Методичні рекомендації з курсу «Мова програмування С++»

Вступ

1. Лінійні програми на Сі. Введення/виведення. Дійсний тип даних.

2. Використання математичної бібліотеки С. Створення власних функцій

3. Цілі типи Сі. Умовні конструкції.

4. Цикли.

5. Цикли. Рекурентні співвідношення. Рекурсія

6. Бітові операції

7. Статичні масиви. Лінійні масиви та багатовимірні масиви

8. Динамічні масиви. Робота з вказівниками

9. Робота з рядком, що закінчується нулем на С.

10. Структури. Створення власного типу

11. Робота з бінарним файлами на Сі

12. Введення/виведення на С++. Робота з текстовими файлами

13. Робота з класом рядок на С++.

14. Створення власних класів. Інкапсуляція.

15. Робота з класами. Наслідування та поліморфізм.

16. Перетворення типів та робота з виключеннями.

17. Створення шаблонів функцій та шаблонів класів

18. Стандартна бібліотека С++. Послідовні контейнери.

19. Стандартна бібліотека С++. Асоціативні контейнери.

20. Стандартна бібліотека С++. Алгоритми та функтори.

ВСТУП

Мета цього посібника, надати студенту завдання для того, щоб практично оволодіти потрібними навичками програмування на мовах С та С++ в рамках дисципліни «Мова програмування С++». Теми обиралися автором таким чином, щоб найбільш швидким темпом здобути навичкі для практичного програмування за 20 занять, тому деякі теми та розділи програмування на С та С++, які автор вважає занадто складним або не обовязковими з точки зору практики програмування, не входять до цього задачника, а винесені на самостійну роботу або в якості завдань на курсові проекти.

Завдання посібника розділені на 20 лабораторних робіт, кожна з яких присвячена окремій темі, що вивчається в дисципліні. Завдання та теми підбиралися таким чином, щоб вивчення синтаксису мови виходило поступовим тому послідовне виконання лабораторних робіт є найкращим для засвоєння та набуття відповідних навичок. Тому наполегливо рекомендуємо дотримуватися послідовного виконання лабораторних робіт.

Матеріал кожної лабораторної роботи посібника складається з п’яти блоків: контрольних запитань, завдань для аудиторної роботи та трьох блоків завдань для самостійної роботи. Під час підготовки до практичного заняття, студент повинен опрацювати блок контрольних запитань та знати вичерпні відповіді на них. Блок завдань для аудиторної містять перелік типових задач відповідної теми. Ці завдання студент має виконати протягом практичного заняття самостійно або під керівництвом викладача. Завдання для самостійної роботи студент виконує самостійно та звітує про їхнє виконання викладачу. Як було зазначено вище, завдання для самостійної роботи складається з трьох блоків, перший з яких є обов’язковим для виконання.

Другий блок завдань є ідентичним по складності основному блоку завдань для самостійної роботи та призначений для кращого засвоєння матеріалу.

Третій блок завдань складається з задач підвищеної складності та вимагає від студента не лише досконалого опанування методів поточної теми, а й матеріалу, що виходить за межі нормативного курсу.

1. Лінійні програми на Сі. Введення/виведення. Дійсний тип даних.

Питання по темі 1:

1) Як запустити програму на Сі через консоль? На Сі++? Як створити проект у вашому улюбленому середовищі?

2) Як ініціалізувати дійсне та подвійне дійсні числа в Сі без попереджень компілятора? Як ввести дійсне число на Сі? Як ввести його в експоненційному вигляді? Які розміри дійсних чисел в байтах на Сі/Сі++ бувають?

3) Як вивести дійсне число на Сі? Як вивести його в десятковому вигляді? З заданою точністю?

Аудиторні завдання:

1. Обчисліть наступні математичні вирази та виведіть результати:

2+31; 45\*54-11; 15/4; 15.0/4; 67%5; (2\*45.1 +3.2)/2;

1. Ініціалізуйте наступні числа як дійсні, подвійні дійсні та довгі дійсні:, 2.33E5, , , ,
2. Вивести на екран текст:

а) б)

a a a a----------a

a a | a |

a a a a----------a

де a – введена з клавіатури цифра.

1. Обчислити силу притягання (в науковому форматі) між двома тілами, що мають маси *m1,m2* *,* на відстані *r*. *Вказівка*. Шукана силa визначається за формулою *F=γ\*m1\*m2/r2,* де *γ = 6.673\*10-11 Н\*м2/кг2. Всі потрібні змінні присвоюються всередині програми.* Результат вивести в окремому рядку вигляду «F=\*\*\* », де замість зірок представлення в науковому (експоненційному) вигляді.
2. Дано дійсне число x. Користуючись лише операцією множення, отримати:

а) x4 за дві операції; б) x6 за три операції;

в) x9 за чотири операції; г) x15 за п'ять операцій;

ґ) x28 за шість операцій; д) x64 за шість операцій.

1. Ввести дійсне число градусів Цельсія C (на екрані повинна бути підказка, що ввести) та обчислити й вивести число F в дійсному форматі – та сама температура в градусах Фаренгейта за формулою . Результат вивести в окремому рядку вигляду «F=\*\*\* », де замість зірок представлення числа в найкоротшому вигляді з можливих.
2. Ввести дійсне число x та підрахуйте без та за допомогою математичних функцій Сі її цілу та дробову частину, найменше ціле число, що більше x та найбільше ціле, що менше x, а також його округлене значення. Перевірте результат роботи для від’ємного числа.
3. Ввести в двох різних рядках послідовно два дійсних числа та обчислити значення їх різниці та добутку. Результат вивести в десятковому представленні (з фіксованою крапкою).
4. Ввести два дійсних числа записаних через пробіли в одному рядку та обчислити значення їх середнього арифметичного та середнього гармонічного. Результат вивести в науковому та десятковому представленні.

Завдання для самостійної роботи

1. Вивести на екран таблицю

x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

------------------

у | 3 | 1 | 5 | 4 | 2

1. Зобразити на екрані декартову систему координат у вигляді
   * 1. ^ y
     2. | x
   1. ------------------->
      1. | 1
      2. |
2. Вивести на екран рисунки:

а) б) в)

\* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \*

\* \* \* \* \* \* \* \* \*

\* \* \* \* \* \* \* \* \* Hello \*

\* \* \* \* \* \* \* \* \*

\* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \*

1. Наближено визначити період обертання Землі навколо Сонця, використовуючи ланцюговий дріб

Результат вивести в форматі плаваючої крапки.

1. Обчислити значення функції десяткового логарифму для даного числа – вивести результат з точністю до 3 знаків.
2. Тіло починає рухатися без початкової швидкості з прискоренням *a*. Обчислити:

а) відстань, яку воно пройде за час *t* від початку руху;

б) час, за який тіло досягне швидкості *v*.

1. Обчислити кінетичну енергію тіла масою *m*, що рухається зі швидкістю *v* відносно поверхні Землі.
2. Вивести на екран таблицю

x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

--- +---+---+---+---+---

F(x)| y | y | y | y | y

де замість символу y - значення у форматі з плаваючої крапкою з точністю до двох знаків після крапки або ціле, вирівняне по центру функцій:

а) F(x) = exp(-x\*x); б) F(x) – квадратний корінь з x

1. Ввести дійсне число від 0 до 10000 та вивести його 8 ступінь з точністю до 20 знаків до десяткової коми та 4 значками після десяткової коми.

Додаткові задачі:

1. Три дійсні числа вводяться як рядок вигляду:

А=ххх.ххх, B=xxExxx C=xxx.xxxx (тут “A=”,”B=”, “C=” символи, що повинні бути присутніми та ігноруються при введенні). Обчисліть їх середнє арифметичне та середнє гармонічне та виведіть у науковому та форматі з фіксованою крапкою.

1. Вивести на екран текст:

а) б)

a a a a----------a

a a а | a |

a a a a----------a

де a – введене з клавіатури дійсне число менше 100 (прослідкуйте, щоб воно а) мало не більше 5 значущих цифр, б) мало рівно 5 значущих цифр).

2. Використання математичної бібліотеки С. Створення власних функцій

Питання по темі 2:

* + - Як підключити математичні функції та скомпілювати програму, що використовує sin та arctan?
    - Як ввести два дійсних числа через пробіли в одному рядку? А якщо роздільник — 2 пробіли? А якщо кома?
* Як ввести два дійсних числа в різних рядках?
* Як узнати скільки максимальна кількість значущих цифр в даному дійсному типі? Максимальну експоненту та мантису?
* Як записати власну функцію на Сі? Як запустити її зі сталими аргументами та як з аргументами, що є змінними в програмі?

Аудиторні завдання:

1. Ввести дійсне число х та обчислити значення функції тригонометричного косинуса для нього.
2. Обчислити гіпотенузу c прямокутного трикутника за катетами a та b.
3. Обчислити площу трикутника S за трьома сторонами a, b, c.
4. Обчислити відстань від точки до:

а) заданої точки

б) заданої прямої ;

в) точки перетину прямих і де

1. Напишіть функцію, яка за найменшу кількість арифметичних операцій, обчислює значення многочлена для введеного з клавіатури значення x:

а) б)

в) г)

ґ) д)

1. Напишіть функцію Rosenbrock2d(x,y) = та перевірте її результат на довільних трьох парах дійсних чисел.
2. Трикутник вводиться координатами своїх вершин, які вводяться так: в першому рядку через пробіл два дійсних числа — координати точки А, пропускається рядок, в третьому рядку через пробіл два дійсних числа — координати Б, пропускається рядок, через пробіл — координати точки С. Підрахувати площу трикутника. (Вказівка: напишіть функції підрахунку довжини відрізка та функції обчислення площі трикутника за довжинами сторін)

Завдання для самостійної роботи

1. Обчислити площу трикутника S за трьома сторонами a, b, c.
2. Обчислити площу еліпса за координатами його радіусів.
3. В трикутнику відомо довжини всіх сторін. Обчислити довжини його:
4. а) медіан,
5. б) бісектрис
6. в) висот.
7. Трикутник заданий величинами своїх кутів та радіусом вписаного кола. Обчисліть його площу.
8. Трикутник заданий довжиною своїх сторін. Знайти та вивести величину кутів трикутника у радіанах та градусах.
9. Знайти об'єм циліндра, якщо відомо його радіус основи та висоту.
10. Знайти об'єм конуса, якщо відомо його радіус основи та висоту.
11. Знайти об'єм тора з внутрішнім радіусом *r* і зовнішнім радіусом *R.*
12. Знайти корені квадратного рівняння з коефіцієнтами a,b,c, якщо відомо, що обидва корені в ньому існують. Перевірте ваш розв’язок на коефіцієнтах рівняння a=3,b=100,c=2.
13. Скласти функцію для обчислення значення многочлена від двох змінних для введеної з клавіатури пари чисел :
14. а)
15. б)
16. в)
17. Напишіть власні функції, що обчислюють наступні вирази та відповідні власні функції, що будуть рахувати похідні даних функцій(Приклад, функція *,* її похідна ) :

*а)*

б)

в)

г)

д)

е)

ж)

з)

і)

3. Цілі типи Сі. Умовні конструкції.

