

Példa SLR(1), LR(1) elemzésre

A helyes zárójelezés egyik lehetséges grammatikája a következő:

- (0) $S' \rightarrow S$
- (1) $S \rightarrow aSbS$
- (2) $S \rightarrow \varepsilon$

SLR(1)-es kanonikus halmazok:

$$I_0 = \text{closure}(S' \rightarrow .S) = \{ S' \rightarrow .S, S \rightarrow .aSbS, S \rightarrow . \}$$

$$I_1 = \text{read}(I_0, S) = \{ S' \rightarrow S. \}$$

$$I_2 = \text{read}(I_0, a) = \{ S \rightarrow a.SbS, S \rightarrow .aSbS, S \rightarrow . \}$$

$$I_3 = \text{read}(I_2, S) = \{ S \rightarrow aS.bS \}$$

$$\text{read}(I_2, a) = I_2$$

$$I_4 = \text{read}(I_3, b) = \{ S \rightarrow aSb.S, S \rightarrow .aSbS, S \rightarrow . \}$$

$$I_5 = \text{read}(I_4, S) = \{ S \rightarrow aSbS. \}$$

$$\text{read}(I_4, a) = I_2$$

$$\text{follow}(S') = \{ \# \}$$

$$\text{follow}(S) = \{ b \} \cup \text{follow}(S') = \{ b, \# \}$$

SLR(1)-es elemző táblázat:

| | action | | goto | |
|----------|---------|-----------------------------|-----------------------------|---|
| | a | b | # | S |
| 0 | shift 2 | $S \rightarrow \varepsilon$ | $S \rightarrow \varepsilon$ | 1 |
| 1 | | | accept | |
| 2 | shift 2 | $S \rightarrow \varepsilon$ | $S \rightarrow \varepsilon$ | 3 |
| 3 | | shift 4 | | |
| 4 | shift 2 | $S \rightarrow \varepsilon$ | $S \rightarrow \varepsilon$ | 5 |
| 5 | | $S \rightarrow aSbS$ | $S \rightarrow aSbS$ | |

Példa SLR(1), LR(1) elemzésre

Definíció: LR(1) elem

Ha $A \rightarrow \alpha$ a grammatika egy helyettesítési szabálya, akkor az $\alpha = \alpha_1 \alpha_2$ tetszőleges felbontás és a terminális szimbólum (vagy $a = \#$) esetén $[A \rightarrow \alpha_1 \alpha_2, a]$ a grammatika egy LR(1)-eleme.

$A \rightarrow \alpha_1 \alpha_2$ az LR(1) elem magja, a pedig az előreolvasási szimbóluma.

Definíció: lezárás (closure)

Ha I a grammatika egy LR(1) elemhalmaza, akkor $\text{closure}(I)$ a legszűkebb olyan halmaz, amely az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

- $I \subseteq \text{closure}(I)$
- ha $[A \rightarrow \alpha.B\gamma, a] \in \text{closure}(I)$, és $B \rightarrow \beta$ a grammatika egy szabálya, akkor $\forall b \in \text{FIRST}_1(\gamma a)$ esetén $[B \rightarrow \beta, b] \in \text{closure}(I)$

Definíció: olvasás (read)

Ha I a grammatika egy LR(1) elemhalmaza, X pedig terminális vagy nemterminális szimbóluma, akkor $\text{read}(I, X)$ a legszűkebb olyan halmaz, amely az alábbi tulajdonsággal rendelkezik:

- ha $[A \rightarrow \alpha.X\beta, a] \in I$, akkor $\text{closure}([A \rightarrow \alpha.X\beta, a]) \subseteq \text{read}(I, X)$.

