

سوال 1.

الف) (1) کسب های بدون کاربرد باید حذف کنیم. ϵ "D" در هیچ کجای سیر استفاده نشده است.
 پس هدف کسب این است که ϵ (از سیر) حذف کنیم. ϵ (var) non-terminal

$$S \rightarrow \cancel{A\epsilon} | CA | aAa | bBb | \epsilon$$

$$A \rightarrow C | a$$

$$B \rightarrow \cancel{A} | C | b$$

$$C \rightarrow \cancel{A\epsilon} | b | \epsilon$$

$$\textcircled{I} \quad D \rightarrow A | B | \epsilon$$

$$\textcircled{II} \quad E \rightarrow EC | AE$$

II) E -nonterminal نیز بدون کاربرد است.
 زیرا مجموعه E و ϵ non-terminal سیر (در کسب) تبدیل می شود.
 در هیچ ϵ یا ϵ terminal نه در سیر کاربرد است.
 E و تمام تحت ϵ را حذف می کنیم.

تبدیل می شود

$$S' \rightarrow S$$

$$S \rightarrow CA | aAa | bBb | \epsilon$$

$$A \rightarrow C | a$$

$$B \rightarrow C | b$$

$$C \rightarrow b | \epsilon$$

ب) باید قواعد ایلین را حذف کنیم. $S' \rightarrow S$ را اضافه می کنیم.

$$\boxed{S \rightarrow \epsilon}$$

$$\boxed{C \rightarrow \epsilon}$$

$$\boxed{A \rightarrow \epsilon}$$

$$\boxed{B \rightarrow \epsilon}$$

$$S' \rightarrow S | \epsilon$$

$$S' \rightarrow \epsilon$$

$$S \rightarrow A$$

$$S \rightarrow C$$

$$S \rightarrow bb$$

$$S \rightarrow CA | aAa | bBb | A | C | bb | aa$$

$$A \rightarrow \epsilon$$

$$S \rightarrow aa$$

$$\Rightarrow A \rightarrow C | a$$

$$B \rightarrow \epsilon$$

$$B \rightarrow b | C \quad (B \rightarrow b)$$

$$C \rightarrow b$$

C و B حروف a اند که پس از اتحاد حروفی آنها به کار برده است و متوالی B از C استفاده کرد (یا بالعکس)

$$S' \rightarrow S | \epsilon$$

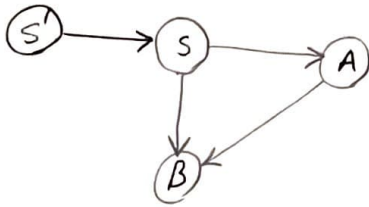
$$S \rightarrow BA | aAa | bBb | A | B | bb | aa$$

$$A \rightarrow B | a$$

$$B \rightarrow b$$

cycle را به رسم

ج) تا به یک اید به رسم برای این کار باید



د) وجود ندارد

$$S' \rightarrow BA | aAa | bBb | a | b | bb | aa | \epsilon$$

$$A \rightarrow a | B$$

$$B \rightarrow b$$

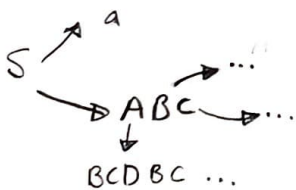
$$\text{CNF: } \begin{cases} S' \rightarrow BA | aM | bN | a | b | bb | aa | \epsilon \\ M \rightarrow Aa & B \rightarrow b \\ N \rightarrow Bb & A \rightarrow a | b \end{cases}$$

$$\text{سوال ۲} \begin{cases} S' \rightarrow BA | QM | BN | a | b | BB | QQ | \epsilon \\ Q \rightarrow a & N \rightarrow BB & B \rightarrow b \\ M \rightarrow AQ & A \rightarrow a | b \end{cases}$$

$$A \rightarrow BCD$$

$$A \rightarrow a$$

در صورت سوال خوانده شد که جدید زیر را اثبات بیاوریم:
که برای هر دو مستقل از هم که ϵ ندارد (همان که یک کلمه در حالت
که در آن قواعدش یکی از ۲ قسم به دو بخش نوشت.
پس این ندره غلط است! زیرا به طور واضح این زبان را نشانه های هر فصل زوج می توان ایجاد کرد. (مثلاً زیر رشته
فصل ۲ می تواند ای کشته زیرا $A \rightarrow BCD$ می رود و هیچ کدام از این non terminal نمی تواند ϵ باشد
رشته a قابل تولید شدن توسط این زبان می باشد.



$$S \rightarrow SA | SB | AB | \epsilon$$

$$A \rightarrow SSA | B | a$$

$$B \rightarrow Bb | d$$

$$\text{سوال ۳} \begin{cases} A_2 \rightarrow A_2 A_1 | A_2 A_3 | A_1 A_3 | \epsilon \\ A_1 \rightarrow A_2 A_2 A_1 | A_3 | a \\ A_3 \rightarrow A_3 b | d \end{cases}$$

$$\text{سوال ۴} \begin{cases} A_1 \rightarrow A_2 A_2 A_1 | A_3 | a \\ A_2 \rightarrow A_2 A_1 | A_2 A_3 | \epsilon | A_3 A_3 | A_2 A_2 A_1 A_3 | A_1 A_3 \\ A_3 \rightarrow A_3 b | d \end{cases}$$