Питання по темі 3:

1) Які типи цілих чисел використовуються в Сі/С++?

2) Які варіанти використання булевого типу є в Сі?

3) Як перевести число із знакового до беззнакового типу? Як навпаки?

4) Як ввести найдовше можливе ціле число? Як узнати його розмір в байтах?

5) Як виконати цілочисельне ділення в Сі? Як поділити не цілочисельно два цілих числа?

6) Як коректно та без поперджень компілятора ініціалізувати довге натуральне число? Натуральне коротке? Ціле довге?

7) Як коректно та без попереджень ввести та вивести натуральне число? Натуральне коротке? Ціле довге?

8) Як записати умовне розгалудження в Сі/Сі++?

9) Які типи умовних виразів на Сі/Сі++? Напишіть два варіанти з ними для пошуку мінимума двох чисел. Напишіть за допомогою виразу альтернативи функцію, що повертає парність цілого числа.

Завдання для аудиторної роботи

1)Дано натуральне тризначне число. Знайти:

а) кількість одиниць, десятків і сотень цього числа;

б) суму цифр цього числа;

в) число, утворене при читанні заданого числа справа наліво.

2)Ввести натуральне тризначне число. Якщо в ньому всі 3 цифри різні, то вивести всі числа, які утворюються при перестановці цифр заданого числа.

3) Введіть три цілих числа, записаних через кому в одному рядку та підрахуйте їх добуток якщо всі ці числа гарантовано по модулю менші а) б)

4) Напишіть програму, що з’ясовує скільки байтів на цілий та довгий цілий тип виділяє компілятор, а також чи підтримує він довгий тип та скільки на нього виділяється байтів.

5) Напишіть функцію, що гарантовано приймає у якості аргументів 8-бітні натуральні числа та обчислює їх добуток як гарантовано 16-бітне натуральне число.

6) Визначити більше та менше з двох чисел, введених з клавіатури.

Дано три дійсних числа. Скласти програму для знаходження числа:

a) найбільшого за модулем;

б) найменшого за модулем.

7) Визначити, скільки розв'язків має рівняння та розв'язати його:

а) б)

Завдання для самостійної роботи

1. Введіть два натуральних 32-бітних числа та виведіть їх суму як 32-бітне число, якщо немає переповнення типу. В противному випадку виведіть про це повідомлення. Аналогічно підрахуйте добуток двох цілих 32-бітних чисел.
2. Дано три дійсних числа x, y і z. Скласти програму для обчислення:
3. а) б)
4. Дано три дійсних числа x, y і z. Визначити кількість:

а) різних серед них; б) однакових серед них;

в) чисел, що є більшими за їхнє середнє арифметичне значення;

г) чисел, що є більшими за введене з клавіатури число .

1. Обчислити значення функцій:

а) б)

в) г)

1. Перевірити, чи існує трикутник із заданими сторонами a,b,c. Якщо так, то визначити, який він: (гострокутний, прямокутний, тупокутний).
2. Визначити, скільки розв'язків має рівняння та розв'язати його:

а) б)

1. Визначити, скільки розв'язків має система рівнянь і розв'язати її:

а) б)

1. Знайти число точок пеpетину кола з відpізком .
2. Скласти програму, яка по колу та пpямій встановлює, який випадок має місце:

а) дві точки пеpетину;

б) одна точка дотику;

в) жодної спільної точки.

1. З'ясувати, чи пеpетинаються два кола на площині.
2. Задано два квадрати, сторони яких паралельні координатним осям. З'ясувати, чи перетинаються вони. Якщо так, то знайти координати лівого нижнього та правого верхнього кутів прямокутника, що є їхнім перетином.
3. Дано два прямокутники, сторони яких паралельні координатним осям. Відомо координати лівого нижнього та правого верхнього кутів кожного з прямокутників. Знайти координати лівого нижнього та правого верхнього кутів мінімального прямокутника, що містить задані прямокутники.
4. Записати функції, що істинні тоді й тільки тоді, коли:

а) натуральне число n – парне;

б) остання цифра числа n – 0;

в) ціле число n кратне натуральному числу m;

г) натуральні числа n і k одночасно кратні натуральному числу m

ґ) сума першої і другої цифри двозначного натурального числа - двозначне число;

д) число x більше за число y не менше, ніж на 6;

е) принаймні одне з чисел x, y або z більше за 100;

є) тільки одне з чисел x, y або z менше за 1000.

1. Створити функцію, яка перевіряє, чи належить початок координат трикутнику, що заданий координатами своїх вершин.
2. Точка простору задана декартовими координатами (x, y, z). Перевірити, чи належить вона кулі з радіусом R i центром у початку координат.
3. Точка простору задана декартовими координатами (x, y, z). Перевірити, чи належить вона циліндру, вісь якого збігається з віссю O. Висота дорівнює h, а нижня основа лежить у площині Oxy та має радіус r
4. Реалізуйте функції та напишіть відповідну до кожної з них функцію, що буде рахувати їх похідні (за нескінченість прийміть число MAXDOUBLE):

а) onestep(x) =

б)ReLu(x) =

в)leakyReLu(x,a)=

г) eLu(a,x) =

д) sReLu(tl,tr,al,ar,x)=

е) isReLu(a,x)=

ж) SoftExponential(a,x) =

з) sinc(x)=

4. Цикли.

* Які типи циклів на Сі/Сі++? Напишіть цикл для введення n цілих чисел за допомогою трьох різних типів циклів.
* Напишіть цикл для введення дійсних чисел доки не введемо 0. Обчисліть максимум з цих чисел.
* Які інструкції та команди дозволяють закінчити (перервати цикл)?
* Як можна уникнути виконання однієї (чи декількох) ітерацій циклу?
* Як обчислити факторіал за допомогою арифметичного циклу на Сі?

Аудиторні задачі

1. Скласти функцію обчислення за даним дійсним x та натуральним n число
2. Вивести на екран такий рядок:

n! = 1\*2\*3\*4\*5\*...\*n,

де n – введене з клавіатури натуральне число, використовуючи

а) цикл по діапазону із зростанням;

б) цикл по діапазону зі спаданням.

1. Скласти функції для обчислення значень многочленів і виконати їх при заданих значеннях аргументів:

а)

б)

1. Дано натуральне число Написати програми обчислення значень виразів при заданому значенні:
2. Скласти функцію обчислення подвійного факторіала натурального числа

*Вказівка*. За означенням

1. Скласти програму обчислення

а) (*п* коренів),

б)

1. Скласти програми обчислення значень многочлену для x, що по модулю менше за одиницю та

1. Для довільного цілого числа знайти найбільше ціле , при якому
2. Для заданого натурального числа одержати найменше число вигляду , яке перевищує *.*
3. Знайдіть машинний нуль для вашого компілятора, тобто таке дійсне число що буде істиною.

*Вказівка:* в циклі ділить значення на 2 доки не виконується вказана вище рівність.

1. Ввести послідовність наступним чином: користувачу виводиться напис “a[\*\*]= ”, де замість \*\* стоїть номер числа, що вводиться. Тобто там виводяться написи “a[0]= ”, і після знаку рівності користувач вводить число, “a[1]= ”, і після знаку рівності користувач вводить число і так далі доки користувач не введе число 0. Після цього потрібно вивести суму введених чисел (масив чисел заводити необов’язково).
2. Введіть послідовність цілих ненульових чисел (тобто введення закінчується коли ми вводимо 0) та виведіть середнє арифметичне введених чисел та середнє геометричне.

Для самостійної роботи

1. Скласти функції для обчислення значень многочленів і виконати їх при заданих значеннях аргументів:

а)

б)

в)

1. Дано натуральне число Написати програми обчислення значень виразів при заданому значенні:

1. Введіть послідовність цілих ненульових чисел (тобто введення закінчується коли ми вводимо 0). Визначити кількість змін знаку в цій послідовності. Наприклад, у послідовності 1, −34, 8,14, −5, 0 знак змінюється три рази.
2. Введіть послідовність натуральних ненульових чисел (тобто введення закінчується коли ми вводимо 0). Визначити порядковий номер найменшого з них.
3. Введіть послідовність дійсних ненульових чисел (тобто введення закінчується коли ми вводимо 0). Визначити величину найбільшого серед від`ємних членів цієї послідовності. Якщо від’ємних чисел немає вивести найменший серед додатних членів.
4. Банк пропонує річну ставку по депозиту A та 15% по вкладу додаються до основної суми депозиту кожен рік. Ви кладете в цей банк D гривень. Скільки років потрібно чекати, щоб сума вкладу зросла до очікуваної суми P?
5. Скласти програми для обчислення елементів послідовностей. Операцію піднесення до степені та функцію обчислення факторіалу не використовувати.

