

Основні завдання практики

У період проходження практики студенти повинні опанувати процес створення блок-схем алгоритмів та програм для розв'язання задач із застосуванням базових алгоритмічних структур. Для цього необхідно:

- ознайомитись з концепціями структурного та процедурного програмування;
- вивчити умови задач згідно індивідуального завдання;
- побудувати математичну модель розв'язання задачі та розробити блок-схему алгоритму;
- написати програму мовою C++ та відлагодити її;
- скласти звіт з практики.

Графік проходження практики

Орієнтовний графік проходження практики наведено у таблиці:

№ п/п	Етапи та зміст роботи	Кільк. днів
1	Загальне ознайомлення зі структурою, порядком проведення та завданнями практики. Інструктаж з техніки безпеки.	1
2	Вивчення умови та розробка математичної моделі задачі, побудова блок-схеми алгоритму, написання, відлагодження та тестування програми з тем:	11 з них:
2.1	• лінійні алгоритми (2 задачі)	1
2.2	• розгалужені алгоритми (2 задачі)	1
2.3	• циклічні алгоритми (5 задач)	2
2.4	• одновимірні числові масиви (3 задачі)	1
2.5	• двовимірні числові масиви (2 задачі)	1
2.6	• символьні та рядкові величини (1 задача)	1
2.7	• функції (2 задачі)	1
2.8	• файли (2 задачі)	2
2.9	• структури (1 задача)	1
3	Підготовка звіту з практики.	1
4	Формулювання висновків про практику.	1
Разом:		14

Правила ведення і оформлення щоденника практики

1. Щоденник – це основний документ студента під час проходження практики, у якому стисло формується зміст роботи, проведеної студентом кожного дня.

2. У щоденнику має бути відтворений Календарний графік та підписаний керівником практики.

3. Студент щодня повинен у відповідності до календарного графіку проведення практики коротко записувати в щоденник усе, що він зробив за день (з вказівкою дати) для виконання плану проходження практики. Більш докладні записи він веде в робочих зошитах, які є продовженням щоденника, та є базою для подальшої підготовки звіту про практику.

4. Не рідше, як раз на тиждень студент зобов'язаний подавати щоденник на перегляд керівнику практики, який дає письмові зауваження, пропозиції, додаткові завдання. Зміст щоденника є основою для подальшої підготовки відгуку та висновків керівником практики.

5. Розділ щоденника «Оцінка роботи студента на практиці» призначений для відгуку, в якому керівник повинен оцінити ділові якості, які виявив студент під час практики, об'єм, і якість виконаних ним робіт.

6. Оформлений щоденник разом зі звітом студент повинен подати на залік. **Без заповненого щоденника студент не допускається до заліку.**

Правила ведення і оформлення звіту про практику

1. У звіті студент висвітлює всю виконану ним роботу під час проходження практики. При цьому студент має виходити з особливостей конкретної індивідуальної задачі та свого підходу до її розв'язання.

Звіт друкується на аркушах формату А4 з урахуванням вимог діючих стандартів та збирається (скріплюється) у зошит.

2. У звіті слід узагальнити дані, отримані під час проходження практики, а також обов'язково навести власні висновки та пропозиції щодо виконаного завдання. В звіті з практики мають бути подані також перелік конкретних літературних джерел, технічних документів і діючих стандартів, які студент використав в період практики, а також посилання на них.

3. Зміст звіту викладається за етапами згідно з Графіком та індивідуальним завданням. Проте в окремих випадках можуть застосовуватись й інші форми звіту, погоджені навчальним закладом.

4. Обсяг звіту, орієнтовано, включаючи блок-схеми та фрагменти лістингу розроблених програм повинен становити близько 40 сторінок.

Звіт повинен містити для кожної задачі наступні пункти:

- Умову задачі;
- Опис математичної моделі задачі;
- Блок-схему алгоритму;
- Лістинг програми;
- 2-4 скріншоти екрану з результатами виконання;

В кінець звіту додається висновок та список опрацьованої літератури.

4. Звіт складається індивідуально кожним студентом і після завершення практики підписується її керівником та здається на кафедру. **Без підготовленого належним чином звіту студент не допускається до заліку і вважається таким, що не склав заліку.**

Задача 1 (лінійні алгоритми)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі.

1. Визначити координати проекцій кола із центром в точці (x,y) та радіусом r на осі координат.
2. Квадрат заданий довжиною сторони. Визначити: 1) довжину вписаного в нього кола; 2) довжину описаного навколо нього кола.
3. Дано катети прямокутного трикутника. Знайти його гіпотенузу і площу.
4. Дано гіпотенузу і один із катетів прямокутного трикутника. Знайти другий його катет і площу вписаного круга.
5. Зростаючу геометричну прогресію задано першим членом a , коефіцієнтом q та загальною кількістю членів n . Знайти: 1) суму членів геометричної прогресії; 2) k -й елемент геометричної прогресії.
6. Дано два дійсних числа. Знайти їх середнє арифметичне та середнє геометричне значення.
7. Визначити координати проекцій кола із центром в точці (x,y) та радіусом r на осі координат.
8. Квадрат заданий довжиною сторони. Визначити: 1) площу вписаного в нього круга; 2) площу описаного навколо нього круга.
9. Дано катети прямокутного трикутника. Знайти його гіпотенузу і площу.
10. Трикутник задано координатами вершин. Знайти площу трикутника.
11. Дано довжину кола. Визначити площу круга, обмеженого цим колом.
12. Дано довжину ребра куба. Знайти його об'єм та площу всієї поверхні куба.
13. Трикутник задано координатами вершин. Знайти периметр трикутника.
14. Зростаючу арифметичну прогресію задано першим членом a , кроком h та загальною кількістю членів n . Знайти: 1) суму членів арифметичної прогресії; 2) k -й елемент арифметичної прогресії.