Q1/

$$\begin{aligned} A_1 &\rightarrow A_2 A_2 A_1 \mid A_3 \mid a \\ A_2 &\rightarrow c A_2' \mid A_3 A_3 A_2' \mid a A_3 A_2' \mid c \mid A_3 A_3 \mid a A_3 \\ A_2' &\rightarrow A_1 A_2' \mid A_3 A_2' \mid A_2 A_1 A_3 A_2' \mid A_1 \mid A_3 \mid A_2 A_1 A_3 \\ A_3 &\rightarrow A_3 b \mid d \end{aligned}$$

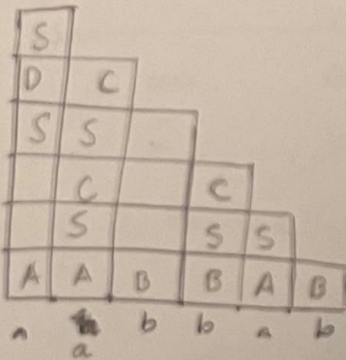
Q2/

$$\begin{aligned} A_1 &\rightarrow A_2 A_2 A_1 \mid A_3 \mid a \\ A_2 &\rightarrow c A_2' \mid A_2 A_3 A_2' \mid a A_3 A_2' \mid c \mid A_3 A_3 \mid a A_3 \\ A_2' &\rightarrow A A_2' \mid A_3 A_2' \mid A_2 A_1 A_3 A_2' \mid A_1 \mid A_3 \mid A_2 A_1 A_3 \\ A_3 &\rightarrow d A_3' \mid d \\ A_3' &\rightarrow b A_3' \mid b \end{aligned}$$

Q3/

$$\begin{aligned} A &\rightarrow S S A \mid B \mid a \\ S &\rightarrow c S' \mid B B S' \mid a B S' \mid c \mid B B \mid a B \\ S' &\rightarrow A S' \mid B S' \mid S A B S' \mid A \mid B \mid S A B \\ B &\rightarrow d B' \mid d \\ B' &\rightarrow b B' \mid b \end{aligned}$$

سوال ۴. به این پرسشده من شود



سوال ۵.

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E + T \mid T \\ T &\rightarrow T * F \mid F \\ F &\rightarrow (E) \mid a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &\rightarrow T E' \mid T \\ E' &\rightarrow + T E' \mid + T \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T &\rightarrow F T' \mid F \\ T' &\rightarrow * F T' \mid * F \end{aligned}$$

$$F \rightarrow (E) \mid a$$

همین است unit production

$$E \rightarrow (E) T' E' \mid a T' E' \mid (E) E' \mid a E' \mid (E) T' \mid a T' \mid (E)$$

$$E' \rightarrow + T E' \mid + T$$

$$T \rightarrow (E) T' \mid a T' \mid (E) \mid a$$

$$T' \rightarrow * F T' \mid * F$$

$$F \rightarrow (E) \mid a$$

$E \rightarrow (EBT'E') | aT'E' | (EBE' | a | (EB|aT' | (EBT' | aE'$
 $E' \rightarrow +TE' | +T$
 $F \rightarrow (EB|a$
 $T' \rightarrow *FT'|*F$
 $T \rightarrow (EBT' | aT' | (EB|a$
 $B \rightarrow)$

سوال ۶. (انتزاعی)

یک گرامر مستقل از متن است، w رشته ای مضل است که تحقق زبان G می باشد.
 $|w| = L, w \in L(G)$
 یک برنامه دنبال جامعی است. طول انتقار w ؟

می دیم گرامر G برنامه دنبال جامعی است، و طرح تقریبی. هر Variable (non-terminal)
 $S \rightarrow e$
 $A \rightarrow BC$
 $A \rightarrow a$
 یا ۲. Variable گرامر دارد و باید بداند ترتیب رشته و انتقار را می داند
 پس درخت انتقار برای این رشته گرامر، تبدیل به درخت می شود که البته
 این درخت درختی است. بزرگ یک این درخت درختی، هر کدام باید بیل به یک درخت
 مورد که این node همان ترتیب است.
 تعداد بزرگ های اضافه شده به درخت درختی برابر است با تعداد حروف انتهایی. این بزرگ ها
 تعداد بزرگ های درخت درختی را نشان می دهند.

حال می خواهیم طول انتقار رشته w را درخت انتقار بدانیم: می دیم گرامر G جامعی بود
 درخت انتقار نیز درختی بود. پس طول انتقار w برابر تعداد کل node های درخت
 درخت بزرگ است. این برای هر رشته ای که ۲ فرزند دارد، با ششرون والد. آن رده ششرون که
 حال درختی را بررسی می کنیم. فرزند دارند. (همین درخت درختی درختی، بزرگ ها را بررسی می کنیم) آنرا این ها
 ششرون شوند و واقع $A \rightarrow a$ را ششرون دیم. طرح رابطه $2l - 1 = n$ تعداد بزرگ ها حساب می شوند.
 درخت درختی درختی رابطه $(n_0 = n_2 + 1)$ برقرار می باشد (اندیس n ، درجه آن نمودار نشان می دهد)

$L = n_0 =$ تعداد بزرگ های نه درجه صفر
 $n_2 =$ تعداد حروف میانی تعداد بزرگ ها
 $n = n_0 + n_2 + 1$ تعداد کل node ها
 $n_0 + n_2 = n - 1$
 $n_0 = n_2 + 1$