

План

2.1. Методи відображення алгоритмів.

2.1.1. Вербальне подання алгоритму.

2.1.2. Подання алгоритму псевдокодом з використанням формальних мов.

2.1.3. Схематичне подання алгоритму.

2.1.3.1. Просте графічне подання алгоритму.

2.1.2.1.1. Блок-схема.

2.1.3.2. Структурограма.

Вербальне подання алгоритму

Словесна(вербальна) форма це словесно сформульована послідовність правил перетворення інформації. При цьому формальні правила перетворення інформації формулюються, нумеруються та вказується послідовність їх виконання. Така форма є прийнятною для досить простих або, навпаки, складних задач, розв'язання яких можна скласти з готових блоків (процедур обробки інформації), а за допомогою словесного опису вказати порядок їх виклику.

Приклад словесного опису алгоритму:

1. Прирівнюємо i до 1.
2. Прирівнюємо c_i до $a_i + b_i$.
3. Перевіримо, чи i дорівнює n . Якщо так, то обчислення припиняємо. Якщо ні, то збільшимо i на 1 та переходимо до п. 2.

Словесно-формульна форма це поєднання формул перетворення інформації та словесного визначення послідовності їх виконання. Використовує загальноприйняті математичні позначення, коментарі до них, що пояснюють дії, та їх послідовність, яка визначається за допомогою міток.

Для визначення порядку вводять мітки. Якщо не вказано, до якої мітки переходити, то вважається, що це перехід до наступної дії.

Приклад словесного-формульного опису алгоритму:

$i = 1$

$Q1 : c_i = a_i + b_i.$

Якщо $i = n$, то перейти до $Q3$, інакше — до $Q2$.

$Q2 : i = i + 1$. Перейти до $Q1$.

$Q3$: Закінчити обчислювання.

Псевдокод

Псевдокод – система позначень і правил, призначена для записування алгоритмів.

Він займає проміжне місце між звичайною і формальною мовою. Через свої особливості псевдокоди орієнтовані на людину.

У псевдокодi не вимагає дотримання синтаксичних правил для запису команд, які властиві формальним мовам, що полегшує запис алгоритму на стадії його проектування і дає можливість використати ширший набір команд, розрахований на абстрактного виконавця.

У псевдокодi звичайно є деякі конструкції, властиві формальним мовам, що полегшує перехід від запису їх псевдокодом до запису алгоритму формальною мовою.

Зокрема, у псевдокодi, як і в формальних мовах, є службові слова, зміст яких визначений раз і назавжди. Їх виділяють у друкованому тексті жирним шрифтом, а в рукописному – підкресленням:

початок, кінець, якщо, то, інакше, поки, повторювати, повторювати до.

Наприклад:

$$y = \begin{matrix} x+1, & x \geq 0 \\ 5x, & x < 0 \end{matrix}$$

початок

ввід x

якщо $x \geq 0$ то $y = x + 1$

інакше $y = 5x$

кінець

Структурограми

Спосіб зображення алгоритму за допомогою структурограми (схеми Нассі-Шнейдермана) реалізує в собі вимоги структурного програмування. Він дає змогу зобразити схему передачі управління не за допомогою ліній потоку, а вкладеними структурами.

Деякі із зображуваних графічних символів відповідають зображенню символів на схемах, виконаних згідно зі стандартами Єдиної системи програмної документації (ЄСПД).

Допустимим є використання таких блоків.

1. Блок обробки (обчислень):

$y = a + b$

2. Блок послідовності:

$y = a + b$
$z = y + c$

3. Блок розв'язання (для розгалужень):

$x > 0$	
Так	Ні
$y = \sqrt{x}$	$y = x^2$

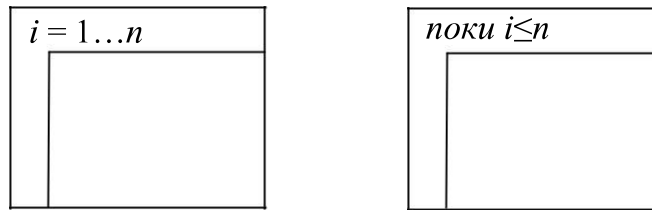
4. Блок варіанту:

1			
		$x = ?$	
2		3	інакше
$y = a + x$	$y = a^2 - x$	$y = a + x^2$	$y = a$

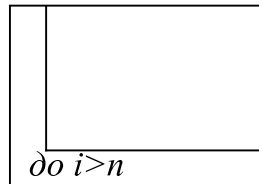
$x = ?$		
> 0	< 0	$= 0$
$y = \sqrt{x}$	$y = x^2$	$y = 0$

Ті варіанти, які можна точно сформулювати, розташовують зліва. Решту – об'єднують в один, що розташований справа і є виходом за недотриманням умови.