Задача 2 (лінійні алгоритми)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі: дано змінні x, y, z . Обчислити значення змінних a або b .

№	Формула	№	Формула
1	$a = \frac{2 \cos(x - \pi / 6)}{1 / 2 + \sin^2 y}$	8	$a = \frac{3 + e^{x-1}}{1 + x^2 y + \operatorname{tg} z }$
2	$a = \frac{3 + e^{x-1}}{1 + x^2 y + \operatorname{tg} z }$	9	$a = (1 + y) \frac{x + y / (x^2 + 4)}{e^{-x-2} + 1 / (x^2 + 4)}$
3	$a = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt{ y }}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}}$	10	$b = 1 + y-x + \frac{(y-x)^2}{2} + \frac{ y-x ^3}{3}$
4	$b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2 / 5}$	11	$a = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt{ y }}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}}$
5	$b = \cos^2(\operatorname{arctg}(1/z))$	12	$b = \frac{1 + \cos(y-2)}{x^4 / 2 + \sin^2 z}$

6	$b = x(\operatorname{tg} z + e^{-(x+3)})$	13	$a = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{2 + \left x - 2x/(1+x^2y^2) \right } + x$
7	$a = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{2 + \left x - 2x/(1+x^2y^2) \right } + x$	14	$b = \cos^2(\operatorname{arctg}(1/z))$

Задача 3 (розгалужені алгоритми)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі.

- Дано натуральне число n ($n < 1000$). Визначити: 1) суму першої і останньої цифр; 2) порядок числа.
- Дано трикутник зі сторонами a , b , c . Визначити, який це трикутник: гострокутний, тупокутний чи прямокутний.
- Дано натуральне число n ($n < 100$). Визначити, чи правильно, що n^2 дорівнює кубу суми цифр цього числа.
- Трикутник на площині задано координатами вершин. Визначити: 1) чи належить центр координат цьому трикутнику; 2) чи належить точка (x,y) цьому трикутнику.
- Дано натуральне число n ($n < 10000$). Враховуючи всі чотири цифри числа, визначити, чи правильно, що воно містить: 1) рівно три однакових цифри; 2) всі різні цифри.
- На площині задано дві точки (x_1, y_1) та (x_2, y_2) . Визначити, яка з них знаходиться далі від початку координат.
- Дано натуральне число n ($n < 10000$). Визначити, чи є це число паліндромом, тобто таким числом, яке зліва направо і справа наліво читається однаково (всі чотири цифри враховуються; наприклад, 0110).
- Дано натуральне число n ($n < 1000$). Визначити: 1) найстаршу цифру цього числа; 2) порядок числа.
- Дано натуральне число n ($n < 100$). Визначити, чи правильно, що n^2 дорівнює кубу суми цифр цього числа.
- Дано натуральне число n ($n < 10000$). Враховуючи всі чотири цифри числа, визначити, чи правильно, що воно містить дві пари цифр, що повторюються.
- Дано цілі числа a , b , s , q ($a > 0$). Визначити, чи буде при діленні націло a на b одержуватись остача s або q .
- На площині задано дві точки (x_1, y_1) та (x_2, y_2) . Визначити, яка з них знаходиться далі від початку координат.
- Три точки на площині задано координатами (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) . Визначити, чи лежать вони на одній прямій.
- Дано три цілих додатних числа x , y , z . Визначити, чи можна з відрізків з цими довжинами утворити трикутник.

Задача 4 (розгалужені алгоритми)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі: дано дійсні числа x, y . Визначити, чи належить точка з координатами (x, y) зафарбованій частині площини.

№	Рисунок	№	Рисунок	№	Рисунок
1		6		11	
2		7		12	
3		8		13	
4		9		14	
5		10			

Задача 5 (циклічні алгоритми)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі: за заданим натуральним значенням змінної n обчислити:

№	Формула	№	Формула
1	$\frac{1}{\cos 1} * \frac{1+2}{\cos(1+2)} * \dots * \frac{1+2+\dots+n}{\cos(1+2+\dots+n)}$	8	$\underbrace{\sqrt{2+\sqrt{2+\dots+\sqrt{2}}}}_{n \text{ разів}}$
2	$\frac{10 \sin 1}{\sqrt{1}} * \frac{10 \sin 2}{\sqrt{1+\sqrt{2}}} * \dots * \frac{10 \sin n}{\sqrt{1+\sqrt{2+\dots+\sqrt{n}}}}$	9	$\underbrace{\left(\cos 1 + 1 \right) * \left(\cos 3 + \frac{1}{2} \right) * \dots * \left(\cos(2n+1) + \frac{1}{n} \right)}_{n \text{ разів}}$

