

Блок 5 - Lua: циклы

Версия документа

08.12.2023

Версии Lua, Tarantool

- Tarantool: 2.11.x
- Lua: 5.1
- LuaJIT: 2.1.0

Основные понятия

- **Цикл с предусловием:** `while <condition> do <block> end`
- **Цикл с постусловием:** `repeat <block> until <condition>`
- **Цикл с счётчиком:** `for <var> = <start>, <end> do <block> end`
- **Цикл с счётчиком с заданным шагом:** `for <var> = <start>, <end>, <step> do <block> end`
- **Оператор выхода из цикла:** `break`

Как выполнять задания

- Выполнять задания нужно только с использованием тех операторов, которые указаны в данном разделе, а также в предыдущих, и которые работают в указанных версиях интерпретаторов. Другие операторы, если не оговорено отдельно, не разрешены. Поэтому следует сосредоточиться на выполнении заданий с помощью разрешенных инструментов и средств.
- Результаты заданий сохранять в директории `lua_lesson_5`. Каждое упражнение сохраняется в отдельный файл в данной директории. Имя файла составляется следующим образом: `ex_.lua`, где `_` дополняется слева нулями до длины 2. Например: `ex01.lua`, `ex23.lua`. Если решение подразумевает не код а ответ на вопрос своими словами, располагать ответ в многострочном комментарии. Писать ответы на русском языке.

Задачи

	Упражнение	Форма ответа
1	<div>Переписать программу с использованием цикла for</div> <div><pre>local i = 0 i = i + 1 print(i) i = i + 1 print(i) i = i + 1 print(i) i = i + 1 print(i)</pre></div>	Программа

2	<p>Переписать программу с использования goto на использование цикла</p> <pre> local i = 0 ::loop:: if i > 100 then goto finish end print(i) i = i + 1 goto loop ::finish:: </pre> <p>Реализовать следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • с циклом while • с циклом repeat ... until • с циклом for 	Программа
3	<p>Какой вид цикла больше подойдёт для переделки следующей программы?</p> <pre> local i = 0 ::loop:: print(i) if i > 0 then i = i - 1 goto loop else goto finish end ::finish:: </pre> <p>Написать программу с применением этого цикла.</p>	Программа
4	Вычислить сумму всех нечётных чисел от 1 до 37.	Программа
5	Программа запрашивает число N. Найти произведение всех чисел от 1 до N.	Программа
6	<p>Найти сумму чисел:</p> $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \dots + \frac{100}{101}$	Программа
7	Вывести на экран числа от 1000 до 9999 такие, что цифры в этих числах должны быть различными.	Программа
8	Программа запрашивает число N. Вывести на экран N сумм вида $1 + 2 + \dots + i$, где i меняется от 1 до N.	Программа
9	Вывести на экран числа от 1000 до 9999 такие, что среди цифр нет цифр 5 и цифры 6.	Программа
10	Вывести все пятизначные числа, которые делятся на 2, у которых средняя цифра нечетная, и сумма всех цифр делится на 4.	Программа
11	Вывести на экран трёхзначные числа, равные сумме кубов своих цифр.	Программа
12	Вывести на экран количество четырёхзначных чисел, которые в 600 раз больше суммы своих цифр.	Программа
13	Программа запрашивает число N, а после запрашивает числа до тех пор, пока не будет введён ноль. Найти сумму чисел, которые делятся без остатка на N.	Программа

