

из важных проблем, стоящих при этом, является разработка системы автоматической ориентации транспортных средств в пространстве.

В настоящей работе рассматривается автономная система навигации мобильным роботом, которая на основе информации от сенсорных устройств управляет движением робота в свободном пространстве с препятствиями. При этом в качестве сенсорных устройств используются ультразвуковые датчики, на основе информации от которых формируется карта местности, представляющая собой положение препятствий и расстояния до них относительно робота. В основе такой системы лежит многослойная нейронная сеть, которая на основе информации от сенсорных устройств генерирует направление движения робота. В качестве входного слоя используются 241 пороговых нейрона, которые генерируют совокупность возможных направлений движения. При этом, если $S_i < S_{min}$, то $y_i = 0$, в противном случае $y_i = 1$, где S_i - расстояние, поступающее на i -нейрон, y_i - выход i -того нейрона, S_{min} - минимально возможное расстояние до препятствия. Для выбора оптимального направления движения применяется слой Кохонена, который в соответствии с функцией цели генерирует оптимальное направление движения робота. При этом в слое Кохонена возбуждается тот нейрон, для которого обеспечивается $\min |\alpha(t) - w_i|$, где w_i - вес i -того нейрона, $\alpha(t)$ - угол, характеризующий положение (конечной точки движения робота) относительно робота в момент времени t . Разработана программная модель такой системы, позволяющая имитировать движение робота в свободном пространстве с препятствиями. Обсуждаются проблемы, достоинства и недостатки разработанной системы навигации.

НЕЙРОННАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИИ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ НА ОСНОВЕ ОБРАБОТКИ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

Головки В.А., Лазарчук А.П., Брич В.Г.

В настоящей работе рассматривается самоорганизующая нейронная система для автономной навигации транспортными средствами. Входной информацией для такой системы является видеоизображение окружающей обстановки, поступающее с видеокамеры. На основе обработки входной информации нейронная система генерирует направление и скорость движения. В основе такой системы лежит многослойная нейронная сеть с прямыми связями. В качестве функции активации промежуточных слоев используется сигмоидная функция нелинейности, а выходной слой сети состоит из двух нейронов с линейной функцией активности. Для настройки и функционирования сети используется комплексный подход, который состоит в следующем:

1. Оператор управляет транспортным средством, при этом формируется банк входных образов и реакций на них.

2. На сформированных образах производится обучение нейронной сети.

3. Нейронная система автономно управляет транспортным средством.

Получены аналитические выражения для скорости обучения такой сети, что позволяет значительно уменьшить время обучения. Самоорганизация такой системы состоит в возможности коррекции "старых" знаний в процесс функционирования. Для этого используется двухслойная нейронная сеть, первым слоем которой является слой Кохонена, а второй состоит из одного линейного нейрона. Количество нейронов входного слоя зависит от количества ситуаций, где некорректно проявит себя основная нейронная сеть. Веса второго слоя настраиваются на величину ошибок для некорректных ситуаций. Разработана программная модель такой системы, которая позволяет имитировать функционирование автономной системы навигации. Обсуждаются проблемы и перспективы работы в этом направлении.

НЕЙРОННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Головко В.А., Савицкий Ю.В.

Способность нейронных сетей после их обучения к обобщению и пролонгации результатов создает предпосылки для разработки на базе их различного рода прогнозирующих систем. В настоящей работе обсуждаются исследования и теоретические результаты, полученные при создании таких систем. В качестве основы прогнозирующих систем использовалась многослойная нейронная сеть с сигмоидной функцией активации скрытых слоев и одним линейным нейроном на выходном слое. Для обучения такой сети используется алгоритм обратного распространения ошибки, где скорость обучения является динамически изменяющейся величиной. Получены конкретные аналитические выражения для скорости обучения нейронной сети в различных слоях. При этом скорость обучения последующего слоя зависит от скорости обучения на предыдущем слое нейронных элементов. В результате этого значительно сократилось время обучения нейронной сети. Путем каскадного объединения таких сетей можно проектировать многофакторные прогнозирующие системы, которые позволяют прогнозировать сколь угодно сложные процессы в различных областях. На базе нейронных сетей разработано программное обеспечение для прогнозирования различного рода процессов. Приводятся и обсуждаются результаты экспериментов по прогнозированию различного рода функций. Дается сравнительный анализ времени обучения такой сети по отношению к времени обучения при использовании стандартного градиентного метода. На примере прогнозирования уровня осадков обсуждается точность прогноза нейронной сети по сравнению с результатами, полученными при помощи математического моделирования.