Задачник по Java Занятие 1: Управляющие конструкции

Введение

На этом занятии вы познакомитесь с основными управляющими конструкциями языка Java: условными операторами (if, switch) и циклами (for, while, do_while). Каждая тема включает краткое пояснение, пример и набор задач для самостоятельного решения.

1 Условный оператор if

Задачи

Решите следующие задачи, используя условные операторы if. Обеспечьте полную проверку ввода данных и корректную обработку всех математических случаев (деление на ноль, вырожденные интервалы, отрицательные значения и т.п.).

- 1. Напишите программу, которая решает неравенство (x-a)(x-b) > 0, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 2. Напишите программу, которая решает неравенство (x-a)(x-b) < 0, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 3. Напишите программу, которая решает неравенство $(x-a)(x-b) \geqslant 0$, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 4. Напишите программу, которая решает неравенство $(x-a)(x-b) \le 0$, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 5. Напишите программу, которая решает неравенство (x+a)(x+b) > 0, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 6. Напишите программу, которая решает неравенство (x + a)(x + b) < 0, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 7. Напишите программу, которая решает неравенство (a-x)(b-x) > 0, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 8. Напишите программу, которая решает неравенство (a-x)(b-x) < 0, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.

- 9. Напишите программу, которая решает неравенство $(x-a)^2 > 0$, где a вещественное число, вводимое пользователем.
- 10. Напишите программу, которая решает неравенство $(x-a)^2 \geqslant 0$, где a вещественное число, вводимое пользователем.
- 11. Напишите программу, которая решает неравенство $\frac{x-a}{x-b} > 0$, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 12. Напишите программу, которая решает неравенство $\frac{x-a}{x-b} < 0$, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 13. Напишите программу, которая решает неравенство $\frac{x-a}{x-b} \geqslant 0$, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 14. Напишите программу, которая решает неравенство $\frac{x-a}{x-b} \leqslant 0$, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 15. Напишите программу, которая решает неравенство |x-a| > b, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 16. Напишите программу, которая решает неравенство |x-a| < b, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 17. Напишите программу, которая решает неравенство $|x-a| \geqslant b$, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 18. Напишите программу, которая решает неравенство $|x-a| \le b$, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 19. Напишите программу, которая решает неравенство (x-a)(x-b)(x-c) > 0, где a, b, c вещественные числа, вводимые пользователем.
- 20. Напишите программу, которая решает неравенство (x-a)(x-b)(x-c) < 0, где a, b, c вещественные числа, вводимые пользователем.
- 21. Напишите программу, которая определяет, принадлежит ли точка x интервалу (a;b), где $a,\,b,\,x$ вещественные числа, вводимые пользователем.
- 22. Напишите программу, которая определяет, принадлежит ли точка x отрезку [a;b], где a,b,x вещественные числа, вводимые пользователем.
- 23. Напишите программу, которая определяет, лежит ли число x вне отрезка [a;b], где a,b, x— вещественные числа, вводимые пользователем.
- 24. Напишите программу, которая решает систему неравенств x>a и x< b, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.
- 25. Напишите программу, которая решает совокупность неравенств x < a или x > b, где a и b вещественные числа, вводимые пользователем.

2 Oπepatop switch

Задачи

Решите следующие задачи, используя оператор switch. Запрещено использовать стандартные классы для работы с датами — дата задаётся тремя целыми числами: день, месяц, год. Обеспечьте полную проверку корректности ввода (существование даты, високосный год, допустимые диапазоны).

