

Лабораторна робота 2

МОДЕЛЮВАННЯ ЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

Мета роботи: вивчення методів оцінки трудомісткості алгоритмів.

Загальні теоретичні відомості

Приклад: Реалізацію алгоритму можна подати у вигляді направленого графа, вершини якого відповідають операторам [3]. Ребра графа відмічаються ймовірностями переходів від i -ї вершини до j -ї вершини. Граф наведено на рис. 7.

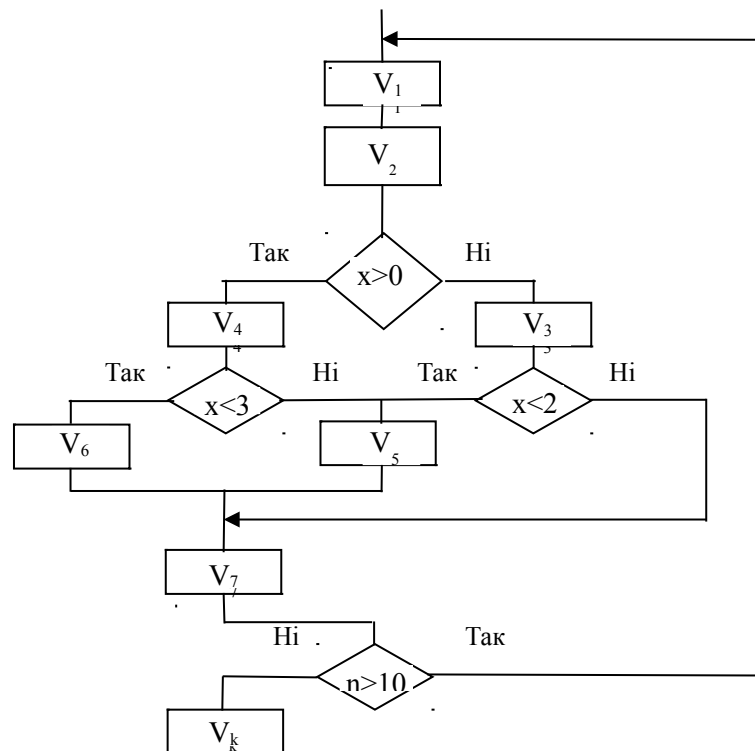


Рис. 7

Для цього графа матрицю ймовірностей переходу задано в табл. 1, елемент P_{ij} якої визначає ймовірність переходу із стану i в стан j .

Таблиця 1. Матриця ймовірнісних переходів

	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇	V _k
V ₁		1						
V ₂			0,25	0,75				
V ₃					0,5		0,5	
V ₄					0,2	0,3		
V ₅							1	
V ₆							1	
V ₇	0,9							0,1

Для простоти припустимо, що всі оператори алгоритму – основні та $k_i=1$ для всіх $i=1, \dots, k$. На підставі табл. 1 та формули (4) складаємо систему з семи лінійних алгебраїчних рівнянь

$$\left. \begin{aligned} -N_1 + 0,9 N_7 &= -1, \\ N_1 - N_2 &= 0, \\ 0,25 N_2 - N_3 &= 0, \\ 0,75 N_2 - N_4 &= 0, \\ 0,5 N_3 + 0,2 N_4 - N_5 &= 0, \\ 0,8 N_4 - N_6 &= 0, \\ 0,5 N_3 + N_5 + N_6 - N_7 &= 0. \end{aligned} \right| \quad (7)$$

Розв'язуючи систему (7) знаходимо значення N_1, \dots, N_{k-1} . Підставляючи отримані значення у формулу (1), отримаємо:

$$\theta = \sum_{i=1}^l k_i N_i = 39,75.$$

Якщо при виконанні будь-яких операторів відбувається звернення до файлів, то необхідно визначити ще величини N та θ . Визначивши таким чином ці величини, можна визначити середню трудомісткість етапу рахування.

Вихідні дані:

а) схема алгоритму (з лабораторної роботи 1); б) k_i – кількість операцій, що складають V_{ai} оператор (табл. 2); в) L_i – середня кількість інформації, що передається при виконанні V_i оператора звернення до файлу, де m – номер файлу, до якого відбувається звертання (табл. 3); г) області зміни параметрів X_i та N_i (табл. 4).

Вихідні дані визначають за двома останніми цифрами залікової книжки. Остання цифра залікової книжки визначає область зміни параметрів. Передостання цифра залікової книжки визначає значення k_i та L_i .

