

سوال ۱: توابع موردنیاز برای تجزیه‌گر نزولی بازگشتی گرامر زیر را بنویسید.

$S \rightarrow aAB$

$S \rightarrow bA \mid d$

$S \rightarrow cb$

```

Procedure S():
begin
    if input_symbol == 'a' then
        begin
            ADVANCE();
            if A() then
                begin
                    if B() then
                        begin
                            return True;
                        end;
                    end;
                end;
            end;
        return False;
    end;
end;

```

```

Procedure A():
begin
    input_temp := input_pointer;
    if input_symbol == 'b' then
        begin
            ADVANCE();
            if A() then
                begin
                    return True;
                end;
            end;
        input_pointer := input_temp;
        if input_symbol == 'd' then
            begin
                ADVANCE();
                return True;
            end;
        return False;
    end;
end;

```

```

Procedure B():
begin
    if input_symbol == 'c' then
        begin
            ADVANCE();
            if input_symbol == 'b'
                begin
                    return True;
                end;
            end;
        return False;
    end;
end;

```

سوال ۲:

الف) جدول تجزیه گر پیشگو غیربازگشتی گرامر زیر را تشکیل دهید.

 $S \rightarrow NP VP$ $NP \rightarrow the AP noun$ $AP \rightarrow AP adjective \mid \epsilon$ $VP \rightarrow Verb$ $First(S) = \{the\}$ $First(NP) = \{the\}$ $First(AP) = \{\epsilon, adjective\}$ $First(VP) = \{verb\}$ $Follow(S) = \{\$\}$ $Follow(NP) = \{\$, verb\}$ $Follow(AP) = \{\$, noun, adjective\}$ $Follow(VP) = \{\$\}$

Non-Terminal	the	noun	adjective	verb	\$
S	$S \rightarrow NP VP$				
NP	$NP \rightarrow the AP noun$				
AP		$AP \rightarrow AP$ adjective	$AP \rightarrow AP$ adjective $\mid \epsilon$		$AP \rightarrow AP$ adjective $\mid \epsilon$
VP				$VP \rightarrow$ Verb	

ب) نشان دهید که جدولی که تشکیل دادید رشته‌ی **the adjective noun verb** را می‌پذیرد.

		the		AP					
		AP	AP	adjective	adjective				
	NP	noun	noun	noun	noun	noun			
S	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VP	verb	
\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
the	the	the	adjective	adjective	adjective	noun	verb	verb	\$

سوال ۳: در مقایسه دو روش تجزیه $LL(1)$ و $LR(1)$ ، از نظر بحث تولید کد و از نظر بحث تشخیص خطاهای نحوی این دو روش را به طور کامل با یکدیگر مقایسه کنید. آیا الگوی خاصی مشاهده می کنید؟ توضیح دهید.

تجزیه LL هر دو نوع نزولی بازگشتی و نزولی غیر بازگشتی را شامل می شود که اولی از backtracking و دومی از parsing table استفاده می کند. تجزیه LR از نوع bottom-up است که از parsing table (dynamic programming) استفاده می کند تا درخت تجزیه را به دست بیاورد. تجزیه LL به صورت pre-order درخت تجزیه را پیمایش می کند در حالی که تجزیه LR به صورت post-order درخت تجزیه را پیمایش می کند. تجزیه LL از چپ به راست و leftmost derivation عمل می کند در حالی که تجزیه LR از چپ به راست ولی rightmost derivation را دنبال می کند. تجزیه LL یک پایانه را می خواند قبل از آن که آن را از stack pop کند در حالی که تجزیه LR پایانه را خوانده و آن را در stack قرار می دهد. اگر stack خالی شود کار تجزیه LL پایان می یابد؛ در حالی که LR با یک stack خالی کار خود را شروع می کند.

سوال ۴:

$$\begin{array}{ll}
 stmt & \rightarrow \text{if } e \text{ then } stmt \text{ } stmtTail \\
 & | \text{while } e \text{ do } stmt \\
 & | \text{begin } list \text{ end} \\
 & | s \\
 stmtTail & \rightarrow \text{else } stmt \\
 & | \epsilon \\
 list & \rightarrow stmt \text{ } listTail \\
 listTail & \rightarrow ; \text{ } list \\
 & | \epsilon
 \end{array}$$

در گرامر فوق فرض شده است که e و s دو ترمینال به ترتیب برای عبارات شرطی و سایر عبارات هستند. اگر ما تضاد را به گونه ای حل کنیم که تجزیه گر ترجیح دهد زمانی که else را دید از آن استفاده کند:

الف) یک جدول مصحح-خطا تجزیه گر پیشگو برای این گرامر بسازید.

Token = {if, then, while, do, begin, end, else}

First(stmt) = {if, while, begin}

Follow(stmt) = {\$, else}

First(s) = {if, while, begin}

Follow(s) = {\$, else}

First(stmtTail) = {else, ϵ }

Follow(stmtTail) = {\$}

First(list) = {if, while, begin}

Follow(list) = {\$, }

First(listTail) = { ϵ }

Follow(listTail) = {\$}

ب) رفتار این جدول در مواجهه با ورودی های زیر چگونه است؟

(i) **if e then s ; if e then s end**

(ii) **while e do begin s ; if e then s ; end**