- 1. По введённой дате определите дату следующего дня. Выведите её и проверьте, совпадает ли количество дней в месяце исходной даты с количеством дней в месяце полученной даты.
- 2. По введённой дате определите дату предыдущего дня. Выведите её и проверьте, совпадает ли количество дней в месяце исходной даты с количеством дней в месяце полученной даты.
- 3. По введённой дате определите дату, которая наступит ровно через месяц (прибавить 1 к месяцу, при необходимости корректируя год). Если в следующем месяце нет дня с таким же числом (например, 31 апреля), то возьмите последний день следующего месяца. Выведите полученную дату и проверьте, является ли она последним днём месяца.
- 4. По введённой дате определите дату, которая была ровно месяц назад (вычесть 1 из месяца, при необходимости корректируя год). Если в предыдущем месяце нет дня с таким же числом, возьмите последний день предыдущего месяца. Выведите полученную дату и проверьте, является ли она первым днём месяца.
- 5. По введённой дате определите дату, которая наступит через 3 месяца (прибавить 3 к месяцу, корректируя год). Корректировка дня, как в предыдущих задачах. Выведите полученную дату и проверьте, находится ли она в том же квартале года, что и исходная дата. (Кварталы: 1-3, 4-6, 7-9, 10-12)
- 6. По введённой дате определите дату, которая была 3 месяца назад. Выведите полученную дату и проверьте, находится ли она в том же году, что и исходная дата.
- 7. По введённой дате определите дату, которая наступит через 1 год (прибавить 1 к году). Учтите високосность года для февраля. Если исходная дата 29 февраля, то в следующем невисокосном году возьмите 28 февраля. Выведите полученную дату и проверьте, является ли она високосным днём (29 февраля).
- 8. По введённой дате определите дату, которая была 1 год назад. Выведите полученную дату и проверьте, была ли исходная дата високосным днём (29 февраля), а полученная нет.
- 9. По введённой дате определите дату, которая наступит через 100 дней. Выведите её и проверьте, является ли полученная дата последним днём месяца.
- 10. По введённой дате определите дату, которая была 100 дней назад. Выведите её и проверьте, является ли полученная дата первым днём месяца.

- 11. По введённой дате определите дату, которая наступит через 1 неделю (7 дней). Выведите её и проверьте, находится ли полученная дата в том же месяце, что и исходная.
- 12. По введённой дате определите дату, которая была 1 неделю назад. Выведите её и проверьте, находится ли полученная дата в том же году, что и исходная.
- 13. По введённой дате определите дату, которая наступит через 2 месяца. Выведите её и проверьте, является ли день полученной даты последним днём месяца.
- 14. По введённой дате определите дату, которая была 2 месяца назад. Выведите её и проверьте, является ли день полученной даты первым днём месяца.
- 15. По введённой дате определите дату, которая наступит через 6 месяцев. Выведите её и проверьте, находится ли полученная дата во второй половине года (месяц с июля по декабрь).
- 16. По введённой дате определите дату, которая была 6 месяцев назад. Выведите её и проверьте, находится ли полученная дата в первом полугодии (месяц с января по июнь).
- 17. По введённой дате определите дату, которая наступит через 1 месяц и 1 день (сначала прибавить месяц, затем день). Корректировка дня, как в задаче 3. Выведите полученную дату и проверьте, является ли она первым днём месяца.
- 18. По введённой дате определите дату, которая была 1 месяц и 1 день назад (сначала вычесть месяц, затем день). Выведите полученную дату и проверьте, является ли она последним днём месяца.
- 19. По введённой дате определите дату, которая наступит через 2 года. Выведите её и проверьте, является ли год полученной даты високосным.
- 20. По введённой дате определите дату, которая была 2 года назад. Выведите её и проверьте, был ли год полученной даты високосным.
- 21. По введённой дате определите дату, которая наступит через 1 квартал (3 месяца). Выведите её и проверьте, является ли полученная дата последним днём квартала (31 марта, 30 июня, 30 сентября, 31 декабря).
- 22. По введённой дате определите дату, которая была 1 квартал назад. Выведите её и проверьте, является ли полученная дата первым днём квартала (1 января, 1 апреля, 1 июля, 1 октября).
- 23. По введённой дате определите дату, которая наступит через 1 год и 1 месяц. Выведите её и проверьте, является ли день полученной даты первым числом месяца.
- 24. По введённой дате определите дату, которая была 1 год и 1 месяц назад. Выведите её и проверьте, является ли день полученной даты последним числом месяца.
- 25. По введённой дате определите дату, которая наступит через 366 дней (чтобы перепрыгнуть через год). Выведите её и проверьте, является ли полученная дата високосным днём (29 февраля).

3 Оператор do...while

Задачи

Решите следующие задачи, используя цикл do...while. Все задачи предполагают последовательный ввод чисел, оканчивающийся нулём. Нулевое значение является признаком окончания ввода и в вычислениях не участвует. Обеспечьте корректную обработку граничных случаев: пустая последовательность (только 0), отсутствие подходящих чисел, деление на ноль, извлечение корня из отрицательного числа и т.п. При необходимости выводите сообщения об опибках.