5. Блок циклу з параметром або циклу з передумовою:



6. Блок циклу з постумовою:



Кожен блок структурограми має форму прямокутника і може бути вписаний в будь-який інший. Блоки заповнюються формульно-словесно.

Графічне представлення алгоритмів згідно з вимогами стандартів ЄСПД

Схема в програмній документації – це графічне представлення визначення, аналізу або методу розв’язування задачі, в якому використано символи для відображення операцій, даних, потоку, обладнання тощо.





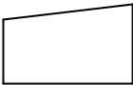



Схеми алгоритмів, програм, даних і систем складаються із символів, які мають встановлене значення (таблиця 1), короткого пояснювального тексту та з’єднувальних ліній.

Таблиця 1



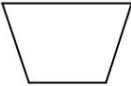
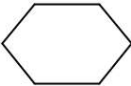
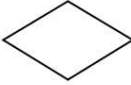
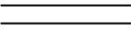
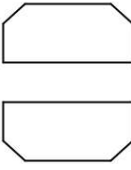
Стандартні символи

Зображення символу	Назва символу	Призначення
1	2	3
Символи даних		
	Дані	Символ відображає дані, носій яких не визначений
	Збережені дані	Символ відображає дані, які зберігаються у вигляді, придатному для обробки, але їх носій не визначений

Продовження таблиці 1

1	2	3
	Оперативний за- пам'ятовуючий при- стрій	Символ відображає дані, які зберігаються в оперативному запам'ятовуючому пристрої
	Запам'ятовуючий при- стрій з послідовним до- ступом	Символ відображає дані, які зберігаються в запам'ятовуючому пристрої з послідовним доступом (магнітна стрічка, магнітофонна касета тощо)
	Запам'ятовуючий при- стрій з прямим досту- пом	Символ відображає дані, які зберігаються в запам'ятовуючому пристрої з прямим доступом (магнітний диск, магнітний барабан, гнучкий магнітний диск)
	Документ	Символ відображає дані, подані на носії в зручній для читання формі (машинограма, мікрофільм, бланки вводу даних та ін.)
	Ручний ввід	Символ відображає дані, які вводять вручну під час обробки з пристроїв будь-якого типу (клавіатура, перемикачі, кнопки, смужки зі штрих-кодом)
	Карта	Символ відображає дані, подані на носії у вигляді карти (магнітні карти, карти зі скануючими мітками та ін.)
	Паперова стрічка	Символ відображає дані, подані на носії у вигляді паперової стрічки
	Дисплей	Символ відображає дані, подані в зручній для сприйняття людиною формі на носії у вигляді відображувачого пристрою (екран для візуального спостереження, індикатори вводу інформації)

Продовження таблиці 1

1	2	3
<i>Символи процесу</i>		
	Процес	Символ відображає функцію обробки даних будь-якого виду
	Попередньо визначений процес	Символ відображає заздалегідь визначений процес, який складається з однієї або кількох операцій чи кроків програми, що визначені в іншому місці (в підпрограмі, модулі)
	Ручна операція	Символ відображає будь-який процес, який виконує людина
	Підготовка	Символ відображає модифікацію команди або групи команд з метою впливу на якусь наступну функцію (встановлення перемикача, модифікація індексного регістра)
	Розв'язання	Символ відображає розв'язання або функцію перемикального типу, яка має один вхід і декілька альтернативних виходів, один і тільки один з яких може бути активізований після обчислення умов, визначених всередині цього символу
	Паралельні дії	Символ відображає синхронізацію двох або більше паралельних операцій
	Межі циклу	Символ складається з двох частин і відображає початок і кінець циклу. Обидві частини символу повинні мати один і той же ідентифікатор. Умови для приросту, завершення тощо поміщають усередині символу на початку чи в кінці залежно від розташування операції, яка перевіряє умову

