

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт з дисципліни
“Автоматизовані системи управління
автотранспортом”
для студентів напрямку “Транспортні технології”

Затверджено методичною
радою університету,
протокол №3 від 11.12.2002 р.

Харків 2003

Укладачі: Ю.О. Давідіч
О.М. Горяїнов

Кафедра транспортних технологій

Мета методичних вказівок – допомогти студентам закріпити теоретичний матеріал курсу “Автоматизовані системи управління транспортом” на лабораторних заняттях, виконуючи завдання, які пропонуються.

В результаті вивчення студенти повинні знати основні положення теорії управління, теоретичні основи побудови АСУ, основні поняття про технічні засоби і програмне забезпечення АСУ, методи утворення інформаційного забезпечення АСУ, порядок розробки і впровадження АСУ, особливості обліку, планування і управління на підприємствах автомобільного транспорту при функціонуванні АСУ, порядок підготовки підприємств автомобільного транспорту до впровадження АСУ, методи розрахунку економічної ефективності впровадження АСУ, соціальні аспекти впровадження АСУ.

У процесі виконання завдань студенти глибше опановують методи і послідовність системного дослідження транспортних об’єктів, засоби визначення структури зовнішнього середовища та моделі транспортних систем.

Завдання виконують за варіантами, які визначаються особисто в кожній роботі. За результатами роботи студентів при вивченні дисципліни складається звіт. Звіт оформлюється на стандартних листах формату А4 і представляється керівнику лабораторних робіт для захисту.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

Імітаційне моделювання процесу руху автомобільного транспорту через регульоване перехрестя

Мета роботи – вивчення методу імітаційного моделювання та його використання при управлінні рухом автомобільного транспорту.

Вихідні дані наведені в табл. 1.1. –

Таблиця 1.1

Вихідні дані

Назва показника	Варіант													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Значення швидкості руху ТЗ, км/год														
1-й напрямок	50	60	56	52	48	51	57	48	59	55	60	56	52	58
2-й напрямок	47	56	50	60	54	58	49	55	51	48	58	50	59	53
3-й напрямок	60	55	58	49	59	48	60	57	55	53	52	48	56	50
4-й напрямок	55	51	60	58	51	55	60	50	48	59	57	55	60	59
2. Значення інтенсивності руху, авт/год														
1-й напрямок	500	510	550	450	470	490	520	550	460	410	500	490	530	520
2-й напрямок	450	490	410	470	500	430	450	440	490	500	420	460	440	450
3-й напрямок	470	500	530	520	550	500	490	500	520	480	470	540	510	530
4-й напрямок	480	490	500	540	450	410	500	410	500	420	410	500	460	500
3. Значення часу дії сигналів світлофора, с														
-червоний	50	45	50	45	50	45	50	45	50	45	50	45	50	45
-жовтий	4	3	5	3	5	5	3	3	5	3	3	5	5	3
-зелений	45	45	50	50	45	45	50	45	45	50	45	45	50	50
4. Значення коефіцієнта уповільнення	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Короткі теоретичні відомості

Одним із основних методів кібернетики є метод імітаційного моделювання із застосуванням ЕОМ. При розробці й аналізі складних систем найчастіше неможливо прямо змінити параметри системи через високу вартість досліджень, або через можливість ввійти в аварійний режим роботи, або через фізичну природу й інші обмеження. В таких ситуаціях на допомогу приходять моделювання.

Модель об'єкта – це інший об'єкт, подібний до вихідного або за формою побудови, або за поведінкою. Для складних динамічних систем найбільш важливою є подібність поведінки систем різної природи і структури.

Якщо між двома об'єктами може бути встановлена подібність хоча б у якому-небудь визначеному змісті, то говорять, що між цими двома об'єктами існують відношення оригіналу і моделі, тобто один об'єкт може розглядатися як оригінал, а другий як його модель.

Однією з найважливіших проблем моделювання є встановлення ступеня відповідності між оригіналом і його моделлю (адекватність). Оскільки об'єкти, що виступають у ролі оригіналу і моделі, різні, то між ними не може бути повної тотожності. Звичайно відношення “оригінал-модель” відноситься не до усіх властивостей об'єктів, а лише до визначеної групи властивостей.

Чим точніше відображення цих властивостей, тим наочніше форма відображення, тим краще модель. Моделі складних систем звичайно є спрощеними і відбивають лише деякі основні риси реальних систем, основні закономірності їхнього функціонування. Такі моделі називаються гомоморфними.

З розвитком можливостей ЕОМ як за продуктивністю, так і за обсягом пам'яті широке застосування одержало імітаційне моделювання, що базується на прямому відтворенні досліджуваної системи програмними методами з використанням генераторів випадкових чисел, що імітують діяльність окремих операцій у реальній системі.

Програмна реалізація моделі дає можливість сповільнити або прискорити хід моделювання, змінити вихідні дані, повторити прогін моделі.

Об'єктом досліджень у даній лабораторній роботі є регульоване перехрестя, змінювати параметри роботи якого в реальній обстановці практично неможливо. Реальний процес обстановки на перехресті виводиться оперативно на екран дисплея, а саме: чотири напрямки (доріг); транспортні засоби (ТЗ); модельний час, який можна або прискорити, або сповільнити; реальний час, що пройшов з моменту початку процесу моделювання у вигляді години: хвилини: секунди і деяка інша інформація.

Натискання клавіші 1 приводить до припинення роботи моделі, натискання клавіші 2 приводить модель у режим введення нових параметрів. Кожний ТЗ на екрані займає відстань, еквівалентну 5 м, якщо два ТЗ їдуть один за одним без проміжку, то вважається, що вони займають дві різні смуги руху. На екрані імітується процес руху ТЗ тільки до світлофора.

Як критерій оцінки функціонування перехрестя у вихідних даних обрали втрати часу ТЗ і результати вимірів, отриманих за підсумками виконання лабораторної роботи “Визначення втрат часу автомобіля на перехрестях з регульованим рухом” з курсу “Організація і безпека руху”. Це дозволяє порівняти процес на реальному об'єкті та на моделі, і крім того, перевірити адекватність моделі реальному процесу.

1. Академічна група розбивається на підгрупи по чотири людини на кожне робоче місце. Кожній підгрупі відповідає один із варіантів, що призначається викладачем.

2. Включити комп'ютер. Ввійти в підкаталог ASU. Після цього запустити на виконання програму LRPER.EXE. На повідомлення: "Нужен ли вывод статистических данных? набрати "YS". На повідомлення: "С каким разделом вы будете работать (моделирование и исследование или управление с помощью АСУ и ее оценка)?" ввести слово "MODEL". Після цього на екрані з'являється схема перехрестя. За кожним студентом підгрупи закріплюється один з чотирьох напрямків перехрестя, за яким будуть збиратися контрольні показники. Далі на повідомлення "Можно продолжать?" ввести "YS" і послідовно ввести вихідні дані за варіантом.

3. Після вводу останнього значення та натиснення клавіші "ENTER" студенти знімають наступні показники:

- кількість транспортних засобів (ТЗ), які прослідували через перехрестя -- N^{ik} (i – напрямок руху ТЗ, од, $i \in \overline{1,4}$, k – кількість замірів (циклів світлофора), $k \in \overline{1, \infty}$ – значення встановлюється викладачем);

- кількість ТЗ, що зупинились за час дії червоного сигналу та наступного за ним жовтого сигналу – P_k , од.

Отримані результати зводять до табл. 1.2.

Додаткові умови:

Для термінового припинення роботи моделі використовувати клавішу "Pause".

Для зміни значень швидкості, інтенсивності та ін. використовувати клавішу з цифрою "2".

Для закінчення роботи моделі використовувати клавішу з цифрою "1". Після цього з'являється повідомлення: "Конец работы?". Натиснути "ENTER".

