

ЗЕЛЕНСЬКИЙ О.Д., ДОРОФЄЄВ Ю.І., канд. техн. наук

ПОБУДОВА СЕМАНТИЧНИХ МАП ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ КОХОНЕНА, ЩО САМООРГАНІЗУЮТЬСЯ

Метою даного дослідю є побудова семантичної мапи для кінцевого набору семантичних одиниць (слів), що позначають деякі об'єкти. Ця мапа допоможе визначити семантичну відстань між об'єктами і границі між ними. Для побудови семантичної мапи використовується штучна нейронна мережа Кохонена. Нейронна решітка мережі Кохонена моделює, тобто візуалізує, семантичну мапу, яка будується для даного набору об'єктів.

Припустимо, що є деяка множина об'єктів, кожен з яких може бути охарактеризований деяким кінцевим набором властивостей. Наприклад, якщо будується семантична мапа для набору тварин, цими властивостями можуть бути: розмір (малий, середній, великий), кількість ніг (2 чи 4), наявність шерсті, пір'я тощо. Для кожного об'єкта, тобто поняття із даної семантичної множини, формується характеристичний вектор його властивостей, який буде бінарним. Тобто рисам, які властиві даному об'єкту, відповідатимуть одиниці, а решті рис – нулі. Деякі риси, наприклад, „2 ноги” та „4 ноги”, корелюватимуть, інші – ні. Сам об'єкт визначатиметься символічним кодом, за яким не можна зібрати інформацію про спільні та відмінні риси об'єктів. Символьний код визначимо як вектор, довжина в якого дорівнює кількості об'єктів. Елемент символічного вектору, що відповідає номеру об'єкта у списку, має деяке значення a , решта елементів – нулі. Параметр a визначає відносний вплив характеристичного і символічного кодів один на одного. Щоб гарантувати, що характеристичний код домінуватиме, оберемо a рівним 0,2.

Таким чином, вхідний вектор для кожного об'єкта можна представити у вигляді:

$$x = \begin{bmatrix} x_s \\ x_a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_s \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ x_a \end{bmatrix},$$

де x_a – характеристичний код, а x_s – символічний код.

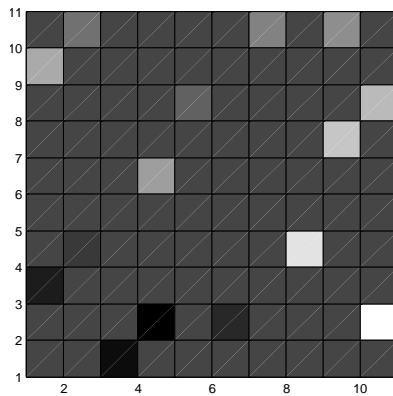


Рис. 1. Розташування на семантичній мапі центральних нейронів об'єктів

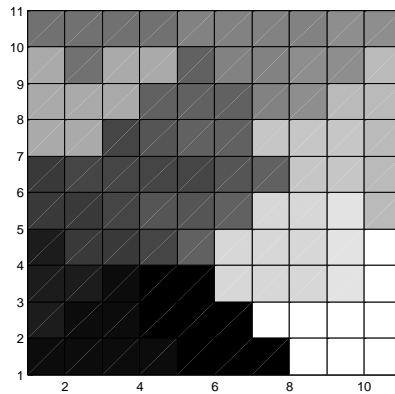


Рис. 2. Семантична мапа, побудована для набору тварин

Для подачі на вхід нейронної мережі нормалізуємо вхідні вектори до одиничної довжини. Створені таким чином дані подаються на вхід нейронної решітки, при чому синаптичні ваги нейронів налаштовувалися згідно з алгоритмом SOM. Після певної кількості ітерацій мапа рис об'єктів має досягти стабільного стану, і процес навчання завершується. Після цього на вхід мережі можна подати один по одному всі символічні коди об'єктів і таким чином визначити, який з нейронів дає найсильніший відгук для кожного об'єкту. Тоді можливо знайти семантичну відстань між об'єктами як відстань між їх центральними нейронами. Окрім того, можливо визначити для кожного нейрону той об'єкт, на який він дає найсильніший відгук, і таким чином побудувати семантичну мапу, на якій кожен об'єкт займатиме певну кількість нейронів, згрупованих навколо центрального нейрону об'єкту. Ця мапа нагадує обчислювальні мапи, які формуються у корі головного мозку.

Семантичні мапи, побудовані за допомогою нейронних мереж Кохонена із застосуванням алгоритму SOM, знайшли застосування у розв'язанні задач створення фонетичних класів для тексту, дослідження Землі або

дистанційного зондування, а також у дослідженні даних і пошуку прихованих закономірностей.

Список літератури : **1.***Хайкин С.* Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.. **2.***Осовский С.* Нейронные сети для обработки информации / пер. с польского И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.