3	$\underbrace{\left \cos 1 + \left \cos 3 + \dots + \left \cos(2n+1) \right \right \right }_{n \text{ разів}}$	10	$\underbrace{\sqrt{ \sin 1 } + \sqrt{ \sin 2 } + \dots + \sqrt{ \sin n }}_{n \text{ разів}}$
4	$\underbrace{\left(\cos 1 + 1 \right) * \left(\cos 3 + \frac{1}{2} \right) * \dots * \left(\cos(2n+1) + \frac{1}{n} \right)}_{n \text{ разів}}$	11	$\left(1 + \frac{\cos 1}{1^2} \right) \left(1 + \frac{\cos 2}{1^2 + 2^2} \right) \dots \left(1 + \frac{\cos n}{1^2 + 2^2 + \dots + n^2} \right)$
5	$\left(1 + \frac{\cos 1}{1^2} \right) \left(1 + \frac{\cos 2}{1^2 + 2^2} \right) \dots \left(1 + \frac{\cos n}{1^2 + 2^2 + \dots + n^2} \right)$	12	$\frac{1}{\sin n} + \frac{1}{\sin n + \sin(n-1)} + \dots + \frac{1}{\sin n + \dots + \sin 1}$
6	$\underbrace{\sqrt{3 + \sqrt{6 + \dots + \sqrt{3n}}}}_{n \text{ разів}}$	13	$\frac{\cos n}{\sin 1} + \frac{\cos n * \cos(n-1)}{\sin 1 * \sin 2} + \dots + \frac{\cos n * \dots * \cos 1}{\sin 1 * \dots * \sin n}$
7	$\underbrace{\sqrt{ \sin 1 } + \sqrt{ \sin 2 } + \dots + \sqrt{ \sin n }}_{n \text{ разів}}$	14	$\underbrace{\sqrt{3 + \sqrt{6 + \dots + \sqrt{3n}}}}_{n \text{ разів}}$

Задача 6 (циклічні алгоритми)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі: дано натуральне число n і дійсні числа a_1, a_2, \dots, a_n . Обчислити:

№	Формула	№	Формула
1	$\sqrt{ a_1 a_2 \dots a_n }$	8	$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{a_1 a_2 \dots a_n}$
2	$\left(\frac{a_1}{1} + \frac{a_2}{1+2} + \dots + \frac{a_n}{1+2+\dots+n} \right)^2$	9	$\sqrt{ a_1 } + \sqrt{ a_2 } + \dots + \sqrt{ a_n }$
3	$\sqrt{a_1^2 + 1} + \sqrt{a_2^2 + 2} + \dots + \sqrt{a_n^2 + n + n^2}$	10	$a_1 a_2 \dots a_n$
4	$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{a_1 a_2 \dots a_n}$	11	$a_1 - a_2 + a_3 - \dots (-1)^{n+1} a_n$
5	$\left(\frac{a_1}{1} + \frac{a_2}{1+2} + \dots + \frac{a_n}{1+2+\dots+n} \right)^2$	12	$\frac{a_1}{1!} + \frac{a_2}{2!} + \dots + \frac{a_n}{n!}$
6	$\frac{a_1}{1!} + \frac{a_2}{2!} + \dots + \frac{a_n}{n!}$	13	$(a_1 + 1)(a_2 + 2) \dots (a_n + n)$
7	$\sqrt{ a_1 a_2 \dots a_n }$	14	$(\sqrt{ a_1 } - a_1)^2 + (\sqrt{ a_2 } - a_2)^2 + \dots + (\sqrt{ a_n } - a_n)^2$

Задача 7 (циклічні алгоритми)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі: дано натуральні числа n і a_1, a_2, \dots, a_n . Визначити кількість членів a_k послідовності a_1, a_2, \dots, a_n , що:

- 1) кратні числу 3 і не кратні числу 7;
- 2) є непарними числами;
- 3) задовольняють умову $a_k < \frac{a_{k-1} + a_{k-2}}{2}$;
- 4) задовольняють умову $2^k < a_k < k!$;
- 5) мають порядкові номери кратні 2;
- 6) при діленні на 5 дають остачу 1, 2 або 3;

- 7) мають непарні порядкові номери та є парними числами;
- 8) є подвоєними непарними числами;
- 9) є квадратами непарних чисел.
- 10) мають порядкові номери кратні 3;
- 11) при діленні на 7 дають остачу 1, 2 або 5;
- 12) задовольняють умову $3^{k+1} < a_k < k!$;
- 13) мають парні порядкові номери та є непарними числами;
- 14) є квадратами парних чисел;

Задача 8 (циклічні алгоритми)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі: дано натуральне число n та дійсні числа a_1, a_2, \dots, a_n ($a_1 \neq 0$). Відомо, що члени послідовності що розташовані до першого нульового члена, визначити:

- 1) суму квадратів членів;
- 2) кількість додатних членів.
- 3) середнє арифметичне членів;
- 4) який член розташований пізніше – найбільший чи найменший;
- 5) найбільший член;
- 6) порядковий номер найменшого члена;
- 7) добуток найбільшого та найменшого членів;
- 8) суму квадратів членів;
- 9) який член розташований раніше – найбільший чи найменший;
- 10) порядковий номер найбільшого члена;
- 11) яких членів більше;
- 12) суму найбільшого та найменшого членів;
- 13) добуток членів з непарними порядковими номерами;
- 14) суму від'ємних членів;

Задача 9 (вкладені циклічні алгоритми)

Скласти блок-схему алгоритму та програму обчислення:

№	Формула	№	Формула	№	Формула
1	$\sum_{i=1}^{10} \left(\frac{1}{i} + \prod_{j=1}^i (i+j) \right)$	6	$\sum_{k=1}^n (2k)!$	11	$\prod_{i=1}^{50} \left(i_2 + \sum_{j=1}^{20} j^2 \right)$
2	$\sum_{k=1}^n (2k)!$	7	$\prod_{i=1}^{50} \left(i_2 + \sum_{j=1}^{20} j^2 \right)$	12	$\sum_{k=1}^n k^k$
3	$\sum_{i=1}^{10} i \sum_{j=1}^{20} (i+j)^2$	8	$\sum_{i=1}^{20} \sum_{j=i}^{30} \frac{i}{j}$	13	$\sum_{i=10}^{100} \sum_{j=5}^{50} \cos(i-j)$
4	$\sum_{i=1}^{50} \prod_{j=1}^{20} ij$	9	$\sum_{i=1}^{30} \sum_{j=1}^i (1+i^2+j^2)$	14	$\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{50} (i+j)$
5	$\sum_{i=1}^{20} \sum_{j=i}^{30} \frac{i}{j}$	10	$\sum_{i=1}^{10} \left(\frac{1}{i} + \prod_{j=1}^i (i+j) \right)$		