Таблица 1.2

Дані вимірів для насичених потоків

Значення	Номер виміру					$\sum P_{ik}$	$\sum N^{ik}$
	1	2	3	...	k		
1	2	3	4	5	6	7	8
1-й напрямок	P_{11}/N^{11}	P_{12}/N^{12}	P_{13}/N^{13}	...	P_{1k}/N^{1k}	$\sum P_{1k}$	$\sum N^{1k}$
2-й напрямок	P_{21}/N^{21}	P_{22}/N^{22}	P_{23}/N^{23}	...	P_{2k}/N^{2k}	$\sum P_{2k}$	$\sum N^{2k}$

1	2	3	4	5	6	7	8
3-й напрямок	P_{31}/N^{31}	P_{32}/N^{32}	P_{33}/N^{33}	...	P_{3k}/N^{3k}	$\sum P_{3k}$	$\sum N^{3k}$
4-й напрямок	P_{41}/N^{41}	P_{42}/N^{42}	P_{43}/N^{43}	...	P_{4k}/N^{4k}	$\sum P_{4k}$	$\sum N^{4k}$
\sum							$\sum N^{ПЕР}$

$\sum N^{ПЕР}$ – кількість ТЗ, що прослідували через перехрестя по всім напрямкам за k -циклів світлофора. Визначається за формулою

$$\sum N^{ПЕР} = \sum N^{1k} + \sum N^{2k} + \dots + \sum N^{4k}.$$

1. Розрахувати за кожним напрямком середню величину затримки (τ_i , с), що приходить на один автомобіль, за формулами

$$\tau_1 = \frac{\sum (\tau_{11}P_{11} + \tau_{12}P_{12} + \dots + \tau_{1k}P_{1k})}{\sum N^{1k}}, \quad (1.1)$$

$$\tau_2 = \frac{\sum (\tau_{21}P_{21} + \tau_{22}P_{22} + \dots + \tau_{2k}P_{2k})}{\sum N^{2k}}, \quad (1.2)$$

.....

$$\tau_4 = \frac{\sum (\tau_{41}P_{41} + \tau_{42}P_{42} + \dots + \tau_{4k}P_{4k})}{\sum N^{4k}}, \quad (1.3)$$

де $\tau_{1k}, \tau_{2k}, \tau_{4k}, \tau_{ik}$ – затримка одного ТЗ за одним з чотирьох напрямків світлофора, за k -м заміром, с. Визначається за формулою

$$\tau_{ik} = t_{ж} + 0,5 \left(t_{ч} + \frac{(t_{ч} + t_{ж})}{P_{ik}} \right), \quad (1.4)$$

де $\frac{(t_{ч} + t_{ж})}{P_{ik}}$ – середній інтервал часу підходу ТЗ до перехрестя;

$t_{ч}$ – час дії червоного сигналу, с;

$t_{ж}$ – час дії жовтого сигналу, с.

Отримані значення зводять до табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Дані затримок ТЗ

Значення	Номер заміру					τ_i	$\sum N^{ik}$	$\sum \tau_{ik}^p$	$\sum N_p^{ik}$	τ_i^p
	1	2	3	...	k					
1-й напрямок	τ_{11}	τ_{12}	τ_{13}		τ_{1k}					
2-й напрямок	τ_{21}	τ_{22}	τ_{23}		τ_{2k}					
3-й напрямок	τ_{31}	τ_{32}	τ_{33}		τ_{3k}					
4-й напрямок	τ_{41}	τ_{42}	τ_{43}		τ_{4k}					
Σ							$\sum N^{пер}$		$\sum N_p^{пер}$	

$\sum N_p^{пер}$ – кількість ТЗ, що прослідували через перехрестя за даними розрахунків програми, од. Визначається за формулою

$$\sum N_p^{пер} = \sum N_p^{1k} + \sum N_p^{2k} + \dots + \sum N_p^{4k}.$$

5. Визначити реальні сумарні значення затримок ТЗ $\sum \tau_{ik}^p$ та кількість ТЗ, що прослідували через перехрестя $\sum N_p^{ik}$ по кожному напрямку. Для цього виконуються дії, що наведені в пунктах 2, 3 з тією різницею, що на запитання "Нужен ли вывод статистических данных?" потрібно ввести "YS...". Останні події залишаються незмінними. Програма самостійно розраховує необхідні показники, виводячи їх значення в правому нижньому куті монітора. Значення $\sum \tau_{ik}^p$ та $\sum N_p^{ik}$ знімаються за таку ж саму кількість циклів k, як і при розрахунках вручну. Отримані дані записати до табл. 1.3. Далі розрахувати реальне значення середньої затримки τ_i^p , що приходить на один автомобіль за формулою

$$\tau_i^p = \frac{\sum \tau_{ik}^p}{\sum N_p^{ik}}. \quad (1.5)$$

Результати зводяться до табл. 1.3.

6. Розрахувати середній час затримки по всьому перехрестю, що приходить на один ТЗ, за формулами

$$\tau = \frac{\sum (\tau_1 \sum N^{1k} + \tau_2 \sum N^{2k} + \dots + \tau_4 \sum N^{4k})}{\sum N^{пер}}, \quad (1.6)$$

$$\tau = \frac{\sum (\tau_1^p \sum N_p^{1k} + \tau_2^p \sum N_p^{2k} + \dots + \tau_4^p \sum N_p^{4k})}{\sum N_p^{пер}}. \quad (1.7)$$

7. Оцінити ступінь відповідності імітаційної моделі реальному процесу (δ) за формулою

$$\delta(\%) = \left| \frac{\tau - \tau_p}{\tau_p} \right| \cdot 100\%. \quad (1.8)$$

8. Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Що таке модель, моделювання, їх значення при розробці та аналізі складних систем?
2. Сутність імітаційного моделювання.
3. Дайте опис моделі, з якою ви працювали.
4. Що використовується в якості критерію та параметрів у даній лабораторній роботі?
5. Які переваги і недоліки методу імітаційного моделювання?
6. Як оцінюється ступінь відповідності імітаційної моделі реальному процесу, яке її реальне значення?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2

Сортування інформації в АСУ автотранспортних підприємств

Мета роботи – вивчити процес сортування інформації в масивах АСУ АТП і розглянути конкретні алгоритми сортування на ЕОМ.

Короткі теоретичні відомості

Інформація, що надійшла в АСУ АТП, заноситься у визначені масиви інформації і звичайно упорядковується певним чином, тобто розташовується у визначеному порядку. В упорядкованому масиві, у порівнянні з неупорядкованим, легше здійснюються операції з пошуку інформації, її витягу і перетворення.

У масиві інформації дані про елементи виробничого процесу зберігаються у виді записів, як показано в табл. 2.1, де представлений масив інформації диспетчера служби керування виробництвом.

Процес упорядкування інформації одержав назву "Сортування" і виконується щодо одного або декількох елементів запису – ключа сортування.

Як видно з табл. 2.1, ключем сортування в залежності від поставленої задачі може служити або гаражний номер автомобіля, або дата надходження заявки, або дата виходу. Сортування записів може здійснюватись або за зростанням ключів, або за убаванням. Ключ сортування може бути або числовим, або символьним (тобто складатися з букв, цифр та інших знаків). Якщо ключ сортування цифровий, то в процесі упорядкування здійснюється безпосереднє порівняння значень окремих ключів. Якщо ключ сортування символьний, то для

порівняння окремих ключів використовується той факт, що в ЕОМ для наведення окремих символів використовуються числові коди. Так, символу А відповідає код 65, символу F – код 70 і т.д. Тому при порівнянні символівних ключів виробляється послідовне порівняння символів ліворуч-праворуч до появи перших незбіжних символів. Потім порівнюються (як звичайні числові значення) машинні коди цих незбіжних символів і визначається найбільший код; відповідний код вважається більшим.

Таблиця 2.1

Масив записів елементів виробничого процесу

Гаражний номер	Марка	Дата надходження заявки	Види технічного впливу	План виходу, дата	Фактичний вихід, дата	Трудомісткість, люд.-год.
0057	ЛАЗ-695	29.30	ТО-2	29.03	30.03	31
0064	ЛАЗ-695	30.03	СР	1.04	1.04	28
0446	ЛАЗ-667	19.03	Заміна ГПМ	29.03	29.03	5

Якщо перший ключ коротше другого і всі його символи збігаються з відповідними символами другого ключа, то більшим вважається другий, довший ключ.