Példa SLR(1), LR(1) elemzésre

A helyes zárójelezés egyik lehetséges grammatikája a következő:

- (0) $S' \rightarrow S$
- (1) $S \rightarrow aSbS$
- (2) $S \rightarrow \varepsilon$

LR(1)-es kanonikus halmazok:

$$I_0 = \text{closure}([S' \rightarrow .S, \#]) = \{ [S' \rightarrow .S, \#], [S \rightarrow .aSbS, \#], [S \rightarrow ., \#] \}$$

$$I_1 = \text{read}(I_0, S) = \{ [S' \rightarrow S., \#] \}$$

$$I_2 = \text{read}(I_0, a) = \{ [S \rightarrow a.SbS, \#], [S \rightarrow .aSbS, b], [S \rightarrow ., b] \}$$

$$I_3 = \text{read}(I_2, S) = \{ [S \rightarrow aS.bS, \#] \}$$

$$I_4 = \text{read}(I_2, a) = \{ [S \rightarrow a.SbS, b], [S \rightarrow .aSbS, b], [S \rightarrow ., b] \}$$

$$I_5 = \text{read}(I_3, b) = \{ [S \rightarrow aSb.S, \#], [S \rightarrow .aSbS, \#], [S \rightarrow ., \#] \}$$

$$I_6 = \text{read}(I_4, S) = \{ [S \rightarrow aS.bS, b] \}$$

$$\text{read}(I_4, a) = I_4$$

$$I_7 = \text{read}(I_5, S) = \{ [S \rightarrow aSbS., \#] \}$$

$$\text{read}(I_5, a) = I_2$$

$$I_8 = \text{read}(I_6, b) = \{ [S \rightarrow aSb.S, b], [S \rightarrow .aSbS, b], [S \rightarrow ., b] \}$$

$$I_9 = \text{read}(I_8, S) = \{ [S \rightarrow aSbS.b] \}$$

$$\text{read}(I_8, a) = I_4$$

LR(1)-es elemző táblázat:

| | action | | goto | |
|----------|---------|-----------------------------|-----------------------------|---|
| | a | b | # | S |
| 0 | shift 2 | | $S \rightarrow \varepsilon$ | 1 |
| 1 | | | accept | |
| 2 | shift 4 | $S \rightarrow \varepsilon$ | | 3 |
| 3 | | shift 5 | | |
| 4 | shift 4 | $S \rightarrow \varepsilon$ | | 6 |
| 5 | shift 2 | | $S \rightarrow \varepsilon$ | 7 |
| 6 | | shift 8 | | |
| 7 | | | $S \rightarrow aSbS$ | |
| 8 | shift 4 | $S \rightarrow \varepsilon$ | | 9 |
| 9 | | $S \rightarrow aSbS$ | | |

Példa SLR(1), LR(1) elemzésre

Összevonható állapotok: $I_2 - I_4, I_3 - I_6, I_5 - I_8, I_7 - I_9$

LALR(1)-es elemző táblázat:

| | | action | | goto | |
|----|----------|-----------------------------|-----------------------------|------|--|
| | a | b | # | S | |
| 0 | shift 24 | | $S \rightarrow \varepsilon$ | 1 | |
| 1 | | | accept | | |
| 24 | shift 24 | $S \rightarrow \varepsilon$ | | 36 | |
| 36 | | shift 58 | | | |
| 58 | shift 24 | $S \rightarrow \varepsilon$ | $S \rightarrow \varepsilon$ | 79 | |
| 79 | | $S \rightarrow aSbS$ | $S \rightarrow aSbS$ | | |

Példa egy szó LALR(1) elemzésére:

$u = \mathbf{abb}$

| | | |
|------------------|-------|---------------------------------------|
| verem | input | |
| (#0, | abb#) | |
| (#0a24, | bb#) | redukció: $S \rightarrow \varepsilon$ |
| (#0a24S36, | bb#) | |
| (#0a24S36b58, | b#) | redukció: $S \rightarrow \varepsilon$ |
| (#0a24S36b58S79, | b#) | redukció: $S \rightarrow aSbS$ |
| (#0S1, | b#) | hiba! Tehát a szó rossz szó. |

Példa ugyan annak a szónak LR(1) elemzésére:

$u = \mathbf{abb}$

| | | |
|------------|-------|--|
| verem | input | |
| (#0, | abb#) | |
| (#0a2, | bb#) | redukció: $S \rightarrow \varepsilon$ |
| (#0a2S3, | bb#) | |
| (#0a2S3b5, | b#) | hiba! Tehát a szó rossz szó. (Előbb fedezi fel a hibát.) |