// C++ · Лабораторная 02

Ветвления

Условия, альтернативы, переключатели и структурное тестирование программы.

Цель и порядок работы

Освоить алгоритмы с альтернативой и переключателем, а также методику тестирования программ.

Варианты объединяют задачи с выбором действий и вычисления по заданным условиям. Перед кодированием выпишите все случаи, включая равенство значений и границы интервалов: именно на них чаще всего меняется выбранная ветка.

1. Выполните задания своего варианта и составьте схему алгоритма.
2. Напишите программу C++, скомпилируйте её и устраните ошибки.
3. Подготовьте тесты для нормальных, граничных и некорректных входных данных.
4. Обеспечьте покрытие решений: каждое условие if должно хотя бы раз дать истину и ложь. Для составных условий проверьте результаты отдельных логических операций.
5. Получите результаты и включите тесты в отчёт.

Требования к коду, заготовка отчёта, тестирование и блок-схемы →

Скачать текущие задания и варианты+ в PDF

Перед началом: Лекция 2 · ветвления · Лекция 3 · выражения · Лекция 5 · неопределённое поведение

Задания по вариантам

Выполните все задания назначенного варианта.

Общие требования к вариантам

Решите оба задания. Во втором введите аргумент и все параметры формулы. Вычисляйте только выбранную ветвь; проверяйте её область определения до операций. Циклы, массивы и файловые операции не нужны.

Для каждого условия проверьте значения по обе стороны границы и точно на границе. В варианте 6 граница t = 1 относится к первой ветви, чтобы ветви не пересекались; при t < 1 первая формула не определена над вещественными числами.

Вариант 1

Задание 1

Даны три числа A, B, C. Найти сумму двух наибольших из них.

Задание 2

$$z = \begin{cases} \dfrac{a+b}{e^x + \cos x}, & x < 2.3, \\ \dfrac{a+b}{x+1}, & 2.3 \le x < 5, \\ e^x + \sin x, & x \ge 5. \end{cases}$$

Вариант 2

Задание 1

Даны три переменные вещественного типа: A, B, C. Если их значения упорядочены по возрастанию, то удвоить их; в противном случае заменить значение каждой переменной на противоположное. Вывести новые значения переменных A, B, C.

Задание 2

$$y = \begin{cases} at^2, & t < 3, \\ at^3 - bt, & 3 \le t \le 7, \\ t, & t > 7. \end{cases}$$

Вариант 3

Задание 1

Даны три переменные вещественного типа: A, B, C. Если их значения упорядочены по возрастанию или убыванию, то удвоить их; в противном случае заменить значение каждой переменной на противоположное. Вывести новые значения переменных A, B, C

Задание 2

$$y = \begin{cases} ae^{\sin x} + 2.5, & x < 0.3, \\ \dfrac{\sin x}{a + e^x}, & x > 0.3, \\ e^{\cos x} + a, & x = 0.3. \end{cases}$$

Вариант 4

Задание 1

Даны три целых числа A, B, C, одно из которых отлично от двух других, равных между собой. Определить порядковый номер числа, отличного от остальных.

Задание 2

$$z = \begin{cases} ai + b/i, & i < 5, \\ ai^2 + b, & 5 \le i \le 10, \\ i^3, & i > 10. \end{cases}$$

Вариант 5

Задание 1

Даны четыре целых числа A, B, C, D, одно из которых отлично от трех других, равных между собой. Определить порядковый номер числа, отличного от остальных.

Задание 2

$$z = \begin{cases} at^2 + b\sin t + 1, & t < 0.1, \\ at + b, & t = 0.1, \\ \sqrt{at^2 + b\cos t + 1}, & t > 0.1. \end{cases}$$

Вариант 6

Задание 1

На числовой оси расположены три точки: A, B, C. Определить, какая из двух последних точек (B или C) расположена ближе к A, и вывести эту точку и ее расстояние от точки A.

При одинаковом расстоянии выведите обе точки и общее расстояние.