Наприклад: ABC<ABCD, ADD<AFD (код D, рівний 68, менше коду F, рівного 70), A1<A2, тому що код 1, рівний 49, менше коду 2, рівного 50.

Як критерій оцінки методів сортування звичайно приймається час реалізації алгоритму, що залежить від кількості операцій, порівняння ключів записів і числа перестановок елементів, що упорядковуються. Розглянемо найбільш розповсюджені методи (алгоритми) сортування, до яких відносяться наступні методи: “пузырька”, вставки і Шелла. Сортування здійснюється перестановкою записів. Однак у даній лабораторній роботі умовно прийнято, що запис складається з одного елемента, щодо якого сортується масив. У табл. 2.2 приведений приклад такого масиву.

Таблиця 2.2

Приклад масиву, що сортується щодо одного елемента

Номери елементів і їх значення								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	19	30	33	16	14	45	11	21

Сортування методом “пузырька”

Цей метод є простим, хоча і не дуже ефективним. Він одержав свою назву за аналогією з бульбашкою, що спливає в рідині. Бульбашка, підіймаючись, увесь час збільшується в обсязі. У розглянутому методі сортування при упорядкуванні в порядку убавання ознаки, “нагору” піднімаються ключі з усе зростаючим значенням ознаки. При упорядкуванні за зростанням

ознаки аналогія не зберігається, але назва методу зберігається. Сортування виробляється за наступним алгоритмом. При упорядкуванні в порядку зростання перший ключ порівнюється з усіма наступними доти, поки черговий ключ з номером j не виявиться менше першого. Тоді ключ j стає на перше місце, а перший ключ – на j -те місце. Процедура повторюється доти, поки на першому місці не виявиться ключ з найменшим значенням. Якщо перший ключ менше інших, то його положення в масиві не змінюється.

Метод вставки

При цьому методі кожний ключ (позначимо його номером j), починаючи з другого, порівнюється з попередніми доти, поки не буде знайдений ключ з найменшим значенням, ніж ключ з номером j . Нехай це буде ключ k ($k < j$). Тоді всі ключі з номерами $k+1, k+2, \dots, j-1$ зрушуються на одну позицію вниз, а ключ j стає на місце ключа $k+1$. Якщо всі попередні числа більше розглянутого, то вони зрушуються вниз на одну позицію, а на перше місце ставиться розглянуте число. Якщо в масиві, що сортується, n записів, то така процедура повторюється для кожного з записів з номером 2, 3, ... n .

Метод Шелла

При цьому методі весь масив розбивається на декілька підмасивів, де елементи відстоять один від одного на визначеній відстані h , як показано на рис. 2.1, де відстань між елементами обрано рівною трьом. Кожний з підмасивів сортується методом вставки окремо. Після цього відстань між елементами зменшується до значення h' , формуються нові підмасиви, число яких менше, ніж на попередньому кроці, і процес повторюється. Як показують розрахунки, попереднє сортування серій з відстанями h прискорює сортування серій з відстанню h' . На останньому етапі остаточне сортування масиву йде з відстанню $h=1$.

У даній лабораторній роботі початкова відстань між елементами вибирається рівною від цілої частини $n/2$, де n – число записів у масиві. Після першого етапу ця відстань зменшується вдвічі і т.д.

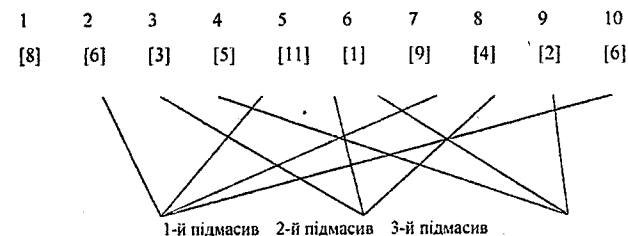


Рис. 2.1. Розбивка масиву елементів на підмасиви при використанні методу Шелла

Програмна реалізація лабораторної роботи

Виконання лабораторної роботи максимально автоматизовано. Програма, що реалізує лабораторну роботу, спроектована по принципах розробки програмного забезпечення АСУ і містить п'ять програмних модулів: керування, введення даних модулів, що реалізують три методи сортування, як показано на рис. 2.2.

Вказівки до виконання

1. Підготувати масив із восьми довільних чисел, що розташовані не одне за одним. Дані масиву зводити в табл.2.3.

Таблиця 2.3

Значення масиву

Числа масиву							

2. Включити комп'ютер, запустити на виконання програму LRSORT_A.BAS. Робота з програмою здійснюється в діалоговому режимі. На запити програми про виконувани дії вводяться такі команди: "Да", "Нет", "1", "2", "3". У режимі вводу даних ввести в пам'ять комп'ютера підготовлений масив, по черзі набираючи на клавіатурі число і натискаючи клавішу ENTER.

3. Відсортувати введений масив методами "пузырька", вставки і Шелла, задавши режим роздруку. Припинення процесу виведення інформації про сортування масиву на дисплеї можна зробити, натиснувши клавішу PAUSE.

4. Проаналізувати по проміжному положенню даних принцип роботи методів сортування. Оцінити, скільки було порівнянь елементів і перестановок при кожному методі. Після цього скласти алгоритми роботи кожного методу й представити їх у звіті.

5. Скласти масиви з 5, 10, 15, 20, 25 чисел і занести в табл. 2.4. Відсортувати дані масивів, використовуючи методи сортування. Під час сортування режим роздруку даних відключити. Результати сортування зводити в табл. 2.4. На підставі даних таблиці побудувати графік залежності часу сортування від розміру масиву і методу сортування (рис. 2.3).

6. Зробити висновки.

Таблиця 2.4

Характеристика сортування масивів

Розмірність масиву	Значення масиву	Час сортування за методами, т. с.		
		"пузырька"	вставки	Шелла
5				
10				
15				
20				
25				

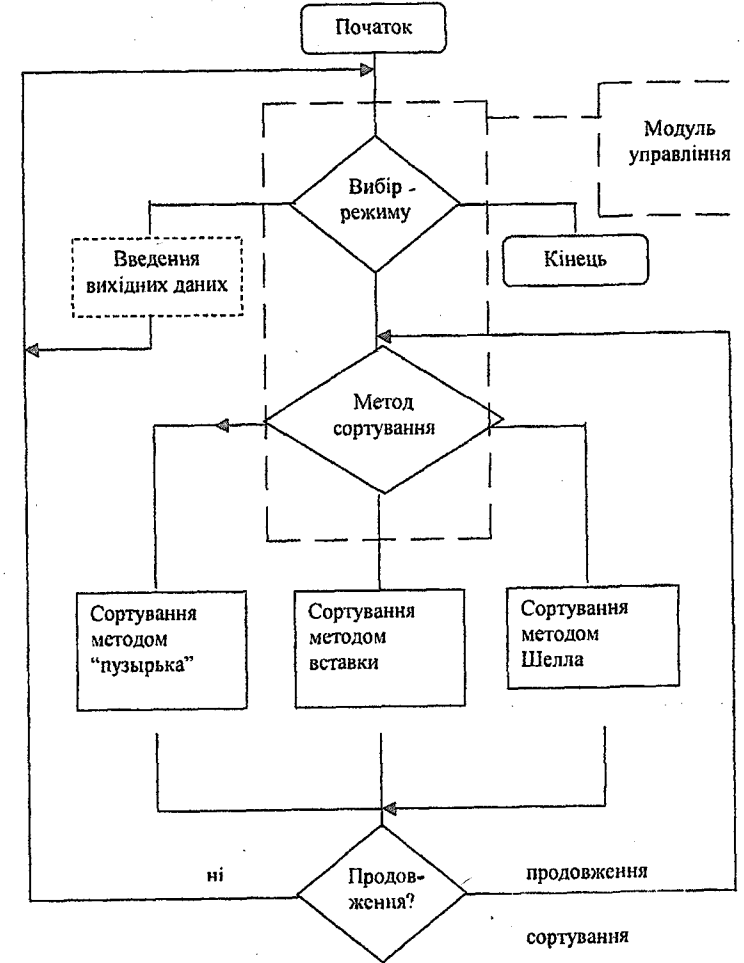


Рис. 2.2. Схема програми лабораторної роботи по сортуванню інформації

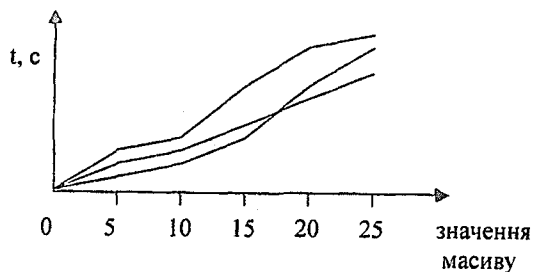


Рис. 2.3. Графік залежності часу сортування від розміру масиву та методу сортування

