

Контролно 1 - Свитък 1

Теодор Дишански

Изрази. Операции

Задача 1. Създайте програма, която прочита цяло неотрицателно число N от стандартния вход и извежда на стандартния изход сумата на всички числа в интервала $[1, N]$, но без да използвате никакви цикли.

Задача 2. Създайте програма, която прочита цяло неотрицателно число N от стандартния вход и извежда на стандартния изход сумата на всички четни числа в интервала $[1, N]$, но без да използвате никакви цикли.

Задача 3. Създайте програма, която прочита цяло неотрицателно число N от стандартния вход и извежда на стандартния изход сумата на всички нечетни числа в интервала $[1, N]$, но без да използвате никакви цикли.

Задача 4. Създайте програма, която прочита цяло неотрицателно число N от стандартния вход и извежда на стандартния изход сумата на всички квадрати на числата в интервала $[1, N]$, но без да използвате никакви цикли.

Задача 5. Създайте програма, която прочита цяло неотрицателно число N от стандартния вход и извежда на стандартния изход сумата на всички кубове на числата в интервала $[1, N]$, но без да използвате никакви цикли.

Задача 6. Създайте програма, която прочита цяло неотрицателно число N от стандартния вход и извежда на стандартния изход сумата на всички числа, които се делят на 3 в интервала $[1, N]$, но без да използвате никакви цикли.

Задача 7. Създайте програма, която прочита цяло неотрицателно число N от стандартния вход и извежда на стандартния изход сумата на всички числа, които се делят на 3 или на 5 в интервала $[1, N]$, но без да използвате никакви цикли.

Задача 8. Създайте програма, която прочита цяло неотрицателно число N от стандартния вход и извежда на стандартния изход сумата на всички числа, които се делят на 3 или на 5 или на 7 в интервала $[1, N]$, но без да използвате никакви цикли.

Задача 9. Създайте програма, която прочита реалнозначни стойности X_1, Y_1, X_2, Y_2 от стандартния вход, които представляват координати на точка в двумерната евклидова координатна система. След това програмата прочита и числа R_1, R_2 . На стандартния изход да се изведе дали точката с координати X_2, Y_2 е в окръжността, определена от точката с координати X_1, Y_1 и радиуса R_1 . На стандартния изход изведете дали точката с координати X_1, Y_1 е в окръжността, определена от точката с координати X_2, Y_2 и радиуса R_2 .

Задача 10. Създайте програма, която прочита реалнозначни стойности X_1, Y_1, Z_1 и X_2, Y_2, Z_2 от стандартния вход, които представляват координати на точка в тримерната евклидова координатна система. След това програмата прочита и числа R_1, R_2, R_3 . На стандартния изход да се изведе дали точката с координати X_2, Y_2, Z_2 е в сферата, определена от точката с координати X_1, Y_1, Z_1 и радиуса R_1 . На стандартния изход изведете дали точката с координати X_1, Y_1, Z_1 е в сферата, определена от точката с координати X_2, Y_2, Z_2 и радиуса R_2 .

Задача 11. Създайте програма, която прочита от стандартния вход две целочислени стойности. На стандартния изход изведете по-малката от двете стойности, но без да използвате никакви условни конструкции, а само логически изрази.

Задача 12. Създайте програма, която прочита от стандартния вход две целочислени стойности. На стандартния изход изведете по-голямата от двете стойности, но без да използвате никакви условни конструкции, а само логически изрази.

Задача 13. Създайте програма, която прочита от стандартния вход два символа от ASCII таблицата. На стандартния изход изведете дали двата символа имат съответствие. Съответствие между двата символа съществува, ако двата символа са латински символи, от които точно единият символ е малка латинска буква и другият символ е голяма латинска буква.

Задача 14. Създайте програма, която прочита от стандартния вход четирицифрено число N . На стандартния изход изведете разбиването на числото на две числа M_1 и M_2 . Числото M_1 съдържа минималната цифра сред цифрите на числото N като цифра на десетиците и някоя друга цифра от цифрите на числото N като цифра на единиците. Числото M_2 съдържа максималната цифра сред цифрите на числото N като цифра на десетиците и някоя друга цифра от цифрите на числото N като цифра на единиците.

