**ИУ5: 2-ая магистерская программа**

**«Интеллектуальные информационные системы поддержки принятия решений (ИИ СППР)»**

|  |  |
| --- | --- |
| Дисциплина | Краткая аннотация дисциплины |
| **1 семестр** |  |
| Иностранный язык |  |
| Методология научного познания |  |
| Статистический анализ данных | Дисперсионный анализ, корреляционно-регрессионный анализ, ковариационный анализ, компонентный анализ, факторный анализ, методы автоматической классификации, канонические корреляции, элементы прикладной статистики. Пакет STAISTICA, примеры анализа данных |
| Нечёткая логика и нечёткий вывод | Нечёткие множества Заде, бинарная логика, логический вывод на основе алгебры логики, нечёткая логика и вывод. Пакеты нечеткой логики. Примеры применения в экспертных системах. Архитектура и работа нечеткой экспертной системы. |
| Теория искусственных нейронных сетей (ИНС) | Многослойный персептрон. Методы обучения ИНС с учителем и без учителя. ИНС обратного распространения, стохастические сети и сети с обратными связями. Решение задач классификации и прогнозирования. Примеры использования нейронных сетей в социальной сфере (анализ основных социально-экономических показателей регионов), финансах (прогнозирование динамики биржевых курсов) и др. |
| Эволюционные алгоритмы | Генетические алгоритмы. Решение сложных практических задач оптимизации, имитируя процессы развития по Дарвину (включая наследование, мутации, отбор и кроссинговер). Последовательные и параллельные модификации базового генетического алгоритма. Роевой интеллект. Метод оптимизации на основе описания коллективного поведения децентрализованной самоорганизующейся системы. Пример применения эволюционного алгоритма для настройки нейронной сети, примеры эволюционного моделирования в проектных задачах. |
| Модели и методы поддержки принятия решений | Классификация интеллектуальных систем по типу связи между информацией и решением: слабосвязанные, автоматизированные, автоматические; методы, используемые для каждого типа; модели принятия решений: системы для руководства (EIS - Execution Information System), системы для аналитиков (DSS - Desicion Support System), геоинформационные системы анализа (GIS); структура системы поддержки принятия решений (СППР); обзор и взаимосвязь компонентов СППР: хранилища данных, OLAP, Data Mining, Visual Mining, Text Mining, Real-Time Mining, Process Mining, Web Mining. Примеры. |
| **2 семестр** |  |
| Иностранный язык |  |
| Хранилища данных и OLAP-системы (+KP) | Концепция, методы реализации – MOLAP, ROLAP и др., сжатие данных, методы хранения, организация доступа – язык запросов, архитектура OLAP-систем, визуализация, отчётность. Примеры использования OLAP-систем для решения задач оперативного ситуационного анализа в различных областях народного хозяйства (в экономике, социальной сфере и др.). Пакет DEDUCTOR. |
| Интеллектуальный анализ данных (+КР) | Data Mining: классификация и регрессия, поиск ассоциативных правил, кластеризация, построение деревьев решений. Байесовская сеть доверия в среде Graphical Network Interface. Инструменты искусственного интеллекта в среде MATLAB. Примеры анализа данных в торговле (консолидация данных, аналитическая отчетность, прогнозирование спроса, оптимизация закупок, анализ клиентской базы, анализ отклонений, стимулирование спроса), в банковской сфере (скоринг) и др. |
| Большие данные (Big Data) | Базы данных NoSQL. Каркас MapReduce. Развёртывание многоузлового кластера в облаке на основе каркаса Hadoop. Примеры анализа больших объёмов данных в среде Hadoop. |
| Дисциплина по выбору:  1. Когнитивная компьютерная графика  2. Визуальный анализ данных и витрины данных | 1. Информация как степень организованности (т.е. упорядоченности, разнообразия). Задача сжатия информации. Метод анаморфирования (преобразования, трансформирования конфигурации изображения объекта). Проблемы реализации анаморфоз. Численные методы построения визуальных образов. Примеры визуализаций.  2. Визуальные образы и методы их создания для различных типов данных (одномерных данных – временных рядов, двухмерных данных - географических данных, многомерных данных – финансовых показателей, других данных). Методы геометрических преобразований (матрицы диаграмм разброса и др.). Примеры визуализации.  Определение множества тематических баз данных. Смешанная концепция витрин данных и хранилищ данных. Проектирование витрин данных. Выгрузка из центрального хранилища. Примеры витрин данных. |