Таблиця 2. Число операцій, що складають V_{ai} оператор (k_i)

Кількість операторів V_a	Номер варіанта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V_{a1}	20	20	50	30	60	20	40	80	30	10
V_{a2}	30	30	40	10	60	100	20	40	60	80
V_{a3}	50	30	20	30	40	60	30	20	100	200
V_{a4}	20	30	50	20	30	30	10	80	90	35
V_{a5}	50	50	30	20	10	50	30	70	20	20
V_{a6}	30	20	10	30	100	30	20	60	70	45
V_{a7}	100	10	20	50	40	20	100	30	40	50
V_{a8}	20	40	100	100	20	40	50	300	200	100

Таблиця 3. Середня кількість інформації, що передається при виконанні V_{bi} оператора звернення (L_i)

Кількість інформації V_b	Номер варіанта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V_{b1}	500	700	800	250	900	250	800	300	500	400
V_{b2}	250	800	100	500	250	1000	100	200	400	300
V_{b3}	120	500	250	150	100	700	500	250	800	500
V_{b4}	800	100	150	1000	700	250	900	200	100	200
V_{b5}	100	600	800	200	500	1000	250	800	200	700
V_{b6}	600	900	700	100	400	400	400	500	900	300
V_{b7}	900	600	900	400	800	900	100	100	600	900
V_{b8}	400	700	600	200	900	400	600	400	400	100

Таблиця 4. Області зміни параметрів X_i та N_i

Пара- метри	Номер варіанта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X_1	-1,+3	-2,+3	-2,+3	0,+4	-2,+2	0,+5	0,+6	-1,+4	1,+7	-3,+1
X_2	-1,+1	-1,+4	-2,+2	-3,+1	-3,+2	-2,+4	0,+5	-1,+3	-2,+4	-2,+3
K_1	10	20	30	10	50	10	20	10	20	25
K_2	20	10	15	20	40	20	10	20	10	10
K_3	10	30	10	30	10	30	10	20	10	20

N_i – середнє число попадань обчислювального процесу у стан $S_i(1, \dots, k_i)$.

Хід виконання роботи

1. Вивчити теоретичні відомості.
2. Отримати допуск до роботи.
3. Вибрати за методичними вказівками варіант завдання.
4. Використовуючи дані з лабораторної роботи 1, визначити:
 - а) середню кількість операцій, яка виконується за один прогін алгоритму;
 - б) середню кількість звернень до кожного з файлів;
 - в) середню кількість інформації, яка передається при одному звертанні до файлу;
 - г) середню трудомісткість етапу рахування.
5. Скласти звіт по лабораторній роботі.
6. Зробити висновки по роботі.
7. Відповісти на запитання для самоперевірки.

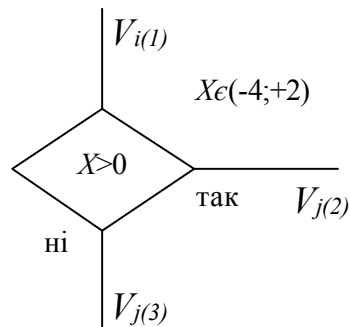
Примітка. Для зменшення розмірності системи лінійних рівнянь доцільно об'єднувати послідовні ланцюжки операторів в один узагальнений оператор.

Запитання для самоперевірки

1. Як розраховується імовірність переходу?
2. За якою формулою визначається середня кількість процесорних операцій, які виконуються за один прогін алгоритму?
3. Як визначити середню кількість звернень до алгоритму?
4. Як визначити середню кількість інформації, яка передається при одному зверненні до файлу?
5. Як визначити середню трудомісткість етапу розрахунку?

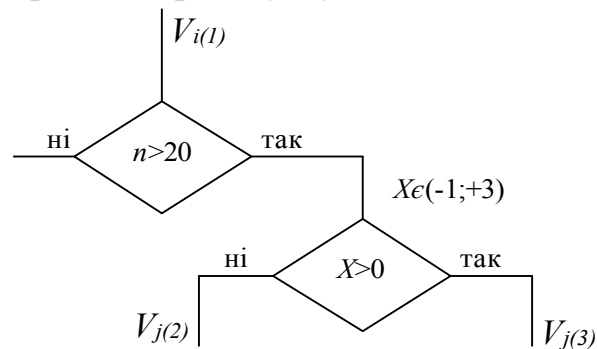
Приклади тестових завдань

1. Розрахувати імовірності переходу P_{ij} :



- а) $P_{12}=2/3$;
 $P_{13}=1/3$;
б) $P_{12}=1/3$;
 $P_{13}=2/3$;
в) $P_{12}=1/6$; $P_{13}=5/6$.

2. Розрахувати імовірність переходу V_{ij} :



- а) $P_{12}=0.019$; $P_{13}=0.0357$;
б) $P_{12}=0.25$; $P_{13}=0.75$;
в) $P_{12}=0.238$; $P_{13}=0.714$.