

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА РФФИ № 20-07-00498

"Интегрированные методы и модели представления и оперирования плохо определенной информацией в интеллектуальных системах поддержки принятия решений реального времени"

Руководитель проекта

Еремеев Александр Павлович

Коды классификатора, соответствующие содержанию фактически проделанной работы

07-956 Методы и системы искусственного интеллекта в поддержке принятия решений

Аннотация

Проект направлен на решение важной проблемы - разработке перспективных интеллектуальных систем принятия/поддержки принятия решений (ИСППР), предназначенных для помощи человеку при мониторинге и управлении сложными объектами различной природы (техническими, организационными, биологическими и др.). Особый класс таких систем представляют интеллектуальные системы поддержки принятия решений реального времени (ИСППР РВ), ориентированные на поиск решения при довольно жестких временных ограничениях, определяемых управляемым процессом или возникшей проблемной ситуацией, и, как правило, при наличии различного типа неопределенности (неточности, противоречивости, нечеткости, неполноты, неточности) в поступающей из различных источников информации. Специфика ИСППР РВ требует разработки различных интегрированных методов и моделей представления и оперирования плохо определенной информацией (данными и знаниями), представления сложных структурированных знаний и темпоральных зависимостей между их элементами, применения онтологического подхода при разработке сетевых моделей представления знаний, ориентированных на режим реального времени, методов поиска решения и прогнозирования последствий принимаемых решений.

Целью проекта является исследование и разработка интегрированных методов и моделей представления и оперирования информацией (данными и знаниями) в условиях реального времени и различного типа неопределенности (неточности, противоречивости, нечеткости, неполноты, неточности) в интеллектуальных системах поддержки принятия решений реального времени (ИСППР РВ), предназначенных для помощи лицу или группе лиц, принимающих решения (ЛПР), при мониторинге и управлении сложными объектами различной природы (техническими, организационными, биологическими и др.), а также для прогнозирования дальнейшего состояния объекта или системы, данные о которой собираются при помощи различных устройств, поставляющих информацию в дискретном или непрерывном виде.

При выполнении проекта созданы структуры данных для хранения информации, поступающей из различных источников. Разработан оригинальный метод извлечения данных из нового источника для формирования открытой базы знаний (БЗ), содержащей обучающую выборку. Исследованы и разработаны методы представления знаний с учетом необходимости хранения темпоральных зависимостей в ИСППР РВ с применением расширения языка описания web онтологий OWL-Time для учета темпоральных зависимостей.

Онтологический подход стал основой для создания темпоральной БЗ, реализованной путем применения нереляционных (NoSQL) моделей.

Созданы методы и алгоритмы вывода для ветвящейся интервальной темпоральной логики, сформулированы рекомендации по их использованию в ИСППР РВ. Обосновано применение расширенных шаговых теорий для реализации логического вывода при наличии жестких временных ограничений.

На основе применения нейросетевых подходов предложены средства для предварительной обработки сигналов с сенсоров, реализованы модифицированные методы машинного обучения с подкреплением, организация нечеткого вывода, вывода при неполной информации.

Разработанные методы и алгоритмы были использованы для внедрения в реальные ИСППР, такие, как ИСППР анализа и диагностики глазных заболеваний, система анализа и диагностики электронного агрегата, задача управления движением на перекрестке.

Выполнена программная реализация и анализ нейросетевых моделей и их интеграция с имеющимися и разработанными ранее в коллективе программными системами.

Подготовлена к Государственной регистрации как результат интеллектуальной деятельности (РИД) программный комплекс «Темпоральная база данных на основе концепции NoSQL для интеллектуальных систем поддержки принятия решений реального времени».

Полученные результаты доложены и апробированы на [17](#) Международных и Общероссийских с международным участием конференциях и опубликованы в [23](#) научных работах, в том числе в изданиях, индексируемых в Scopus / Web of Science [6](#), РИНЦ [17](#)