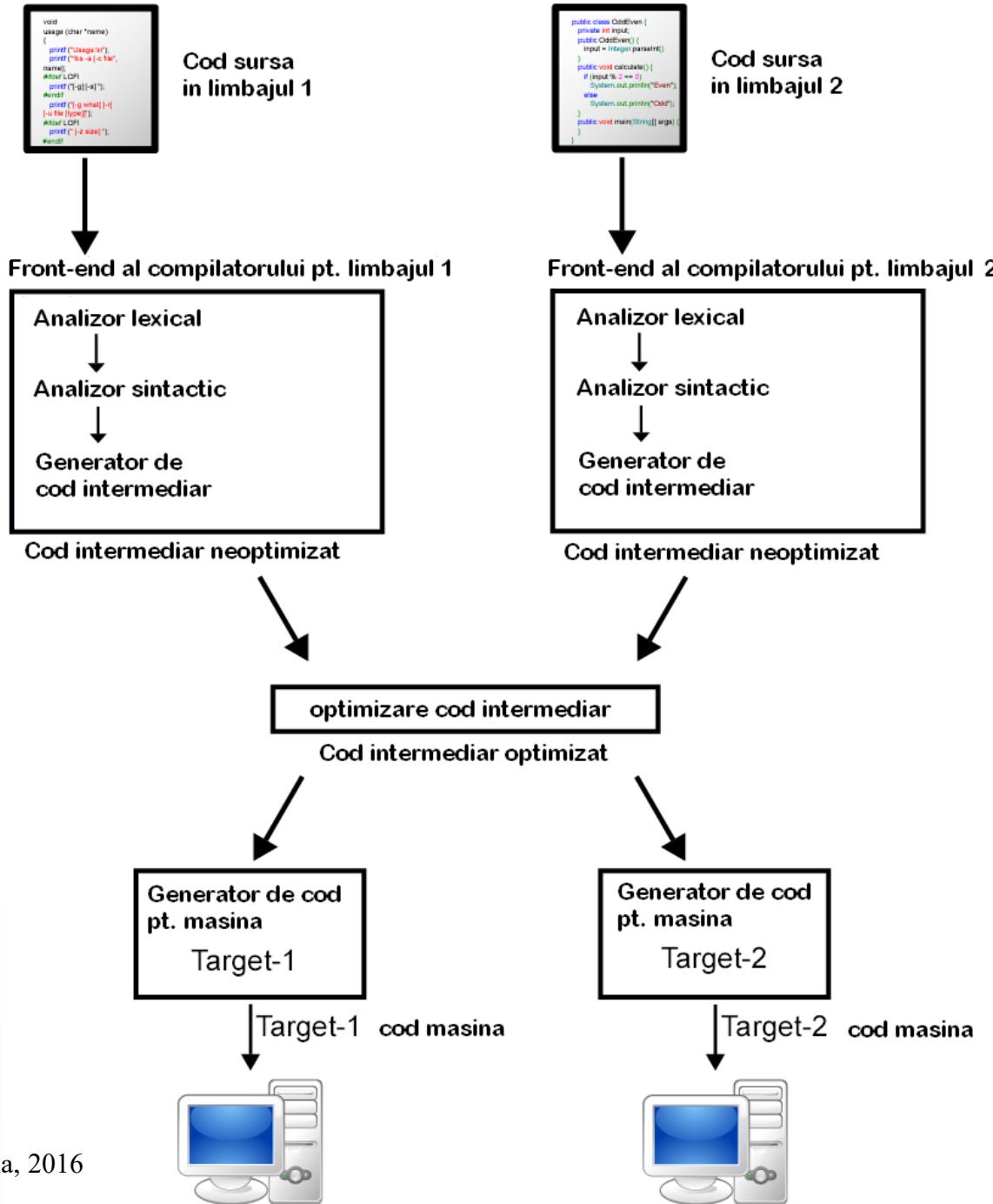


Compilator: multi-limbaj, multi-target (masina)

in stransa
legatura cu
separarea
fazelor



Sursa imagine: Wikipedia, 2016

Exemplu:

CIL - Common Intermediate Language

– Microsoft .Net

anterior cunoscut sub numele MSIL

(Microsoft Intermediate Language)