Задание 2

$$f = \begin{cases} at^2 - b\sqrt{t-1}, & t \le 1, \\ a - b, & 1 < t \le 2, \\ a(\sqrt[3]{t})^2 - b\sqrt[3]{t+1}, & t > 2. \end{cases}$$

Вариант 7

Задание 1

Даны целочисленные координаты точки на плоскости. Если точка совпадает с началом координат, то вывести 0. Если точка не совпадает с началом координат, но лежит на оси OX или OY, то вывести соответственно 1 или 2. Если точка не лежит на координатных осях, то вывести 3.

Задание 2

$$s = \begin{cases} ax^{3/2} + b(\sqrt[3]{x})^2 + c, & x < 0.2, \\ ax^5, & 0.2 \le x \le 1, \\ (ax^{3/2} + bx^{2/3})c, & x > 1. \end{cases}$$

Вариант 8

Задание 1

Даны координаты точки, не лежащей на координатных осях OX и OY. Определить номер координатной четверти, в которой находится данная точка.

Задание 2

$$z = \begin{cases} \ln(bx) - \dfrac{1}{bx+1}, & x < 1.3, \\ bx + 1, & 1.3 \le x \le 1.7, \\ \ln(bx) + \dfrac{1}{bx+1}, & x > 1.7. \end{cases}$$

Вариант 9

Задание 1

Даны целочисленные координаты трех вершин прямоугольника, стороны которого параллельны координатным осям. Найти координаты его четвертой вершины.

Задание 2

$$y = \begin{cases} ai^4 + bi, & i < 10, \\ \tan(i + 0.5), & i = 10, \\ e^{2i} + \sqrt{a^2 + i^3}, & i > 10. \end{cases}$$

Вариант 10

Задание 1

Для данного вещественного x найти значение следующей функции f, принимающей вещественные значения:

$$f(x) = \begin{cases} 2\sin x, & x > 0, \\ 6 - x, & x \le 0, \end{cases}$$

Задание 2

$$s = \begin{cases} \sin(\cos(ax)), & x > 1, \\ \tan(ax), & x = 1, \\ ax, & x < 1. \end{cases}$$

Вариант 11

Задание 1

Для данного целого x найти значение следующей функции f, принимающей значения целого типа:

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & x < -2 \ \vee \ x > 2, \\ -3x, & -2 \le x \le 2, \end{cases}$$

Задание 2

$$s = \begin{cases} e^{-\sqrt{x}}\cos(ax), & x < a, \\ \sin(ax), & x = a, \\ e^{-\sqrt{x}}\sin(ax), & x > a. \end{cases}$$

Вариант 12

Задание 1

Для данного вещественного x найти значение следующей функции f, принимающей вещественные значения:

$$f(x) = \begin{cases} -x, & x \le 0, \\ x^2, & 0 < x < 2, \\ 4, & x \ge 2, \end{cases}$$

Задание 2

$$y = \begin{cases} e^{-bx}\sin(bx), & x < a, \\ \cos(ax), & a \le x \le b, \\ e^{-ax}\cos(bx), & x > b, \end{cases} \qquad a \le b$$

Вариант 13

Задание 1

Для данного вещественного x найти значение следующей функции f, принимающей значения целого типа:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 1, & x \in [2k, 2k+1), \\ -1, & x \in [2k+1, 2k+2), \end{cases} \qquad k = 0, 1, 2, \ldots$$

Задание 2

$$z = \begin{cases} \dfrac{\ln^3 x + x^2}{\sqrt{x+1}}, & x < 0.5, \\ \sqrt{x+1} + 1/x, & x = 0.5, \\ \cos x + t\sin^2 x, & x > 0.5. \end{cases}$$

Вариант 14

Задание 1

Дан номер года (положительное целое число). Определить количество дней в этом году, учитывая, что обычный год насчитывает 365 дней, а високосный — 366 дней. Високосным считается год, делящийся на 4, за исключением тех годов, которые делятся на 100 и не делятся на 400 (например, годы 300, 1300 и 1900 не являются високосными, а 1200 и 2000 — являются).

