

Elementele de analiza LR(0) au forma  $[A \rightarrow \alpha \cdot \beta]$  Un astfel de element se obtine pe baza unei productii a gramaticii, prin adaugarea unui punct undeva intre simbolurile partii drepte, la inceputul sau la sfarsitul acesteia.

Pasii analizei sintactice LR(0):

1. Calculul colectiei canonice de stari
2. Constructia tabelului de analiza LR(0)
3. Analiza secventei

1. Fiecare stare din colectia canonica reprezinta o multime de elemente de analiza LR(0). In constructia colectiei canonice sunt folosite functiile "closure" si "goto".

Functia "closure" se aplica unei multimi de elemente de analiza si are ca si rezultat o multime de elemente de analiza. Daca  $I$  (= multime de elemente de analiza) este argumentul functiei "closure", atunci  $\text{closure}(I)$  va include multimea  $I$ . In plus, daca  $\text{closure}(I)$  contine un element de analiza de forma  $[A \rightarrow \alpha \cdot B\beta]$  (cu punct in fata unui neterminal, aici  $B$ ), atunci va contine si toate elementele de analiza obtinute pe baza productiilor acelui neterminal ( $B$ ), cu punct in fata partilor drepte ale respectivelor productii (deci toate elementele de forma  $[B \rightarrow \gamma \cdot]$ , unde  $B \rightarrow \gamma$  e o productie oarecare a lui  $B$ ). Procedeu se repeta pana cand in  $\text{closure}(I)$  nu se mai adauga elemente noi.

Functia "goto" se aplica unei perechi  $(s, X)$ , unde  $s$  este multime de elemente de analiza (o stare), iar  $X$  este un simbol al gramaticii (terminal sau neterminal). Rezultatul aplicarii functiei e o multime de elemente de analiza. Procedeu de calcul se bazeaza pe identificarea tuturor elementelor de analiza din starea  $s$  care contin punct imediat in fata simbolului  $X$ . In toate aceste elemente gasite, se trece punctul dupa simbolul  $X$ , dupa care se aplica functia "closure" multimii rezultate. Daca in multimea  $s$  nu exista nici un element de analiza cu punct in fata lui  $X$ , atunci rezultatul functiei "goto" e multimea vida.

Starile colectiei canonice le notam  $s_0, s_1, \dots, s_n$

Starea  $s_0$  se calculeaza dupa formula  $s_0 = \text{closure}(\{[S' \rightarrow \cdot S]\})$ , unde  $S'$  este noul simbol de start adaugat prin imbogatirea gramaticii.

Pentru fiecare stare nou obtinuta  $s_k$ , se calculeaza rezultatul functiei "goto" pentru fiecare pereche formata din starea  $s_k$  si fiecare din terminalele si neterminalele gramaticii. Daca rezultatul functiei "goto" e diferit de multimea vida si nu apartine deja colectiei canonice, se adauga in colectia canonica (i se atribuie in continuare un index). Procedeu continua pana in momentul in care nu se mai adauga stari noi in colectie.

2. Tabelul de analiza LR(0) contine cate o linie pentru fiecare stare din colectia canonica. La nivelul coloanelor, tabelul este structurat pe doua parti: partea "action" si partea "goto". Partea "action" are o singura coloana, in timp ce partea "goto" contine cate o coloana pentru fiecare terminal si neterminal din gramatica.

Completarea partii "action" pentru linia  $i$  (corespunzatoare starii  $s_i$ ) se face dupa cum urmeaza: Se analizeaza forma elementelor din starea  $s_i$ . In cazul in care in elementele de analiza ale starii punctul NU este la sfarsit, actiunea este de deplasare (se completeaza simbolul "d" in celula respectiva). In cazul in care in starea respectiva gasim elementul de analiza  $[S' \rightarrow \cdot S]$ , actiunea este de acceptare (se completeaza "acc"). In cazul in care starea  $s_i$  contine un element de analiza de forma  $[A \rightarrow \alpha \cdot]$  (cu punctul la sfarsit), atunci actiunea

corespunzatoare va fi de reducere si se completeaza celula cu stringul "rj", unde j este numarul productiei  $A \rightarrow \alpha$ .

Daca apar conflicte la nivelul tabelului (de ex. o stare contine un element de analiza care indica reducere si un altul care indica deplasare, sau doua care indica reducere, dar cu productii diferite), atunci gramatica nu este de tip LR(0).

Partea "goto" a tabelului se completeaza conform rezultatelor functiei "goto", obtinute pe parcursul calculului colectiei canonice.

Toate celulele ramase necomplete in tabel indica eroare.

3. Analizorul sintactic LR(0) e un analizor de tip deplasare/reducere. Lucreaza cu doua stive (stiva de lucru si stiva de intrare), rezultatul fiind depus in banda de iesire. Fiecare din cele doua stive are varful orientat spre cealalta si ambele sunt marginite de simbolul \$. In configuratia initiala, stiva de lucru contine simbolul \$ si starea initiala (0), iar stiva de intrare contine secventa de analizat. Pentru a decide actiunea (deplasare sau reducere), intotdeauna se consulta starea din varful stivei de lucru si actiunea aferenta din tabelul de analiza.

-Daca starea indica deplasare, atunci se muta un simbol din varful stivei de intrare in varful stivei de lucru, dupa care se aduga in varful stivei de lucru rezultatul din tabel al functiei goto, calculat pentru vechea stare si simbolul deplasat. (Intotdeauna in varful stivei de lucru trebuie sa ramana o stare).

-Daca starea indica reducere cu productia j, atunci se identifica in varful stivei de lucru partea dreapta a productiei j (mansa) si se inlocuieste cu neterminatul din partea stanga a acelei productii, dupa care se aplica din nou "goto". Numarul productiei cu care se face reducerea se va adauga la inceputul benzii de iesire.

-Daca starea indica acceptare, secventa analizata e corecta sintactic si in banda de iesire vom avea succesiunea numerelor de productii folosite pentru derivarea acelei secvente (prin derivari de dreapta) pornind de la simbolul de start al gramaticii.

Daca in timpul analizei e necesara consultarea unei celule vide din tabel, atunci secventa de analizat nu apartine limbajului generat de gramatica (e sintactic incorecta).