Задача 15. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели числа A, B . На стандартния изход изведете абсолютната стойност на разликата между двете числа, като използвате резултат от Задача 11 и Задача 12.

Задача 16. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели числа A, B . На стандартния изход изведете по-малкото от двете числа, като използвате само аритметични операции и функцията за абсолютна стойност.

Задача 17. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели числа A, B . На стандартния изход изведете по-голямото от двете числа, като използвате само аритметични операции и функцията за абсолютна стойност.

Задача 18. Създайте програма, която прочита от стандартния вход реалнозначни координати на две точки от двумерната декартова координатна система X_1, Y_1 и X_2, Y_2 , описващи права. След това програмата прочита и координати на точка A, B . На стандартния изход изведете в коя от двете полуравнини спрямо правата се намира точката с координати A, B . Съобщението е по преценка на програмиста.

Задача 19. Създайте програма, която прочита от стандартния вход реалнозначни координати на три точки от тримерната декартова координатна система X_1, Y_1, Z_1 и X_2, Y_2, Z_2

и X_3, Y_3, Z_3 , описващи равнина. След това програмата прочита и координати на точка A, B, C . На стандартния изход изведете в кое от двете полупространства спрямо равнината се намира точката с координати A, B, C . Съобщението е по преценка на програмиста.

Задача 20. Създайте програма, която прочита координати на точки X_1, Y_1, X_2, Y_2 , описващи правоъгълник с неговите несъседни ъгли в двумерна декартова координатна система. След това програмата прочита и координати на точка A, B . На стандартния изход изведете дали точката с координати A, B принадлежи на описания правоъгълник.

Задача 21. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координати X_1, Y_1 и X_2, Y_2 , описващи позиции върху шахматната дъска. На стандартния изход изведете дали двете квадратчета, описани от позициите си, имат един и същи цвят.

Задача 22. Създайте програма, която прочита от стандартния вход три произволни цели числа. На стандартния изход извежда средното по големина, като използвате само аритметични операции.

Задача 23. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координати X_1, Y_1 и X_2, Y_2 , описващи позиции върху шахматната дъска, върху които са поставени съответно бял и черен топ. На стандартния изход изведете дали двата топа могат да се атакуват един друг. Атакуване се случва, ако топовете се намират на един и същи ред или на един и същи стълб.

Задача 24. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координати X_1, Y_1 и X_2, Y_2 , описващи позиции върху шахматната дъска, върху които са поставени съответно бял и черен офицер. На стандартния изход изведете дали двата офицера могат да се атакуват един друг. Атакуване се случва, ако офицерите се намират на един и същи диагонал.

Задача 25. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координати X_1, Y_1 и X_2, Y_2 , описващи позиции върху шахматната дъска, върху които са поставени съответно бял и черен кон. На стандартния изход изведете дали двата коня могат да се атакуват един друг. Атакуване се случва, ако конете се намират в една и съща форма Г.

Побитови Операции

Задача 26. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход трябва да се изведе числото 2^N , с помощта на побитови операции. Приемете, че въведеното число N винаги ще е коректна стойност.

Задача 27. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход трябва да изведете дали числото е четно или нечетно, с помощта на побитови операции.

Задача 28. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N, M . Разменете стойностите им с помощта на побитови операции, и изведете разменените им стойности на стандартния изход.

Задача 29. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход изведете дали въведеното число е степен на 2.

Задача 30. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход изведете дали въведеното число е степен на 4.

Задача 31. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N_1, N_2, N_3 . След това програмата прочита и число K . Задайте K -тия бит на числото N_1 да бъде 0, на числото N_2 да бъде 1, а на N_3 да се инвертира.

Задача 32. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N и K . На стандартния изход изведете K -тия бит в двоичното представяне на числото N , четен отляво надясно.

Задача 33. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N и K . На стандартния изход изведете първите K бита, като число, четени отляво надясно, в записа на числото N .

Задача 34. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N и M . На стандартния изход изведете разстоянието по Хеминг за двете числа. Разстояние по Хеминг е броят позиции от двоичните записи на две числа, в които битовете имат различни стойности.

Задача 35. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа A_1, B_1, A_2, B_2 , всяко от които със стойности от 1 до 32, описващи съответно два интервала. Изведете на стандартния изход колко от числата в интервала $[1, 32]$ се намират в интервала $[A_1, B_1]$ и в интервала $[A_2, B_2]$.