а) д) ;

б) е) ;

в) ж) ;

г) з)

1. Задане натуральне число *n*. Скласти програми обчислення добутків

а)

б)

1. Скласти програму друку таблиці значень функції на відрізку [0,1] з кроком
2. Скласти програму визначення кількості тризначних натуральних чисел, сума цифр яких дорівнює Операцію ділення не використовувати.
3. Дано *n* цілих чисел. Скласти програму, що визначає, скільки з них більші за своїх "сусідів", тобто попереднього та наступного чисел.
4. Задані натуральне число *n*, дійсні числа Скласти програму визначення

а) де ;

б) де ;

в) де

1. Дано натуральне число n. Викинути із запису числа n цифри 0 і 5, залишивши порядок інших цифр. Наприклад, з числа 59015509 повинно вийти 919.
2. Знайти період десяткового дробу для відношення n/m для заданих натуральних чисел n та m.
3. Скоротити дріб n/m для заданих цілого числа n та натурального числа m.

Підвищеної складності

1. Ввести натуральні числа a і b та натуральне число n. Чи можна представити число n у вигляді n= k\*a + m\*b, де k та m — натуральні числа? Якщо можна — то знайдіть такі числа k та m, що мають найменшу суму модулів.
2. Представити дане натуральне число як суму двох квадратів натуральних чисел. Якщо це неможливо представити як суму трьох квадратів. Якщо і це неможливо, представити у вигляді суми чотирьох квадратів натуральних чисел.
3. Знайти всі цілі корені кубічного рівняння . Вказівка: цілі корені повинні бути дільниками (від’ємними або додатними дільниками вільного члену d).
4. Напишіть функцію, яка розраховує для даного натурального числа n значення функції Ойлера (кількість чисел від 1 до n, взаємно простих з n).
5. Ввести натуральне число та натуральне число m. Знайдіть мінімальну кількість натуральних чисел вигляду (d-ступенів натуральних чисел) сума яких дорівнює m.

5. Цикли. Рекурентні співвідношення. Рекурсія

* Яким чином обчислити числа Фібоначчі на Сі за допомогою циклів?
* Який загальний метод обчислення рекурентних послідовномтей для Сі?
* Що таке рекурсія та як її застосувати для обчислення, наприклад, факторіалу? Чисел Фібоначчі?
* Що таке бінарний пошук та як його застосувати?

1. Маємо дійсне число *a*. Скласти програми обчислення:

а) серед чисел першого, більшого за *;*

б) такого найменшого , що

1. Числами Фібоначчі називається числова послідовність , задана рекурентним співвідношенням другого порядку .

Скласти функції:

а) для обчислення за номером члену;

б) номера найбільшого числа Фібоначчі, яке не перевищує задане число *a;*

в) номера найменшого числа Фібоначчі, яке більше заданого числа *a;*

г) суми всіх чисел Фібоначчі, які не перевищують 1000.

1. Введіть натуральне число n. Далі утворить рекурентну послідовність за наступним правилом: . Якщо парне, то , якщо — непарне, то. Доведіть що для n<1000 ця послідовність буду містити член рівний одиниці. Знайдіть серед цих n число, якому потрібно максимальна кількість кроків для досягнення одиниці.
2. Скласти програми для обчислення добутків:

а) б)

в) ; г)

*Вказівка*. Добуток *Pn* обчислити за допомогою рекурентного співвідношення *k=*1,2*,...,n,* де - *k*- тий множник.

1. Скласти програми для обчислення найменшого додатного члена числових послідовностей, які задаються рекурентними співвідношеннями, та його номера:

а)

1. Скласти програми для обчислення ланцюгових дробів

а) ; б)

в)

*Вказівка*. Використати рекурентні співвідношення

а)

б)

1. Скласти програми для обчислення суми:

,

де

*Самостійна*

1. Скласти програми обчислення довільного елемента послідовностей, заданих рекурентними співвідношеннями

а)

б)

в)

1. Скласти програму обчислення довільного елемента послідовності , визначеної системою співвідношень

де

1. Скласти програми для обчислення сум:

а) б)

в)

г*)*

ґ)

д)

1. Скласти програми для обчислення сум:

а) ,

де

б)

де

*u,v* – задані дійсні числа;

в)

де

г)

де

д)

де  *.*

1. Скласти програми для обчислення добутків

а) де ,

б)

де  *.*

1. Реалізувати функцію яка з`ясовує, чи входить задана цифра до запису заданого натурального числа.
2. Реалізувати функцію "обернення" (запису в оберненому порядку цифр) заданого натурального числа.

*Вказівка. Для побудови числа використати рекурентне співвідношення де - наступна цифра числа при розгляді цифр справа наліво.*

1. Скласти програми наближеного обчислення суми всіх доданків, абсолютна величина яких не менше ε*>*0:

а)

б)

в)

г)

д)

е)

ж)

з)

і)

к)

л)

м)

н)

о)

*Вказівка*.Суму *y* обчислювати за допомогою рекурентного співвідношення де *-*тий доданок, для обчислення якого також складається рекурентне співвідношення. В якості умови повторення циклу розглядається умова

1. Ввести дійсні числа *.* Обчислити з точністю нескінченну суму і вказати кількість врахованих доданків.

а) б)

в) г)

Додаткові задачі:

1. Дано натуральне число *k* . Скласти програму одержання *к*-тої цифри послідовності

а) 110100100010000 ... , в якій виписані підряд степені 10;

б) 123456789101112 ... , в якій виписані підряд всі натуральні числа;

в) 149162536 ... , в якій виписані підряд квадрати всіх натуральних чисел;

г) 01123581321... , в якій виписані підряд всі числа Фібоначчі.

1. Скласти програму знаходження кореня рівняння на відрізку [0,001;1,5] із заданою точністю , використовуючи метод ділення відрізку навпіл.
2. Знайти корінь рівняння який міститься на відрізку [0,2], з заданою точністю

*Вказівка*. Одним з методів розв`язування рівняння є метод хорд, який полягає в обчисленні елементів послідовності

до виконання умови . В умовах нашої задачі

1. а)Скласти програму, яка визначає потрібний спосіб розміну будь-якої суми грошей до 99коп. за допомогою монет вартістю 1, 2, 5, 10, 25, 50 коп.

б) Розв’яжить цю задачу для будь-якого натурального числа m (1<m<100000) копійок так щоб кількість монет при цьому була найменша.

6. Бітові операції

* Що таке та які бітові операції існують? Який пріоритет цих операцій?
* Чому дорівнюють наступні вирази: 3<<2, 5>>2, 5 & 3, n &1, n | 1, n^n, ~0.
* Як знайти значення самого лівого біту? Самого правого? Третього зліва? Як встановити 5-й байт зліва в 1? В нуль?
* Для яких типів Сі краще не застосовувати бітові операції?
* Який нюанс для першого біту є при використанні бітових операцій для цілого типу С/С++?

Аудиторні задачі

1. Ввести натуральне 8-бітове число n і вивести 2n, використовуючи бітові операції.
2. Ввести ціле число n та натуральне k і вивести ціле число, яке у якого k-й біт встановлений в 1, а всі інші біти збігаються з бітами числа n на тих же позиціях. Наприклад, якщо введені 9 і 1, відповіддю буде 11.
3. Вести натуральне довге число M. Встановіть її біт з номером j рівним нулеві та виведіть отримане число в десятковому та шістнадцятковому вигляді.
4. Поміняйте місцями перші 8 біт та останні 8 біт натурального числа, виведіть отримане число в десятковому та шістнадцятковому вигляді.
5. Підрахуйте найбільшу кількість одиничок серед бітів даного числа, що йдуть підряд.
6. Описати словами результат наступного виразу: x & (x-1).
7. Описати словами результат наступного виразу: x & (-x).
8. Напишіть функцію що визначає до якої архітектури (big, high, little endian) належить даний комп’ютер.

Самостійна

1. Ввести натуральне(32-бітне) число M. Встановіть її j-тий рівним нулеві та виведіть отримане число виведіть отримане число в десятковому та шістнадцятковому вигляді.
2. Визначить номер першого значущого зліва та зправа біта натурального числа M.
3. Поміняйте місцями перші 8 біт та останні 8 біт натурального числа (розмір в бітах якого вважаємо невідомим до вводу) та виведіть отримане число в десятковому та шістнадцятковому вигляді.
4. Ввести натуральне 64-бітне число M. Встановіть її ліві n біт рівним нулеві та виведіть отримане число. Встановіть її праві n біт рівним нулеві та виведіть отримане число в десятковому та вісімковому вигляді. Розвяжить задачу для типу M unsigned та long long unsigned.
5. Ввести натуральне число M. Поміняйте місцями біти її двійкового запису з номерами i та j (що теж вводяться) та виведіть отримане число в десятковому та шістнадцятковому вигляді.
6. Знайдіть кількість значущих (не рівних 0) бітів натурального 32-бітного числа.
7. За допомогою лище бітових операцій та операції декременту зясуйте чи є дане натуральне число ступінню двійки. Спробуйте з циклом та без циклу. (Підказка: подумайте, як виглядає бітове представлення декременту ступеню двійки, та використайте далі конюнкцію).
8. Ввести натуральні 32-бітні числа M та N та визначить скільки в них спільних одиничок бітового представлення. Визначить скільки в цих числах взагалі співпадає бітів.
9. Виведіть бітове (двійкове) представлення натурального числа.
10. Інвертуйте (тобто прочитайте зліва направо) бітове представлення даного числа та виведіть двійкове представлення та десяткове для цієї інверсії.
11. Ввести ціле число n (однобайтове) і вивести число, отримане в результаті циклічного зсуву числа n на один розряд вліво, тобто старший біт зсунитий в позицію молодшого, а всі інші біти зсуваються на один розряд вліво. Наприклад, якщо введено 130, відповіддю буде 5.
12. Визначити, скільки разів зустрічається 11 в двійковому поданні цілого додатнього числа (в двійковому поданні 11110111 воно зустрічається 5 разів).
13. Викреслити i-й біт з двійкового представлення натурального числа (молодші i-го біти залишаються на місці, старші зсуваються на один розряд вправо). Наприклад, якщо введені 11 і 2, відповіддю буде 7.
14. Написати функцію, результатом якого є дане значення x, у якого молодший нульовий біт та найстарший біт встановлені в 1.
15. Написати функцію, результатом якого є дане значення x, у якого все біти встановлені в 1, крім молодших n бітів.
16. Підрахуйте кількість нулів серед бітів даного числа.
17. Знайдіть номер найстаршого значущого біта в даному 32-бітному числі.
18. Напишіть функцію, що визначає чи два натуральних числа не мають одиничних бітів на однакових позиціях.
19. Напишіть функцію, що визначає чи два натуральних числа не мають нульових бітів на однакових позиціях.
20. Напишіть функцію, що визначає чи два натуральних числа не мають однакових бітів на однакових позиціях.