Указание. Для целочисленных операций:

- 1. Остаток при делении a на b: a $\$ b.
- 2. Целая часть частного: а / b (при целочисленном делении).
- 3. Последняя цифра числа n: n \% 10.
- 4. Предпоследняя цифра: (n / 10) \% 10.
- 1. Последовательно вводятся вещественные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите максимальное число и количество чисел, больших 5 (кроме завершающего нуля).
- 2. Последовательно вводятся целые числа, оканчивающиеся нулём. Выведите минимальное число и количество чисел, у которых последняя цифра равна 0 (кроме завершающего нуля).
- 3. Последовательно вводятся вещественные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите сумму синусов всех чисел и третье число последовательности (если чисел меньше трёх—вывести сообщение об ошибке).
- 4. Последовательно вводятся целые числа, оканчивающиеся нулём. Выведите сумму всех нечётных чисел и количество чисел, делящихся на 3 (кроме завершающего нуля).
- 5. Последовательно вводятся целые числа, оканчивающиеся нулём. Выведите количество двузначных натуральных чисел и минимальную последнюю цифру среди всех введённых чисел (кроме завершающего нуля).
- 6. Последовательно вводятся натуральные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите количество трёхзначных палиндромов (чисел, которые читаются одинаково слева направо и справа налево, например, 121, 343) (кроме завершающего нуля).
- 7. Последовательно вводятся целые числа, оканчивающиеся нулём. Выведите сумму всех чисел и предпоследнее число последовательности (если чисел меньше двух вывести сообщение об ошибке).
- 8. Последовательно вводятся целые числа, оканчивающиеся нулём. Выведите произведение всех чисел (кроме завершающего нуля) и второе число последовательности (если чисел меньше двух вывести сообщение об ошибке).

- 9. Последовательно вводятся целые числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее арифметическое всех чисел и максимум модуля введённых чисел (кроме завершающего нуля).
- Последовательно вводятся вещественные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее геометрическое всех чисел (кроме завершающего нуля) и минимум модуля введённых чисел.

Примечание: среднее геометрическое определено только для положительных чисел. Если есть неположительные — вывести сообщение об ошибке.

Формула:
$$(a_1 a_2 \dots a_n)^{1/n}$$
.

11. Последовательно вводятся вещественные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее квадратическое всех чисел (кроме завершающего нуля) и минимум квадрата введённых чисел.

Формула:
$$\sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}{n}}$$
.

12. Последовательно вводятся вещественные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее гармоническое всех чисел (кроме завершающего нуля) и максимум квадрата введённых чисел.

Примечание: среднее гармоническое не определено, если есть нули или числа разных знаков. Проверяйте знаменатель.

Формула:
$$\frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}}$$
.

- 13. Последовательно вводятся вещественные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее арифметическое модулей всех чисел и максимум синусов введённых чисел (кроме завершающего нуля).
- 14. Последовательно вводятся вещественные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее гармоническое модулей всех чисел (кроме завершающего нуля) и минимум синусов введённых чисел.

Примечание: модули положительны — среднее гармоническое определено, если только не все числа нулевые.

- 15. Последовательно вводятся вещественные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее квадратическое модулей всех чисел (кроме завершающего нуля) и минимум косинусов введённых чисел.
- 16. Последовательно вводятся вещественные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее геометрическое модулей всех чисел (кроме завершающего нуля) и максимум косинусов введённых чисел.

Примечание: модули неотрицательны — если есть ноль, среднее геометрическое =0.

- 17. Последовательно вводятся натуральные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее арифметическое квадратов всех чисел (кроме завершающего нуля) и максимальную последнюю цифру среди всех чисел.
- 18. Последовательно вводятся натуральные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее геометрическое квадратов всех чисел (кроме завершающего нуля) и минимальную последнюю цифру среди всех чисел.

6

- 19. Последовательно вводятся натуральные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее квадратическое квадратов всех чисел (кроме завершающего нуля) и максимальную предпоследнюю цифру среди всех чисел.
- 20. Последовательно вводятся натуральные числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее гармоническое квадратов всех чисел (кроме завершающего нуля) и минимальную предпоследнюю цифру среди всех чисел.
- 21. Последовательно вводятся натуральные числа от 1 до 999, оканчивающиеся нулём. Выведите максимальную сумму цифр в числах и среднее арифметическое сумм цифр (кроме завершающего нуля).
- 22. Последовательно вводятся натуральные числа от 1 до 999, оканчивающиеся нулём. Выведите минимальную сумму цифр в числах и среднее гармоническое сумм цифр (кроме завершающего нуля).
- 23. Последовательно вводятся натуральные числа от 1 до 999, оканчивающиеся нулём. Выведите минимальную сумму количества сотен и единиц в числах и среднее геометрическое сумм цифр (кроме завершающего нуля).