| Практика |  |
| **3 семестр** |  |
| Иностранный язык |  |
| Проектирование интеллектуальных систем (+КР) | Модели представления знаний, представление нечётких знаний, реализация нечёткого вывода, разработка экспертных систем |
| Методы обеспечения качества данных | Понятие качества данных. Методы и алгоритмы анализа и контроля данных. Методы очистки данных – ETL, отбор характеристик - главные компоненты, латентные переменные. Современные инструменты для очистки данных. |
| Дисциплина по выбору:  1. Компьютерная лингвистика  2. Поиск и управление неструктурированными документами | 1. Способы индексирования текстов, методы построения и описания семантической информации: глоссария, таксономии, онтологии, семантического множества и др. Примеры использования.  2. Организация поиска релевантных документов по запросу пользователя (контекстный поиск). Поисковые системы, Text Mining, контекстная реклама и др. Примеры. |
| Дисциплина по выбору:  1. Статистические методы анализа нестационарных данных  2. Структурные методы анализа временных рядов и изображений | 1. Адаптивная цифровая фильтрация, локально взвешенная полиномиальная регрессия. Примеры применения для анализа данных в процессе принятия решений.  2. Кратномасштабный вейвлет-анализ, сингулярный (SSA) анализ, эмпирическая модовая декомпозиция (EMD- анализ), метод независимых компонентов. Пример применения для анализа временных рядов на бирже. |
| **4 Семестр** |  |
| Управление проектированием информационных систем | Автоматизация бизнес-процессов, workflow-системы, сервисно-ориентированная архитектура (web-сервисы), проектирование бизнес процессов, встраивание Web-сервисов в бизнес-процессы (язык BPEL), анализ процессов с целью их контроля и модернизации – технология Process Mining |
| Дисциплина по выбору:  1. Интеграция приложений  2. Извлечение знаний | 1. Интеграция модулей приложений на основе технологии Workflow; интеграция и разработка программных систем с использованием программирования на правилах (rule-based programming); интеграция распределенных программных систем с использованием многоагентного подхода  2. Из Web – Web Mining. Основные направления веб-аналитики. Принципы работы интернет-счетчиков. Принципы интеграции данных во внешние системы. Определение параметров посещения сайта. Система мониторинга рынка. Система управления ставками на основе данных об эффективности рекламных кампаний. |
| Дисциплина по выбору:  1. Сложные адаптивные системы  2. Методы искусственной жизни | 1. Свойства адаптивных систем (открытость, фрактальное строение и др.). Способы представления сложных адаптивных система (моделирование ансамбля отдельных «агентов», действующих по некоторым адаптивным правилам; метод системного потенциала). Методы адаптации. Примеры сложных адаптивных систем (предприятие, город, область, страна).  2. Компьютерное моделирование жизненных процессов с целью изучения эволюции в реальном мире и возможности воздействия на её течение. Технологии искусственной жизни (клеточные автоматы, нейронные сети и др.).Mycoplasma laboratorium — проект искусственной жизни. |
| Дисциплина по выбору:  1. Гибридные интеллектуальные системы  2. Системы когнитивного моделирования  3. Метод ситуационного анализа и проектирования модели предметной области | 1. Основные законы гибридного интеллекта и основные методы гибридизации. Общий подход к построению гибридной интеллектуальной системы. Принципы построения гибридных интеллектуальных систем.  2. Определение и структура когнитивного моделирования. Система когнитивного моделирования. Применение когнитивных технологий. Примеры применения.  3. Методологические и теоретические основы ситуационного анализа. Концептуальная структура единичного решения. Концептуальная модель предметной области. Технология проектирования концептуальной модели предметной области. |