7. Статичні масиви. Лінійні масиви та багатовимірні масиви

* Які варіанти декларації масивів на Сі. На Сі++?
* Які варіанти ініціалізації масивів на Сі. На Сі++?
* Створення багатовимірного масиву. Введіть розміри та вміст двовимірної дійсної матриці. Виведіть її красиво рідок за рядком.
* Як найкраще передавати масив у аргументи функції?
* Чи можна повернути масив фіксованого розміру як результат функції?
* Чому масив як аргумент краще передавати через вказівник чи посилання?
* Як повернути коректно дані з масиву з функції?

Задачі для аудиторної роботи

1. Ініціалізуйте масив 5 цілих чисел в програмі довільним чином. Введіть дійсне число та знайдіть кількість чисел у вашому масиві, що менше зі це число.
2. Масив заповнений таким чином: 5, 112, 4, 3. Вивести його елементи навпаки (3,4,112,5). При цьому використання циклу є обов’язковим.
3. Заповнити масив типу double з 10 елементів з клавіатури (по черзі в циклі вводяться всі елементи) і знайти суму всіх елементів більших за число Ейлера .
4. Масив типу int з 5 елементів заповнюється з клавіатури. Знайти і вивести на екран максимальне значення у вашому масиві.
5. Знайти суму всіх парних і непарних елементів масиву натуральних чисел. Масив заповнюється з клавіатури, 5 елементів.
6. Написати функції, що

а) вводить n-вимірний вектор дійсних чисел;

б) виводить n-вимірний вектор дійсних чисел;

в) рахує суму двох векторів (результат : аргумент функції — масив);

г) рахує скалярний добуток двох векторів.

Протестувати роботи цих функцій: ввести в головній програмі розмірність векторів, 2 вектори цієї розмірності та підрахувати їх суму та скалярний добуток і вивести результати.

Задачі для самостійної роботи

1. Написати функцію, що вводить послідовність ненульових цілих чисел,введення завершується при вводі нуля. Кількість елементів масиву обмежена числом 20. Визначити кількість добуток та середнє гармонічне цієї послідовності.
2. Вводиться масив натуральних чисел заданого розміру N:

а) визначити скільки серед цих чисел повних квадратів простих чисел

б) визначити скільки серед цих чисел парних повних кубів

в) визначити скільки серед цих чисел n-тих ступенів цілих чисел (для всіх n>1)

г) визначити скільки серед них цілих ступенів двійки

д) визначити скільки серед них ступенів чисел, що кратні 3

е) визначити скільки серед них простих чисел

ж) визначити скільки серед них чисел Фібоначчі

з) визначити скільки серед них чисел, у яких 5-й, 6-й та 8-й біт двійкового запису дорівнюють 1

і) визначити скільки серед них чисел, які містять рівно 5 біт в двійковому записі, що дорівнюють 1

к) визначити скільки серед них чисел, у яких сума цифр в десятковому запису ділиться на 7

10) Задані натуральне число *,* дійсні числа Скласти програму для знаходження:

а) б)

в) г)

д)

е) ж)

з)

11) Дано натуральне число n, цілі числа Скласти програму знаходження

а)

б)

в)

г) кількості парних серед ;

д) кількості повних квадратів серед;

е) кількості квадратів непарних чисел серед

12) Скласти функції для обчислення

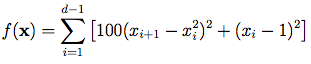
а) Значення многочлена Чебишова заданого степеню в точці

та функцію, що виводить коефіцієнти поліному ступеня n<256.

б) многочлена Ерміта заданого степеню в точці

та функцію, що виводить коефіцієнти поліному ступеня n<256.

1. В цілочисельному масиві A[N] знайдіть моду, тобто елемент, що зустрчається найбільшу кількість разів. Якщо таких елементів декілька виведіть всі такі елементи.
2. В цілочисельному масиві A[N] знайдіть елемент, що є найближчим до середнього арифметичного найбільшого та найменшого елементу масиву.
3. Напишіть функцію, яка в дійсному масиві A[N] знаходить середнє відхилення (варіацію) масиву
4. Знайдіть в даному цілому числі цифру десяткового запису, яка зустрічається найбільшу кількість разів. Якщо їх декілька, виведіть найбільшу цифру.
5. Напишіть функцію, яка за заданим масивом значень обчислює:



1. Біля прилавка в магазині вишикувалася черга з n покупців. Час обслуговування продавцем t-го покупця (i = 1, ...,n). Нехай дано натуральне n і дійсні . Отримати де - час перебування i-го покупця в черзі (i = 1..n). Вказати номер покупця, для обслуговування якого продавцеві потрібно найменше часу.
2. В деяких видах спортивних змагань виступ кожного спортсмена незалежно оцінюється деякими суддями, потім з усієї сукупності оцінок видаляються найбільш висока і найнижча, а для решти оцінок обчислюється середнє арифметичне, яке і йде в залік спортсмену. Якщо найбільш високу оцінку виставило декілька суддів, то з сукупності оцінок видаляється лише одна така оцінка; аналогічно надходять з найбільш низькими оцінками. Дано натуральне число n, дійсні числа . Вважаючи, що оцінки, виставлені суддями одному з учасників змагань, визначити оцінку, яка піде в залік цього спортсмену.

Додаткові задачі:

По заданим значенням коефіцієнтів поліномів P(x) та Q(x) знайдіть значення коефіцієнтів поліному P(Q(x)).

1. Обчислити коефіцієнти багаточлена з заданими дійсними коренями x[0],x[1], …, x[n]. Кількість коефіцієнтів обмежена числом 100.
2. Побудувати N-розрядний код Грея. Кодом Грея зветься така послідовність дворозрядних двійкових чисел, в яких кожні два сусідних а також перше й останнє числа відрізняються лише одним розрядом. Так, для N=2 код Грея наступний: 00,01,11,10. Для N=3: 000,001,011,010,110,111,101. Переведіть всі числа з цього двійкового коду до десяткової системи числення.
3. В цілочисельному масиві A[N] (не обов’язково впорядкованому) знайдіть медіану, тобто величину, що ділить ряд навпіл: по обидві сторони від неї знаходиться однакова кількість одиниць сукупності. Тобто, якщо кількість чисел непарна, обирається елемент, що є середнім за зростанням. Наприклад, для впорядкованого набору чисел 1, 3, 3, 6, 7, 8, 9 медіаною є четверте із них, число 6. Якщо кількість елементів парна, тоді медіану зазвичай визначають як середнє значення між двома числами по середині впорядкованого масиву Наприклад, для наступного набору 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 - медіана є середнім значенням для двох чисел по середині: вона дорівнюватиме (4 + 5)/2=4.5.

8. Динамічні масиви. Робота з вказівниками

Як можна створити лінійний динамічний масив та коректно завершити при цьому програму?

Що таке вказівники? Які операції визначені на вказівниках? Як проітеруватись по даному масиву за допомогою вказівника?

Як визначити динамічну матрицю за допомогою масиву вказівників та коректно її обробити?

Які функції та з якої бібліотеки використовуються на Сі для виділення памяті? В чому їх різниця? Що відбудеться якщо потрібної памяті не було ними виділено?

Які функції існують для очищення памяті? Що відбудеться, якщо їх не використовувати? Які ще проблеми виникають при некоректному очищенні чи його відсутності?

Задачі для аудіторної роботи

1. Ввести натуральне число n. Створити масив з n дійсних чисел та підрахувати суму квадратів елементів цього масиву. Підрахувати кількість ступенів двійки та трійки в цьому масиві.
2. Написати функцію, що вводить масив цілих чисел доки не введеться нуль через змінний аргумент та кількість елементів масиву повертається як результат роботи функції. Кількість елементів обмежена числом 100. Підрахувати кількість повних квадратів та кубів в цьому масиві.
3. Створити функцію, що вводить n-вимірний вектор, виділяючи відповідну пам’ять та функцію, що відповідно очищує пам’ять. Напишіть програму, що вводить два вектори, підраховує та створює як окремий масив їх векторний добуток, якщо це можливо, та в будь-якому варіанті коректно завершує програму без витоків пам’яті.
4. Створити функцію, що вводить дійсну квадратну n-вимірну матрицю (n задається як аргумент функції), виділяючи відповідну пам’ять та функцію, що відповідно очищує пам’ять. Напишіть програму, що вводить дві матриці, підраховує та створює як окремий масив їх добуток, якщо це можливо, та в будь-якому варіанті коректно завершує програму без витоків пам’яті.

Задачі для самостійної роботи

1. Створити функцію, що вводить матрицю цілих чисел довільних розмірностей, виділяючи відповідну пам'ять (розміри масивів) та функцію, що відповідно очищує пам’ять. Напишіть функцію, що підраховує ранг матриці. Коректно протестуйте роботу цих функцій.
2. Створити функцію, що вводить матриці довільних розмірностей, виділяючи відповідну пам’ять та функцію, що відповідно очищує пам’ять. Напишіть програму, що вводить масив таких матриць, підраховує та створює як окремий масив добуток всього масиву матриць, якщо це можливо, та в будь-якому варіанті коректно завершує програму без витоків пам’яті.
3. **Вирішіть завдання виконуючи наступні вимоги:**

**Сформувати динамічний двовимірний масив, заповнити його випадковими числами і вивести на екран.**

1. Додати рядок із заданим номером.
2. Додати стовпець із заданим номером.
3. Додати рядок в кінець матриці.
4. Додати стовпець в кінець матриці.
5. Додати рядок в початок матриці.
6. Додати стовпець в початок матриці.
7. Додати К рядків в кінець матриці.
8. Додати К стовпців в кінець матриці.
9. Додати К рядків в початок матриці.
10. Додати К стовпців в початок матриці.
11. Видалити рядок з номером К.
12. Видалити стовпець з номером К.
13. Видалити рядки, починаючи з рядка К1 і до рядка К2.
14. Видалити стовпці, починаючи з стовпця К1 і до стовпчика К2.
15. Видалити всі парні рядки.
16. Видалити всі парні стовпці.
17. Видалити всі рядки, в яких є хоча б один нульовий елемент.
18. Видалити всі стовпці, в яких є хоча б один нульовий елемент.
19. Видалити рядок, в якій знаходиться найбільший елемент матриці.
20. Додати рядки після кожної парної рядки матриці.
21. Додати стовпці після кожного парного стовпця матриці.
22. Додати К рядків, починаючи з рядка з номером N.
23. Додати К стовпців, починаючи зі стовпчика з номером N.
24. Додати рядок після рядка, що містить найбільший елемент.
25. Додати стовпець після стовпця, що містить найбільший елемент.
26. Додати рядок після рядка, що містить найменший елемент.
27. Додати стовпець після стовпця, що містить найменший елемент.
28. Видалити рядок і стовпець, на перетині яких знаходиться найбільший елемент масиву.