Задача 10 (одновимірні числові масиви)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі: дано натуральне число n та цілі числа a_1, a_2, \dots, a_n та b_1, b_2, \dots, b_n . Визначити значення, c_1, c_2, \dots, c_n якщо:

№	Формула	№	Формула
1	$c_i = \frac{a_i}{b_i}, (b_i \neq 0)$	8	$c_i = a_i + b_i$
2	$c_i = \sum_{j=1}^i a_j + \prod_{j=1}^i b_j$	9	$c_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_i}{i} + \frac{b_{i+1} + b_{i+2} + \dots + b_n}{n - i + 1}$
3	$c_i = \sin a_i + \cos b_i$	10	$c_i = 2^i a_i + i! b_i$
4	$c_i = i!(a_i + b_i)$	11	$c_i = a_i + b_i$
5	$c_i = \sum_{j=1}^i (a_j + b_j)$	12	$c_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_i}{i} + \frac{b_{i+1} + b_{i+2} + \dots + b_n}{n - i + 1}$
6	$c_i = \frac{\sum_{j=1}^i a_j}{i} + \sqrt{\prod_{j=1}^i b_j}$	13	$c_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_i}{b_{i+1} + b_{i+2} + \dots + b_n}$
7	$c_i = \sum_{j=1}^i (a_j + b_j)$	14	$c_i = \sin a_i + \cos b_i$

Задача 11 (одновимірні числові масиви)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі: дано дійсні числа a_1, a_2, \dots, a_{30} та b_1, b_2, \dots, b_{30} . Обчислити:

№	Формула	№	Формула
1	$(a_1 + b_{30})(a_2 + b_{29}) \dots (a_{30} + b_1)$	8	$\frac{a_1 b_{30} + a_2 b_{29} + \dots + a_{30} b_1}{b_1 b_2 \dots b_{30}}$
2	$a_1 b_1^2 + a_2 b_2^2 + \dots + a_{30} b_{30}^2$	9	$(a_1 + b_{30})(a_2 + b_{29}) \dots (a_{30} + b_1)$
3	$a_1 a_{30} + a_2 a_{29} + \dots + a_{30} a_1$	10	$\frac{a_1 b_{30} + a_2 b_{29} + \dots + a_{30} b_1}{(a_1 + a_3 + \dots + a_{29})}$
4	$\frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_{30} b_{30}}{a_1 + a_2 + \dots + a_{30}}$	11	$(a_1 b_{30}) + (a_2 b_{29}) + \dots + (a_{30} b_1)$
5	$\frac{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_{30}^2}{\sqrt{ b_1 } + \sqrt{ b_3 } + \dots + \sqrt{ b_{29} }}$	12	$a_1 a_{30} + a_2 a_{29} + \dots + a_{30} a_1$
6	$\frac{\sqrt{ a_1 }}{b_{30}} + \frac{\sqrt{ a_2 }}{b_{29}} + \dots + \frac{\sqrt{ a_{30} }}{b_1}$	13	$\frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_{30} b_{30}}{a_1 + a_2 + \dots + a_{30}}$
7	$(a_1 b_{30}) + (a_2 b_{29}) + \dots + (a_{30} b_1)$	14	$\frac{a_1 b_1 + a_3 b_3 + \dots + a_{29} b_{29}}{a_2 b_2 + a_4 b_4 + \dots + a_{30} b_{30}}$

Задача 12 (одновимірні числові масиви)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі:

1. Дано одновимірний масив завдовжки n . Розділити його на два нових масиви таким чином, щоб у першому опинились додатні елементи, а в другому – від'ємні.
2. Дано два одновимірних масиви. Об'єднати ці два масиви у третій масив, в який спочатку ввійдуть елементи першого масиву, а потім другого, зберігаючи свою первісну послідовність.
3. Дано два одновимірних масиви. Утворити новий масив, у якому спочатку будуть розташовані всі додатні елементи першого масиву, потім додатні елементи другого, далі всі від'ємні елементи першого масиву, потім від'ємні елементи другого.
4. Нехай дано натуральне число n та послідовність попарно різних дійсних чисел a_1, a_2, \dots, a_n . У даній послідовності поміняти місцями найбільший і найменший члени.
5. Дано два одновимірних масиви. Утворити новий масив, у якому спочатку будуть розташовані всі елементи першого масиву в їх первісній послідовності, а потім елементи другого масиву в зворотній послідовності.
6. Нехай дано натуральне число n та послідовність попарно різних дійсних чисел a_1, a_2, \dots, a_n . У даній послідовності поміняти місцями найбільший член з першим по порядку (якщо їх індекси співпадають – повідомити про це).
7. Дано два одновимірних масиви. Утворити новий масив, у якому спочатку будуть розташовані всі парні елементи першого масиву, потім парні елементи другого, далі непарні елементи першого масиву і непарні елементи другого масиву.
8. Нехай дано натуральне число n та послідовність попарно різних дійсних чисел a_1, a_2, \dots, a_n . У даній послідовності поміняти місцями найменший член з останнім по порядку (якщо їх індекси співпадають – повідомити про це).
9. Дано два однакові за довжиною одновимірні масиви. Об'єднати їх у третій масив, чергуючи елементи першого та другого масивів.
10. Дано одновимірний масив завдовжки n . Розділити його на два нових масиви таким чином, щоб у першому опинились додатні елементи, а в другому – від'ємні.
11. Нехай дано натуральне число n та послідовність попарно різних дійсних чисел a_1, a_2, \dots, a_n . У даній послідовності поміняти місцями найменший член з членом, що стоїть на k -му місці.
12. Дано одновимірний масив завдовжки n . «Стиснути» його, вилучивши з нього всі від'ємні елементи.
13. Нехай дано натуральне число n та послідовність попарно різних дійсних чисел a_1, a_2, \dots, a_n . У даній послідовності поміняти місцями найменший член з останнім по порядку (якщо їх індекси співпадають – повідомити про це).
14. Нехай дано натуральне число n та послідовність попарно різних дійсних чисел a_1, a_2, \dots, a_n . У даній послідовності поміняти місцями найбільший член з першим по порядку (якщо їх індекси співпадають – повідомити про це).