RTL - register transfer language

- GNU Compiler Collection

- multe alte compilatoare

Codul intermediar

- limbaj intermediar:
 - usor de transcris din arborele sintactic
 - usor de translatat in cod masina
 - proiectat inclusiv pt. a fi inteles/utilizat de oameni
 - mai apropiat de limbajul procesorului decat limbajul sursa

Reprezentari intermediare:

"*intre*" arborele de analiza sintactica si ASM

- high-level: mentine structura limbajului
- mid-level: independent de limbaj si masina
- low-level: dependent de masina

(tinde sa fie)

Codul intermedian

- Arbore sintactic abstract
- Forma poloneza postfixata
- Cod intermedian cu 3 adrese

Reprezentari:

- cvadrule
- triplete
- triplete indirecte

Arbore sintactic abstract

“*Abstract syntax trees*”

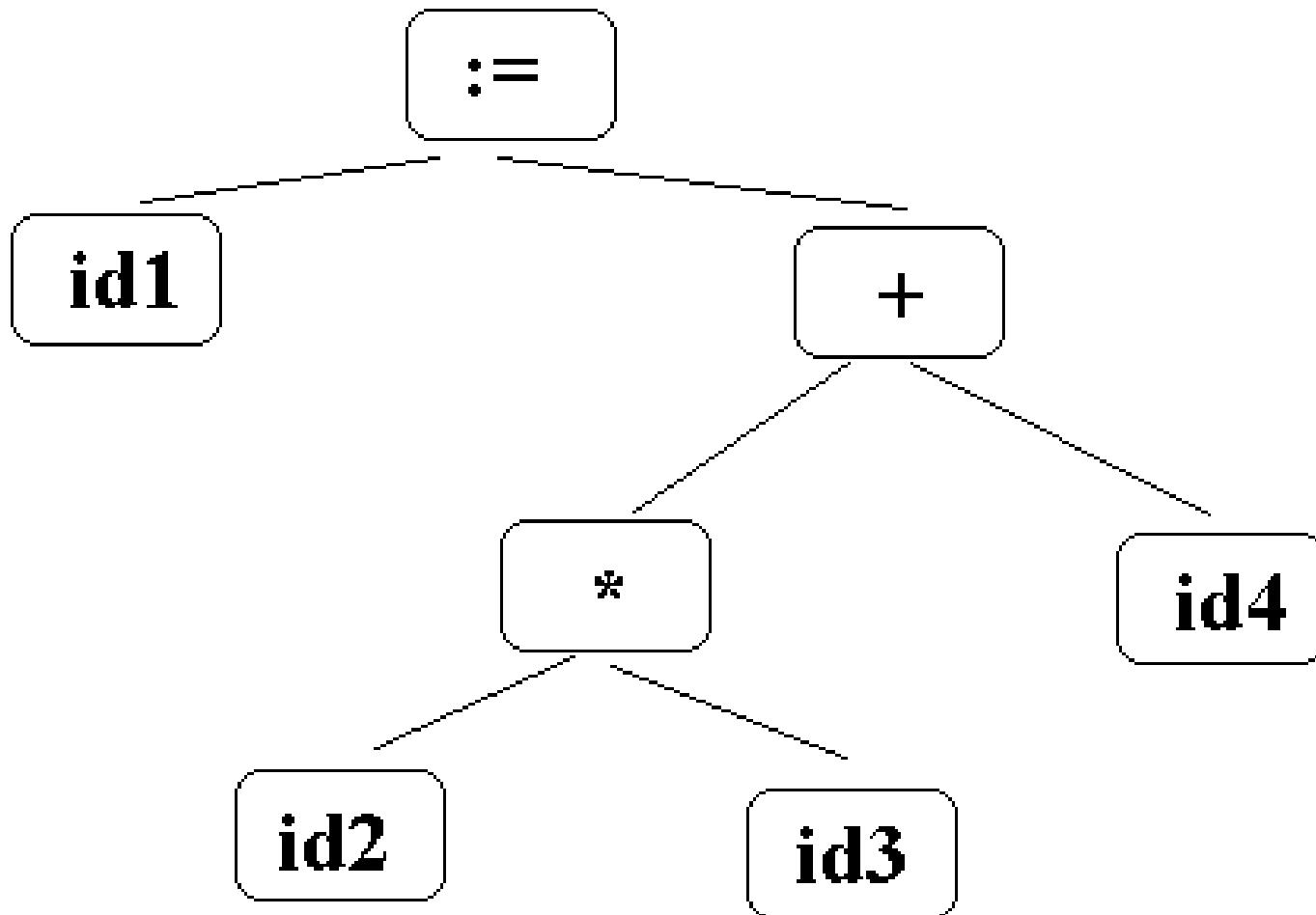
- reprezentare apropiata de structura sintactica a programelor
 - nu este arborele de derivare, ci o varianta simplificata

