1. Šta je zadatak modula za proveru tipova podataka.

Jedan od važnih problema koji se rešava u okviru kompilatora je i analiza tipova podataka što je u skladu sa konceptom jakih tipova podataka koji je standardno postavljen kod savremenih programskih jezika. Naime, cilj je da se greške na nivou tipova podataka otkrivaju u fazi kompiliranja programa a ne u fazi izvršavanja.

1. Dati primer semantičkih pravila kojima se generišu atributi tipa identifikatora.

U nastavku je dat isti skup pravila proširen semantičkim rutinama kojima se prikupjaju atributi tipa i pamte u tblici simbola uz odgovarajući identifikator. Pravila 4-7 odgovaraju pravilu 3. Iz prethodnog primera i sadže semantičke rutine kojima se generiše atribut tipa neterminala T. Pravilu 3 pridodata je rutina kojom se atribut neterminala T, pamti uz odgovarajući identifikator u tablici simbola.

1. P→ D;E
2. D →D;D
3. D →id:T {addType (id.entry, T.type)}
4. T →char {T.type:=char}
5. T →integer {T.type:=integer}
6. T → ^T1 {T.type:=pointer(T1.type)}
7. T →array[num] of T1 {T.type:=array(1..num.val, T1.type)}
8. Dati primer semantičkih pravila kojima se vrši provera kompatibilnosti tipova u izrazima.

U nastavku je dat skup semantičkih rutima kojima se proverava tip podataka u okviru izraza. Ukoliko se izraz svodi na literal neterminal E dobija atribut tipa char (E.type:=char). U slučaju numeričke konstante tip je integer (E.type:=integer). Iz rutine uz pravilo 4 se vidi kako se u izrazu po modulu najpre proverava da li su oba operanda tipa integer a zatim dodeljuje odgovarajući atribut tipa netrminalu E.

1. E →literal {E.type:=char}
2. E →num {E.type:=integer}
3. E →id {E.type:=lookup(id.entry)}
4. E →E1 mod E2 {E.type:=**if** E1.type=integer **and** E2.type=ineger **then** integer **else** type\_error}
5. E →E1[E2] {E.type:=**if** E2.type=integer **and** E1.type=array(s,t) **then** t **else** error}

Napomena: t je elementarni tip dobijen iz strukturnog tipa array(s,t)

1. E →E1^ {E.type:=**if** E1.type=pointer(t) **then** t **else** type\_error}
2. E →E1(E2) {E.type:= **if** E2.type=s **and** E1.type=s →t **then** t **else** error}
3. Dati primer semantičkih pravila kojima se vrši provera naredbi.

## Provera tipova u naredbama

U nastavku je dat skup semantičkih rutina kojima se praveravaju tipovi podataka u naredbama. U okviru naredbe dodeljivanja proverava se kompatibilnost tipova na levoj i desnoj strain naredbe što je u skladu sa konceptom jakih tipova podataka, dok se u if-then-else i while naredbi proverava da li je iyraz preko kojeg se izražava uslov tipa Boolean. Iz rutine uz pravilo 4 vidi se kako se atribut tipa prenosi na neterminal S preko kojeg je definisana sekvenca naredbi.

1. S →id:=E

{S.type:=**if** id.type=E.type **then** void **else** type\_error}

1. S →if E then S1

{S.type:=**if** E.type=boolean **then** S1.type **else** error}

1. S →while E do S1

{S.type:=**if** E.type=boolean **then** S1.type **else** error}

1. S →S1;S2

{S.type:=**if** S1.type=void **and** S2.type=void **then** void **else** error}

1. Dati primer semantičkih pravila kojima se vrši konverzija tipa u izrazima.

## Pravila za konverziju tipoava

U okviru kompilatora mogu da se vrše I neke provere tipova podataka I kod jezika koji nemaju jake tipove. Na primer ako u jezik dozvoljava izraze sa mešovitim tipovima podataka onda se kroz semantičke rutine mogu implementirati pravila za konverziju jednog tipa podataka u drugi. Jedan takav slučaj dat je u primeru koji sledi.

E →E1 op E2

{E.type:=**if** E1.type=integer **and** E2.type=integer **then** integer

**elseif** E1.type=integer **and** E2.type=real **then** real

**elseif** E1.type=real **and** E2.type=integer **then** real

**elseif** E1.type=real **and** E2.type=real **then** real

**else** type\_error

Rutinom koja je pridodata pravilu proverava se tip izraza na levoj strain pravila, su oba izraza tipa integer neterminalu E se pridružuje atribut tipa čija je vrednost integer, u slučaju kada je jedan izraz tipa real a drugi integer atribut tipa neterminala E dobija vrednost real, kao i u slučaju kada su oba izraza tipa real.