14	Числа Фибоначчи вычисляются следующим образом: первое число - 0, второе число - 1. Следующее число является суммой предыдущих двух. Таким образом, получаем последовательность 0, 1, 1, 2, 3, 5 и так далее. Программа запрашивает число N и выводит на экран N-ое число Фибоначчи.	Программа
15	Программа запрашивает числа a, b и n. Вывести на экран n-ое число последовательности, которая образовывается по тому же принципу, что и числа Фибоначчи - первое число a, второе число b, каждое последующее число является суммой предыдущих двух.	Программа
16	Дано выражение $x^2 + x + 1$. Вычислить его минимум на отрезке значений x от -2 до 2. Значение x менять с шагом 0.0001.	Программа
17	Программа запрашивает коэффициенты a, b, c для выражения $ax^2 + bx + c$, а также начало и конец диапазона значений x. Найти максимум и минимум значений данного выражения с заданными коэффициентами на заданном диапазоне. Значение x менять с шагом 0.0001.	Программа
18	Программа запрашивает число N. Найти все числа, на которое число N делится без остатка и вывести их на экран.	Программа
19	Два числа называются дружественными, если каждое из них равно сумме всех делителей второго не считая самого этого числа. Программа запрашивает начало и конец диапазона, найти все пары дружественных чисел в этом диапазоне.	Программа
20	Автобусный билет, у которого сумма цифр его шестизначного номера делится на 13, обозначим несчастливым. Могут ли два идущих подряд билета оказаться несчастливыми?	Программа
21	Автобусный билет, у которого сумма первых трёх его номеров равна сумме последних трёх цифр шестизначного номера, обозначим счастливым. Вывести номера всех счастливых автобусных билетов.	Программа
22	<p>Есть поле 101 на 101 клетку. Центр поля - 0,0, дальше по четырём сторонам отсчитывается 50 клеток. Есть робот, позиция которого на том поле задаётся двумя числами: x и y. Робот может делать следующие шаги:</p> <ul style="list-style-type: none"> • север (north), • северо-восток (north-east), • северо-запад (north-west), • юг (south), юго-восток (south-east), • юго-запад (south-west), • восток (east), • запад (west). <p>Программа запрашивает координаты робота, а также координаты, куда ему надо переместиться. Вывести на экран последовательность шагов, которые должен сделать робот, чтобы достичь цели. После того, как робот достиг цели, программа повторяет ввод координат цели.</p> <p>Пример:</p> <pre> Enter robot's position: 0 0 Enter target: 5 5 Steps: north-east north-east north-east north-east north-east Enter target: ... </pre>	Программа
23	Вывести на экран таблицу умножения.	Программа
24	Есть поле 11 на 11 клеток. Центр поля - 0, 0, дальше по четырём сторонам отсчитывается по 5 клеток. Есть робот, который стоит на позиции 0, 0. Вывести на экран все шаги робота, которые он должен сделать для обхода всего поля по спирали, по часовой стрелке. Робот может делать шаги на север, восток, юг и запад. Первый шаг робот делает на север.	Программа

25	<p>Есть поле 11 на 11 клеток. Центр поля - 0, 0, дальше по четырём сторонам отсчитывается по 5 клеток. Есть робот, который стоит на позиции -5, 5. Вывести на экран все шаги робота, которые он должен сделать для обхода всего поля по спирали, по часовой стрелке. Робот может делать шаги на север, восток, юг и запад. Первый шаг робот делает на восток.</p>	Программа
26	<p>Реализовать игру "Камни". Правила следующие: играют двое, есть N камней. Один игрок за один ход может взять 1, 2 или 3 камня. Проигрывает тот, кто последним взял все камни. Реализовать программу для игры вдвоём.</p> <p>Программа запрашивает количество камней, затем поочередно спрашивает игроков, кто сколько камней берёт и в конце игры выводит результат, кто выиграл.</p>	Программа
27	<p>Реализовать игру "Камни". Правила следующие: играют двое, есть N камней. Один игрок за один ход может взять 1, 2 или 3 камня. Проигрывает тот, кто последним взял все камни. Реализовать программу для игры с компьютером.</p> <p>Программа запрашивает количество камней, затем случайным образом выбирает, кто первый ходит (человек или компьютер) и дальше запрашивает ходы у человека и выводит ходы компьютера. Компьютер играет без заранее определенной стратегии, просто случайно выбирает числа. Но если есть возможность последним ходом достичь выигрыша - компьютер должен эту возможность использовать.</p> <p>Для генерации случайных чисел использовать функцию <code>math.random(<begin>, <end>)</code>.</p>	Программа
28	<p>Программа запрашивает радиус круга R. Найти количество точек с целочисленными координатами, которые попадают в этот круг. Центр круга - 0, 0.</p>	Программа
29	<p>Программа запрашивает радиус круга R и его координаты (x, y). Найти количество точек с целочисленными координатами, которые попадают в этот круг.</p>	Программа
30	<p>Программа запрашивает десятичное число N. Перевести это число N в двоичное представление и вывести на экран соответствующую последовательность нулей и единиц.</p>	Программа
31	<p>Программа запрашивает десятичное число N и основание системы счисления, в которую надо перевести число N.</p>	Программа
32	<p>Программа запрашивает число K. Определить, есть ли такое число N, при котором $1 + 2 + 3 + \dots + N = K$, и если такое число есть, то вывести его на экран.</p>	Программа
33	<p>Есть поле 101 на 101 клетку. Центр поля - 0,0, дальше по четырём сторонам отсчитывается 50 клеток. Есть сумасшедший робот, позиция которого на том поле задаётся двумя числами: x и y. Робот может делать следующие странные шаги:</p> <ul style="list-style-type: none"> север (north) - 2 клетки к северу; северо-восток (north-east) - 1 клетка к северу, 2 клетки к востоку; северо-запад (north-west) - 1 клетка к северу, 1 клетка к востоку; юг (south) - 1 клетка; юго-восток (south-east) - 1 клетка на юг, 1 клетка на восток; юго-запад (south-west) - 2 клетки к югу, 1 клетка к западу; восток (east) - 1 клетка к востоку; запад (west) - 2 клетки. <p>Программа запрашивает координаты робота, а также координаты, куда ему надо переместиться. Необходимо определить, сможет ли робот достичь цели или нет. За пределы поля робот выскочить не может. Какие проблемы могут встретиться при определении конечности маршрута?</p>	Программа
34	<p>Программа запрашивает любые числа до тех пор, пока сумма этих чисел не превысит 100. Вывести на экран максимальное и максимальное из введённых чисел, количество введенных чисел и их сумму.</p>	Программа
35	<p>Программа запрашивает число X и целое положительное число Y. Возвести X в степень Y без использования операции возведения в степень.</p>	Программа
36	<p>Найти сумму всех чисел от 1 до 1000, которые делятся на 3 или на 5, но не делятся одновременно на 3 и 5, а также найти и вывести на экран сумму чисел, которые делятся и на 3 и на 5.</p>	Программа
37	<p>Начав тренировки, лыжник в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал пробег на 10% от пробега предыдущего дня. Определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> пробег лыжника за второй, третий, ..., десятый день тренировок; какой суммарный путь он пробежал за первые 7 дней тренировок; суммарный путь за n дней тренировок; в какой день ему следует прекратить увеличивать пробег, если он не должен превышать 80 км? 	Программа