Задача 13 (двовимірні числові масиви)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі:

1. Дано натуральні числа n, m . Обчислити значення елементів матриці C_{ij} ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$), якщо:

$$C_{ij} = \begin{cases} i + j, & \text{якщо } i < j; \\ i^2 - j^2, & \text{в решті випадків;} \end{cases}$$

2. Дано натуральні числа n, m та матриці дійсних чисел A_{ij}, B_{ij} , де $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$.

Обчислити значення елементів матриці C_{ij} , якщо:

$$C_{ij} = \begin{cases} i^2 + j^2 + 2, & \text{якщо } i < j; \\ \frac{1}{(i+j)^3}, & \text{якщо } i = j; \\ \sin^2(A_{ij}) + \sin^2(B_{ij}), & \text{в решті випадків;} \end{cases}$$

3. Дано натуральне число n . Обчислити елементи квадратної матриці a_{ij} , де $i, j = 1, 2, \dots, n$ за такою формулою: $a_{ij} = i^3 + \sin j - 5$

4. Дано натуральні числа n, m . Обчислити значення елементів матриці C_{ij} ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$), якщо:

$$C_{ij} = \begin{cases} i^2 + j^2, & \text{якщо } i < j; \\ \frac{1}{(i-j)^3}, & \text{якщо } i = j; \\ \sin i + \cos j, & \text{в решті випадках} \end{cases}$$

5. Дано натуральні числа n, m . Обчислити значення елементів матриці C_{ij} ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$), якщо:

$$C_{ij} = \begin{cases} i - j, & \text{якщо } i < j; \\ \frac{i+j}{2}, & \text{якщо } i = j; \\ i + j, & \text{в решті випадків;} \end{cases}$$

6. Дано натуральні числа n, m та матриці дійсних чисел A_{ij}, B_{ij} , де $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$. Обчислити значення елементів матриці C_{ij} , якщо:

$$C_{ij} = \begin{cases} A_{ij}, & \text{якщо } i \leq j; \\ B_{ij}, & \text{якщо } i > j; \end{cases}$$

7. Дано натуральне число n . Обчислити елементи квадратної матриці a_{ij} , де $i, j = 1, 2, \dots, n$ за такою формулою: $a_{ij} = i^3 + \sin j - 5$

8. Дано натуральні числа n, m . Обчислити значення елементів матриці C_{ij} ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$), якщо:

$$C_{ij} = \begin{cases} i + j, & \text{якщо } i < j; \\ i^2 - j^2, & \text{в решті випадків;} \end{cases}$$

9. Дано натуральні числа n, m та матриці дійсних чисел A_{ij}, B_{ij} , де $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$. Обчислити значення елементів матриці C_{ij} , якщо:

$$C_{ij} = \begin{cases} \sin(A_{ij} + B_{ij}), & \text{якщо } A_{ij} \times B_{ij} \leq 0 \text{ та } A_{ij} \neq B_{ij}; \\ 1, & \text{якщо } A_{ij} = B_{ij}; \\ \operatorname{arctg} \frac{A_{ij} + B_{ij}}{2i + 3j}, & \text{якщо } A_{ij} \times B_{ij} > 0 \text{ та } A_{ij} \neq B_{ij}. \end{cases}$$

10. Дано дійсні числа a_1, a_2, \dots, a_{10} та b_1, b_2, \dots, b_{20} . Обчислити матрицю c_{ij} , де $i = 1, 2, \dots, 10, j =$

$1, 2, \dots, 20$ за формулою:

$$c_{ij} = \frac{a_i + 1}{|b_j| + 1}$$

11. Дано натуральні числа n, m . Обчислити значення елементів матриці C_{ij} ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$), якщо:

$$C_{ij} = \begin{cases} i^2 + j^2, & \text{якщо } i < j; \\ \frac{1}{(i-j)^3}, & \text{якщо } i = j; \\ \sin i + \cos j, & \text{в решті випадках} \end{cases}$$

12. Дано натуральні числа n, m та матриці дійсних чисел A_{ij}, B_{ij} , де $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$. Обчислити значення елементів матриці C_{ij} , якщо:

$$C_{ij} = \begin{cases} \sin(A_{ij} + B_{ij}), & \text{якщо } A_{ij} \times B_{ij} \leq 0 \text{ та } A_{ij} \neq B_{ij}; \\ 1, & \text{якщо } A_{ij} = B_{ij}; \\ \arctg \frac{A_{ij} + B_{ij}}{2i + 3j}, & \text{якщо } A_{ij} \times B_{ij} > 0 \text{ та } A_{ij} \neq B_{ij}. \end{cases}$$

13. Дано натуральні числа n, m та матриці дійсних чисел A_{ij}, B_{ij} , де $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$. Обчислити значення елементів матриці C_{ij} , якщо:

$$C_{ij} = \sin A_{ij} + \cos B_{ij}$$

14. Дано натуральні числа n, m та матриці дійсних чисел A_{ij}, B_{ij} , де $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$. Обчислити значення елементів матриці C_{ij} , якщо:

$$C_{ij} = A_{ij}(i + j) - B_{ij}(i^2 + j^2)$$

Задача 14 (двовимірні числові масиви)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі:

