

Seminar 8

Program standard

$$V \leftarrow V$$

$$V \leftarrow V + 1$$

$$V \leftarrow V - 1$$

IF $V \neq 0$ GOTO L

Macroun?

$$V \leftarrow 0$$

$$V \leftarrow V'$$

$$V \leftarrow V_1 + V_2$$

$$V \leftarrow V_1 * V_2$$

$$f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$$

Exc

1. Scrieți un program standard pt.

a) $f(x) = 3$, cu macrouri

b) $f(x) = 3x$, fără macrouri

c) $f(x) = \begin{cases} 1, & x \text{ par} \\ 0, & x \text{ impar} \end{cases}$

d) $f(x) = \begin{cases} 1, & x \text{ par} \\ 1, & x \text{ impar} \end{cases}$

e) $f(x_1, x_2) = \begin{cases} x_1 - x_2, & x_1 \geq x_2 \\ 1, & x_1 < x_2 \end{cases}$

f) $x_1 \leq x_2$

Rez

a) $z \leftarrow z + 1$
 $z \leftarrow z + 1$
 $z \leftarrow z + 1$
 $y \leftarrow x * z$

c) [B] IF $x \neq 0$ GOTO A

$y \leftarrow y + 1$

GOTO E

[A] $x \leftarrow x - 1$

IF $z \neq 0$ GOTO C

$z \leftarrow z - 1$

GOTO B

[C] $z \leftarrow z + 1$

GOTO B

d) IF $x \neq 0$ GOTO A

$y \leftarrow 1$

GOTO E

[A] $x \leftarrow x - 1$

[C] IF $x \neq 0$ GOTO B

GOTO C

[B] $x \leftarrow x - 1$

IF $x \neq 0$ GOTO A

$y \leftarrow 1$

e) $y \leftarrow x_1$

$z_1 \leftarrow z_2$

[D] IF $z_1 \neq 0$ GOTO A

GOTO E

[A] $z_1 \leftarrow z_1 - 1$

[C] IF $y \neq 0$ GOTO B

GOTO C

[B] $y \leftarrow y - 1$

GOTO D

f) $y \leftarrow x_2$
 $z_1 \leftarrow x_1$

[D] IF $z \neq 0$ GOTO A
 $y \leftarrow 1$
 GOTO E

[A] $z_1 \leftarrow z_1 - 1$

[C] IF $y \neq 0$ GOTO B
 $y \leftarrow 0$
 GOTO E

[B] $y \leftarrow y - 1$
 GOTO D

2. Fie $P \in \mathcal{P}$ cu instr l_1, \dots, l_n

Var b/e/e y, x_1, z_1, x_2, z_2

Etichete E, A_1, A_2, A_3, \dots

#(v) poziția lui v în șirul de var - 1
 #(L) ———||——— L ———||——— etichete

Free 10 instr din P

$$\#(I) = \langle a, \langle b, c \rangle \rangle ; \quad b = \#(V), V \text{ var ce apare in } I$$

$$\|\langle x, y \rangle\| = 2^x (2y + 1) - 1$$

$$a = \begin{cases} 0, & I \text{ ne etichetateaza} \\ \#(L), & I \text{ etichetateaza cu } L \end{cases}$$

$$c = \begin{cases} 0, & V \leftarrow V \\ 1, & V \leftarrow V + 1 \\ 2, & V \leftarrow V - 1 \\ 2 + \#(L), & I \text{ este IF } (V \neq 0) \text{ GOTO } L \end{cases}$$

$$\#(P) = [\#(I_1), \dots, \#(I_n)] - 1$$

$$I: X \leftarrow X + 1 \quad \#(X) = 1$$

$$\#(I) = \langle 0, \langle 1, 1 \rangle \rangle = \langle 0, 5 \rangle = 10$$

$$I_1: [A] X \leftarrow X + 1 \quad \#(I_1) = \langle 2, \langle 1, 1 \rangle \rangle = \langle 2, 5 \rangle = 43$$

obs $\forall z \in \mathbb{Q}, \exists!$ instructiune I cu
 $\#(I) = z$

$$z = \langle x, y \rangle$$

3. Programul cu nr 199

$$199 + 1 = 200 = [3, 0, 2]$$

$$\langle a, \langle b, c \rangle \rangle = 3$$

4. Fie $P \in \mathcal{P}$ cu valorile de intrare
 r_1, \dots, r_n asoc lui x_1, \dots, x_n

Snapshot pe P : (σ, i) $i \in \{1, \dots, n+1\}$
 $n = \text{nr. instr. de } P$
 $n+1$ este instr stop
 $\sigma = \text{sec v. de ec. de fm } v = r_i$

v var, r număr

Inițial: $y=0, x_1=r_1, \dots, x_n=r_n, z=0$

Secu. asoc. P pt intrările r_1, \dots, r_n :

$(\sigma_1, i_1), \dots, (\sigma_k, i_k), (\sigma_{k+1}, i_{k+1}), \dots$

$\text{succ}(\sigma_k, i_k) = (\sigma_{k+1}, i_{k+1})$

$$i_{k+1} = \begin{cases} i_{k+1}, & \text{dacă instr. } i_k \in \{1, \dots, n\} \text{ def} \\ & \text{de IF } v \neq 0 \text{ GOTO } L \\ j > j \text{ nr. asoc. instr cu eticheta } L, \\ & \text{dacă } j \\ n+1, & \text{dacă } L = F \end{cases}$$

$$\sigma_{k+1} = \begin{cases} \sigma_k, & \text{dacă instr curentă este } v \leftarrow v \\ \sigma_{k+1}, & \text{diferă de } \sigma_k \text{ prin } v = r+1, \text{ dacă } v \neq v+1 \\ & (v \text{ var în } \sigma_k) \\ \sigma_k, & \text{IF } v \neq 0 \text{ GOTO } L \quad v = r-1, \text{ dacă } v \leq v-1 \end{cases}$$

$$a) \exists (\sigma_1, i_1), \dots, (\sigma_k, i_k) \quad i_k \leq n+1$$

In $\sigma_k \quad y=r$, este val. rezist?

b) $(\sigma_1, i_1), \dots, (\sigma_k, i_k), (\sigma_{k+1}, i_{k+1}), \dots$ Secu
inf, prog P nu se opreste pt intrările
 r_1, \dots, r_n

$$\psi_p^{(n)}(x_1, \dots, x_n) = \begin{cases} r, & \text{cazul a)} \\ \hat{1}, & \text{cazul b)} \end{cases} \text{ pt}$$

$$v_1 = r_1, \dots, v_n = r_n$$

Exc

$$5. \text{ Halt}(x, y) = \begin{cases} \text{true}, & \text{dacă prog } P \text{ cu} \\ & \#(P)=y \text{ se opreste} \\ & \text{pt intrarea } x, \psi_p^{(n)}(x) \\ & \text{definită} \\ \text{false}, & \psi_p^{(n)}(x) = \hat{1} \end{cases}$$

$\text{Halt}(x, x)$ nu este calculabil