38	Программа запрашивает площадь прямоугольника. Вывести все варианты длин сторон прямоугольников, у которых будет данная площадь. Прямоугольники с длинами сторон (X, Y) и (Y, X) считать разными.	Программа
39	Найти количество прямоугольных треугольников с целочисленными сторонами, меньшими 100. Треугольники с катетами (X, Y) и (Y, X) считать разными.	Программа
40	Программа запрашивает объём параллелепипеда. Вывести все варианты длин сторон параллелепипеда, при которых получится заданный объём. Варианты с перестановками одни и тех же длин сторон считать разными.	Программа
41	<p>Упростить программу</p> <pre> local i = 0 local s = 1 local sum = 0 while true do i = i + s sum = sum + i if i >= 100 then break end end end </pre>	Программа
42	<p>Вычислить сумму чисел в диапазоне от 0 до 100 следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> Начальный шаг цикла равен 1. Если значение счётчика цикла больше или равно десятке, умноженной на какое либо натуральное число (то есть, 10, 20, 30 и так далее), то шаг счётчика увеличивается на 1. Значение счётчика не должно превышать значения 100. <p>Написать программу с применением одного цикла.</p>	Программа
43	<p>Что выведет следующая программа? Объяснить, почему.</p> <pre> local start = 1 local finish = 10 local step = 1 for i = start, finish, step do print(i) step = step + 1 end </pre>	Текстовый файл с комментариями
44	<p>Что выведет следующая программа? Объяснить, почему.</p> <pre> local start = 10 local finish = 1 local step = -1 for i = start, finish, step do print(i) finish = finish - 1 end print(finish) </pre>	Текстовый файл с комментариями

45	<p>К чему приведет выполнение следующей программы?</p> <pre> local i = 10 local sum = 0 while true do sum = sum + i i = i - 1 end print(sum) </pre> <p>Как исправить эту программу, чтобы она посчитала сумму чисел от 10 до -10?</p>	Текстовый файл с комментариями
46	<p>Вычислить следующую сумму:</p> <ul style="list-style-type: none"> • диапазон чисел от 1 до 100; • если число четное, то его прибавить к сумме; • если число нечетное, то если вычесть из суммы. 	Программа