Додаткові задачі

1. Користувачу надається можливість декілька разів вводити розмірність вектору дійсних чисел та самі ці значення. Після кожного вводу потрібно підрахувати середнє арифметичне та дисперсію всіх введених значень.
2. Петя та Вася кожен день на протязі N днів вимірюють декілька (від 0 до 1000) разів температуру повітря (хоча інколи хтось може забути це зробити). Створіть програму, що дозволить їм ввести ці результати за кожен день спостережень та підрахує середню температуру кожного з цих днів, де сумарна кількість вимірювань була більше 1. Програма повинна передбачити, що після вводу цих N днів вони можуть захотіти ввести наступні M днів таки спостережень. Передбачте можливість коректного завершення при нестачі ресурсів ПК для зберігання та обробки даних.
3. \* В масиві натуральних чисел A[N] всі числа є меншими 16. Напишить функцію, що зберігає дані цього масиву у масиві N/2 чисел типу uint8\_t (тобто в кожному числі uint8\_t зберігається два числа масиву A[i]).
4. \*В масиві натуральних чисел A[N] всі числа є меншими 64. Напишить функцію, що зберігає дані цього масиву у масиві [N\*4/3] чисел типу uint8\_t (тобто в кожних трьох числах uint8\_t зберігається чотири числа масиву A[i]).
5. \*\*В масиві натуральних чисел A[N] всі числа є меншими . Знайдіть це число k та напишить функцію, що зберігає цей масив в N\*k біт найбільш економічним чином( int A[3], k=5 → uint8 B[2] ,тобто використовує 16 біт, або int A[8], k=14 → uint16 B[7] , тобто використовує 112 біт) та функцію що обратно повертає числа з масиву B у масив A.

9. Робота з рядком, що закінчується нулем на С.

Які є символьни типи в Сі/Сі++? Як їх коректно ввести/вивести на Сі? Які є функції для роботим з символьним типом?

Як ініціалізувати рядок на Сі? Як ввести/вивести рядок?

Як порівняти два рядки? Як конкатенувати два рядки?

Як зясувати, що даний рядок є словом? Натуральним числом?

Як ввести речення та підрахувати кількість слів у ньому?

Які варіанти є для переведення рядку в ціле число? Дійсне число? Як обробити помилку ціх приведень?

Як перевести ціле число в рядок на Сі? Дійсне число?

Задачі для аудіторної роботи

1) Надрукувати заданий рядок:

а) виключивши з нього всі цифри і подвоївши знаки '+' та '-';

б) виключивши з нього всі знаки '+', безпосередньо за якими знаходиться цифра;

в) виключивши з нього всі літери '*в*', безпосередньо перед якими знаходиться літера '*с*';

г) замінивши в ньому всі пари '*ph*' на літеру '*f*';

ґ) виключивши з нього всі зайві пропуски, тобто з кількох, що йдуть підряд, залишити один.

2) Дано рядок, серед символів якого є принаймні одна кома, а може й немає її. Знайти номер

а) першої по порядку коми;

б) останньої по порядку коми;

в) кількості ком.

3) Виключити з заданого рядка групи символів, які знаходяться між '(' та ')'. Самі дужки теж мають бути виключені. Перевірте перед цим, що дужки розставлено правильно (парами) та всередині кожної пари дужок немає інших дужок.

Задана послідовність символів, яка має вигляд:

*d1* ± *d2* ± *...* ± *dn*

(*di* – натуральні числа, *n*>1), за якою знаходиться знак рівності. Перевірити, що рядок задовольняє вказаний вигляд та обчислити значення цієї алгебраїчної суми.

7) Задане натуральне число *n*. Надрукувати в заданій системі числення b цілі числа від 0до *n*.

Задачі для самостійної роботи

Заданий рядок, серед символів якого міститься двокрапка ':'. Отримати всі символи, розміщені

а) до першої двокрапки включно;

б) після першої двокрапки;

в) між першою і другою двокрапкою. Якщо другої двокрапки немає, то отримати всі символи, розміщені після єдиної двокрапки.

5) Заданий текст надрукувати по рядках, розуміючи під рядком або наступні 6 символів, якщо серед них немає коми (знак оклику, питання), або частину тексту до коми включно.

В заданий рядок входять тільки цифри та літери. Визначити, чи задовольняє він наступній властивості:

а) рядок є десятковим записом числа, кратного 9 (6, 4);

б) рядок починається з деякої ненульової цифри, за якою знаходяться тільки літери і їх кількість дорівнює числовому значенню цієї цифри;

в) рядок містить (крім літер) тільки одну цифру, причому її числове значення дорівнює довжині рядка;

г) сума числових значень цифр, які входять в рядок, дорівнює довжині рядка;

д) рядок співпадає з початковим (кінцевим, будь-яким) відрізком ряду 0123456789;

е) рядок складається тільки з цифр, причому їх числові значення складають арифметичну прогресію (наприклад, 3 5 7 9, 8 5 2, 2).

10) Знайти у даному рядку символ та довжину найдовшої послідовності однакових символів, що йдуть підряд.

11) Скласти програму підрахунку загального числа входжень символів '+', '-', '\*' у рядок *А*.

12) Скласти програму перетворення рядка *А*, замінивши у ньому всі знаки оклику '!' крапками '.', кожну крапку – трьома крапками '...', кожну зірочку '\*'- знаком '+'.

13) Рядок називається симетричним, якщо його символи, рівновіддалені від початку та кінця рядка, співпадають. Порожній рядок вважається симетричним. Перевірити рядок *A* на симетричність.

14) Скласти програму видалення із рядка *А* всіх входжень заданої групи символів.

15) Скласти програму перетворення слова *А*, видаливши у ньому кожний символ '\*' та подвоївши кожний символ, відмінний від '\*'.

16) Скласти функцію підрахунку найбільшої кількості цифр, що йдуть підряд у рядку *А*.

17) Скласти функція підрахунку числа входжень у рядок *А* заданої послідовності літер.

18) Скласти програму, яка за рядком *А* та символом *S* будує новий рядок, отриманий заміною кожного символу, слідуючого за *S*, заданим символом *С*.

19) Cкласти програму перетворення рядка *А* видаленням із нього всіх ком, які передують першій крапці, та заміною у ньому знаком '+' усіх цифр '3', які зустрічаються після першої крапки.

20) Cкласти програму виведення на друк усіх цифр, які входять в заданий рядок, та окремо - решту символів, зберігаючи при цьому взаємне розташування символів у кожній з цих двох груп.

21) Рядок називається монотонним, якщо він складається з зростаючої або спадної послідовності символів. Cкласти програму перевірки монотонності рядка.

22) Перевірити, чи складається рядок з

а) 2 симетричних підрядків;

б) n симетричних підрядків.

23) Знайти символ, кількість входжень якого у рядок *A*

а) максимальна;

б) мінімальна.

24) Дано рядок A, що містить послідовність слів. Скласти програми, що визначають:

а) кількість усіх слів;

б) кількість слів, що починаються із заданого символа c;

в) кількість слів, що закінчуються заданим символом c;

г) кількість слів, що починаються й закінчуються заданим символом c;

ґ) кількість слів, що починаються й закінчуються однаковим символом.

25) Виділити з рядка *A* найбільший підрядок, перший і останній символи якого співпадають.

26) Виділити з рядка найбільший монотонний підрядок, коди послідовних символів якого відрізняються на 1.

27) Замінити всі пари однакових символів рядка, які йдуть підряд, одним символом. Наприклад, рядок *‘aabcbb’* перетворюється у *‘abcb’*.

28) Побудувати рядок *S* з рядків *S1*, *S2* так, щоб у *S* входили

а) ті символи *S1*, які не входять у S2;

а) всі символи *S1*, які не входять у *S2*, та всі символи *S2*, які не входять у *S1*.

29) Видалити з рядка симетричні початок та кінець. Наприклад, рядок *‘abcdefba’* перетворюється у *‘cdef’*.

Написати програму, яка виконує зсув по ключу (ключ задається) тільки для малих латинських літер. Наприклад: вхідні дані anz – рядок, 2 – ключ. Результат: cpb.

Додаткові задачі:

Встановити, чи задовольняє заданий рядок заданому шаблону. Шаблон — це рядок, що складається з символів а також наступних спецсимволів: символ «?» позначає будь-який символ, «\*» означає будь-яку послідовність символів, у тому числі порожню, а «+» будь-яку непорожню послідовність символів (приклад, «ab\*ra??da+ra»).

32) Хеш даного рядку (довжина рядку більше одиниці) обчислюється так:

а) Кожні послідовні 4 байти конкатинуються щоб утворити натуральне число. Якщо кількість символів не кратна 4, то до рядка дописуються потрібна кількість символів, що взята з кінця рядку справа наліво (зеркальний падінг). Всі ці числа додаються за допомогою “виключного або” (xor).

б) Кожні послідовні 4 байти конкатинуються щоб утворити натуральне число. Якщо кількість символів не кратна 4, то до рядка дописуються потрібна кількість нулевих символів (нульовий падінг). До всіх цих чисел додається за допомогою “виключного або” номер по порядку цього числа. Потім всі ці числа додаються за допомогою “виключного або”.

