

«Математична логіка і теорія алгоритмів»

Спеціальність – 113 – прикладна математика

Формальні моделі алгоритмів

1. Знайти функцію $f(x, y)$, яка отримана з функцій $g(x)$ та $h(x, y, z)$ за схемою примітивної рекурсії.
2. Для заданої функції $f(x_1, \dots, x_n)$:
 - побудувати машину Тьюрінга (МТ). Пояснити призначення станів машини Тьюрінга і перевірити її роботу для деяких аргументів функції $f(x_1, \dots, x_n)$ в емуляторі машини Тьюрінга.
 - записати алгоритм Маркова (НА). Для алгоритму Маркова пояснити вибір алфавіту, призначення продукцій і перевірити його роботу для деяких аргументів функції $f(x_1, \dots, x_n)$ в емуляторі нормальних алгоритмів Маркова.
 - скласти програму машини натуральнозначних регістрів (МНР). Пояснити ідею алгоритму і перевірити роботу програми МНР для деяких аргументів функції $f(x_1, \dots, x_n)$ в емуляторі МНР.
3. Скласти звіт.
 Функції $g(x)$ та $h(x, y, z)$ для завдання 1 наведені в таблиці 1.
 Функція $f(x_1, \dots, x_n)$ для завдання 2 наведена в таблиці 2.

Таблиця 1

№	$g(x)$	$h(x, y, z)$
1	x^2	xz
2	2	z^x
3	x	$x + y - z$
4	x	$\left\lfloor \frac{x+z}{2} \right\rfloor$
5	1	$x(y+1)z$
6	x	$x + z$
7	0	$y + z + 1$
8	x^4	$x^3 \cdot \sqrt[4]{z}$
9	x	xz
10	x	$x + y$
11	3	z^{y+1}
12	1	$xy + x$
13	1	$\frac{x}{z}$
14	0	$x^2 + z$

№	$g(x)$	$h(x, y, z)$
15	x	$xyz + xz$
16	x	z^2
17	x^2	$3y + z$
18	$2x$	$2x + z$
19	x	xz
20	0	$x + 2y$
21	0	$x + y + z$
22	x^3	$x^2 \sqrt[3]{z}$
23	0	$y^3 + z$
24	x	$x + y$
25	x	$zy + z$

Таблиця 2

№	$f(x_1, \dots, x_n)$
1	$f(x, y, z) = \begin{cases} y - \left\lfloor \frac{x}{z} \right\rfloor, & \text{якщо } z < 3, \\ \left\lfloor \frac{x + y + z}{3} \right\rfloor, & \text{якщо } z \geq 3, \end{cases}$
2	$f(x, y) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{x}{x-2} \right\rfloor, & \text{якщо } x < 4, \\ x - y, & \text{якщо } x = 4, \\ \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor, & \text{якщо } x > 4, \end{cases}$
3	$f(x, y) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{x+2}{y} \right\rfloor, & \text{якщо } y < 3, \\ xy, & \text{якщо } y \geq 3, \end{cases}$
4	$f(x, y) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{x+2}{3} \right\rfloor, & \text{якщо } y < 3, \\ xy, & \text{якщо } y \geq 3, \end{cases}$
5	$f(x, y, z) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{x-z}{y^2} \right\rfloor, & \text{якщо } y < 3, \\ x + y, & \text{якщо } y \geq 3, \end{cases}$
6	$f(x, y) = 3^x + y$
7	$f(x, y, z) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{z-y}{x^2} \right\rfloor, & \text{якщо } x < 3, \\ z + y, & \text{якщо } x \geq 3, \end{cases}$
8	$f(x, y, z) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{x-z}{3} \right\rfloor, & \text{якщо } x + y < 4, \\ x + y + z, & \text{якщо } x + y \geq 4, \end{cases}$
9	$f(x, y, z) = \begin{cases} \left\lfloor \sqrt{\log_2 z} \right\rfloor, & \text{якщо } z < 7, \\ 2 + x + z - y, & \text{якщо } z \geq 7 \text{ та } x > 0, \\ \left\lfloor \frac{y}{2} \right\rfloor, & \text{якщо } z \geq 7 \text{ та } x = 0, \end{cases}$

10	$f(x, y) = \left[\frac{4 - x}{2 - y} \right]$
11	$f(x, y, z) = \begin{cases} \left[\sqrt{\frac{x - y}{3 - z}} \right], & \text{якщо } z < 7, \\ z + 2, & \text{якщо } z \geq 7, \end{cases}$
12	$f(x, y, z) = \begin{cases} [\log_2 z], & \text{якщо } z < 5, \\ \left[\frac{x + y}{2} \right], & \text{якщо } z \geq 5, \end{cases}$
13	$f(x, y, z) = \begin{cases} y - x - z, & \text{якщо } z < 3, \\ \left[\frac{x + z}{y} \right], & \text{якщо } z \geq 3, \end{cases}$
14	$f(x, y) = \begin{cases} [\log_2 x], & \text{якщо } x < 8, \\ \left[\frac{x - y}{2} \right], & \text{якщо } x \geq 8, \end{cases}$
15	$f(x, y) = \begin{cases} [\log_3 x] + y + 2, & \text{якщо } x + y < 6, \\ x - y, & \text{якщо } x + y \geq 6, \end{cases}$
16	$f(x, y) = \begin{cases} \left[\frac{x - 2}{y - 1} \right], & \text{якщо } y < 3, \\ 3x, & \text{якщо } 3 \leq y < 7, \\ 2y, & \text{якщо } y \geq 7. \end{cases}$
17	$f(x, y) = \begin{cases} \left[\frac{x - 2}{y - 1} \right], & \text{якщо } y < 3, \\ 3x - y, & \text{якщо } y \geq 3, \end{cases}$
18	$f(x, y, z) = \begin{cases} \left[\frac{z - 2}{y - 1} \right], & \text{якщо } x + y < 3, \\ 3 + x, & \text{якщо } 3 \leq x + y < 7, \\ 2 + y, & \text{якщо } x + y \geq 7. \end{cases}$
19	$f(x, y) = \left[\frac{x}{2 - y} \right]$
20	$f(x, y, z) = \begin{cases} [\log_2 z], & \text{якщо } x + z \leq 4, \\ xy + z, & \text{якщо } x + z > 4, \end{cases}$

21	$f(x, y) = \begin{cases} x - y + z, & \text{якщо } x + y > 4, \\ \lfloor \log_2 y \rfloor, & \text{якщо } x + y \leq 4, \end{cases}$
22	$f(x, y) = \left\lfloor \frac{2x + 1}{y} \right\rfloor$
23	$f(x, y) = \left\lfloor \frac{x}{y^2} \right\rfloor$
24	$f(x, y) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{2x + 1}{y} \right\rfloor, & \text{якщо } y \leq 3, \\ x - 2y, & \text{якщо } y > 3 \end{cases}$
25	$f(x, y) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{y}{x - 2} \right\rfloor, & \text{якщо } x < 4, \\ x^2 - y, & \text{якщо } x \geq 4 \end{cases}$