Задача 36. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход извежда броят на 0 и броят на 1 в двоичния запис на числото N .

Задача 37. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N и M . На стандартния изход изведете като отделни резултати числото, което има по-голям брой единици, и числото, което има по-голям брой нули, в двоичния си запис.

Задача 38. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N и M . На стандартния изход изведете като отделни резултати числото, което има по-малък брой единици, и числото, което има по-малък брой нули, в двоичния си запис.

Задача 39. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N и M . На стандартния изход изведете кое от двете числа има по-голям брой единици на четни индекси в двоичния си запис, като индексирането започва отляво надясно от 0.

Задача 40. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N и M . На стандартния изход изведете кое от двете числа има по-малък брой нули на нечетни индекси в двоичния си запис, като индексирането започва отляво надясно от 0.

Задача 41. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N , което описва дата. В първите 5 младши бита от двоичния запис на числото се съдържа стойността за деня. В следващите 4 бита от двоичния запис на числото се съдържа стойността за месеца. В следващите 21 бита от двоичния запис на числото се съдържа стойността за годината. Изведете датата на стандартния изход.

Задача 42. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа T_1 и T_2 , описващи часове от денонощието. Всеки от часовете има следната структура. Младшите 6 бита описват броя секунди. Следващите 6 бита описват броя минути. Следващите 5 описват броя часове. Изведете на стандартния изход абсолютната разлика в секунди между T_1 и T_2 .

Задача 43. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . Изведете на стандартния изход дали числото е палиндром относно двоичния си запис.

Задача 44. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N и M . Позволено ви е, когато имате двоичните записи на двете числа, да инвертирате бит на дадена позиция в някои от записите. Изведете на стандартния изход минималния брой инвертирания на битове, така че да получите с помощта само на тази операция числото M от числото N . Изведете на стандартния изход минималния брой инвертирания на битове, така че да получите с помощта само на тази операция числото N от числото M .

Задача 45. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход изведете онова число, което се получава от двоичния запис на числото N , когато се вземат всички битове от двоичния запис на числото N на четна позиция, а на нечетна позиция се оставят 0.

Задача 46. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход изведете онова число, което се получава от двоичния запис на числото N , когато се вземат всички битове от двоичния запис на числото N на нечетна позиция, а на четна позиция се оставят 1.

Задача 47. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход изведете броя четни позиции в двоичния запис на числото N , които имат стойност 0. За получения брой изведете двоичния запис.

Задача 48. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход изведете броя нечетни позиции в двоичния запис на числото N , които имат стойност 1. За получения брой изведете двоичния запис.

Задача 49. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход изведете дали съществува разбиване на двоичния запис на числото N на три числа, в което броят на битовете със стойност 1 и броят на битовете със стойност 0 е равен във всяко от числата.

Задача 50. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа N и K_1, K_2 . В двоичния запис на числото N разменете младшите K_1 бита със старшите K_2 бита. Останалите битове не се променят. Изведете полученото число на стандартния изход. Гарантирано е, че K_1, K_2 са валидни стойности.

Разклонено Изпълнение

Задача 51. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цели неотрицателни числа H, M, S , които са съответно стойности за часове, минути и секунди. Изведете на стандартния изход часовете във формат $HH :: MM :: SS$ след 30 минути и преди 30 минути. Направете съответните валидации на данните.

Задача 52. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координати на 4 точки в двумерната декартова координатна система. На стандартния изход изведете дали тези точки са координати на изпъкнал четириъгълник.

Задача 53. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координати на 4 точки в двумерната декартова координатна система. На стандартния изход изведете дали тези точки са координати на вдлъбнат четириъгълник.

Задача 54. Създайте програма, която прочита от стандартния вход две числа D_1, D_2 и операция измежду стандартните аритметични операции. На стандартния изход изведете резултатите от операцията, приложена върху операндите D_1, D_2 в този ред със съответната математическа семантика.

Задача 55. Създайте програма, която прочита от стандартния вход краищата на два интервала $[A_1, B_1]$ и $[A_2, B_2]$. Програмата прочита и число N . Изведете на стандартния изход дали числото принадлежи само на първия интервал, само на втория интервал, на сечението на интервалите, на обединението на интервалите, на симетричната разлика на интервалите.

