

НОВА ПАРАДИГМА ПОБУДОВИ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Паржин Ю.В., Романішин О.В., Чурсін М.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Побудова сучасних класичних нейронних мереж заснована на коннекційній парадигмі. Під класичними нейронними мережами маються на увазі мережі, що використовують моделі нейронів типу МакКаллоха-Піттса. Ця парадигма має на увазі: а) залежність реакції мережі від структури зв'язків нейроелементів та вагових коефіцієнтів цих зв'язків; б) реакція кожного модельного нейрона є значенням функції від значень його вхідних сигналів. Коннекційна парадигма дозволяє будувати штучні нейронні мережі, які практично вирішують лише математичну задачу як завгодно точної апроксимації будь якої безперервної функції багатьох змінних лінійною або нелінійною функцією однієї змінної в результаті застосування операцій складання, множення та суперпозиції функцій.

Але класичні моделі нейронів та класичні моделі штучних нейронних мереж є неадекватними біологічним прототипам. На наш погляд, саме ця обставина не дозволяє створити «сильний» штучний інтелект. Тому актуальною є задача створення нових моделей нейронів та нейронних мереж, що враховують сучасні досягнення нейронаук та використовують нові парадигми їх побудови. Такою парадигмою може бути детекторна парадигма, що полягає у наступному: а) нейронна мережа складається з нейронів-детекторів структурних елементів образу, що розпізнається, нейронів-детекторів характеристик цих структурних елементів та нейронів-аналізаторів, які дозволяють формувати нові похідні характеристики структурних елементів; б) нейроелементи різних шарів пов'язані відношенням «частина-ціле», а одного шару – відношенням «рід-вид»; в) вхідний вектор сигналів розділяється на послідовність структурних модальних груп, які в свою чергу розділяються на значення окремих елементів – структурних та характеристичних мод; г) навчання кожного нейроелемента відбувається за процедурою навчання з підкріпленням (reinforcement learning) на основі корекції концепту, тобто синаптичні вагові коефіцієнти визначають приналежність відповідного вхідного сигналу до концепту; д) концепт нейроелемента є порогом його збудження і визначає необхідні та достатні умови цього збудження; е) реакція нейрона-детектора складається з декількох складових: номера цього детектора у відповідній зоні (модулі), рівня збудження детектора, який залежить від довжини концепту та ступеня її перевищення вхідним вектором, ідентифікатора стану детектора. Така структура реакції нейрона-детектора є адекватною моделлю реакції біологічного нейрона, виходячи з висунутих гіпотез «нейронного коду». Результати проведеного моделювання підтвердили працездатність цієї парадигми.