Контрольні запитання

1. Яке призначення сортування інформації?
2. За проміжними положеннями елементів інформаційного масиву при сортуванні поясніть кожний метод сортування.
3. Чим визначається швидкість сортування інформації?
4. Як залежить час сортування від розміру масиву та методу сортування?
5. Поясніть принцип організації програми лабораторної роботи.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

Кодування інформації в АСУ автотранспортних підприємств

Мета роботи – придбати практичні навички з кодування інформації АСУ і з розробки програмного забезпечення по розкодуванню інформації.

Короткі теоретичні відомості

Для кодування інформації в АСУ використовують різні види кодів: порядковий, серійний, позиційний і код повторення.

Порядковим кодом називають таке позначення назв предметів, показників або понять, при якому вони шифруються порядковими номерами після їхнього розташування в якій-небудь послідовності (за алфавітом, у хронологічній послідовності, за порядком надходження на підприємство та ін.). Порядковий код застосовують у тих випадках, коли предмети, явища, операції, процеси, що враховуються, не мають потреби в угрупованні за ознаками, що відрізняють їх один від одного. В АСУ порядковий код використовується, наприклад, для кодування утворення працівників.

Серійний код використовують для шифрування елементів номенклатури, розділеної на групи. У цьому випадку на кожну групу елементів від-

водять визначену серію порядкових номерів. На випадок розширення номенклатури в кожній групі передбачають резерв номерів.

У позиційному коді за кожною ознакою, за якою групуються елементи номенклатури, закріплюють один або кілька десяткових розрядів у визначеному місці.

При використанні позиційного коду всю безліч елементів номенклатури розділяють за основною класифікаційною ознакою на групи, яким привласнюють визначений номер; усередині кожної групи елементи за додатковою ознакою розподіляють на підгрупи, яким також привласнюють номери. Ці номери і будуть служити шифром елемента.

Часто в кодах використовують вже наявні цифрові позначення. У цьому випадку маємо справу з кодами повторення. Наприклад: як шифри автотранспортних підприємств можна використовувати їхні дійсні номери, а як шифри нормалізованих кріпильних виробів – їхній розмір (наприклад, для деталей розміром 10×50, 8×12 і т.д. можна встановити шифр відповідно 1050, 0812 і т.д.)

Для кодування інформації, що функціонує в автоматизованій системі, використовують спеціально розроблені для цієї мети довідники, що одержали назву шифраторів (класифікаторів). Будь-який класифікатор техніко-економічної інформації являє собою систематизований перелік предметів, понять, показників номенклатури, що шифрується, із зазначенням їхніх шифрів.

Вказівки до виконання

1. Академічна група студентів розбивається на підгрупи. Кожна група отримує зразок транспортного документа (за завданням викладача).
2. Розробити шифратор реквізитів отриманого документа. Результати кодування представити в табл. 3.1
3. Розробити шифратори для реквізитів транспортного документа, інформація в котрих наведена в символічному вигляді. Результати кодування представити в табл. 3.2.
4. Закодувати інформацію транспортного документа. Кожний реквізит документа кодується двома значеннями: перше – код реквізиту, друге – значення реквізиту (табл. 3.1) або код варіанта реквізиту (табл. 3.2). Результати представити у вигляді інформаційного рядка з послідовним набором значень кодування (рис. 3.1).
5. Розробити блок-схему алгоритму програмного забезпечення по розкодуванню даних транспортного документа. Отриманий алгоритм представити в звіті.
6. Розробити програмне забезпечення по розкодуванню інформації. Ввести та налагодити програму. Результатом роботи програми повинен бути роздрук

результатів розкодування. В звіті представляються лістинги програми та результати розрахунків.

7. Зробити висновки.

Таблиця 3.1

Результати кодування реквізитів транспортного документа

	Назва реквізиту транспортного документа	Значення кодування (код реквізиту)	Значення реквізиту
1	Документ	01	
2	Номер документа	02	57483
3	Дата видання	03	15.09.2000
4	Марка автомобіля	04	
5	Водій	05	
....			
20		20	

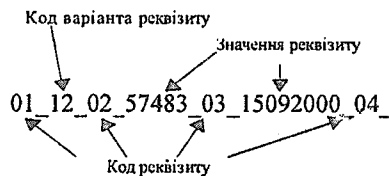


Рис.3.1. Інформаційний рядок

Таблиця 3.2

Результати кодування символічних реквізитів транспортного документа

Порядковий номер	Назва реквізиту транспортного документа	Значення кодування	Варіанти реквізитів	Значення варіантів реквізитів
1	Документ	01	Подорожній лист вантажного автомобіля	11
			Подорожній лист легкового автомобіля	12
			Товарно-транспортна накладна	13
....
4				

Контрольні запитання

1. Призначення кодування інформації.
2. Яка послідовність кодування інформації транспортного документа?

3. Чому для реквізитів, які мають символічні значення, необхідно вводити додаткове кодування?
4. Які оператори мови програмування використовувались при побудові програми?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4

Розробка імітаційної моделі об'єкта управління (АЗС)

Мета роботи – придбати практичні навички з розробки імітаційної моделі та з використання генератора випадкових чисел.

Вихідні дані наведені в табл. 4.1.

Короткі теоретичні відомості

Імітаційна модель – обчислювальна процедура, що формалізовано змальовує об'єкт, що досліджується, та імітує його поведінку. Для імітаційного моделювання характерна імітація елементарних явищ, що складають досліджуваний процес, із збереженням їхньої логічної структури, послідовності протікання у часі, характеру та складу інформації про стан процесу.

Імітаційне моделювання – послідовне наближення (ітерація), за допомогою якого проходить пошук оптимального рішення. При імітаційному моделюванні оптимальний варіант визначається не математично суворими методами, як при аналітичному підході, а шляхом послідовних наближень, перебираючи ті чи інші структури та числові значення факторів. Це можливо тільки із застосуванням ЕОМ. Центральною ланкою моделюючого алгоритму є сама імітаційна модель – формалізована. За допомогою імітаційного моделювання як правило досліджуються процеси, що недоступні іншим методам дослідження. В основі імітаційного моделювання лежить метод статистичного моделювання, метод Монте-Карло, – отримання будь-якої кількості випадкових величин на ЕОМ, що відповідають заданому закону. Математичною основою методу служить закон великих чисел, розроблений П.А. Чебишевим. Відповідно до цього закону при великій кількості випробувань частота події необмежено наближується до ймовірності події, а середнє арифметичне необмежено наближується до математичного описання випадкової величини.

Вказівки до виконання

1. Академічна група студентів розбивається на підгрупи. Кожна підгрупа складає алгоритм і програму функціонування АЗС. Для цього необхідно ввести умовні позначення тимчасових параметрів роботи автозаправної станції. Кожна група повинна використовувати особисті умовні позначення. Дані занести до табл. 4.2.

