

Stefan Sokołowski

JĘZYKI FORMALNE I METODY KOMPILACJI

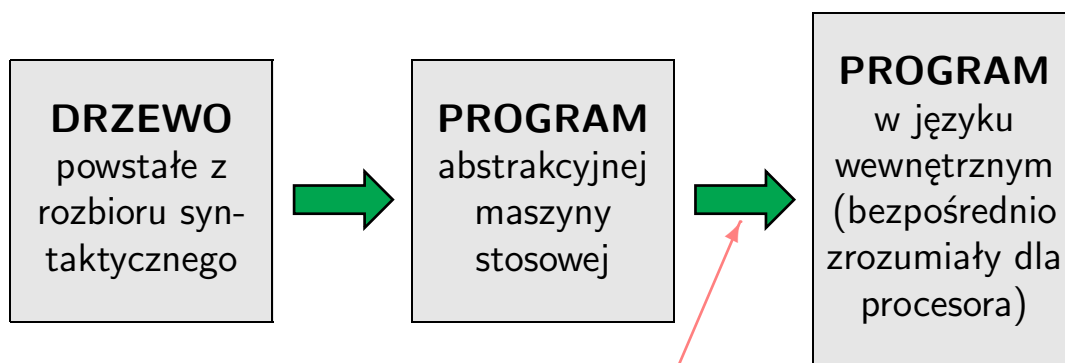
wykład 12

Inst. Informatyki Stosowanej, ANS
Elbląg, 2025/2026

Wykład 12, str. 1

Dwuetaapowe tłumaczenie programu

Obliczenia skompilowanego programu odbywają się **na stosie**. Dlatego tłumaczenie programu odbywa się w dwóch etapach:

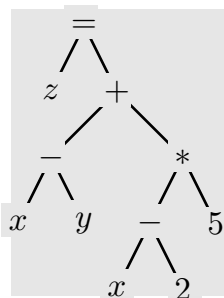


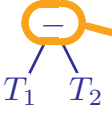
Abstrakcyjna maszyna stosowa jest niezależna od platformy. Przy przenoszeniu kompilatora na inną platformę trzeba przeprogramować **tylko** drugi etap.

Tłumaczenie komend

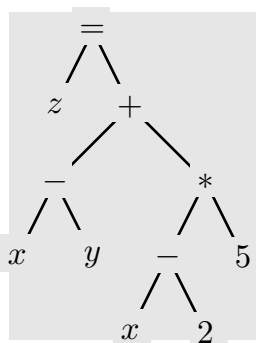
Po analizie składniowej komendy są w postaci drzew; np.

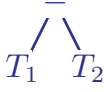
$$z = (x - y) + (x - 2) * 5;$$



przekład stałej s	na stos liczbę s
przekład zmiennej o adr. x po prawej str. przypisania	na stos liczbę spod adr. x
przekład wyrażenia 	przekład T_1 ; przekład T_2 ; odejmij od przedostatniego na stosie ostatni na stosie
przekład przypisania 	na stos adres z ; przekład T ; pod adres przedostatni na stosie włóż wartość ostatnią na stosie

Tłumaczenie komend



przekład st. s	na stos liczbę s
przekład zmiennej o adr. x po prawej str. przypisania	na stos liczbę spod adr. x
przekład wyr. 	przekład T_1 ; przekład T_2 ; odejmij od przedost. na stosie ost. na stosie
przekład przyp. 	na stos adres z ; przekład T ; pod adres przedost. na stosie włóż wartość ost. na stosie

PROGRAM:

```

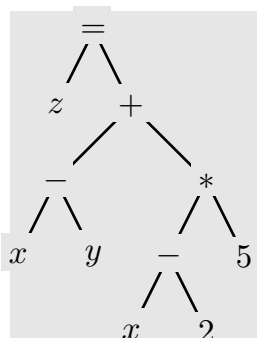
na stos adres 52;
na stos liczbę spod adr. 50;
na stos liczbę spod adr. 51;
odejmowanie;
na stos liczbę spod adr. 50;
na stos liczbę 2;
odejmowanie;
na stos liczbę 5;
mnożenie;
dodawanie;
przypisanie

```

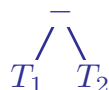
PAMIĘĆ:

	50	51	52	
...	15	3	-4	...
	x	y	z	

Wykonywanie przekładu

przekład st. s przekład zmiennej o adr. x
po prawej str. przypisaniana stos liczbę s na stos liczbę spod adr. x

przekład wyr.

przekład T_1 ; przekład T_2 ;
odejmij od przedost. na stosie
ost. na stosie

przekład przyp.

na stos adres z ; przekład T ;
pod adres przedost. na stosie
włóż wartość ost. na stosie