- Дано прямокутну цілочисельну матрицю порядку $10 \times n$. Визначити середнє арифметичне максимального та мінімального її значень.
- Дано цілочисельну прямокутну матрицю порядку $n \times m$. Усі елементи матриці, менші за середнє арифметичне її значень, замінити на -1, а більші – на 1.
- Елементи цілочисельної прямокутної матриці розміром $n \times m$ задано випадковим чином. Надрукувати пари індексів: 1) першого максимального елемента; 2) останнього мінімального елемента; 3) всіх максимальних елементів.
- Дано матрицю $A[i, j]$, де $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$. У цій матриці поміняти місцями елементи: 1) k -го та l -го рядків; 2) k -го рядка та l -го стовпчика.
- Дано матрицю $B[i, j]$, де $i, j = 1, 2, \dots, n$. За допомогою матриці знайти елементи масиву $C_j, j = 1, 2, \dots, n$, значення яких дорівнюють: 1) сумі елементів відповідних рядків матриці; 2) сумі максимального та мінімального значень відповідних стовпчиків матриці.
- Дано квадратну дійсну матрицю порядку n . Усі максимальні елементи матриці замінити нулями.
- Дано прямокутну цілочисельну матрицю порядку $10 \times n$. Визначити середнє геометричне максимального та мінімального серед додатних її значень.
- Дано матрицю B_{ij} , де $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$. Надрукувати: 1) суму елементів кожного стовпчика; 2) середнє арифметичне кожного стовпчика.
- Дано матрицю $B[i, j]$, де $i, j = 1, 2, \dots, n$. За допомогою матриці знайти елементи масиву $C_j, j = 1, 2, \dots, n$, значення яких дорівнюють: 1) сумі елементів відповідних рядків матриці; 2) сумі максимального та мінімального значень відповідних стовпчиків матриці.

10. Знайти різницю між найменшим та найбільшим значеннями елементів головної діагоналі квадратної матриці розмірністю n .
11. Дано квадратну дійсну матрицю розмірності. Обчислити кількість входжень заданого елемента.
12. Дано матрицю $B[i,j]$, де $i, j = 1, 2, \dots, n$. За допомогою матриці знайти елементи масиву $C_j, j = 1, 2, \dots, n$, значення яких дорівнюють: 1) сумі елементів відповідних стовпчиків матриці; 2) сумі першого і останнього елементів відповідних рядків матриці.
13. Дано квадратну дійсну матрицю порядку n . Усі мінімальні елементи матриці замінити нулями.
14. Дано квадратну дійсну матрицю розмірності. Обчислити кількість: 1) максимальних елементів; 2) мінімальних елементів.

Задача 15 (символьні та рядкові величини)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі:

1. Нехай дано текст S та значення символьної змінної y . У тексті повторити двічі всі символи, що збігаються з y .
2. Нехай дано деякий текст. Обчислити, скільки разів повторюється наперед заданий символ a .
3. Дано текст S , у якому є хоча б одна крапка. Роздрукувати ту частину тексту, що розташована: 1) до першої крапки; 2) після другої крапки; 3) між першою та другою крапками (якщо друга крапка відсутня, то до кінця тексту).
4. У даному тексті замінити всі символи « i » на символи « i » відповідно.
5. У даній формулі порахувати кількість входжень символів « $+$ » та кількість символів « $-$ ».
6. Нехай дано текст S та значення символьної змінної x . Із тексту вилучити всі символи, що збігаються з x .
7. Нехай дано текст S та значення символьної змінної y . У тексті повторити тричі всі символи, що збігаються з y .
8. Нехай дано текст S та значення символьної змінної x . Із тексту вилучити всі символи, що збігаються з x .
9. У даному тексті замінити всі символи « $:$ » на символи « $-$ » і навпаки.
10. Дано деякий текст, у якому є хоча б одна кома. Визначити порядковий номер першої коми в тексті.
11. Дано текст. Визначити, які символи зустрічаються у тексті частіше: « a » чи « o ». Якщо якийсь із символів відсутній – повідомити про це.
12. У даному тексті замінити всі символи « $.$ » на послідовність символів « \dots ». Якщо у тексті зустрічаються підряд три крапки, то залишити їх без змін.
13. Дано деякий текст, у якому є хоча б одна кома. Визначити порядковий номер: останньої коми в тексті.
14. Перевірити, чи є дані два слова оберненими одне до одного, тобто перше читається зліва направо так само, як друге справа наліво.

Задача 16 (функції)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі:

1. Дано дійсні числа x, y . Обчислити:

$$f(y, -2x, x + y - 1.17) + f(2.2, y, x^2 - y^2),$$

$$\text{де } f(a, b, c) = \frac{2a - b - \sin c}{5 + |c|}.$$

2. Дано ціле число a . Визначити:

$$12.5f(a/2) + 3.1f(a^2 + a + 1), \quad \text{де } f(x) = \sum_{i=1}^{10} \frac{x^i}{i!}$$

3. Дано натуральне число n та дійсне число y . Обчислити:

$$\frac{1.7t(0.25, 5) + 2t(1 + y, 2)}{6 - t(y^2 - 1, n)}, \quad \text{де } t(x, m) = \frac{\sum_{k=0}^m \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!}}{\sum_{k=0}^m \frac{x^{2k}}{(2k)!}}.$$