2. Ввести програму в комп'ютер.
3. На контрольному прикладі налагодити програму. Результатом роботи програми повинен бути роздрок всіх параметрів табл. 4.2. Роздрукувати лістинг програми і результати розрахунків.
4. Провести розрахунки параметрів роботи АЗС з використанням генератора випадкових чисел за рівномірним законом розподілення. Для цього внести необхідні зміни в розроблену програму:
 - інтервал прибуття розраховується за формулою

$$A + (B - A) \cdot RND(U), \quad (4.1)$$

- час обслуговування розраховується за формулою

$$A1 + (B1 - A1) \cdot RND(U), \quad (4.2)$$

Отримані лістинги програм та результати розрахунків необхідно роздрукувати і представити в звіті.

5. Провести розрахунки параметрів роботи АЗС з використанням генератора випадкових чисел по закону Пуассона. Для цього внести необхідні зміни в розроблену програму:
 - інтервал прибуття розраховується за формулою

$$\frac{-1}{200} \cdot \text{LOG}(RND(U)). \quad (4.3)$$

Отримані лістинги програм та результати розрахунків необхідно роздрукувати і представити в звіті.

6. Зробити висновки.

Таблиця 4.1

Вихідні дані

Варіант	Кількість автомобілів	Час обслуговування автомобіля					Інтервал прибуття автомобіля					Випадкові числа				
		A	B	A1	B1	U	A	B	A1	B1	U	A	B	A1	B1	U
1	2	3					4					5	6	7	8	9
1	5	4	3	5	4	7	6	9	12	2	5	1	5	2	4	2
2	5	6	2	7	5	5	7	5	3	15	6	2	6	8	12	8
3	5	3	7	5	4	6	12	5	7	8	5	1	4	1	3	6
4	5	4	6	9	10	12	6	8	9	4	7	3	6	3	7	4

1	2	3					4					5	6	7	8	9
5	5	5	10	6	8	7	10	5	3	9	4	2	5	4	8	7
6	5	5	12	7	9	6	5	9	11	6	2	4	7	5	9	1
7	5	7	10	8	9	4	5	7	10	8	6	2	8	6	8	9
8	5	10	12	7	13	4	7	12	18	10	5	5	8	3	6	3
9	5	3	7	8	5	7	10	8	5	3	9	2	7	5	8	4
10	5	6	4	9	5	7	9	8	3	7	5	7	10	3	9	8
11	5	5	7	9	3	4	7	10	15	8	6	5	9	2	6	5
12	5	11	14	10	9	15	9	7	12	17	20	6	9	4	7	2

Таблиця 4.2

Умовні позначення

Умовне позначення	Назва параметра	Розрахункова формула	Значення параметра		
			Контрольний приклад	Рівномірний закон	Закон Пуассона
TPRIB	Час прибуття автомобіля				
	Час початку обслуговування автомобіля				
	Час закінчення обслуговування автомобіля				
	Час простою автомобіля				
	Час простою АЗС				
	Час обслуговування				
	Інтервал прибуття				
	Сумарний час простою автомобіля				
	Сумарний час простою АЗС				
	Середній час простою автомобіля				
	Середній час простою АЗС				

Контрольні запитання

1. Які закони розподілення ви знаєте?
2. Для чого необхідно використовувати імітаційні моделі?
3. Завдяки якому програмному засобу вдається отримувати значення параметрів моделі по різним законам розподілення?
4. Які параметри моделі управління АЗС можуть змінюватися по законам розподілення?
5. Алгоритм програми роботи АЗС.

5. Алгоритм програми роботи АЗС.
6. Наведіть формули розрахунків параметрів програми.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5

Розробка модуля АСУ АТП по автоматизованому опрацюванню подорожньої документації

Мета роботи – придбати практичні навички з розробки програмного забезпечення АСУ.

Вихідні дані: макет подорожнього листа.

Короткі теоретичні відомості

Подорожні листи і товарно-транспортні накладні (ТТН) є основними документами, що відбивають роботу автомобілів, і тому значна частина інформації, що обробляється в різних підсистемах АСУ АТП, утворюється з цих документів. В АСУ АТП цілком автоматизована обробка первинних документів і збереження їх у пам'яті ЕОМ, заснована на принципі одноразового і багаторазового багаточіпкового їхнього використання в подальшій роботі.

Інформація, одержувана після обробки подорожніх листів і ТТН, є вихідною для наступних підсистем АСУ АТП: бухгалтерський облік, техніко-економічне планування, оперативне керування, керування технічним обслуговуванням і технічним ремонтом автомобілів. Керівники АТП на основі цієї інформації контролюють виконання плану за основними техніко-експлуатаційними показниками роботи підприємства, стежать за витратою палива, випискою рахунків клієнтам, розрахунком заробітної плати водіям, обліком доходів, аналізують показники роботи водіїв, форми статистичної звітності.

Щодня по АТП виписується й обробляється до 600-700 подорожніх листів, кожний з яких містить по 53 реквізити. З обліком ТТН виходить величезний обсяг інформації для обробки, результати якої є основою для рішення всіх задач керування АТП, тому розробка і впровадження АСУ в АТП починається з розробки і впровадження задачі "обробка подорожніх листів". Це дозволяє домогтися швидкої віддачі від обчислювальних засобів, дати можливість працівникам АТП психологічно звикнути до нової форми обробки інформації в умовах АСУ.

Вказівки до виконання

1. Отримати у викладача макет подорожнього листа з реквізитами, що є особистими для кожної групи студентів.

2. Ввести ідентифікатори для реквізитів транспортного документа. Використовуючи підкреслення, визначити реквізити документа, значення яких необхідно розрахувати. По таким реквізітам визначити розрахункові формули. Результати представити у вигляді таблиці. В табл. 5.1 наведений приклад для подорожнього листа вантажного автомобіля.
3. Розробити алгоритм автоматизованої обробки подорожньої документації і скласти блок-схему алгоритму.
4. Розробити програмне забезпечення для укладеного алгоритму. Ввести програму в комп'ютер та налагодити її. Результатом роботи програми повинен бути роздрук результатів розрахунків. В звіті представити лістинг програми та результати розрахунків.
5. Визначити час набору та розрахунків основних показників подорожнього листа автоматизованим способом (Та). Для цього потрібно зафіксувати час початку набору даних, час закінчення роздруку даних.
6. Розрахувати контрольний приклад обробки подорожньої документації. Розрахувати вручну основні показники подорожнього листа та визначити час виконання цих розрахунків (Тр), з використанням годинника або секундоміра. Результати розрахунків за контрольним прикладом навести в звіті.
7. Порівняти результати розрахунків, що були отримані автоматизованим та ручним способами. При виявленні невідповідностей провести необхідні зміни в програмі.
8. Порівняти Та и Тр. Визначити економію часу при автоматизованій обробці одного подорожнього листа в порівнянні з ручною обробкою. Розрахувати економію часу за день роботи по автотранспортному підприємству, виходячи з того, що за день обробляється 200 подорожніх листів.
9. Зробити висновки.