Proprietati:

- nodurile interioare sunt operatori
 - descendantii unui nod sint *operanzei* lui
→ fiecare subarbore formeaza o "*unitate logica*"

Arbore sintactic abstract

Exemplu: $\text{id1} := \text{id2} * \text{id3} + \text{id4}$



Arbore sintactic abstract

Exercitii propuse:

Descrieti arborele sintactic abstract pentru urmatoarele instructiuni:

- if id1>id2 then id3:=id2
 else id3:=id1
- while id1>id2 do
 id1:=id2-id1

Forma poloneza

- aceeasi idee ca si la:
forma poloneza postfixata pentru expr. aritmetice

Exemplu:

$$\text{id1 := id2 * id3 + id4} \Rightarrow \text{id1 id2 id3 * id4 + :=}$$

Proprietate:

- operatorii apar in ordinea in care se executa operatiile

Avantaj:

evaluarea se face parcurgand o singura data expresia si executand operatiile tinand cont de aritatea lor

Cod intermediar cu 3 adrese

- secventa de instructiuni cu forma generala:
 $\langle\text{rezultat}\rangle := \langle\text{arg1}\rangle \langle\text{operator}\rangle \langle\text{arg2}\rangle$
- operatii:
 - binare
 - unare – se reprezinta doar un operand
- reprezentare
 - cvadruple
 - triplete
 - triplete indirecte

Pentru triplete si triplete indirecte
vom lucra numai cu exemple cu
atribuirri si expresii aritmetice.

3 adrese – reprezentare cvadruple

- structura tip înregistrare ce conține 4 campuri:

operator	arg1	arg2	rez
----------	------	------	-----

Exemplu:

$A := B * (C + D)$

operator	arg1	arg2	rez
...
+	C	D	T1
*	B	T1	T2
:=	T2		A

3 adrese – reprezentare triplete

- structura tip inregistrare ce contine 3 campuri:

operator	arg1	arg2
----------	------	------

- se renunta la introducerea numelor temporare ce stocheaza rezultate intermediare
- se considera ca instructiunea care calculeaza o valoare temporara retine acea valoare

3 adrese – reprezentare triplete

Exemplu:

$$A := B^*(C+D)$$

	operator	arg1	arg2
...
(51)	+	C	D
(52)	*	B	(51)
(53)	$:=$	A	(52)

3 adrese – reprez. triplete indirecte

- codul contine instructiunile intr-o ordine oarecare
- pentru a obtine ordinea in care se executa operatiile, se foloseste un tabel suplimentar cu 2 campuri:

nr. de ordine a operatiei	nr. operatiei propriu-zise
---------------------------	----------------------------

3 adrese – reprez. triplete indirecte

nr. de ordine a operatiei	nr. operatiei propriu-zise
51	131
52	132
53	133

...

(131)

(132)

(133)

operator	arg1	arg2
...
+	C	D
*	B	(131)
:=	A	(132)

Cvadruple. Conventii cu care vom lucra noi

- operanzi: constanta numerica
valoarea unei variabile
- **operanzi speciali**
 - @ adresa variabilei
 - \wedge variabila de la adresa indicata de valoarea variabilei
- operatii
 - aritmetice binare: $+, *, \dots$
 - aritmetice unare: $-$
 - de atribuire (copiere): $:=$
 - relatii $<, >, \dots$
 - salt neconditionat goto et
 - salt conditionat $g<\text{operlogic}> \text{exp1 exp2 et}$

Optimizare cod intermediar

rearanjarea codului intermediar in vederea obtinerii unui program mai eficient

Exemple:

optimizari
locale

1. realizarea unor calcule in mom. compilarii
 2. eliminarea operatiilor redundante si a expresiilor comune
 3. eliminarea codului inaccesibil (*secvențe moarte*)
 4. scurtcircuitarea expresiilor logice
 5. factorizarea invariantilor de cicluri
- ...
- optimizarea
ciclurilor