Продовження таблиці 1

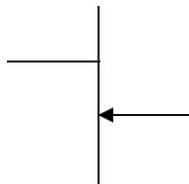
1	2	3
Символи ліній		
	Лінія	Символ відображає потік даних або управління.
	Передача управління	Символ відображає безпосередню передачу управління від одного процесу до іншого. Тип передачі управління вказують всередині символа.
	Канал зв'язку	Символ відображає передачу даних по каналу зв'язку.
	Пунктирна лінія	Символ відображає альтернативний зв'язок між двома чи більше символами, використовується для обведення анотованої ділянки схеми.
Спеціальні символи		
	З'єднувач	Символ відображає вихід у частину схеми і вхід з іншої частини цієї схеми. Використовується для обриву лінії і продовження її в іншому місці. Відповідні символи-з'єднувачі повинні мати одне і те ж унікальне позначення.
	Термінатор	Символ відображає вихід в зовнішнє середовище і вхід із зовнішнього середовища (початок або кінець схеми програми, зовнішнє використання і джерело чи пункт призначення даних).
	Коментар	Символ використовується для описових коментарів або пояслювальних записів.
	Пропуск	Символ (три крапки) використовується для відображення пропуску символа або групи символів, в яких не визначені ні тип, ні кількість символів.

Вимоги до побудови схем

Символи на схемі повинні бути рівномірно розташовані, мати розміри, вибрані в однакових пропорційних співвідношеннях щодо ширини та висоти, достатні для внесення тексту. Якщо обсяг тексту перевищує розмір символу, слід використовувати символ “коментар”.

Потоки даних або потоки управління на схемах зображаються лініями. Напрямок потоку зліва направо та зверху вниз вважається стандартним і стрілкою не позначається. В іншому випадку на лінії слід обов’язково вказувати стрілку.

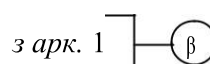
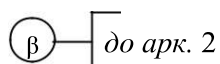
Якщо дві чи більше ліній зливаються в одну, то місце з’єднання повинно бути зміщене.



Лінії мають підходити до символу зліва, або зверху, а виходити справа, або знизу. Лінії повинні бути направлені до центра символу.

При необхідності розриву лінії (для уникнення зайвих перетинів чи надто довгих ліній) використовують символ “з’єднувач”, який у випадку продовження схеми на кількох аркушах подають разом із символом “коментар”.

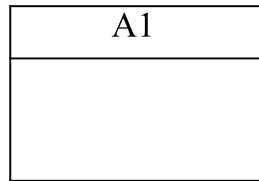
Зовнішній з’єднувач (на аркуші 1) Внутрішній з’єднувач (на аркуші 2)



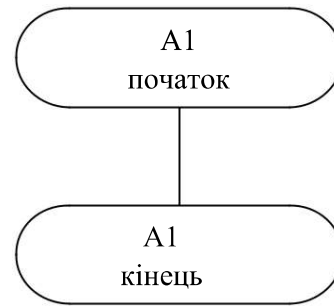
У схемах можна використовувати детальне представлення, яке позначається символом процесу або даних з горизонтальною смужкою у верхній частині.

Між цією лінією та верхньою лінією символу вказується ідентифікатор, який повторюється потім у символі початку та кінця детального представлення у тому ж комплекті документації в іншому місці.

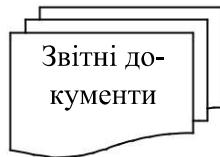
Символ зі смужкою



Детальне представлення



На схемах для зображення використання або формування кількох носіїв даних чи файлів, множини копій друкованих документів тощо замість одного символу з відповідним текстом можуть бути використані кілька символів з перекриттям зображення, які містять відповідний текст, наприклад:



Якщо кілька символів є впорядкованою множиною, то це впорядкування розташовується від першого до останнього.

Пріоритет або послідовний порядок кількох символів не змінюється через точку, в якій лінія входить чи з якої виходить.

Схема даних

Схеми даних відображають шлях даних при розв'язуванні задач та визначають етапи обробки, а також носії даних, які при цьому використовуються.

Схема даних складається із символів даних, символів процесу, символів ліній та спеціальних символів. Схема даних повинна розпочинатись і закінчуватись символами даних (рис. 5).