Таблиця 5.1

Ідентифікатори змінних для подорожнього листа вантажного автомобіля

Но- мер	Ідентифіка- тор	Назва параметра	Зна- чення	Розрахункова формула
1	2	3	4	5
1	TVIEZD	Час виїзду з гаража, фактичний		
2	TVPOV	Час повернення до гаража, фактичний		
3	TPER	Час перерви		
4	TL	Час роботи на лінії		TVPOV-TVIEZD
5	TN	Час роботи в наряді		
6	SPIDOUT	Показники спідометра при виїзді		
7	SPIDIN	Показники спідометра при поверненні		

1	2	3	4	5
8	L01	Перший нульовий пробіг		
9	L02	Другий нульовий пробіг		
10	PROBZAG	Загальний пробіг		
11	PROBM	Пробіг на маршруті		
12	EZD	Кількість їздок з вантажем		
13	VIDS	Відстань перевезення вантажу		
14	PROB	Розрахунковий пробіг з вантажем		
15	PROBZAG	Розрахунковий пробіг загальний		
16	VANT	Кількість перевезеного вантажу (т)		
17	VANTKM	Кількість перевезеного вантажу (ткм)		
18	FOUT	Залишок палива при виїзді		
19	FIN	Залишок палива при поверненні		
20	FGET	Видано палива		
21	NORMG	Норма витрат палива на 100 км, л		
22	PALZAG	Загальні витрати палива		
23	PALPL	Планові витрати палива		
24	EKON	Економія палива		
25	ZTKM	Плата водію за виконані ткм, коп		
26	ZARPL	Заробітна плата водія		

Контрольні запитання

1. З якою метою необхідно впроваджувати автоматизацію обробки документації автотранспортних підприємств?
2. Яка послідовність розробки програмного забезпечення по обробці подорожньої документації?
3. Назвіть види подорожніх документів.
4. В чому різниця розроблення програмного забезпечення для різних видів подорожньої документації?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6

Обробка подорожніх документів в умовах АСУ АТП

Мета роботи – вивчити принципи побудовання, роботи і експлуатації задачі АСУ “обробка подорожніх документів”, придбати практичні навички автоматизованої обробки подорожніх документів в умовах АСУ автотранспортних підприємств.

Вихідні дані: у даній лабораторній роботі використовується програма обробки подорожніх листів, яка є частиною спеціального програмного забезпечення АСУ АТП, схема якої приведена на рис. 6.1.

У блоці “Вибір режиму” оператору друкується повідомлення “Введіть режим роботи” і підказка: “Набір” (Н); “Контроль” (К); “Виправлення” (И); “Запис” (З); “Читання” (Ч); “Обробка” (О); “Друк” (П); “Стоп” (С). Для вибору одного з можливих варіантів роботи необхідно натиснути відповідну букву на російському регістрі клавіатури, а після цього натиснути клавішу “Ввід”.

В режимі “Набір” на екрані монітора висвічується макет подорожнього листа і оператор послідовно вводить реквізити подорожнього листа. В режимі “Контроль” проводиться логічний контроль введених даних. В режимі “Исправление” оператор має можливість виправити невірно введені значення. В режимі “Запись” проводиться запис на магнітний диск введених даних. В режимі “Чтение” проводиться зчитування реквізитів подорожнього листа, що зберігаються на диску. В режимі “Обработка” проводиться обробка подорожнього листа відповідно введеним реквізитам і заповнення зворотної сторони подорожнього листа. В режимі “Печать” проводиться вивід отриманих даних на принтер. В режимі “Стоп” проводиться закінчення роботи програми.

В програмі обробки подорожніх листів використовується ряд перемінних, ідентифікатори та смислове значення яких наведені в табл. 6.1. Підкресленим ідентифікаторам числові значення надаються в процесі вводу інформації в режимі “Набір”. Числові значення для підкреслених ідентифікаторів зберігаються в режимі “Обработка”.

Вказівки до виконання

1. Отримати у викладача макет подорожнього листа з реквізитами, що є особистими для кожної групи студентів.
2. Починаючи з адреси 3010, скласти програму розрахунку основних показників роботи автомобіля і зарплати водія (модуль “Обработка”). В якості ідентифікаторів використовувати підкреслені перемінні з табл. 6.1.
3. Починаючи з адреси 4010, скласти програму виводу розрахунків роботи автомобіля на принтер (модуль “Печать”).
4. Розрахувати вручну основні показники роботи автомобіля, заробітну плату водія і визначити час виконання цих розрахунків (Tr).
5. Завантажити програму обробки подорожніх листів LROBRPLA.BAS. Ввести в програму оператори модуля обробки і модуля роздруку.
6. Запустити програму на виконання.
7. Заповнити в режимі “Набір” реквізити подорожнього листа, що відзначені символами ****.....* відповідно до отриманого макета.

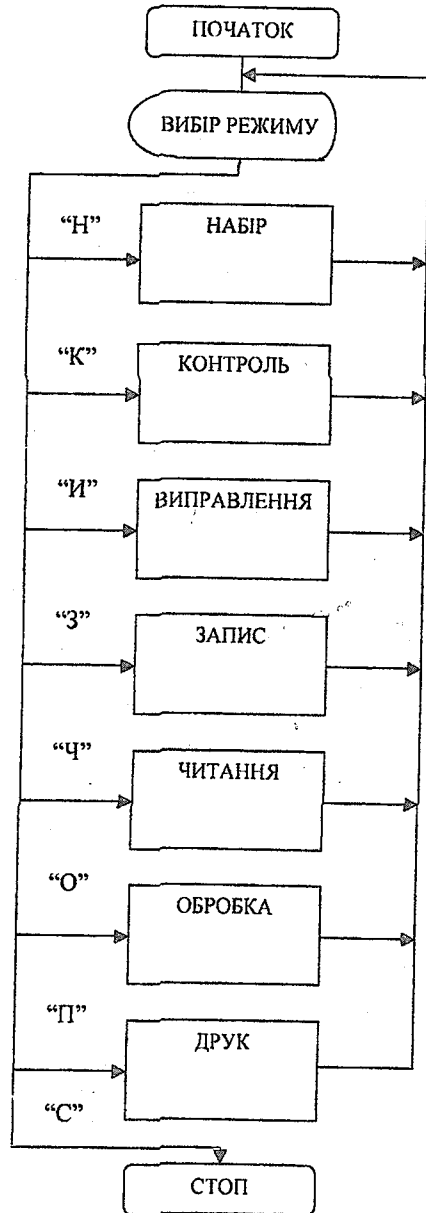


Рис. 6.1. Схема програми обробки подорожніх листів

Ідентифікатори змінних

Но- мер	Іденти- фіка- тор	Назва параметра	Зна- чення	Розрахункова формула
1.	TVIEZD	Час виїзду з гаража, фактичний		
2.	TVOZVR	Час повернення до гаража, фактичний		
3.	TL	Час роботи на лінії		
4.	TN	Час роботи в наряді		
5.	SPIDOUT	Показники спідометра при виїзді		
6.	SPIDIN	Показники спідометра при поверненні		
7.	L01	Перший нульовий пробіг		
8.	L02	Другий нульовий пробіг		
9.	PROBOB	Загальний пробіг		
10.	PROBM	Пробіг на маршруті		
11.	EZDP	Кількість їздок з вантажем		
12.	RAST	Відстань перевезення вантажу		
13.	PROBGR	Розрахунковий пробіг з вантажем		
14.	PROBOR	Розрахунковий пробіг загальний		
15.	NGRUZP	Кількість перевезеного вантажу (т)		
16.	TKM	Кількість перевезеного вантажу (ткм)		
17.	FOUT	Залишок палива при виїзді		
18.	FIN	Залишок палива при поверненні		
19.	FGET	Видано палива		
20.	GOR	Загальні витрати палива		
21.	GORP	Планові витрати палива		
22.	EKON	Економія палива		
23.	ZARPL	Заробітна плата водія		

8. Записати набрані дані на диск.

9. Перевірити правильність даних в модулі "Исправление". При необхідності скоригувати помилки.

10. Запустити модуль "Обработка". Результати його роботи будуть занесені в розділ "Результаты работы автомобиля и прицепа" макета подорожнього листа на моніторі комп'ютера. Порівняти результати обробки, що були отримані на ЕОМ, з результатами ручної обробки. Якщо результати не співпадають, тоді зупинити роботу програми. Роздрукувати на моніторі модуль обробки, знайти помилки і виправити їх. Повторити пункт 10.

11. Роздрукувати результати обробки на принтері. Якщо роздрук виконується правильно, тоді переходити до пункту 12. Інакше визначити і виправити помилки в модулі "Печать". Повторити пункти 10, 11.

12. Визначити час набору і розрахунків основних показників подорожнього листа (Та) автоматизованим способом. Для цього послідовно повторити ви-

конання режимів "Набор", "Обработка", "Печать", зафіксувавши час початку набору, час закінчення роздруку даних на принтері.