Пример: для числа 347: сотни = 3, единицы = 7, сумма = 10.

- 24. Последовательно вводятся натуральные числа от 1 до 999, оканчивающиеся нулём. Выведите максимальную сумму количества сотен и единиц в числах и среднее квадратическое сумм цифр (кроме завершающего нуля).
- 25. Последовательно вводятся целые числа, оканчивающиеся нулём. Выведите среднее геометрическое всех чётных чисел (кроме завершающего нуля) и максимум среди нечётных чисел.

Примечание: если чётных чисел нет — вывести сообщение об ошибке. Учтите, что среднее геометрическое требует положительных значений.

4 Цикл for

Задачи

Решите следующие задачи, используя цикл for. Все задачи должны использовать именно for (не while или do...while). Обеспечьте корректную обработку граничных случаев: деление на ноль, отрицательные числа, пустые диапазоны и т.п.

- 1. Найдите количество трёхзначных чисел в диапазоне [100; 999], в которых вторая цифра равна сумме первой и третьей цифры.
- 2. Найдите количество трёхзначных чисел в диапазоне [100; 999], в которых сумма первых двух цифр равна третьей цифре.
- 3. Найдите количество трёхзначных чисел в диапазоне [100; 999], в которых сумма последних двух цифр равна первой цифре.
- 4. Найдите все натуральные числа в диапазоне [m;n] ($1 \le m \le n \le 999$), которые равны сумме квадратов своих цифр.

Пример: $1^2 + 3^2 + 0^2 = 10$ — не подходит; $1^2 + 6^2 + 3^2 = 46$ — не подходит.

5. Найдите все натуральные числа в диапазоне [m; n] $(1 \le m \le n \le 999)$, которые равны сумме кубов своих цифр.

Пример: $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3 -$ подходит.

6. Найдите все натуральные числа в диапазоне [m; n] $(1 \le m \le n \le 999)$, которые равны сумме своих цифр.

Пример: 18 = 1 + 8 = 9 — не подходит; 1 = 1 — подходит.

- 7. Найдите все натуральные делители числа $n \in \mathbb{N} \ (n > 0)$. Выведите их в порядке возрастания.
- 8. Определите, является ли число $n \in \mathbb{N}$ (n > 1) простым. Выведите «Да» или «Нет».
- 9. Найдите все натуральные числа в диапазоне [m;n] ($1 \le m \le n \le 999$), которые делятся на свою последнюю цифру.

Примечание: если последняя цифра -0, число не учитывается (деление на ноль).

- 10. Напечатайте таблицу перевода двоичных чисел от 1_2 до 11111_2 (т.е. от 1 до 31 в десятичной) в десятичную систему счисления.
- 11. Напечатайте таблицу перевода восьмеричных чисел от 1_8 до 777_8 (т.е. от 1 до 511 в десятичной) в десятичную систему счисления.
- 12. Напечатайте таблицу умножения (от 1×1 до 10×10).
- 13. Напечатайте первые 20 чисел Фибоначчи $(f_1 = 1, f_2 = 1, f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ для n > 2).
- 14. Найдите все трёхзначные числа в диапазоне [100; 999], которые при зачёркивании средней цифры уменьшаются в 7 раз.

Пример: число $357 \rightarrow$ зачёркиваем $5 \rightarrow$ получаем 37; 357/37 = 9.648 — не подходит.

- 15. Найдите сумму всех натуральных делителей числа $n \in \mathbb{N} \ (n > 0)$.
- 16. Вычислите a^n , где $a \in \mathbb{R}$, $n \in \mathbb{Z}$, $n \geqslant 0$. **Примечание**: если n < 0, вывести сообщение об ошибке. Используйте только умножение (не Math.pow).
- 17. Найдите сумму всех нечётных натуральных чисел в диапазоне [m;n] ($1 \le m \le n \le 1000$).
- 18. Найдите сумму всех чётных натуральных чисел в диапазоне [m;n] $(1\leqslant m\leqslant n\leqslant 1000).$
- 19. Найдите все общие делители натуральных чисел n и m (n>0, m>0). Выведите их в порядке возрастания.
- 20. Найдите все натуральные числа в диапазоне [m; n] ($10 \le m \le n \le 999$), которые делятся на свою предпоследнюю цифру.