4. Дано дійсні числа u та v . Визначити значення:

$$z = f(u, v) + f(u + v, uv) + f(u^2, v^2) + f(0.1, 0.1),$$

$$\text{де } f(x, y) = \frac{x + y}{x^2 + xy + y^2} + \frac{x}{1 + y^2} + \frac{y}{1 + x^2}.$$

5. Дано дійсні значення a та b . Отримати:

$$u = f(1.7, a) + f(b, a) + f(a + b, b - a),$$

$$\text{де } f(x, y) = \frac{x^2 + xy - y^2}{1 + x^2 + y^2}.$$

6. Дано натуральне число n . Обчислити:

$$\frac{f(n)^2 + 5.2f(n^2)}{f(n + 5)}, \quad \text{де } f(k) = \sum_{i=1}^k \frac{2^i}{i!}.$$

7. За даними дійсними числами a, b обчислити:

$$u = f(0.5, a) + f(a + b, a - b),$$

$$\text{де } f(x, y) = \frac{x^2 + xy - y^2}{1 + x + y} + \frac{x - y}{x^2 + y^2 + 2}$$

8. Дано дійсні числа a, b, c, d . Обчислити:

$$y = (p(a) + p(b) + p(c) + p(d)) / 4,$$

$$\text{де } p(x) = 4x^4 + 3x^3 + 2x^2 + x + 0.5.$$

9. Дано дійсні числа x, y . Обчислити:

$$g(1.2, x) + g(y, x) - g(2x - 1, xy),$$

$$\text{де } g(a, b) = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + 2ab + 3b^2 + 4}.$$

10. Дано натуральне число n та дійсне число y . Обчислити:

$$\frac{1.7 \, t(0.25, 5) + 2 \, t(1 + y, 2)}{6 - t(y^2 - 1, n)}, \quad \text{де} \quad t(x, m) = \frac{\sum_{k=0}^m \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!}}{\sum_{k=0}^m \frac{x^{2k}}{(2k)!}}.$$

11. Дано дійсні числа x, y . Обчислити:

$$f(f(1.2, x) + f(y, f(x + y, f(2x, 3y))),$$

$$\text{де} \quad f(n, m) = \frac{n^2 - m^2}{n^2 + 2nm + 3m^2 + n + m}.$$

12. За даними дійсними числами a, b обчислити:

$$u = f(0.5, a) + f(a + b, a - b),$$

$$\text{де} \quad f(x, y) = \frac{x^2 + xy - y^2}{1 + x + y} + \frac{x - y}{x^2 + y^2 + 2}$$

13. Дано дійсні значення a та b . Отримати:

$$u = f(1.7, a) + f(b, a) + f(a + b, b - a),$$

$$\text{де} \quad f(x, y) = \frac{x^2 + xy - y^2}{1 + x^2 + y^2}.$$

14. Дано дійсні числа x, y . Обчислити:

$$g(1.2, x) + g(y, x) - g(2x - 1, xy),$$

$$\text{де} \quad g(a, b) = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + 2ab + 3b^2 + 4}.$$

Задача 17 (функції)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі:

1. Дано координати вершин двох трикутників. Визначити, який з них має більшу площу. Для цього створити функцію, що обчислює довжину відрізка та функцію для визначення площі трикутника.
2. Дано дійсні числа $x_1, y_1, \dots, x_n, y_n$, пари яких визначають координати вершин многокутника (координати многокутника задаються в порядку обходу за годинниковою стрілкою). Визначити периметр: 1) десятикутника; 2) n -кутника (n - ціле, $n > 2$).
3. Дано сторони п'ятикутника a, b, c, d, e та довжини двох діагоналей x, y , що з'єднують одну з вершин з двома іншими. Визначити площу п'ятикутника, написавши підпрограму обчислення площі трикутника за його сторонами.
4. Створити підпрограму, яка б за радіусом R визначала довжину кола і площу круга. В програмі організувати виклик цієї підпрограми.
5. Дано дві пари дійсних чисел (x_1, y_1) та (x_2, y_2) , що є координатами відповідно лівого верхнього та правого нижнього кутів прямокутника, сторони якого паралельні осям координат. Створити підпрограму, що визначатиме довжини сторін цього прямокутника.
6. Створити підпрограму, яка б за даними дійсними координатами двох точок (x_1, y_1) та (x_2, y_2) визначала довжину відповідного відрізка та довжину його проекції на вісь OX . У програмі

організувати виклик цієї підпрограми.

7. Створити підпрограму, яка б за стороною a визначала периметр квадрата та його діагональ. У програмі організувати виклик цієї підпрограми.

8. Дано дві пари дійсних чисел $(x_1; y_1)$ та $(x_2; y_2)$, що є координатами відповідно лівого верхнього та правого нижнього кутів прямокутника, сторони якого паралельні осям координат. Створити підпрограму, що визначатиме довжини сторін цього прямокутника.

9. Дано координати вершин двох трикутників. Визначити, який з них має меншу площу. Для цього створити функцію, що обчислює довжину відрізка та функцію для визначення площі трикутника.

10. Створити підпрограму, яка б за радіусом R визначала довжину кола і площу круга. В програмі організувати виклик цієї підпрограми.

11. Дано натуральне число n та послідовність пар дійсних чисел $(x_1; y_1), (x_2; y_2), \dots, (x_n; y_n)$. Створити підпрограму, яка за даними двома дійсними числами визначає їх суму та добуток. Визначити ту пару чисел, для якої модуль різниці між сумою та добутком є найменшим.

12. Дано дійсні координати чотирьох точок на площині. Визначити, які трійки з них утворюють трикутники і обчислити площу більшого трикутника, створивши для цього функції обчислення довжини відрізка та площі трикутника.