13. Порівняти Та и Тр. Визначити економію часу при автоматизованій обробці одного подорожнього листа в порівнянні з ручною обробкою.

14. Оформити звіт. Навести: схему програми обробки подорожніх листів, формули розрахунків, лістинг програмних модулів "Обработка", "Печать", висновки.

Контрольні запитання

1. Принципи роботи програми обробки подорожніх листів.
2. Поясніть роботу модуля обробки за лістингом програми.
3. Поясніть роботу модуля роздруку за лістингом програми.
4. За рахунок чого виникає ефект від впровадження задач автоматизації обробки інформації?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7

Розробка модуля АСДУ-А по визначенню потрібної кількості контрольних пунктів

Мета роботи – придбати практичні навички з розробки математичного і програмного забезпечення модулів АСДУ-А.

Вихідні дані: кількість міських автобусних маршрутів, довжина кожного маршруту, експлуатаційна швидкість руху автобусів на маршрутах, інтервал часу, через який потрібно встановлювати контрольні пункти (КП). Значення за варіантами наведені в табл.7.1

Короткі теоретичні відомості

Обсяг інформації, що надходить у ЦДС, залежить від кількості автобусів і числа КП на маршруті, що впливають на регулярність руху. Чим більше контрольних пунктів, тим більше можливість звірити виконаний рух із заданим. Однак надмірне збільшення КП приводить до утворення зайвої інформації, що надходить на ОЦ, і крім того, не робить додаткового впливу на якість руху, тому що автобус, який порушив режим руху, не зможе ввійти в графік до наступного контрольного пункту. Таким чином, необхідно знайти таке число КП, що забезпечило б рух автобусів на перегоні з припустимими відхиленнями і в той же час не формувало б зайвої інформації.

Установлено, що час на рух між контрольними пунктами повинен становити 15-20 хв. При сучасних швидкостях руху 18-20 км/год це відповідає відстані між контрольними пунктами 3-5 км. При визначенні числа КП на маршруті доцільно задатися оптимальним потрібним часом між двома

послідовними виходами на зв'язок ПЕ з обчислювальним комплексом. Тоді кількість контрольних пунктів для одного маршруту

$$C = \frac{l}{V \cdot t_0}, \quad (7.1)$$

де l – довжина маршруту, км;

$V=20$ км/год. – середня швидкість руху автобуса;

t_0 – оптимальний час між двома послідовними виходами на зв'язок, ч.

Загальна кількість пристроїв контрольних пунктів маршрутної мережі

$$C_{\text{укуп}} = \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{K_H}, \quad (7.2)$$

де N – число маршрутів;

K_H – середній коефіцієнт накладення маршрутів на контрольних пунктах.

Таблиця 7.1

Вихідні дані

Варіант	Показники																				Інтервал між КП, хв.
	Довжина маршруту, км										Швидкість на маршруті, км/год										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	10	12	9	16	14	11	19	16	15	20	19	17	15	17	21	16	19	20	23	15	10
2	19	16	15	10	10	13	18	13	8	14	18	18	19	24	25	20	17	14	15	16	15
3	14	13	11	19	15	16	12	14	18	15	19	24	25	20	14	15	19	24	25	20	11
4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
5	9	16	14	19	16	15	21	14	12	13	19	17	15	17	19	24	25	20	17	17	12
6	14	15	19	16	15	19	14	10	11	11	18	15	15	19	24	25	20	21	22	19	14
7	11	22	15	9	16	14	14	17	14	15	19	24	25	20	19	17	15	17	21	18	10
8	15	21	21	22	9	16	14	17	15	16	16	16	22	19	17	15	17	26	20	13	15
9	17	9	16	14	22	21	14	11	12	12	19	17	15	17	20	21	19	24	25	20	13
10	14	15	17	25	19	16	15	19	18	15	21	22	24	19	17	15	17	21	14	18	14
11	12	19	16	15	9	16	14	12	23	18	19	24	25	20	19	17	15	17	22	23	11
12	14	9	16	14	13	24	18	14	11	15	18	15	15	19	17	15	17	27	21	20	12
13	12	13	16	9	16	14	19	16	15	14	16	19	17	15	17	21	19	24	25	20	14

Вказівки до виконання

1. Академічна група студентів розбивається на підгрупи. Вихідні дані і розрахунки заносити до табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Визначення кількості контрольних пунктів

Показник	Маршрут										Всього	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Довжина маршруту, км												
Швидкість на маршруті, км/год												
Кількість КП												

2. Скласти математичне забезпечення модуля АСДУ-А. Для цього необхідно описати математичні залежності визначення контрольних пунктів за кожним маршрутом і по місту взагалі.
3. Розробити алгоритм визначення потрібної кількості контрольних пунктів. Навести в звіті блок-схему алгоритму.
4. Розробити програмне забезпечення для визначення потрібної кількості контрольних пунктів. В звіті представити лістинг програми і результати роботи програми. Результатом роботи програми повинен бути роздрук кількості контрольних пунктів за кожним маршрутом і загальна їх кількість по місту.

Контрольні запитання

1. Як визначається відстань, через яку необхідно встановлювати контрольні пункти?
2. Від чого залежить відстань між контрольними пунктами?
3. Яка мінімальна кількість контрольних пунктів може бути на маршруті?
4. Як залежить кількість контрольних пунктів на маршруті від швидкості автобусів, від довжини маршруту? Для чого необхідні контрольні пункти?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8

Розробка модуля АСДУ-А по вибору і формуванню управляючих впливів

Мета роботи – придбати практичні навички з розробки математичного і програмного забезпечення модулів АСДУ-А.

Вихідні дані: надані значення часу проходження автобусів через контрольний пункт за графіком і фактичні значення (табл. 8.1). При виборі і формуванні управляючих впливів використовувати дані табл. 8.2.

Короткі теоретичні відомості

Диспетчерське управління міськими автобусними перевезеннями як в існуючих системах керування, так і при впровадженні АСДУ-А є завершальним технологічним етапом всієї експлуатаційної діяльності пасажирського автотранспорту.

Технологічний процес диспетчерського управління рухом автобусів при функціонуванні системи покликаний забезпечувати поліпшення якості транспортного обслуговування пасажирів за рахунок підвищення регулярності руху ПЕ, скорочення витрат часу на чекання і зниження наповнення ПЕ при більш рівномірному розподілі пасажирів на автобусних маршрутах; підвищення ефективності використання міського пасажирського транспорту в цілому за рахунок оперативного, скоординованого з роботою інших видів пасажирського транспорту, управління автобусним рухом.

Технологічний процес диспетчерського керування складається з наступних послідовно виконуваних етапів: інформації; контролю; обліку й аналізу; удосконалювання технології.

Система інформації включає дані, що надходять на ЦДС з авто підприємств, із проміжних і кінцевих контрольних пунктів, від водіїв ПЕ, бюро прогнозу погоди, ДАІ та інших установ і організацій.

Інформація з АТП містить наступні зведення: кількість рухомого складу, підготовленого до випуску; фактичний випуск рухомого складу на кожний маршрут; наявність затримок з випуском, величина недовипуску АТП (із указівкою причин) і резервного рухомого складу.

Інформація з контрольних пунктів містить дані про регулярність руху (номер маршруту і виходу за розкладом автобуса, час прибуття на початкові і кінцевий контрольні пункти, а також час проходження через проміжний контрольний пункт); про обслуговування (номера маршруту і виходу за розкладом, наповнення рухомого складу на ділянках маршруту, пасажиропотік на зупиночних пунктах); про простої рухомого складу на лінії і необхідність виклику технічної допомоги; про передчасне повернення рухомого складу з лінії; про порушення вуличного руху. Крім того, інформація, що надходить на ЦДС, включає зведення про простої на лінії пасажирських транспортних засобів, про прогнози і стани погоди, про дорожньо-транспортні випадки та ін.

Інформація з лінії надходить безпосередньо у СВК або до диспетчера (старшого диспетчера) ЦДС автоматично або по ГТС від водіїв ПЕ, персоналу, що знаходиться на спеціальному рухомому складі (водії автомобільної технічної допомоги, пересувних майстерень і т.д.), від диспетчерів АТП.