Задача 56. Създайте програма, която прочита от стандартния вход 3 неотрицателни цели числа и извежда на стандартния изход сортираната редица от тези числа във възходящ ред и сортираната редица от тези числа в низходящ ред.

Задача 57. Създайте програма, която прочита от стандартния вход неотрицателно число, с 5 цифри най-много. На стандартния изход изведете най-голямата разлика между две произволни цифри на числото.

Задача 58. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координати на точки X_1, Y_1, X_2, Y_2 и радиуси R_1, R_2 . На стандартния изход изведете взаимното положение на двете окръжности, определени с координати точките X_i, Y_i и радиус R_i , $1 \leq i \leq 2$.

Задача 59. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координати на точки $X_1, Y_1, Z_1, X_2, Y_2, Z_2$ и радиуси R_1, R_2 . На стандартния изход изведете взаимното положение на двете сфери, определени с координати X_i, Y_i, Z_i и радиус R_i , $1 \leq i \leq 2$.

Задача 60. Създайте програма, която прочита координати на точка X, Y и координати на върхове на триъгълник X_i, Y_i , $1 \leq i \leq 3$. На стандартния изход изведете дали точката лежи в триъгълника или не.

Задача 61. Създайте програма, която прочита координати на точка X, Y, Z и координати на върхове на триедър X_i, Y_i , $1 \leq i \leq 4$. На стандартния изход изведете дали точката лежи в триедъра или не.

Задача 62. Създайте програма, която прочита от стандартния вход произволни цели числа A, B, C, D . На стандартния изход изведете минималното от тези числа, като изпъл-

зватe минимален брой разклонени конструкции.

Задача 63. Създайте програма, която прочита от стандартния вход произволни цели числа A, B, C, D . На стандартния изход изведете максималното от тези числа, като използватe минимален брой разклонени конструкции.

Задача 64. Създайте програма, която прочита от стандартния вход два символа от ASCII таблицата. На стандартния изход изведете типа на съответствие между двата символа. Типът на съответствие е 0, когато и двата символа са цифри. Типът на съответствие е 1, когато и двата символа са малки латински символи. Типът на съответствие е 2, когато и двата символа са големи латински символи. Типът на съответствие е 3 във всички останали случаи.

Задача 65. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координатите на 2 вектора в двумерната евклидова координатна система. На стандартния изход изведете дали векторите са ортогонални.

Задача 66. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координатите на 2 вектора в тримерната евклидова координатна система. На стандартния изход изведете дали векторите са ортогонални.

Задача 67. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координатите на 3 вектора в двумерната евклидова координатна система. На стандартния изход изведете дали векторите образуват два ъгъла, чийто сбор е 90 градуса.

Задача 68. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координатите на 3 вектора в тримерната евклидова координатна система. На стандартния изход изведете дали векторите образуват два ъгъла, чийто сбор е 90 градуса.

Задача 69. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координатите на 3 точки в двумерната евклидова координатна система. На стандартния изход изведете дали точките лежат на една и съща права.

Задача 70. Създайте програма, която прочита от стандартния вход координатите на 4 точки в тримерната евклидова координатна система. На стандартния изход изведете дали точките лежат в една и съща равнина.

Задача 71. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N , с най-много 3 цифри. Числото N е хубаво, когато на нечетна позиция в десетичния си запис има само нечетни цифри. Изведете на стандартния изход дали числото е хубаво.

Задача 72. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N , с най-много 3 цифри. Числото N е хубаво, когато на четна позиция в десетичния си запис има само четни цифри. Изведете на стандартния изход дали числото е хубаво.

Задача 73. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N , с най-много 4 цифри. На стандартния изход изведете минималната сума и максималната сума, образувани от кои да е 2 цифри в десетичния запис на числото.

Задача 74. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N , с най-много 4 цифри. На стандартния изход изведете минималното произведение

и максималното произведение, образувани от кои да е 2 цифри в десетичния запис на числото.

Задача 75. Създайте програма, която прочита от стандартния вход цяло неотрицателно число N . На стандартния изход изведете онези числа, получени чрез премахване на цифри от четните позиции в десетичния запис на числото и чрез премахване на цифри от нечетните позиции в десетичния запис на числото.