PROGRAM:

```

na stos adres 52;
na stos liczbę spod adr. 50;
na stos liczbę spod adr. 51;
odejmowanie;
na stos liczbę spod adr. 50;
na stos liczbę 2;
odejmowanie;
na stos liczbę 5;
mnożenie;
dodawanie;
przypisanie

```

PAMIĘĆ:

	50	51	52	
...	15	3	77	...
	x	y	z	

STOS:

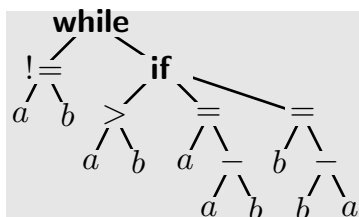


Tłumaczenie komend złożonych

```

while (a != b)
  if (a > b)
    a = a-b;
  else
    b = b-a;

```

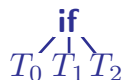


przekład instr.



E_i : przekład T_0 ;
jeśli na st. *false* to idźdo E_{i+1} ;
przekład T ; idźdo E_i ;
 E_{i+1} :

przekład instr.



przekład T_0 ;
jeśli na st. *false* to idźdo E_i ;
przekład T_1 ; idźdo E_{i+1} ;
 E_i : przekład T_2 ;
 E_{i+1} :

PROGRAM:

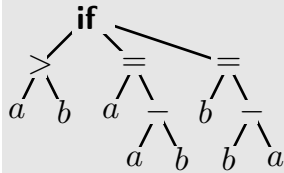
```

E1: na stos wart.zm. a;
na stos wart.zm. b;
nierówność;
jeśli na stosie false
  to idźdo E2;
na stos wart.zm. a;
na stos wart.zm. b;
większość;
jeśli na stosie false
  to idźdo E3;
na stos adres a;
na stos wart.zm. a;
na stos wart.zm. b;
odejmowanie;
przypisanie;
idźdo E4;
E3: na stos adres b;
na stos wart.zm. b;
na stos wart.zm. a;
odejmowanie;
przypisanie;
E4: idźdo E1;
E2:

```

Drugi etap tłumaczenia

DRZEWA:



ABSTRAKCYJNA MASZYNA STOSOWA

typowe rozkazy:

na stos liczbę 300
na stos adres *a*
na stos wart.zm. *a*
nierówność
większość
.....
dodawanie
odejmowanie
.....
idźdo *E*
jeśli na stosie *false*
to idźdo *E*
jeśli na stosie *true*
to idźdo *E*

PRAWDZIWY JĘZYK WEWNĘTRZNY

typowe rozkazy:

pobierz spod adr. 300
włóż pod adres 300
dodaj spod adr. 300
odejmij spod adr. 300
.....
zwiększ [308] o 4
zmniejsz [308] o 4
idźdo *E*
czy zero pod adr. 300
czy dodatnie pod adr. 300
.....
jeśli tak to idźdo *E*
jeśli nie to idźdo *E*
modyfikacja adresu: +[300]

Język stosowy → język wewnętrzny

PROGRAM STOSOWY:

*E*₁: na stos wart.zm. *a*;
na stos wart.zm. *b*;
nierówność;
jeśli na stosie *false*
to idźdo *E*₂;
na stos wart.zm. *a*;
na stos wart.zm. *b*;
większość;
jeśli na stosie *false*
to idźdo *E*₃;
na stos adres *a*;
na stos wart.zm. *a*;
na stos wart.zm. *b*;
odejmowanie;
przypisanie;
idźdo *E*₄;
*E*₃: na stos adres *b*;
na stos wart.zm. *b*;
na stos wart.zm. *a*;
odejmowanie;
przypisanie;
*E*₄: idźdo *E*₁;
*E*₂:

		324
		320
	11	316
	9	312
<i>n</i>	4	308
<i>b</i>	11	304
<i>a</i>	20	300

PROGRAM W JĘZ.WEWN.:

zwiększ [308] o 4
pobierz spod adr. 300
włóż pod adres 308+[308]
zwiększ [308] o 4
pobierz spod adr. 304
włóż pod adres 308+[308]
zmniejsz [308] o 4
pobierz spod adr. 308+[308]
odejmij spod adr. 312+[308]
włóż pod adres 308+[308]
zmniejsz [308] o 4
czy zero pod adr. 312+[308]
jeśli tak to idźdo *E*₂
zwiększ [308] o 4
pobierz spod adr. 300
włóż pod adres 308+[308]
zwiększ [308] o 4
pobierz spod adr. 304
włóż pod adres 308+[308]
zmniejsz [308] o 4
pobierz spod adr. 308+[308]
odejmij spod adr. 312+[308]
włóż pod adres 308+[308]
...