Задание 2

$$f = \begin{cases} ax - \log_{10}(ax), & ax < 1, \\ 1, & ax = 1, \\ ax + \log_{10}(ax), & ax > 1. \end{cases}$$

Вариант 15

Задание 1

Дано целое число, лежащее в диапазоне 1–999. Вывести его строку описание вида «четное двузначное число», «нечетное трехзначное число» и т. д.

Задание 2

$$s = \begin{cases} t\sqrt[3]{t-a}, & t > a, \\ t\sin(at), & t = a, \\ e^{-at}\cos(at), & t < a. \end{cases}$$

Вариант 16+ · Доставка по тарифу

Расчёт с альтернативами

Введите массу посылки от 0 до 20 кг, расстояние от 0 до 1000 км и признак срочности. Положительная масса до 1 кг включительно стоит 200, до 5 кг — 400, иначе 800. До 100 км включительно доплаты нет, дальше прибавьте 150. Срочность увеличивает всю стоимость на 30%. Нулевую массу отклоните.

Проверки+

Выведите отдельно базовую стоимость, доплаты и итог. Подготовьте тесты точно на всех границах и с обеими срочностями. Циклы не обязательны.

Вариант 17+ · Полный разбор уравнения

Квадратное или линейное

Решите уравнение для целых коэффициентов по модулю до 1000. Учтите один и два действительных корня, отсутствие корней, линейное уравнение, тождество и противоречие.

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad D = b^2 - 4ac$$

Проверки+

Подставьте найденные корни в левую часть и выведите остатки. Для каждого типа ответа нужен отдельный тест.

Вариант 18+ · Точка и две окружности

Классификация

По точке и двум окружностям определите для каждой: внутри, на границе или снаружи. Радиусы положительные. Сравнивайте квадрат расстояния с квадратом радиуса; равенство определяйте с допуском 10^-9.

$$q = (x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 - r^2$$

Проверки+

Выведите общий итог: внутри обеих, только первой, только второй или ни одной. Граница считается принадлежностью кругу.

Вариант 19+ · Календарная дата

Проверка

Введите день, месяц и год от 1 до 9999. Проверьте существование даты с учётом високосности. Число дней месяца получите через switch и условия.

Следующий день+

Для допустимой даты определите следующую. После 31.12.9999 выведите «вне диапазона». Не используйте массивы или календарные библиотеки.

Вариант 20+ · Кусочная функция с областью определения

Вычисление

Введите x и ненулевой параметр a. Выберите формулу и отдельно проверьте область определения выбранной ветви.

$$f(x) = \begin{cases} \ln(-x)/a, & x < 0, \\ \sqrt{a}, & x = 0, \\ \dfrac{x + a}{x - a}, & x > 0. \end{cases}$$

Проверки+

Различайте неверный параметр и недопустимый аргумент выбранной ветви. Не проверяйте ограничения неисполняемых ветвей как запрет для всей функции.

Возможные вопросы к защите

Попробуйте ответить своими словами и показать соответствующее место в своей программе. Под вопросом можно открыть ориентир для ответа и перейти к нужной теме лекции.

▼ Когда нужны независимые if, а когда цепочка if / else if / else?

Покажите, могут ли выполниться несколько ветвей на одном наборе данных.

Повторить: Лекция 2 · ветвления

▼ Как записать попадание числа в интервал?

Объясните запись left <= x && x <= right и отличие от математической цепочки сравнений.

Повторить: Лекция 2 · ветвления · Лекция 3 · выражения

▼ Что такое короткое замыкание && и ||?

Приведите проверку, которая защищает следующее выражение от недопустимого вычисления.

Повторить: Лекция 3 · операторы

▼ Почему проверка ровно на границе обязательна?

Сравните < и <= и покажите вход, который обнаружит ошибку выбора знака.

Повторить: Лекция 2 · ветвления

▼ Чем покрытие решений отличается от покрытия условий?

Для составного условия подберите тесты на результат всего решения и на значения его частей.

Повторить: Лекция 5 · практика диагностики

▼ Когда можно применить switch и зачем нужен break?

Объясните выбор по дискретному значению и переход к следующей ветви без break.

Повторить: Лекция 2 · ветвления