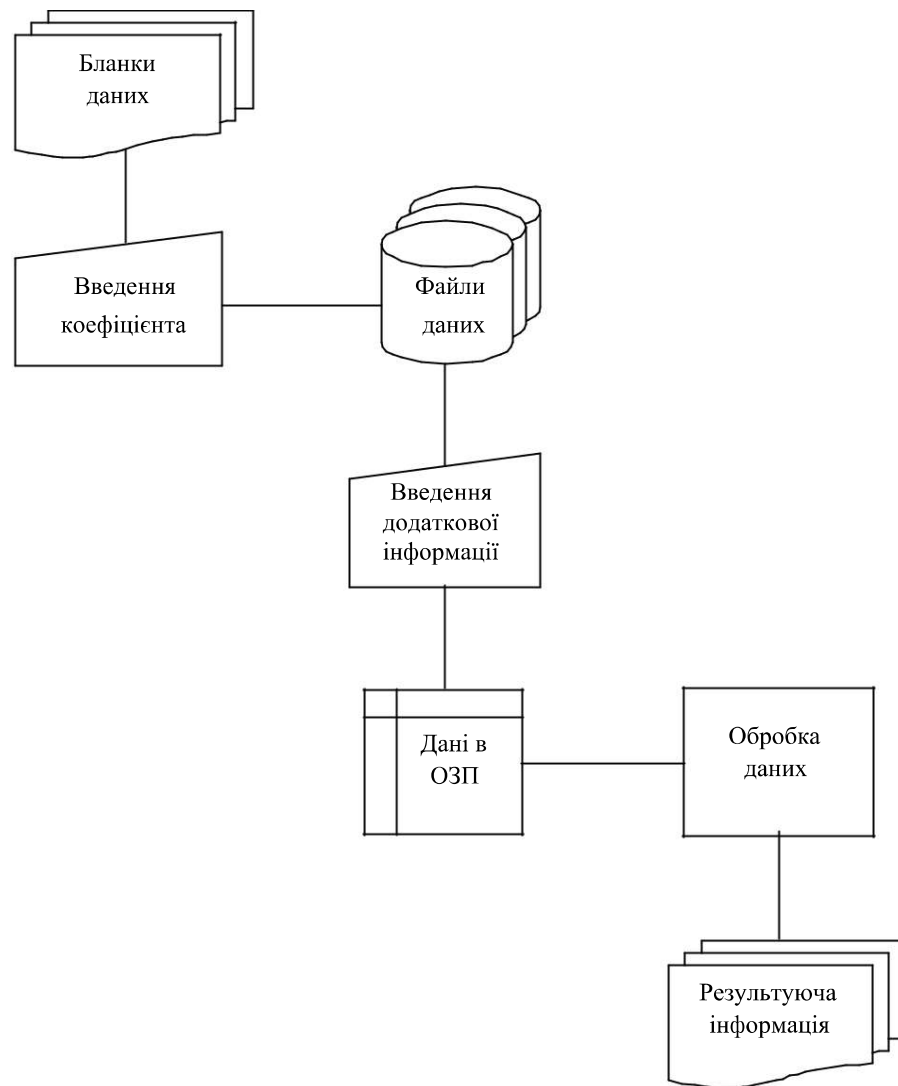


Рис. 5. Схема даних

Схема програми

Схеми програм відображають послідовність операцій у програмі.

Схема програми складається із символів процесу, символів ліній та спеціальних символів (рис. 6). Із символів даних дозволяється використовувати лише символ “дані” (див. табл.. 1).

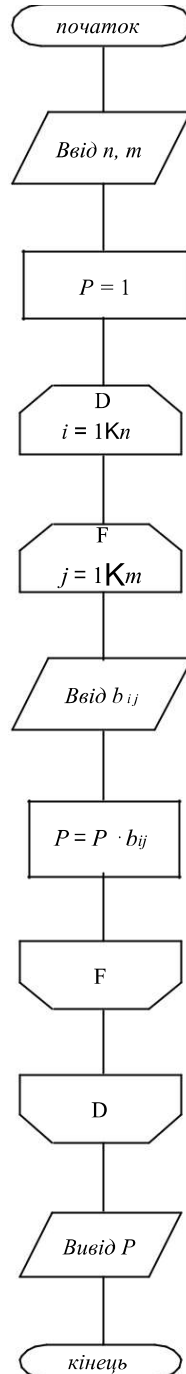


Рис. 6. Схема програми для знаходження добутку елементів матриці

Схема роботи системи

Схеми роботи системи відображають управління операціями та потік даних у системі. Ці схеми складаються із символів даних, процесу, ліній та спеціальних символів (рис. 7).