в) Береться просте число p. Кожен послідовні байт множиться на pi, де I – номер по порядку цього числа та береться остача від ділення на 232. Потім всі ці числа додаються по модулю 232.

10. Структури. Створення власного типу

1) Що таке структура та як її створити на Сі?

2) Як створити власний тип даних на Сі?

3) Як визначити структуру що має посилання на саму себе?

4) Які варіанти ініціалізації структур? Як ввести структуру? Як отримати структуру як результат роботи функції? Через змінний аргумент?

5) Нащо використовувати typedef при створенні власної структури?

Задачі для аудіторної роботи

Визначити типи структури для зображення наступних понять та функції їх вводу-виводу:

а) дата (число, місяць, рік);

б) поле шахової дошки (напр., а5, b8);

в) прямокутник зі сторонами, паралельними осям координат (Точка А, Точка Б). Точка — дві дійсні координати

Використовуючи тип Поле описати булеву функцію, яка перевіряє, чи може ферзь за один хід перейти з одного заданого поля шахової дошки на інше задане поле.

Визначимо тип Rational (Раціональне число) як:

typedef struct {

int numerator; // чисельник

unsigned int denominator; // знаменник

} Rational;

Визначити функції для:

а) обчислення суми двох раціональних чисел;

б) обчислення добутку двох раціональних чисел;

в) порівняння двох раціональних чисел;

г) зведення раціонального числа до нескоротного виду.

Використовуючи опис типу Дата, визначити

функції обчислення:

а) дати вчорашнього дня;

б) дня тижня за його датою в поточному році.

Задано масив розмірності N, компонентами якого є стурктури, що містять відомості про вершини гір. У відомостях про кожну вершину вказуються назва гори та її висота. Визначити функції введення/виведення гір та функції пошуку назви найвищої вершини та виведення висоти вершини з заданою назвою (якщо вершини з такою назвою немає в масиви — вивести відповідне повідомлення).

Задачі для самостійної роботи

Визначити типи запису для зображення наступних понять та реалізуйте їх функції введення виведення:

а) ціна (гривні, копійки);

б) час (година, хвилина, секунда);

в) повна дата (число, місяць, рік, година, хвилина);

г) адреса (місто, вулиця, будинок, квартира);

д) семінар (предмет, викладач, № групи, день тижня, години занять,

аудиторія);

е) бланк вимоги на книгу (відомості про книгу: шифр, автор, назва;

відомості про читача: № читацького квитка, прізвище; дата замовлення);

є) коло (радіус, координати центра).

ж) сфера в просторі

з) прямокутний паралеліпіпед (сторони якого паралельні осям координат)

і) поліном довільного ступеня (дійсні коефіцієнти — безрозмірний масив).

Відомо вартість і "вік" кожної з N моделей легкових автомобілів.

Визначити середню вартість автомобілів, вік яких більший за 5 років.

Відомо інформацію про ціну та наклад кожного з N журналів.

Знайти середню вартість журналів, наклад яких менший за 10000 при-

мірників.

Відомі дані про масу й об'єм N предметів, виготовлених із різ-

них матеріалів. Знайти предмет, густина матеріалу якого найбільша.

Відомі дані про чисельність населення (у мільйонах жителів) та

площі N держав. Знайти країну з мінімальною щільністю населення.

Задано масив С розмірності N, компонентами якого є відомості про мешканців деяких міст. Інформація про кожного мешканця містить його прізвище, назву міста, місцеву адресу у вигляді вулиці, будинку, квартири. Визначити функцію пошуку двох будь-яких жителів, що мешкають у різних містах за однаковою адресою.

Відомо дані про вартість кожного з N найменувань товарів:

кількість гривень, кількість копійок. Скласти підпрограми пошуку:

а) найдешевшого товару в магазині;

б) найдорожчого товару в магазині;

в) товару, вартість якого відрізняється від середньої вартості товару

в магазині не більш ніж на 5 гривень:

Задано масив Р розмірності N, компонентами якого є стурктури, що містять анкети службовців деякого закладу. У кожній анкеті вказуться прізвище та ім'я службовця, його стать, дата народження у вигляі числа, місяця, року. Визначити підпрограми пошуку:

а) посади, яку обіймає найбільша кількість співробітників;

б) співробітників з однаковими іменами;

в) співробітників, прізвища яких починаються із заданої літери;

г) найстаршого з чоловіків цього закладу;

ґ) співробітників, вік яких менший за середній по організації;

д) пенсійного віку (урахувати, що пенсійний вік чоловіків і жінок – різний).

Задано маси Р, компонентами якого Рi є записи, що містять дані про людину на ім'я i з указаного списку. Кожне дане складається зі статі людини та її зросту. Визначити підпрограми для:

а) обчислення середнього зросту жінок;

б) пошуку найвищого чоловіка;

в) перевірки, чи є дві людини, однакові на зріст.

Задано масив розмірності N, компоненти якого містять інформацію про студентів деякого вишу. Відомості про кожного студента містять дані про його прізвище, ім'я, по батькові, стать, вік, курс. Визначити процедуру пошуку:

а) найпоширеніших чоловічих і жіночих імен;

б) прізвищ та ініціалів усіх студентів, вік яких є найпоширенішим.

Задано масив розмірності N, компонентами якого є відомості про складання іспитів студентами деякого вишу. Інформація про кожного студента задана в такому вигляді: прізвище, номер групи, оцінка\_1, оцінка\_2, оцінка\_3. Визначити процедуру пошуку:

а) студентів, що мають заборгованості принаймні з одного з предметів;

б) предмета, складеного найуспішніше;

в) студентів, що склали всі іспити на 5 і 4.

Додаткові задачі:

Визначити універсальний тип, який допускає зображення точки на площині у прямокутній або полярній системі координат (3-тє поле – тип координат). Побудувати функцію обчислення площі трикутника з вершинами A, B, C.

11. Робота з бінарними та текстовими файлами на Сі

Цикл роботи з файлами на Сі/Сі++.

Як створити та працювати з текстовим файлом на Сі? Як можна вводити та виводити файл посимвольно? Порядково?

Як створити та працювати з бінарним файлом?

Як записати та прочитати масив дійсних чисел в/з бінарного файлу?

Як прочитати всі цілі числа з файлу, якщо на початку роботи невідомо, скільки їх там насправді?

Які додаткові речі можна робити з бінарним файлом, що неможна робити з текстовим?

Як записати масив структур у файл та прочитати k-тий запис у файлі?

Задачі для аудиторної роботи

Дано файл F, компоненти якого є цілими числами. Побудувати файл G, який містив би всі компоненти файла F:

а) що є парними числами; б) що діляться на 3 і на 5;

в) що є точними квадратами; г) записані у зворотному порядку;

ґ) за винятком повторних входжень одного й того самого числа.

Використовуючи файл F, компоненти якого є цілими числами, побудувати файл G, що містить усі парні числа файла F, і файл H – усі непарні. Послідовність чисел зберігається.

Дано файл, який містить відомості про прямокутники: вказано номер прямокутника у файлі, координати верхнього лівого кута, нижнього правого кута прямокутника. Скласти функцію пошуку прямокутника з найбільшою площею й визначення цієї площі.

Дано файл, компоненти якого є записи (koef, st) – коефіцієнт і степінь членів полінома (koef ≠ 0). Визначити підпрограми для виконання таких дій над поліномом:

а) введення полінома; б) друк полінома;

в) обчислення похідної від полінома;

Задачі для самостійної роботи

1. Дано файл, компоненти якого є цілими числами. Скласти підпрограми для обчислення:

а) кількості парних чисел серед компонент;

б) кількості квадратів непарних чисел серед компонент;

в) різниці між найбільшим парним і найменшим непарним числами

компонент;

г) кількості компонент у найдовшій зростаючій послідовності компонент файлу.

Дано файл, компоненти якого є дійсними числами. Скласти підпрограми для обчислення:

а) суми компонент файлу;

б) кількості від'ємних компонент файлу;

в) останньої компоненти файлу;

г) найбільшого зі значень компонент файлу;

ґ) найменшого зі значень компонент файлу з парними номерами;

д) суми найбільшого та найменшого зі компонент;

е) різниці першої й останньої компоненти файлу;

є) кількості компонент файлу, які менші за середнє арифметичне всіх

його компонент.

4) Дано файл F, компоненти якого є цілими числами. Побудувати

файл G, який містив би всі компоненти файлу F:

а) що є парними числами;

б) що діляться на 3 і на 5;

в) що є точними квадратами;

г) записані у зворотному порядку;

ґ) за винятком повторних входжень одного й того самого числа.

5) Використовуючи файл F, компоненти якого є цілими числами,

побудувати файл G, що містить усі парні числа файлу F, і файл H – усі

непарні. Послідовність чисел зберігається.

6) Задано натуральне число n та файл F, компоненти якого є цілими числами. Побудувати файл G, записавши до нього найбільше значення перших n компонент файлу F, потім – наступних n компонент тощо. Розглянути два випадки:

а) кількість компонент файлу ділиться на n;

б) кількість компонент файлу не ділиться на n. Остання компонента файлу g має дорівнювати найбільшій із компонент файлу F, які утворюють останню (неповну) групу.

7) Дано файл F, компоненти якого є цілими числами. Файл містить

рівне число додатних і від'ємних чисел. Використовуючи допоміжний файл

H, переписати компоненти файлу F до файлу G так, щоб у файлі G:

а) не було двох сусідніх чисел одного знаку;

б) спочатку йшли додатні, потім – від'ємні числа;

в) числа йшли таким чином: два додатних, два від'ємних тощо (при-

пускається, що число компонент у файлі F ділиться на 4).

8) Дано файл F, компонентами якого є записи (структури) вигляду

struct T {

unsigned Key; // ключ

char Data[10]; // дані

};

Такий файл називатимемо впорядкованим за ключами, якщо записи в ньому розташовуються в порядку зростання (спадання) ключів. Скласти процедуру пошуку запису за ключем у впорядкованому файлі. Скласти процедуру вилучення запису із заданим ключем:

а) з впорядкованого файлу;

б) з невпорядкованого файлу.

