

Введение в искусственные нейронные сети

Курсовая работа. Задание 2

Сделайте краткий обзор какой-нибудь научной работы посвященной тому или иному алгоритму нейронных сетей, который не рассматривался на курсе. Проведите анализ: Чем отличается выбранная вами на рассмотрение архитектура нейронной сети от других архитектур? В чем плюсы и минусы данной архитектуры? Какие могут возникнуть трудности при применении данной архитектуры на практике?

Разбираем исследование 'Study of a neural network-based system for stability augmentation of an airplane (Roger Isanta Navarro , Universitat Politecnica Catalunya, <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/20296/Annex%201%20-%20Introduction%20to%20Adaptive%20Neuro-Fuzzy%20Inference%20Systems%20%28ANFIS%29.pdf>).

В статье разбираются преимущества и недостатки использования искусственных нейронных сетей (ИНС/ANN) и адаптивных сетей нечеткого вывода (ACHB/ANFIS) для повышения стабильности полета самолета.

NB: Для удобства будем использовать аббревиатуры ANN и ANFIS

1. Сосредоточимся на ANFIS. Краткое описание сути ANFIS:

Особенность сетей/моделей данного класса заключается в использовании нейросетевых структур и нечеткой логики для управления сложными динамическими объектами, способных функционировать в условиях неопределенности математического описания объекта управления. Под неопределенностью в данном случае понимается неопределенность, обусловленная как недостатком информации, необходимой для получения количественного описания протекающих в системе процессов, так и сложностью объекта управления. Применение классических методов синтеза, как правило, предполагает, что объекты управления описываются линейными динамическими звеньями невысокого (обычно не выше третьего) порядка. Указанное допущение часто приводит к тому, что классические регуляторы на практике не обеспечивают заданные показатели качества управления.

По сути, ANFIS совмещает в себе аппарат ANN и нечеткую логику, что позволяет проводить идентификацию сложных нелинейных динамических процессов и синтезировать для них нелинейные законы управления.

2. Преимущества.

- высокая производительность
- высокий уровень нелинейного картирования, намного превосходящий другие архитектуры ANN, при аналогичной сложности
- высокая обучаемость: достигает гораздо меньшую ошибку сходимости, опять же при аналогичной сложности архитектуры
- не страдает от внезапной конвергенции, которой предшествовала область значительной неустойчивости
- предоставляет широкие возможности для параллельных исчислений
- лучше интегрируется с другими системами контроля и управления
- требует меньше настраиваемых параметров, чем в других ANN; в частности, в архитектурах с обратным распространением ошибки.

3. Недостатки.

- сложные процедуры обучения
- для обучения требуются огромные объемы экспериментальных данных
- нужны серьезные вычислительные мощности
- архитектура гибридная, поэтому соединение ANN и нелинейной логики требует особого подхода к подбору ее компонентов