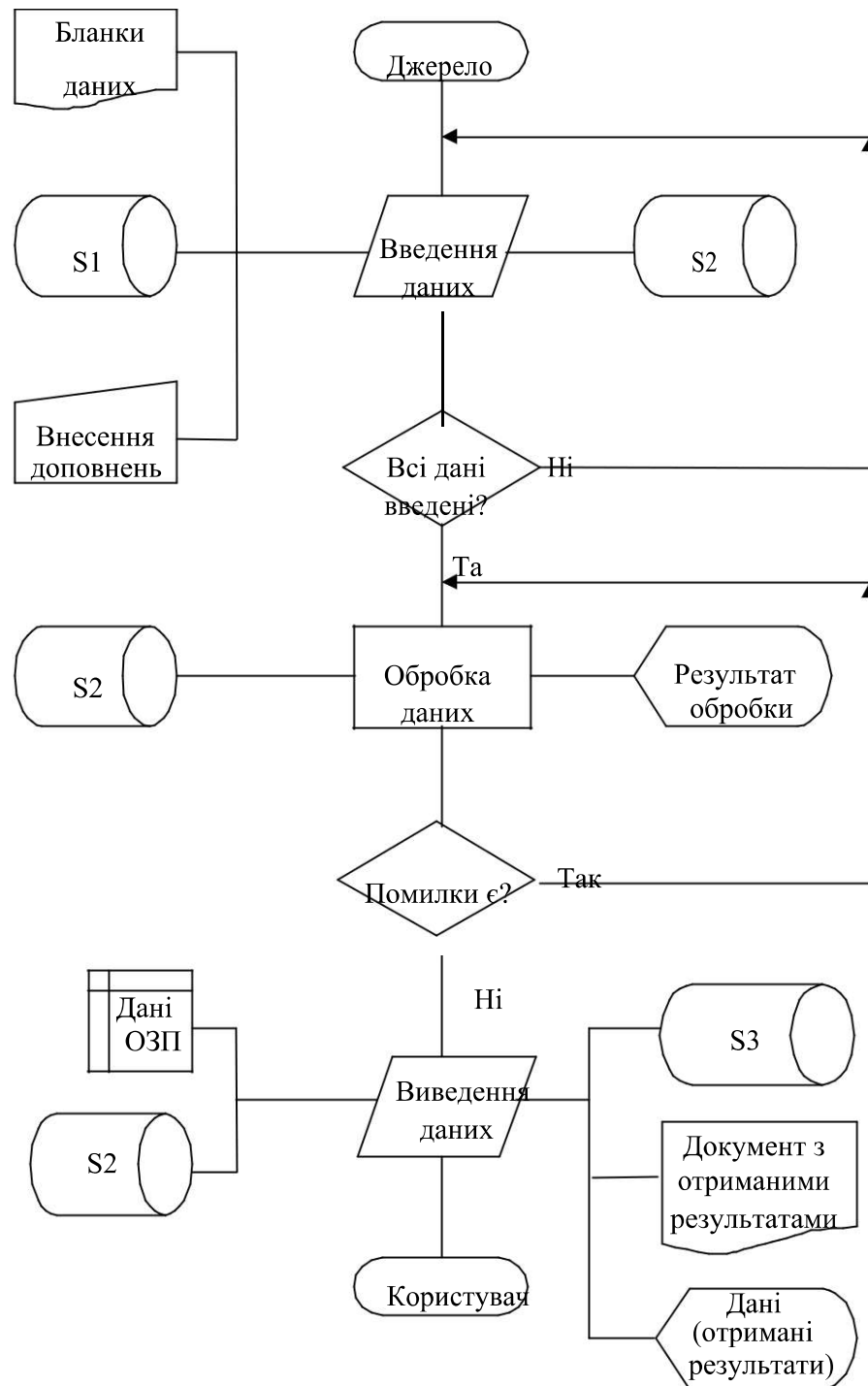


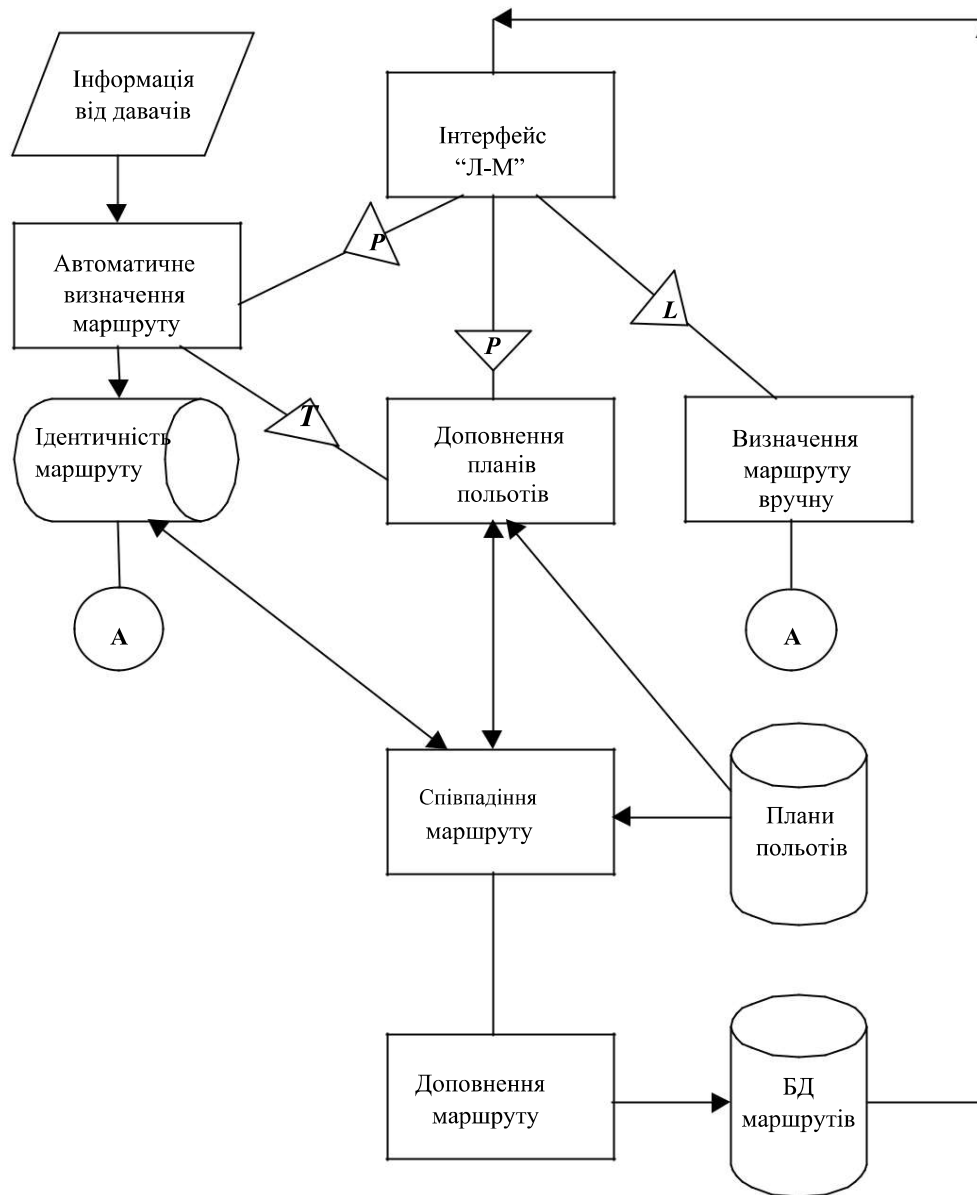
Рис. 7. Схема роботи системи

Схема взаємодії програм

Схеми взаємодії програм відображають шлях активації програм та взаємодій з відповідними даними (рис. 8).

Кожна програма на схемі взаємодії програм зображається лише один раз символом “процес”.

Лінійні символи на цій схемі можна зображати з нахилом під довільним кутом.



Т – тимчасова передача управління

Р – передача управління постійна

Л – передача управління внаслідок переривання

Рис. 8. Схема взаємодії програм