9) Багаж пасажира характеризується номером пасажира, кількістю

речей і їхньою загальною вагою. Дано файл пасажирів, який містить прізвища пасажирів, і файл, що містить інформацію про багаж кілько

пасажирів (номер пасажира – це номер запису у файлі пасажирів)

Скласти процедури для:

а) знаходження пасажира, у багажі якого середня вага однієї речі

відрізняється не більш ніж на 1 кг від загальної середньої ваги речей;

б) визначення пасажирів, які мають більше двох речей, і пасажирів

кількість речей у яких більша за середню кількість речей;

в) видачі відомостей про пасажира, кількість речей у багажі якого н

менша, ніж у будь-якому іншому багажі, а вага речей – не більша, ніж

будь-якому іншому багажі із цією самою кількістю речей;

г) визначення, чи мають принаймні два пасажири багажі, які не відрізняються за кількістю речей і відрізняються вагою не більш ніж на 1 кг (якщо такі пасажири є, то показати їхні прізвища);

ґ) визначення пасажира, багаж якого складається з однієї речі вагою

не менше 30 кг.

10) Дано файл, який містить відомості про іграшки: указано назву

іграшки (напр., м'яч, лялька, конструктор тощо), її вартість у гривнях і

вікові межі для дітей, яким іграшка призначається (напр., для дітей від

двох до п'яти років). Скласти процедури:

а) пошуку назв іграшок, вартість яких не перевищує 40 грн, призначених дітям п'яти років;

б) пошуку назв іграшок, призначені дітям і чотирьох, і десяти років;

в) пошуку назв найдорожчих іграшок (ціна яких відрізняється від ціни

найдорожчої іграшки не більш ніж на 50 грн);

г) визначення ціни найдорожчого конструктора;

ґ) визначення ціни всіх кубиків;

д) пошуку двох іграшок, що призначені дітям трьох років, сумарна

вартість яких не перевищує 20 грн;

е) пошуку конструктора ціною 22 грн, призначеного дітям від п'яти до

десяти років. Якщо такої іграшки немає, то занести відомості про її від-

сутність до файлу.

11) Дано файл, який містить відомості про прямокутники: указано

номер прямокутника у файлі, координати верхнього лівого кута, нижнього правого кута прямокутника. Скласти процедуру пошуку прямокутника

з найбільшою площею й визначення цієї площі.

Додаткові задачі:

У двох файлах міститься таблиця футбольного турніру, у першому – записано назви команд; у другому – результати матчів, що зберігаються у записах типу T\_Match

typedef struct {

unsigned int n1, n2;

unsigned int b1, b2;

} T\_Match;

Тут у структурі типу T\_Match поля n1, n2 – номери першої і другої

команд (тобто номери назв команд у файлі команд); b1, b2 – кількість

м'ячів, забитих першою та другою командами, відповідно.

Кожній команді за перемогу нараховується 3 очки, за нічию – 1, за

поразку – 0.

Із двох команд, які мають однакову кількість очок, першою вважається та, що має кращу різницю забитих і пропущених м'ячів;

за однакової різниці має більше забитих м'ячів;

за всіма однаковими попередніми показниками визначається жеребкуванням (для жеребкування використати генератор випадкових чисел).

Знайти команду, яка є лідером.

Вказівка. Описати підпрограми створення файлів команд і матчів,

додавання результату матчу, визначення лідера.

13) Файл бази даних з малюнками містить на початку ціле 32-бітне число 2051, потім ціле 32-бітне число – кількість малюнків, а наступні два 32-бітних числа – кількість пікселів висоту та ширину кожного малюнку у пікселах. При цьому ці числа задані в форматі high-indian (MSB first). Наступний вміст файлу – беззнакові натуральні байти (K\*n\*m байтів), кожен з яких – значення яскравостей пікселів (число від 0 до 255) кожного з цих малюнків, що проходяться у порядку зліва-направо та зверху-вниз.

Напишіть функцію, що перевіряє даний файл (заданий ім’ям) на відповідність даному формату, та виводить масив яскравостей малюнка з заданим номером, якщо такий номер та сам файл коректно задані. В противному випадку вивести змістовне повідомлення про помилку.

12. Введення/виведення на С++. Робота з текстовими файлами на Сі++

1. Як використовувати бібліотеки Сі на Сі++? Що потрібно для того щоб код на Сі працював так само на Сі++?
2. Яка різниця булевого типу та його використання на Сі та Сі++?
3. Як вивести в Сі++ використовуючи потоки виведення дійсне число з заданою точністю? В науковому представленні? З заданою шириною?
4. Як записати у текстовий файл масив цілих чисел через кому у якості роздільника та прочитати потім цей масив?
5. Що таке перевантаження функцій та навіщо воно може бути потрібно?
6. Що таке new та new[]? Коли потрібно перше та коли друге?
7. В чому різниця між new та malloc?
8. Як очищувати пам'ять після new та new[]?

Задачі для аудиторної роботи

Ввести в двох різних рядках послідовно два дійсних числа x та y та обчислити значення x в ступені y. Результат вивести в десятковому та науковому представленні.

На терміналі вводяться 10\*n цифр. Перші 10 цифр – це перше натуральне число, наступні 10 – друге і так далі. Введіть всі ці числа в масив розміру n та обчисліть і виведіть їх суму (вважайте що сума влазить в точність unsigned long long ).

6) Вивести на екран таблицю, слідкуючи, щоб виведення було рівним та кількість цифр після коми була або 0 або 2:

+++++++++++++++ +++++++++++

+число + 1 + 2 + 3 + 4 + 5

++++++++++++++++++++++++++++

+експонента+ 1 +1.44 + 1.69 + 2

++++++++++++++++ ++++++++++

Ввести з текстового файлу та з консолі натуральне число n та масиви з n цілих чисел та дійсних чисел . Обчислить та виведіть у файл числа .

Вхідний потік містить набір цілих чисел Ai (0 ≤ Ai ≤ 1018), відділений один від іншого довільною кількістю пробілів і переводів рядків. Розмір вхідного потоку не перевищує 256 КБ. Для кожного числа Ai, починаючи з останнього та завершуючи першим, в окремому рядку вивести його квадратний корінь не менш ніж з чотирма знаками після десяткової крапки.

Приклад:

**Вхід:**

1427 0

876652098643267843

5276538

**Вихід:**

2297.0716

936297014.1164

0.0000

37.7757

Задачі для самостійної роботи

Ввести декілька (невідомо зазделегідь скільки) дійсних числа записаних через коми та обчислити значення функції log() для кожного з них. Якщо значення виходить за межі області вивести слово “None”, для інших значень результат вивести в науковому та десятковому представленні шириною 5 символів.

3) Три додатніх дійсні числа вводяться як рядок вигляду

А=ххх.ххх, B=xxExxx C=xxx.xxxx

Обчисліть їх середнє гармонійне та виведіть у науковому та звичайному форматі.

4) Ввести дійсне число від -10000 до 10000 та вивести його k-ту ступінь з точністю до 20 знаків до десяткової коми та 4 значками після десяткової коми.

Організуйте роботу з текстовим файлом. Вихідні файли не передбачають зміни. Змінені дані збережіть в іншому файлі.

1. Дано два текстові файли з іменами Name1 і Name2. Додати в кінець кожного рядка файлу Name1 відповідний рядок файлу Name2. Якщо файл Name2 коротший файлу Name1, то виконайте перехід до початку файлу Name2.
2. Організувати текстовий файл, що складається з N рядків. Визначити максимальний і мінімальний розмір рядків в файлі і вивести їх в інший файл.
3. Дан текстовий файл з ім'ям NameT. Підрахувати число повторень в ньому малих латинських літер ('a' - 'z') і створити файл з ім'ям NameS, рядки якого мають вигляд: "<літера> - <число повторень даної літери>". Літери, відсутні в тексті, в файл не включати. Рядки впорядкувати за спаданням кількості повторень літер, а при однаковій кількості повторень - по зростанню кодів літер.
4. Дан символ с (прописна латинська літера) і текстовий файл. Створити текстовий файл, який містить всі слова з вихідного файлу, що починаються цією літерою (як великої, так і малої). Розділові знаки, розташовані на початках і в кінцях слів, не враховувати. Якщо вихідний файл не містить відповідних слів, залишити результуючий файл порожнім.

**Організуйте роботу з текстовим файлом. Вхідний файл потрібно змінити згідно вказаних умов, тобто вхідний та вихідні файли співпадають.**

1. Дано число N і текстовий файл. Видалити з файлу рядки з номерами, кратними N. Порожні рядки не враховувати і не видаляти. Якщо рядки з необхідними номерами відсутня, то залишити файл без змін. Зміна вивести в другий файл.
2. Дан текстовий файл, що містить текст, вирівняний по лівому краю (довжина кожного рядка не перевищує 50 символів). Вирівняти його по центру, додавши в початок кожної непорожній рядки необхідну кількість прогалин. Рядки непарної довжини перед центруванням доповнювати зліва прогалиною. Вирівняний текст записати в інший файл.
3. Організувати текстовий файл, що складається з N рядків. Перетворити файл, видаливши в кожній його рядку зайві пробіли. Зміни вивести в другий файл.
4. Дан файл з текстом із символів латинського алфавіту. Зашифрувати файл, виконавши циклічний зсув кожної букви вперед на n позицій в алфавіті. Розділові знаки і пропуски не змінювати.
5. Дано числа N1, N2 і текстовий файл. Видалити з файлу рядки з номерами між N1, N2, не включаючи меж. Зміни вивести в другий файл. Якщо виконати видалення неможливо, видайте про це повідомлення на екран і в вихідний файл.
6. Дан файл з текстом із символів латинського алфавіту, цифр та знаків. Замініть всі цифри їх назвами на англійській мові.
7. Організувати текстовий файл f складається з N рядків. Після цього організувати файли h і g. У файл h записати рядки файлу f непарної довжини, в файл g парної довжини.

29) Визначити функцію, яка:

а) підраховує кількість порожніх рядків;

б) обчислює максимальну довжину рядків текстового файлу.