Система спостереження включає спостереження за випуском автобусів на лінію, відповідністю фактично працюючого на лінії кількості рухомого складу плановому, за регулярністю руху автобусів і т.д.

Система керування рухом автобусів містить у собі оперативний розподіл рухомого складу по маршрутах при випуску на лінію, відновлення порушеного руху автобусів, його регулювання і т.д.

Система обліку й аналізу веде облік і реєстрацію відповідної документації АСДУ-А, випуску рухомого складу на лінію по маршрутах і годинник доби, запізень з випуском на лінію, простоїв рухомого складу на лінії, передчасного повернення рухомого складу з лінії.

Мета диспетчерського управління ПЕ на маршрутах полягає в забезпеченні найбільш ефективного функціонування транспорту в умовах впливів, що обурюють.

Вказівки до виконання

1. Академічна група студентів розбивається на підгрупи. Вихідні дані і розрахунки заносити до табл. 8.3.
2. Скласти математичне забезпечення модуля АСДУ-А. Для цього визначити математичні залежності розрахування відхилення руху автобусів від графіку.
3. Розробити алгоритм визначення необхідних управляючих впливів. Привести в звіті блок-схему алгоритму.
4. Розробити програмне забезпечення для визначення. В звіті представити лістинг програми і результати роботи програми. Результатом роботи програми повинен бути роздрук показників контролю роботи автобусів і запропонованих управляючих впливів.

Таблиця 8.1

Вихідні дані

Варіант	Показник	Номер контрольного заміру										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	T _{гр,ХВ}	60 0	610	620	630	640	650	700	710	720	730	
	T _{ф,ХВ}	60 6	614	620	628	635	653	696	704	725	727	
	K _п	5	2	4	3	5	1	2	4	5	3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	T _{гр,ХВ}	37 6	418	459	500	850	892	933	976	1017	1058
	T _{ф,ХВ}	37 3	422	461	496	853	890	935	980	1023	1067
	K _п	5	5	2	5	5	4	1	2	5	3
3	T _{гр,ХВ}	53 0	550	570	610	650	690	730	760	780	820
	T _{ф,ХВ}	52 6	556	564	605	657	698	732	765	779	826
	K _п	5	1	4	3	5	4	1	5	5	1
4	T _{гр,ХВ}	32 0	340	360	380	400	420	440	460	480	500
	T _{ф,ХВ}	31 8	345	355	381	397	454	439	462	478	503
	K _п	1	2	5	4	5	3	1	4	2	5
5	T _{гр,ХВ}	51 5	525	545	565	585	605	625	645	665	685
	T _{ф,ХВ}	51 3	527	549	560	589	597	629	648	660	689
	K _п	2	5	1	4	2	5	1	2	4	5
6	T _{гр,ХВ}	80 5	820	835	860	875	890	910	930	950	970
	T _{ф,ХВ}	80 6	815	845	866	871	897	902	933	951	965
	K _п	2	4	5	3	4	5	5	1	3	5
7	T _{гр,ХВ}	70 3	710	720	750	786	781	800	820	845	860
	T _{ф,ХВ}	70 0	705	729	749	779	777	803	817	843	865
	K _п	5	3	2	5	1	4	2	3	5	5
8	T _{гр,ХВ}	32 0	340	360	375	390	405	420	435	450	470
	T _{ф,ХВ}	31 7	346	355	381	384	403	421	437	451	467
	K _п	5	3	1	4	5	2	3	5	4	5
9	T _{гр,ХВ}	63 0	645	673	680	690	705	720	730	745	760
	T _{ф,ХВ}	62 8	640	670	685	685	701	726	724	743	765
	K _п	5	25	1	5	3	5	1	4	2	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	T _{гр,хв}	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700
	T _{ф,хв}	515	535	561	582	594	624	642	659	683	698
	K _п	5	2	5	2	4	5	3	1	5	2
11	T _{гр,хв}	806	850	903	1005	1050	1100	1150	1200	1250	1300
	T _{ф,хв}	807	845	910	1009	1046	1103	1147	1202	1254	1296
	K _п	5	3	2	5	1	5	4	5	2	5
12	T _{гр,хв}	305	320	340	370	390	410	430	450	470	500
	T _{ф,хв}	302	325	342	375	396	411	431	448	475	503
	K _п	5	2	1	5	4	5	3	5	5	5

T_{гр} – час руху автобусів за графіком, T_ф – час руху автобусів фактичний, K_п – коефіцієнт наповнення салону

Таблиця 8.2

Вибір управляючих впливів

Відхилення від графіку, (T _{гр} - T _ф), хв	Необхідний управляючий вплив	Коефіцієнт наповнення салону, K _п	Необхідний управляючий вплив
-10 > (T _{гр} - T _ф) > -15	Організувати експресний рейс	5	Необхідно ввести додатковий автобус
-5 > (T _{гр} - T _ф) > -10	Зменшити час міжрейсового відстою	5...2	Ніякі зміни не потрібні
-2 > (T _{гр} - T _ф) > -5	Збільшити час руху	1	Необхідно зняти автобус з маршруту
2 > (T _{гр} - T _ф) > -2	Автобус рухається за графіком		
5 > (T _{гр} - T _ф) > 2	Збільшити час міжрейсового відстою		
10 > (T _{гр} - T _ф) > 5	Зменшити час руху		
(T _{гр} - T _ф) > 15. (T _{гр} - T _ф) < -15	Ввести додатковий автобус		

Таблиця 8.3

Вибір управляючих впливів

Показник	Номер контрольного заміру									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Час руху автобусів за графіком										
Час руху автобусів фактичний										
Коефіцієнт наповнення салону										
Відхилення від графіку										

Контрольні запитання

1. З якою метою проводиться контроль руху автобусів на маршруті?
2. За рахунок чого можливе коригування руху автобусів на маршруті?
3. Перерахуйте всі відомі управляючі впливи модуля АСДУ-А.
4. Як співвідносяться управляючі впливи модуля АСДУ-А по графіку руху автобусів і по коефіцієнту наповнення салону?

Список літератури

1. Бадинер С.М., Бобарькин В.А., Дагович В.М. Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1977. – 159 с.
2. Елизаров В.А., Львин М.С., Сахаров В.П. Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1983. – 144 с.
3. Лигум Е.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами пассажирского автомобильного транспорта. – К.: Техника, 1989. – 239 с.
4. Обыденнов А.П. Управление автомобильным транспортом с применением ЭВМ. – М.: Транспорт, 1989. – 245 с.
5. Павленко П.В., Полковников В.С., Лопатин А.П. Автоматизированные системы диспетчерского управления пассажирского городского транспорта. – М.: Транспорт, 1979. – 207 с.
6. Рева В.М, Лигум Ю.С., Вайнштейн М.А., Сотников В.Е. Оперативное управление городским пассажирским автотранспортом. – К.: Техника, 1982. – 176 с.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних робіт з дисципліни
“Автоматизовані системи управління автотранспортом”
для студентів напрямку “Транспортні технології”

Укладачі: ДАВІДІЧ Юрій Олександрович
ГОРЯЇНОВ Олексій Миколайович

Відповідальний за випуск *Є.Б. Решетніков*

Авторська редакція

Комп'ютерна верстка *К.П. Растріволко*

План 2003 р. Поз. 52.

Підписано до друку 14.10.2003 р.

Формат 60x84 1/16. Папір газетний. Гарнітура Times New Roman.

Друк RISO. Умовн. друк. арк. 2,0. Обл.-вид. арк. 2,2.

Замовлення №1087/03. Тираж 100 прим. Ціна договірна.

Видавництво ХНАДУ, 61002, м. Харків-МСП, вул. Петровського, 25

*Свідоцтво державного комітету інформаційної політики, телебачення та
радіомовлення України про внесення суб'єкта видавничої справи до державно-
го реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції,
серія ДК № 897 від 17.04.2002 р.*