13. Дано дійсні числа $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ які визначають координати вершин трикутника. Визначити периметр та площу трикутника, створивши функцію, що обчислює довжину відрізка та функцію для визначення площі трикутника.

14. Створити підпрограму, яка б за стороною a визначала периметр квадрата та його діагональ. У програмі організувати виклик цієї підпрограми.

Задача 18 (файли)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі: дано файл, який містить цілі числа. Визначити:

1. яких елементів більше – від'ємних чи додатних.
2. найменший елемент серед елементів з парними номерами.
3. кількість парних елементів.
4. кількість парних елементів, які мають парні номери.
5. яких елементів більше – парних чи непарних.
6. суму квадратів елементів.
7. різницю між останнім та найменшим елементом.
8. найменший елемент серед елементів з непарними номерами.
9. середнє арифметичне найменшого та найбільшого елементів.
10. суму модулів елементів з непарними номерами.
11. кількість елементів, значення яких збігаються з їх номерами.
12. різницю між першим та найбільшим елементом.
13. добуток модулів елементів з парними номерами.
14. суму додатних елементів.

Задача 19 (файли)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі:

1. Дано файл f , що складається з дійсних елементів. Створити файл g , що містить елементи файлу f без повторних входжень.

2. Дано файл f , що складається з дійсних елементів. Переписати їх у файл g у зворотному порядку.
3. Дано два файли f та g що містить цілі елементи. Створити файл h , переписавши в нього спочатку всі елементи файлу f , а потім файлу g .
4. Дано файл f , який містить лише дійсні, відмінні від 0, числа. Переписати у файл g лише додатні числа, а у файл h - від'ємні числа із файлу f , зберігаючи при цьому їх порядок у файлі f .
5. Дано файл f з цілих елементів. Переписати парні числа у файл g , а непарні – у файл h , зберігаючи при цьому їх порядок.
6. Дано файл f , який складається з цілочисельних елементів. Змінити в ньому послідовність елементів, переписавши останній елемент на перше місце, передостанній – на друге і т.д., не використовуючи для цього додаткового файлу.
7. Дано файл f , що складається з дійсних елементів. Створити файл g , що містить тільки ті елементи файлу f які повторюються.
8. Дано файл f , який містить лише цілі, відмінні від 0, числа. Відомо, що числа у цьому файлі чергуються: десять додатних, десять від'ємних і т.д. Переписати числа із файлу f у файл g , змінивши чергування чисел: п'ять додатних, п'ять від'ємних і т.д.
9. Дано два символічні файли f та g . Записати вміст цих файлів у файл h , розташувавши спочатку інформацію з файлу f , а потім – з файлу g .
10. Дано файл f , який містить цілі числа. Кількість елементів файлу кратна натуральному n . Для кожної групи з n чисел із файлу f , зберігаючи їх порядок, записати у файл g мінімальні значення.
11. Дано файл f , що складається з дійсних елементів. Переписати їх у файл g у зворотному порядку.
12. Дано файл f , який складається з цілочисельних елементів. Змінити в ньому послідовність елементів, переписавши останній елемент на перше місце, передостанній – на друге і т.д., не використовуючи для цього додаткового файлу.
13. Дано файл f , який містить цілі числа. Кількість елементів файлу кратна натуральному n . Для кожної групи з n чисел із файлу f , зберігаючи їх порядок, записати у файл g максимальні значення.
14. Дано два файли f та g що містить цілі елементи. Створити файл h , записавши в нього елементи чергуючи поелементно файли f та g .

Задача 20 (структури)

Скласти блок-схему алгоритму та програму розв'язання задачі:

1. Роздрукувати список учнів, прізвища яких починаються на букву «В», і вказати дати їх народження.
2. Обчислити середній бал успішності учнів класу, якщо відомі оцінки кожного з них з математики, української мови та фізики. Роздрукувати список учнів, які мають середній бал вище середнього балу в класі.
3. З наявного списку спортсменів роздрукувати дані про тих з них, хто займається плаванням. Вказати вік і скільки років вони займаються спортом.
4. Роздрукувати прізвища учнів школи, які не отримали жодної «трійки» за останню чверть. Визначити, в яких класах навчаються ці учні і який середній бал їх успішності.
5. Знайти прізвища працівників даного підприємства, чия заробітна плата за місяць нижче середньої по цьому підприємству, а також роздрукувати список співробітників пропрацювали

тут більше 10 років із зазначенням їх прізвищ і зарплати.

6. Роздрукувати прізвища учнів класу, які є хорошистами і відмінниками за підсумками року. Вказати, на скільки їх середній бал відрізняється від середнього балу класу.

7. Роздрукувати список вчителів школи, які викладають математику і інформатику з зазначенням стажу їх роботи і тижневого навантаження.

8. Роздрукувати прізвища робітників бригади, що починаються з літер «А» і «С», із зазначенням їх місячної зарплати.

9. Роздрукувати список учнів, прізвища яких починаються на букву «В», і вказати дати їх народження.

10. Обчислити середній бал успішності учнів класу, якщо відомі оцінки кожного з них з математики, української мови та фізики. Роздрукувати список учнів, які мають середній бал нижче середнього балу в класі.

11. Роздрукувати список учнів музичної школи, які навчаються грати на скрипці. Вказати, скільки років вони займаються музикою і чи брали участь в конкурсах.

12. Роздрукувати прізвища робітників бригади, що починаються з літер «А» і «С», із зазначенням їх місячної зарплати.

13. Роздрукувати список вчителів школи, які викладають математику і інформатику з зазначенням стажу їх роботи і тижневого навантаження.

14. Роздрукувати прізвища дітей дитячого садка, які народилися в заданому місяці із зазначенням їх віку та групи.