Примечание: если предпоследняя цифра -0, число не учитывается.

21. Напечатайте все трёхзначные палиндромы (числа, которые читаются одинаково слева направо и справа налево, например, 121, 343) в диапазоне [100; 999].

22. Найдите все трёхзначные числа в диапазоне [100; 999], которые пропорциональны числу, составленному из второй и третьей цифр.

Пример: число $135 \to \text{вторая}$ и третья цифры $= 35; \ 135/35 = 3.857 - \text{не целое} \to \text{не подходит.}$

Уточнение: пропорциональны = делятся без остатка.

- 23. Найдите все четырёхзначные числа в диапазоне [1000; 9999], в которых сумма первых двух цифр равна сумме последних двух цифр.
- 24. Найдите все четырёхзначные числа в диапазоне [1000; 9999], в которых сумма крайних цифр равна сумме средних цифр.
- 25. Найдите все четырёхзначные числа в диапазоне [1000; 9999], в которых сумма первой и третьей цифр равна сумме второй и четвёртой цифр.

5 Цикл while

Задачи

Решите следующие задачи, используя цикл while. Использование for или do...while не допускается. Все задачи предполагают, что количество итераций заранее неизвестно и определяется в процессе выполнения. Обеспечьте обработку граничных случаев: нули, единицы, отрицательные числа, переполнения.

- 1. Дано натуральное число n. Найдите сумму его цифр, используя while.
- 2. Дано натуральное число n. Найдите количество его цифр, используя while.
- 3. Дано натуральное число n. Найдите произведение его цифр, используя while.
- 4. Дано натуральное число n. Определите, является ли оно палиндромом (читается одинаково слева направо и справа налево), используя while.

Указание: постройте зеркальное число и сравните.

- 5. Дано натуральное число n. Удалите из него все чётные цифры и выведите результат (если получилось пустое число вывести 0). Используйте while.
- 6. Дано натуральное число n. Проверьте, является ли оно факториалом какого-либо натурального числа. Если да выведите это число, иначе сообщение «Не является факториалом».

Пример: $120 = 5! \rightarrow$ вывести 5.

- 7. Дано натуральное число n. Найдите наименьшее k, такое что $k! \geqslant n$. Используйте while.
- 8. Дано натуральное число n. Разложите его на простые множители и выведите их в порядке возрастания (с повторениями). Используйте while.
- 9. Даны два натуральных числа a и b. Найдите их наибольший общий делитель (НОД) с помощью алгоритма Евклида, используя while.

- 10. Даны два натуральных числа a и b. Найдите их наименьшее общее кратное (НОК), используя while и НОД.
- 11. Дано натуральное число n. Переведите его в двоичную систему счисления, используя while. Выведите результат как число (не строку).
- 12. Дано натуральное число n. Переведите его в восьмеричную систему счисления, используя while. Выведите результат как число.
- 13. Дано натуральное число n. Определите, сколько раз в нём встречается цифра 7, используя while.
- 14. Дано натуральное число n. Найдите максимальную цифру в числе, используя while.
- 15. Дано натуральное число n. Найдите минимальную цифру в числе, используя while.
- 16. Дано натуральное число n. Определите, содержит ли оно хотя бы одну цифру, равную 0, используя while.
- 17. Дано натуральное число n. Определите, все ли его цифры нечётные, используя while.
- 18. Дано натуральное число n. Найдите число, составленное из его цифр в обратном порядке (зеркальное отражение), используя while.
- 19. Дано натуральное число n. Определите, является ли оно степенью двойки (т.е. $n=2^k$ для некоторого $k\geqslant 0$), используя while.
- 20. Дано натуральное число n. Определите, является ли оно степенью тройки, используя while.
- 21. Дано натуральное число n. Найдите сумму всех его делителей, используя while.
- 22. Дано натуральное число n. Определите, является ли оно совершенным (т.е. сумма его собственных делителей равна самому числу), используя while.
- 23. Дано натуральное число n. Найдите количество нулей в его двоичном представлении, используя while.
- 24. Дано натуральное число n. Найдите количество единиц в его двоичном представлении, используя while.
- 25. Дано натуральное число n. Определите, можно ли его представить в виде суммы двух квадратов натуральных чисел, используя while.

Пример: $25 = 3^2 + 4^2 \rightarrow$ можно.