
Активация функции активации

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Владислав сильно увлёкся тематикой нейронных сетей и даже прочитал 33 главы из учебника по нейронным сетям, но так и не понял, как же они всё таки обучаются. Он решил подойти к проблеме логически и вспомнил, что в 31 главе было сказано, что любую логическую функцию можно интерполировать нейронной сетью.

Владислав приготовил логическую функцию f , которая заданна таблицей истинности. Помогите ему построить нейронную сеть, которая будет интерполировать её.

Формат входных данных

Первая строка содержит натуральное число K ($1 \leq K \leq 10$) — число входов (аргументов) f . Следующие 2^K строк содержат значения f из таблицы истинности (0 — ложь, 1 — истина). Для уменьшения размера ввода значения аргументов f были опущены, так как их можно восстановить. Для этого условимся, что строки в таблице заданы в возрастающем порядке, где приоритеты аргументов при сравнении также возрастают от первого к последнему.

Например, для $K = 1, 2, 3$ значения функции f будут заданы в следующем виде:

$K = 1$	$K = 2$	$K = 3$
$f(0)$	$f(0, 0)$	$f(0, 0, 0)$
$f(1)$	$f(1, 0)$	$f(1, 0, 0)$
	$f(0, 1)$	$f(0, 1, 0)$
	$f(1, 1)$	$f(1, 1, 0)$
		$f(0, 0, 1)$
		$f(1, 0, 1)$
		$f(0, 1, 1)$
		$f(1, 1, 1)$

Формат выходных данных

В первой строке выведите целое положительное число D ($1 \leq D \leq 2$) — число слоёв (преобразований) в вашей сети.

На следующей строке выведите D целых положительных чисел n_i ($1 \leq n_i \leq 512$ и $n_D = 1$) — число искусственных нейронов на i -м слое. Предполагается, что $n_0 = M$.

Далее выведите описание D слоёв. i -й слой описывается n_i строками, описанием соответствующих искусственных нейронов на i -м слое. Каждый искусственный нейрон описывается строкой, состоящей из n_{i-1} вещественных чисел с плавающей точкой w_j и одного вещественного числа b — описание линейной зависимости текущего нейрона от выходов предыдущего i -го слоя. Линейная зависимость задается по формуле: $Y = \sum w_j \cdot x_j + b$. Предполагается, что после каждого вычисления линейной зависимости к её результату применяется функция ступенчатой активации

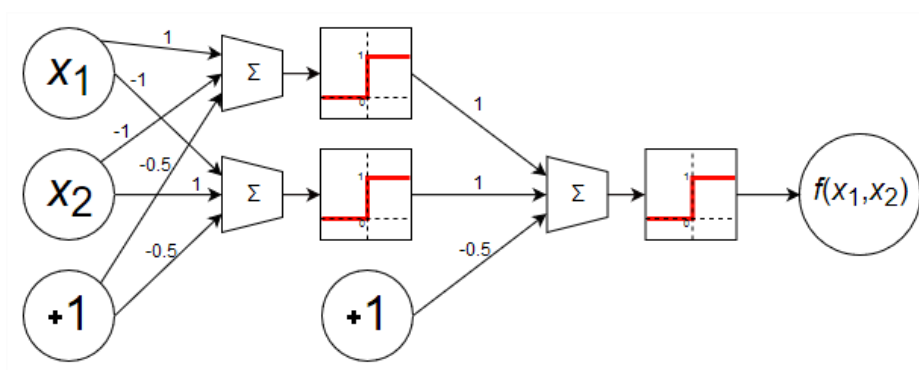
$a(Y) = \begin{cases} 1 & Y > 0 \\ 0 & Y < 0 \end{cases}$. Обратите внимание, что в нуле данная функция не определена, и если в ходе вычисления вашей сети будет вызвана активация от нуля, вы получите ошибку.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	2
0	2 1
1	1.0 -1.0 -0.5
0	1.0 1.0 -1.5
1	1 1 -0.5
2	2
0	2 1
1	1.0 -1.0 -0.5
1	-1.0 1.0 -0.5
0	1 1 -0.5

Замечание

Во втором примере в результате получается следующая сеть:



Категоричный профессор

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Однажды один профессор дал своему ученику задание, вычислить коэффициент корреляции Пирсона между двумя признаками a и b на множестве объектов. Ученик тут же вычислил результат и показал его профессору. «Неправильно, — возразил профессор. — Это задание с подвохом. Первый признак a на самом деле категориальный. Поэтому сперва требуется сделать one-hot преобразование, а затем уже вычислить среднее взвешенное корреляций между b и новыми признаками, которые были получены после преобразования a ».

Вам необходимо выполнить задание профессора.

Формат входных данных

Первая строка содержит два натуральных числа N и K , разделённых пробелами: N ($1 \leq N \leq 10^5$) — число объектов, K ($1 \leq K \leq 10^5$) — число значений категории первого признака. Вторая строка содержит N натуральных чисел, разделённых пробелами: i -е из них a_i ($1 \leq a_i \leq K$) — значение первого признака i -го объекта. Третья строка содержит N целых чисел, разделённых пробелами: i -е из них b_i ($|b_i| \leq 10^9$) — значение второго признака i -го объекта.

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число с плавающей точкой — коэффициент корреляции Пирсона между a и b . Абсолютная или относительная погрешность ответа не должна превышать 10^{-9}

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 3 1 2 2 3 3 3 1 2 3 4 5 6	0.19203297584037293

Замечание

В примере значение корреляции между первым новым признаком $(1, 0, 0, 0, 0, 0)$ и b равно -0.654653671 , а его вес равен единице, так как соответствующие значение встретилось только один раз. Значение корреляции между вторым новым признаком $(0, 1, 1, 0, 0, 0)$ и b равно -0.414039336 , а его вес равен двум. Значение корреляции между третьим новым признаком $(0, 0, 0, 1, 1, 1)$ и b равно 0.878310066 , а его вес равен трём.