# سوال اول

الف)

ابتدا first و follow ها را مشخص میکنیم:

First(S) = a, First(A) = {a}, First(B) = b, First(C) = c, First(D) = d, First(E) = e, First(F) = f, First(G) = g

Follow(S) = $, Follow(A)=$, Follow(B)=e, Follow(C)=d, Follow(D)=e, Follow(E)=$, Follow(F)=g, Follow(G)=$

سپس جدول LL(1) را تشکیل میدهیم:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | a | b | c | f | g | D | E | $ |
| S | S→A |  |  |  |  |  |  |  |
| A | A→aBE |  |  |  |  |  |  |  |
| B |  | B→bCD |  |  |  |  |  |  |
| C |  |  | C→c |  |  |  |  |  |
| D |  |  |  |  |  | D→d |  |  |
| E |  |  |  |  |  |  | E→eFG |  |
| F |  |  |  | F→f |  |  |  |  |
| G |  |  |  |  | G→g |  |  |  |

در نهایت تجزیه را انجام میدهیم:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | abcdefg$ | S$ |
| S -> A | abcdefg$ | A$ |
| A -> aBE | abcdefg$ | aBE$ |
|  | bcdefg$ | BE$ |
| B -> bCD | cdefg$ | bCDE$ |
|  | cdefg$ | CDE$ |
| C -> c | cdefg$ | cDE$ |
|  | defg$ | DE$ |
| D -> d | defg$ | dE$ |
|  | efg$ | E$ |
| E -> eFG | efg$ | eFG$ |
|  | fg$ | FG$ |
| F -> f | fg$ | fG$ |
|  | g$ | G$ |
| G -> g | g$ | g$ |
|  | $ | $ |

ب)

# سوال دوم

الف)

ب) خیر نیست. یک conflict در گرامر LR(0) زمانی رخ میدهد که یک shift/reduce conflict داشته باشیم. این عمل میتواند به این صورت باشد که دو shift و یا یک shift و یک reduce (حداقل البته) به طور همزمان در یک حالت مشاهده شود، در اینجا نیز یک conflict داریم زمانی که را reduce میکنیم زیرا میتوان از A و B هر دو آن را reduce کرد.

ج)

First(A): {c, }

First(B): {c, }

Follow(A): {a, c}

Follow(B): {b, c}

د) قاعده یافتن conflict در هر دو گرامر LR(0) و SLR(1) مشابه یک دیگر بوده و موارد گفته شده در بخش “ب” برای اینجا هم صادق است. پس همچنان در حالت اول دو داریم که conflict ایجاد میکنند.

ه)

S' ->. S, $

S ->. A a, $

S ->. B b, $

A ->. A c, a/c

A ->., a/c

B ->. B c, b/c

B ->., b/c

و) این گرامر LR(1) نیست چون reduce/reduce conflict داریم

ز) این دو تا قاعده انتخاب شدن تا reduce/reduce conflict رفع شود و بله با Left Recursion میتوان conflict ایجاد شده را رفع کرد.

# سوال سوم

تصویر کنار این داک زیپ شده

# سوال چهارم

الف) بله

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B | A | S | S’ | d | c | b | a | State |
| 4 | 2 | 1 |  | S5 |  | S3 |  | 0 |
|  |  |  | ACCEPT |  |  |  |  | 1 |
|  |  |  |  | S9 |  |  | S6 | 2 |
| 8 | 7 |  |  |  |  |  |  | 3 |
|  |  |  |  |  | S10 |  |  | 4 |
|  |  |  |  |  | R6 |  | R5 | 5 |
|  |  |  | R1 |  |  |  |  | 6 |
|  |  |  |  |  | S11 |  |  | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  | S12 | 8 |
|  |  |  |  |  | R5 |  | R6 | 9 |
|  |  |  | R3 |  |  |  |  | 10 |
|  |  |  | R2 |  |  |  |  | 11 |
|  |  |  | R4 |  |  |  |  | 12 |

ب) خیر گرامر LALR(1) نیست.

ج) تبدیل LR(1) به LALR(1) نمیتواند reduce/shift conflict ایجاد کند. اما میتواند reduce/reduce conflict ایجاد کند. در این صورت اگر در LALR(1) این خطا را مشاهده کنیم میتوانیم نتیجه بگیریم LR(1) نیز این خطا را داشته است.

# سوال پنجم

تصویر کنار این داک زیپ شده