30) Визначити процедуру виведення:

а) усіх рядків текстового файлу;

б) рядків, які містять більше 60 символів.

31) Визначити функцію, що визначає кількість рядків текстового файлу, які:

а) починаються із заданого символу;

б) закінчуються заданим символом;

в) починаються й закінчуються одним і тим самим символом;

г) що складаються з однакових символів.

33) В даному текстовому файлі знаходиться англомовний текст. Вирівняйте його по лівий та правий границі так щоб розподіл слів у рядках був найбільш рівномірним.

35) Визначити процедуру, яка переписує до текстового файлу G усі

рядки текстового файлу F:

а) із заміною в них символу '0' на '1', і навпаки;

б) в інвертованому вигляді.

36) Визначити процедуру пошуку найдовшого рядка в текстовому

файлі. Якщо таких рядків кілька, знайти перший із них.

37) Визначити процедуру, яка переписує компоненти текстового

файлу F до файлу G, вставляючи до початку кожного рядка один сим-

вол пропуску. Порядок компонент не має змінюватися.

38) У текстовому файлі записано непорожню послідовність дійсних чисел, які розділяються пропусками. Визначити функцію обчислення найбільшого з цих чисел.

39) У текстовому файлі F записано послідовність цілих чисел, як

розділяються пропусками. Визначити процедуру запису до текстового

файлу g усіх додатних чисел із F.

40) У текстовому файлі кожний рядок містить кілька натуральних

чисел, які розділяються пропусками. Числа визначають вигляд геометричної фігури (номер) та її розміри. Прийнято такі домовленості:

відрізок прямої задається координатами своїх кінців і має номер 1;

прямокутник задається координатами верхнього лівого й нижнього

правого кутів і має номер 2;

коло задається координатами центра й радіусом і має номер 3.

Визначити процедури обчислення:

а) відрізка з найбільшою довжиною;

б) прямокутника з найбільшим периметром;

в) кола з найменшою площею.

42) У файлі записані координати точок на площині задані парою цілих чисел. Точки записуються в форматі : ( х1 , х2 ) (х1 , х2) , … - саме так через коми та дужки. Створити файл, в якому будуть записані координати всіх відрізків з точок цього файлу, при цьому ці відрізки відсортовані за зростанням довжини.

43) У файлі записані координати Точок в просторі задані трійкою цілих чисел. Точки записуються в форматі : х1 , х2 , х3 ; х1 , х2, х3; … Знайти відрізок з точок цього файлу, що має найбільшу довжину.

44) У файлі записані координати матеріальних точок на площині задані парою цілих чисел та масою(дійсне число). Точки записуються в форматі : [х1 , y1, m1 ], [х2 , y2, m2] , … **- саме так через коми та дужки. Знайдіть дві точки** з найбільшим важілем сили (m\*(х +y)).

45) У файлі записані дати , що задані трійкою цілих чисел у форматі (чч1./мм1/рр1),(чч2./мм2/рр2), … - саме в такому форматі. Створити файл, в якому будуть записано найстарша та найсвіжіша дати (врахуйте, що роки дат з 1951 по 2049).

Додаткові задачі:

Розглянемо послідовність чисел , i = 0, 1, 2, …, що задовольняють умовам:

, , a, для кожного i = 1, 2, 3, … .

Напишіть програму, яка для заданого значення n знаходить максимальне серед чисел . Вхідні дані складаються з декількох тестів (не більше 10). Кожен тест - рядок, в якому записано ціле число n (1 ≤ n ≤ 99 999). В останньому рядку вхідних даних записано число 0. Для кожного n у виводі запишіть максимальне значення.

*9)\* Створити текстовий (.txt) файл з 100,000,000 рядків з числами в діапазоні від 0 до 99,999,999:*

*формат чисел - 8 нулів (1 = 00000001, 65535 = 00065535) , діапазон від 0 до 99999999, всі числа розташовані в випадковому порядку без повторів (кожен рядок – унікальне число)*

*Приклад.*

*00306453*

*99645283*

*70000021*

*06847127*

13. Робота з класом рядок на С++.

1. Які конструктори для класу рядок? Які копі-конструкторів? Скільки та які оператори є перевантаженими для класу рядок?
2. Як видалити підрядок використовуючи методи класу String?
3. Як можна проітеруватись по рядку Сі++?
4. Як узнати довжину рядка?
5. Як знайти перше входження даного підрядку в рядку? Останнє?
6. Як вивести всі слова в реченні, що розділено пробілами? Комами?

Задачі для аудиторної роботи

Задачі для самостійної роботи

Додаткові задачі:

14. Створення власних класів. Інкапсуляція.

1) Що таке класи і які шляхи визначення класів в Сі++?

2) Яким чином можна визначити методи класу?

3) Приватний та публічний доступ до членів та методів. Яка різниця?

4) Які методи в класі визначені за замовченням? Як і коли потрібно ці методи визначати самостійно?

5) Шляхи визначення конструктору класу. Як викликати конструктор в головній функції?

6) Статичні члени та методи класу. Як визначити і коли вони потрібні?

7) Дружні класи та методи. Як вони використовуються?

Задачі для аудіторної роботи

Задачі для самостійної роботи

Додаткові задачі:

15. Робота з класами. Наслідування та поліморфізм.

1. Що таке перевантаження методів? Чому воно зручно в мовах зі строгою типізацією?
2. Чим перевантаження операторів відрізняється від перевантаження інших методів?
3. Які оператори не можна перевантажувати? Коли перевантаження операторів може бути небезпечним?
4. Чому при перевантаженні операторів вводу-виводу нам потрібно ключове слово friend?
5. Які типи наслідування є на Сі++ та яка між ними різниця?
6. Поясніть на прикладі, що таке раннє та пізнє зв’язування
7. Що таке чисто віртуальний клас та чисто віртуальний метод? Коли вони потрібні?
8. Що таке віртуальний деструктор, та чому він потрібний?
9. Як реалізувати множинне наслідування на Сі++?
10. Що робити та які шляхи правильного множинного наслідування якщо й класи батьки й клас-син мають метод з однаковою назвою? Що зміниться, якщо це не метод, а перевантажений оператор?

Задачі для аудіторної роботи

Задачі для самостійної роботи

Додаткові задачі:

16. Перетворення типів та робота з виключеннями.

1. Які варіанти перетворень стандартних типів один між іншим можливі в Сі++?
2. Яким перетворенням краще скористатись для перетворень між цілими типами? Яким при перетворення цілих до дійсного та навпаки?
3. Чим відрізняються перетворення вгору та вниз? Яке перетворення типу краще для перетворення вгору, а яке вниз?
4. Чому не можна відловити виключення при діленні на нуль в Сі++ зі стандартними типами?
5. Як створити власне виключення в Сі++? Як його коректно обробити?
6. Яке стандартне виключення дозволяє коректно обробити static\_cast?
7. Як складнощі виникають якщо виключення виникає в деструкторі класу?
8. Як коректно працювати з виключенням, що виникає в конструкторі класу?

Задачі для аудіторної роботи

Задачі для самостійної роботи

Додаткові задачі:

17. Створення шаблонів функцій та шаблонів класів

1) Як створити функцію-шаблон? В яких ситуаціях вона корисна?

1. Як створити клас-шаблон? Що потрібно зробити якщо шаблоном є лише єдиний метод класу?
2. Навіщо потрібні простори імен та що таке стандартний простір імен? Як його підключити та що робити коли не можна його підключати на весь файл програми?
3. Як створити власний простір імен що містить власні математичні функції sin, cos, pow. Як їх коректно використати разом зі стандартними функціями?
4. Створіть вкладені простори імен та функції з однаковими ідентифікаторами в них та функцію з таким самим ідентифікатором глобально. Як правильно використати ці функції використовуючи ключове слово using?

Задачі для аудіторної роботи

Задачі для самостійної роботи

Додаткові задачі:

18. Стандартна бібліотека С++. Послідовні контейнери.

1. Створіть власний клас-шаблон vector<T> з методом Норма(). Порівняйте його дію з стандартним шаблоном vector в головній програмі.
2. З яких частин складається бібліотека шаблонів Сі++?
3. Для чого потрібні контейнери-адаптори? Які конетейнери-адаптори визначені в Сі++?
4. Які контейнери прямого доступу визначені в Сі++?
5. Яка різниця між контейнерами list, forward\_list, vector, array?
6. Основні методи конетйнеру вектор (доступ до елементів, заміна елементів, розміри)?
7. Які переваги array або vector перед стандартним масивом чи вказівником?
8. Як додавати елемент в вектор, стек, список?
9. Як видаляти елементи в list, forward\_list, vector, array?
10. Які варіанти проітеруватись по елементах послідовних контейнерів?

Задачі для аудіторної роботи

Задачі для самостійної роботи

Додаткові задачі:

19. Стандартна бібліотека С++. Асоціативні контейнери.

Які типи ітераторів існують в STL? Які з них визначені для вектору? Які до списку? Які для множини?

Які асоціативні контейнери існують в Сі++? Що додає приставка multi до назви контейнера?

Для яких стандартних класів-шаблонів не визначений метод push\_back()? Чому? Як в ці класи додаються елементи?

Як визначити кількість елементів будь-якого контейнеру?

Які коректні шляхи ітерації по вектору? Мультивідображенню? Будь-якому контейнеру?

Як коректно пройти по всім елементам відображення?

Задачі для аудіторної роботи

Задачі для самостійної роботи

Додаткові задачі:

20. Стандартна бібліотека С++. Алгоритми та функтори.

Які існують бібліотеки алгоритмів в STL?

Як скористатись алгоритмами сортування? Акумульованої суми? Пошуку?

Як знайти потрібний елемент в будь-якому контейнері за допомогою стандартних алгоритмів?

Що таке придикат та функтор? Як ними скористатись?

Як відсортувати вектор по незростанню? Неспаданню?

Коли і як можна скористатись бінарним пошуком в колекції?

Як за допомогою алгоритмів знайти суму масиву одним викликом функції? А як норму вектора двома викликами за допомогою функтору?

Задачі для аудіторної роботи

Задачі для самостійної роботи

Додаткові задачі: