

WSTĘP DO TEORII OBLICZALNOŚCI

ZADANIA DLA CHĘTNYCH
Zestaw 2. Wersja 1.0.0

VIKTAR ZHDANOVICH LB6

Zad 1.6. Napisz program maszyny URM, który oblicza funkcję

$$f(x, y, z) = x + 2y + 3z$$

Obowiązkowo narysuj typowe konfiguracje obliczeniowe (z odpowiednimi zmiennymi). Narysuj schemat blokowy programu.

Rozwiązanie.

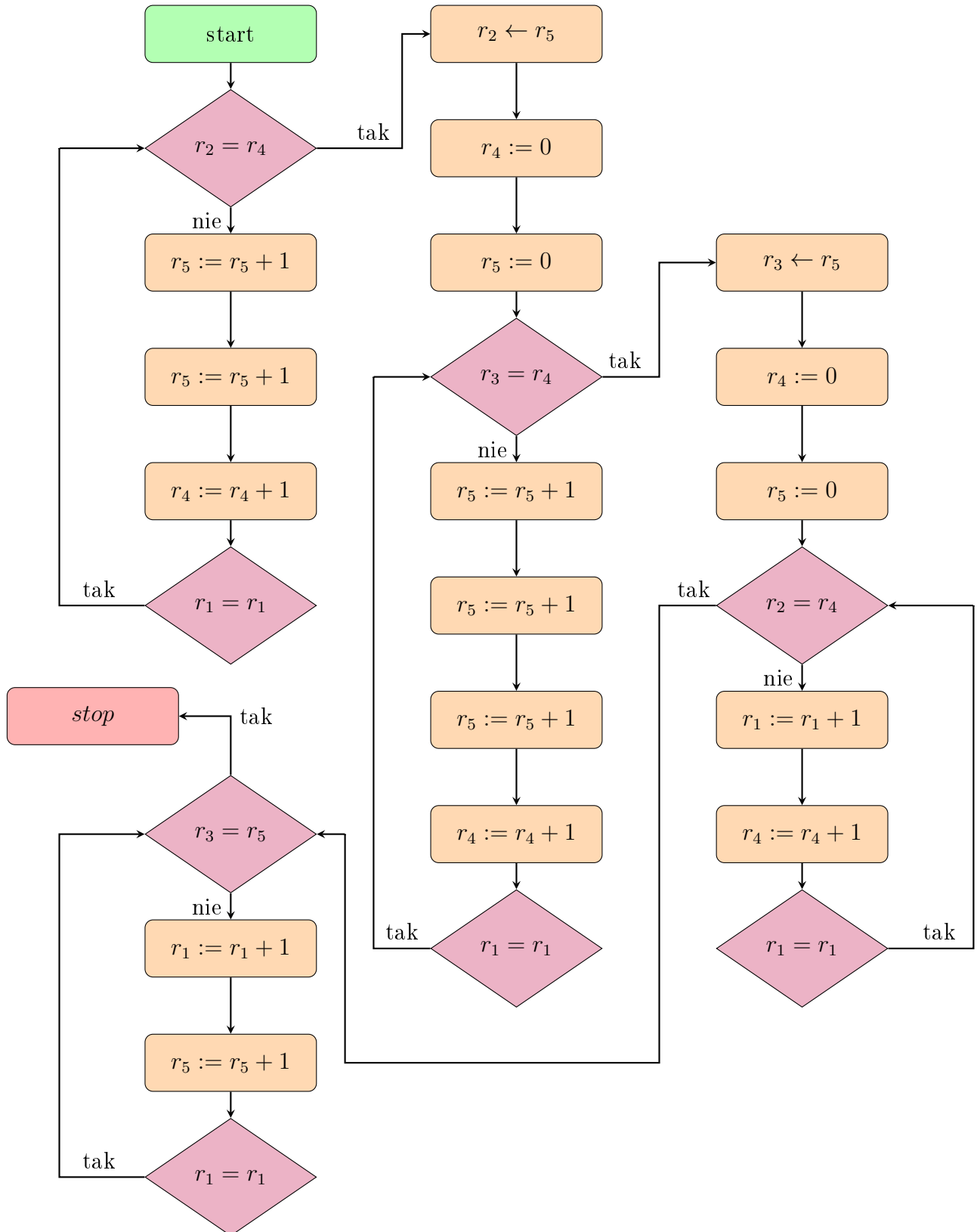
Program:

$I_1 \quad J(2, 4, 6)$
 $I_2 \quad S(5)$
 $I_3 \quad S(5)$
 $I_4 \quad S(4)$
 $I_5 \quad J(1, 1, 1)$
 $I_6 \quad T(5, 2)$
 $I_7 \quad Z(4)$
 $I_8 \quad Z(5)$
 $I_9 \quad J(3, 4, 15)$
 $I_{10} \quad S(5)$
 $I_{11} \quad S(5)$
 $I_{12} \quad S(5)$
 $I_{13} \quad S(4)$
 $I_{14} \quad J(1, 1, 9)$
 $I_{15} \quad T(5, 3)$
 $I_{16} \quad Z(4)$
 $I_{17} \quad Z(5)$
 $I_{18} \quad J(2, 4, 22)$
 $I_{19} \quad S(1)$
 $I_{20} \quad S(4)$
 $I_{21} \quad J(1, 1, 18)$
 $I_{22} \quad J(3, 5, 26)$
 $I_{23} \quad S(1)$
 $I_{24} \quad S(5)$
 $I_{25} \quad J(1, 1, 22)$

Typowa konfiguracja:

R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_4'	R_5'	R_4''	R_5''	
x	y	z	$i \leq y$	$2y$	$i \leq z$	$3z$	$i \leq 2y$	$i \leq 3z$	

Schemat blokowy:



Zad 1.18. Czy funkcja

$$f(x, y, z) = \begin{cases} x + y - z, & \text{jeżeli } x + y \geq z, \\ \uparrow, & \text{w przeciwnym przypadku.} \end{cases}$$

jest URM-obliczalna? Jeżeli tak to napisz program. W tym przypadku narysuj typowe konfiguracje obliczeniowe (z odpowiednimi zmiennymi). Narysuj schemat blokowy programu.

Rozwiązanie.

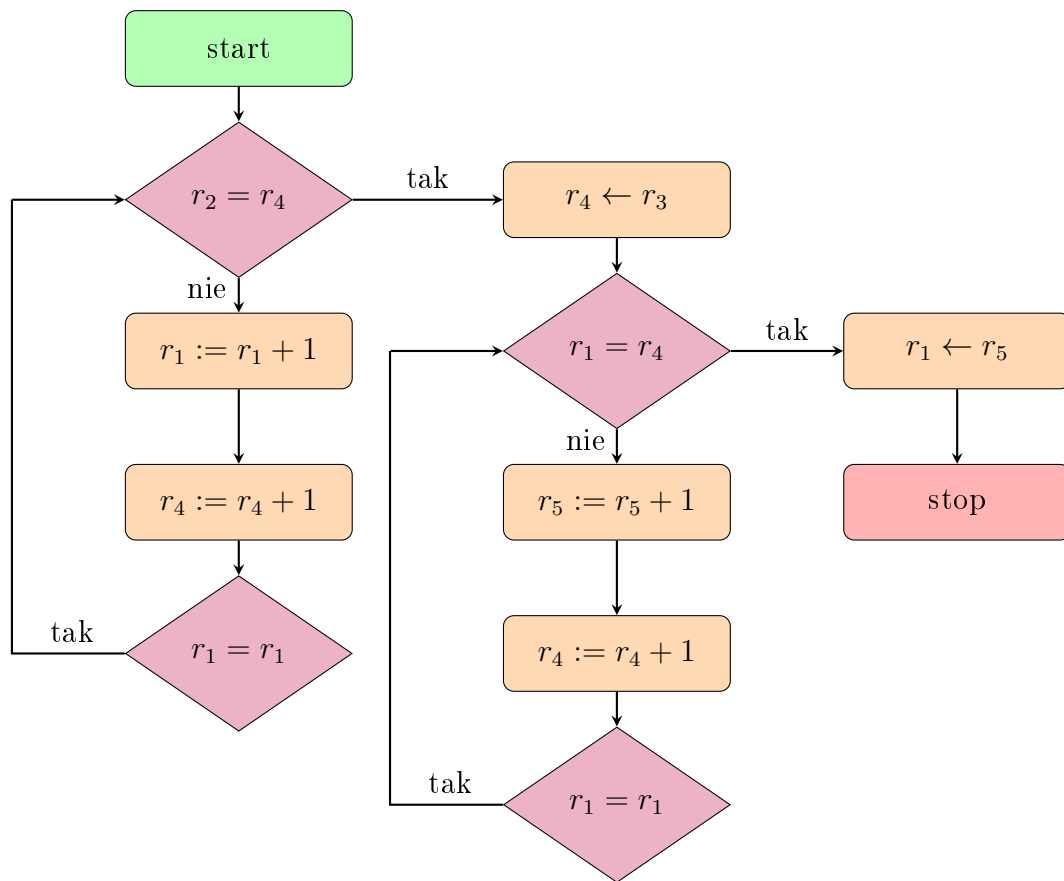
Program:

$I_1 \quad J(2, 4, 5)$
 $I_2 \quad S(1)$
 $I_3 \quad S(4)$
 $I_4 \quad J(1, 1, 1)$
 $I_5 \quad T(3, 4)$
 $I_6 \quad J(1, 4, 10)$
 $I_7 \quad S(5)$
 $I_8 \quad S(4)$
 $I_9 \quad J(1, 1, 6)$
 $I_{10} \quad T(5, 1)$

Typowa konfiguracja:

R_1	R_2	R_3	R_4	R_4'	R_5	
x	y	z	$i \leq y$	$z' \leq x$	$x + y - z$	

Schemat blokowy:



Zad 1.20. Czy funkcja

$$f(x, y, z) = \begin{cases} z + \frac{1}{2}(x - y), & \text{jeżeli } x \geq y \text{ i } x - y \text{ jest parzyste,} \\ \uparrow, & \text{w przeciwnym przypadku.} \end{cases}$$

jest URM-obliczalna? Jeżeli tak to napisz program. W tym przypadku narysuj typowe konfiguracje obliczeniowe (z odpowiednimi zmiennymi). Narysuj schemat blokowy programu.

Rozwiązanie.

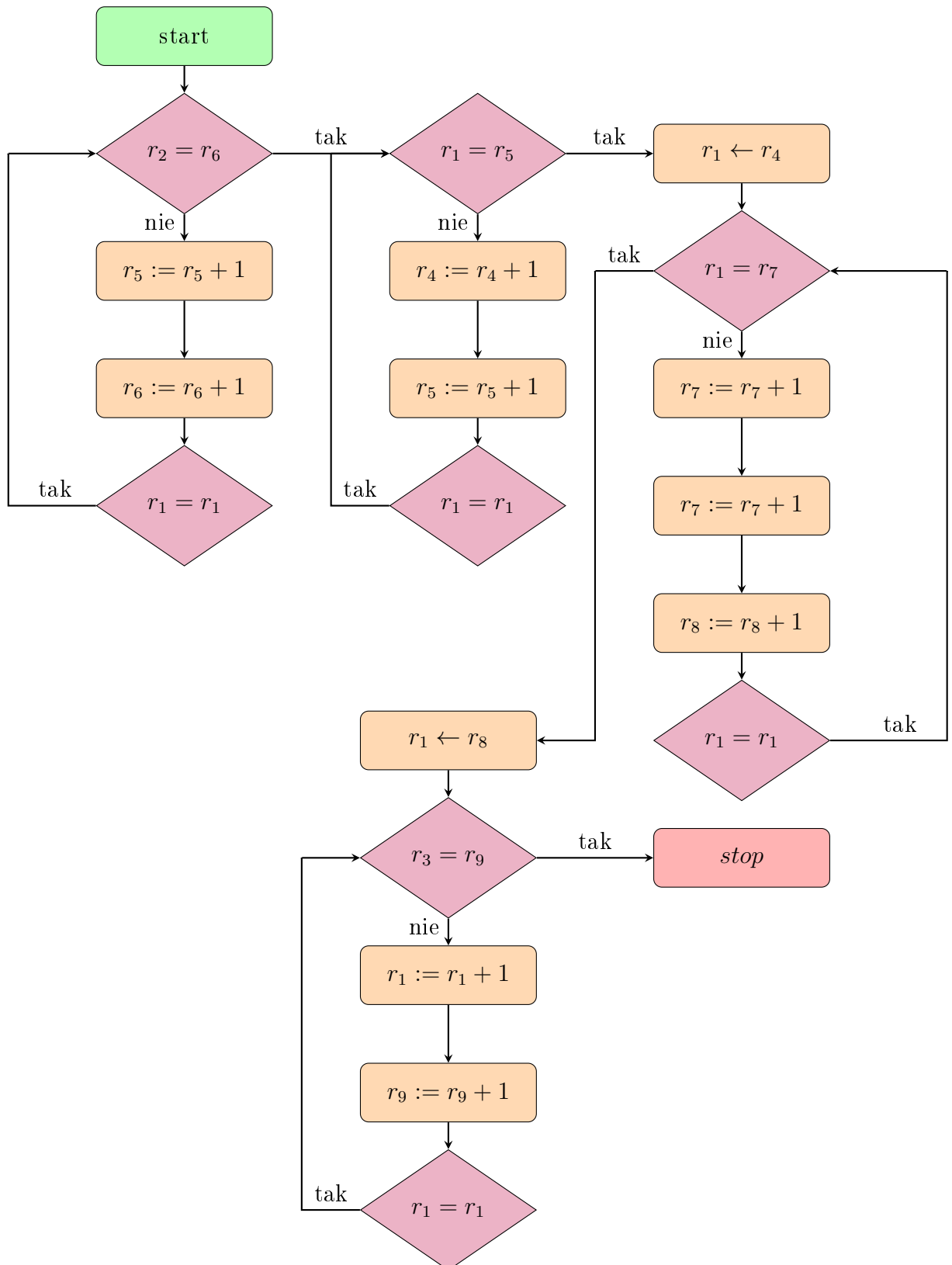
Program:

$I_1 \quad J(2, 6, 5)$
 $I_2 \quad S(5)$
 $I_3 \quad S(6)$
 $I_4 \quad J(1, 1, 1)$
 $I_5 \quad J(1, 5, 9)$
 $I_6 \quad S(4)$
 $I_7 \quad S(5)$
 $I_8 \quad J(1, 1, 5)$
 $I_9 \quad T(4, 1)$
 $I_{10} \quad J(1, 7, 15)$
 $I_{11} \quad S(7)$
 $I_{12} \quad S(7)$
 $I_{13} \quad S(8)$
 $I_{14} \quad J(1, 1, 10)$
 $I_{15} \quad T(8, 1)$
 $I_{16} \quad J(3, 9, 20)$
 $I_{17} \quad S(1)$
 $I_{18} \quad S(9)$
 $I_{19} \quad J(1, 1, 16)$

Typowa konfiguracja:

R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9	
x	y	z	$x - y$	$i \leq x$	$i \leq y$	$k \leq (x - y)$	$\frac{1}{2}(x - y)$	z'	

Schemat blokowy:



Zad 1.22. Niech program P będzie dany przez

$$\begin{array}{ll} I_1 & J(1, 4, 9) \\ I_2 & S(3) \\ I_3 & J(1, 3, 7) \\ I_4 & S(2) \\ I_5 & S(3) \\ I_6 & J(1, 1, 3) \\ I_7 & T(2, 1) \end{array}$$

Jaka jednoargumentowa funkcja zmiennej n jest obliczana przez ten program?
Narysuj schemat blokowy programu P. Obowiązkowo narysuj typowe konfiguracje obliczeniowe (z odpowiednimi zmiennymi).

Rozwiązanie.

Funkcja $f(n)$ obliczana przez program to:

$$f(n) = \begin{cases} 0, & \text{jeżeli } n = 0, \\ n - 1, & \text{jeżeli } n \geq 1 \end{cases}$$

Typowa konfiguracja:

R_1	R_2	R_3	R_4	
n	$n - 1$	$i \leq n$	0	

Schemat blokowy:

