج غير مولدة من قواعد اللغة .

بالرجوع إلى ⑱ نجد S هي المربع

المربع ⑲ : ⑪ بالاعتماد على المبرهنة ① و ⑫ :

(A, E), (H) → AH, EH

إذاً EH مولدة من القاعدة ⑥ لذلك نضع B في المربع ⑲

⑫ بالاعتماد على المبرهنة ⑦ و ⑭ :

(S), (B) → SB غير مولدة من قواعد اللغة

⑬ بالاعتماد على المبرهنة ⑬ و ⑩ :

(B), (S) → BS غير مولدة من قواعد اللغة .

⑭ بالاعتماد على المبرهنة ⑯ و ⑤ :

(H), (A, E) → HA, HE

النواتج غير مولدة من قواعد اللغة .

بالرجوع نضع B في المربع ⑲

المربع ⑳ : ⑱ بالاعتماد على المبرهنة ② و

(B, F), (S) → BS, FS

FS مولدة من القاعدة ⑥ لذلك نضع B في المربع ⑳ .

⑮ بالاعتماد على المبرهنة ⑧ و ⑮ :

(H), (A) → HA غير مولدة من قواعد اللغة

⑬ بالاعتماد على المبرهنة ⑬ و ⑪ :

(∅), (G) → G غير مولدة من قواعد اللغة .

⑰ بالاعتماد على المبرهنة ⑰ و ⑥ :

(H), (A, E) → HA, HE

النواتج غير مولدة من قواعد اللغة .

Plus لخدمات كلية العلوم - تنسق خرم كلية العلوم (Mob; 0944-879460 / Pho: 011-2151436)

Scanned by CamScanner

بالرّابع نضع B في المربع (28)

المربع (21) نأتي بالاستقاء المربّعين (1) و (28):

(A, E), (B) ⟶ AB, EB

EB هو مولّد من القاعدة (1) لذلك نضع S في المربع (21)

(2) بالاستقاء المربّعين (7) و (8):

غير مولّد من قواعد اللّغة S S ⟶ (S), (S)

(3) بالاستقاء المربّعين (12) و (15):

غير مولّد من قواعد اللّغة (B), (A) ⟶ BA

(4) بالاستقاء المربّعين (16) و (11):

غير مولّد من قواعد اللّغة (H), (G) ⟶ HG

(5) بالاستقاء المربّعين (18) و (6):

(B), (A, E) ⟶ BA, BE

النواتج غير مولّدة من قواعد اللّغة.

بالرّابع نضع في المربع (21) الرمز (S)

وعلما أنه رمز البداية S تمّ إيجاده في آخر مربع إذن اللّغة

تنتمي للغة المولّدة بالقواعد المذكورة سابقاً.

Scanned by CamScanner