

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «НИНХ»
Кафедра информационных технологий

**МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учебная дисциплина
Нечеткие технологии

по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, без профиля

Квалификация выпускника: «бакалавр»

Форма обучения: очная

Новосибирск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ.....	4
1.1. Организация самостоятельной работы студентов по подготовке к лабораторным занятиям.....	4
1.2. Содержание лабораторных занятий.....	4
1.3. Список библиографических источников для подготовки к лабораторным занятиям по разделам учебной дисциплины.....	36
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАПЛАНИРОВАННЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	37
РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	40
3.1. Список вопросов для подготовки к зачету.....	40
3.2. Общие положения проведения зачета.....	41
Приложение 1.....	42
Приложение 2.....	44

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

1.1. Организация самостоятельной работы студентов по подготовке к лабораторным занятиям

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию по учебной дисциплине «Нечеткие технологии»:

1. Проработать конспект лекций.
 2. При необходимости обратиться к источникам основной и дополнительной литературы, рекомендованной по каждому из трех разделов учебной дисциплины.
 3. Подготовить ответы на вопросы, входящие в структуру содержания лабораторного занятия по каждой теме соответствующего раздела учебной дисциплины.
 4. Ответить на вопросы тестовых заданий по каждой конкретной теме соответствующего раздела учебной дисциплины, выбрав один или несколько вариантов ответа верных, по вашему мнению.
 5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.
- Формой текущего контроля самостоятельного изучения студентом отдельных тем является тестирование.

1.2. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Нечеткие технологии» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом и планом лабораторных занятий, отраженным в Рабочей программе, утвержденной на заседании кафедры прикладных информационных технологий 7 июня 2011 г., протокол № 11.

Раздел 1. Введение: формализация объекта и парадигмы

Тема 1.1. Множества

1. Множество по Кантору Г.
2. Аксиомы теории множеств.
3. Равномощные множества.
4. Функции. Операции над мощностями.
5. Множества α -уровня.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Как определяются множества α -уровня?
 - 1.2. Каковы аксиомы теории множеств?
 - 1.3. Как определяются функции? Операции над мощностями
 - 1.4. Что такое экспертные системы?
 - 1.5. Как можно представить знания?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Какие из приведенных ниже информационных технологий относятся к интеллектуальным технологиям?

- сетевые технологии
- гипертекстовые технологии
- технологии экспертных систем
- нейросетевые технологии

2.2. При решении интеллектуальных задач в экспертных системах используется

- вызов подпрограмм
- циклические вычисления
- конструкции условия (if-then-else)
- механизм логического вывода

2.3. Стратегия поиска решения в интеллектуальных системах это механизм

- работы с метаправилами
- приложения правил
- обработка фактов
- организации логического вывода

2.4. Отличительной чертой интеллектуальных систем является

- наличие распределенной базы данных
- использование представления знаний для решения задачи из конкретной проблемной области
- полный перебор возможных решений задач
- использование статистической обработки данных

2.5. Язык, используемый при построении экспертных систем, называется языком

- SQL-запросов
- представления знаний

- баз данных
 - алгоритмическим
- 2.6. Интеллектуальная информационная технология, основанная на использовании базы знаний и метода логического вывода - это технология
- экспертных систем
 - нейронных сетей
 - семантических сетей
- 2.7. Основными компонентами экспертных систем являются
- электронная почта
 - система управления интерфейсом между пользователем и компьютером
 - база данных и база моделей
 - базы знаний
- 2.8. Системы, основанные на знаниях, имеют следующие преимущества перед человеком-экспертом
- стабильно устойчивы к помехам
 - для построения логического вывода обрабатывают большой объем информации
 - работают систематизировано: рассматривая все детали, часто выбирают наилучшую
- 2.9. К моделям представления знаний относятся
- продукционная модель
 - нейронная модель
 - модель семантических сетей
 - фреймовая модель
- 2.10. Основную ценность в экспертной системе представляет
- база знаний
 - интеллектуальный интерфейс
 - программный инструментарий

- механизм логического вывода

Тема 1.2. Области определения функций

1. Дискретная и непрерывная области определения.
2. Методы построения функций принадлежности.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

1.1. Сформулируйте понятие нечеткого множества и сравните его с понятием обычного множества?

1.2. Что называют носителем нечеткого множества?

1.3. Приведите пример нечеткого множества с дискретным и непрерывным носителем.

1.4. Сформулируйте аксиомы меры нечеткости.

1.5. Что называют заострением нечеткого множества?

1.6. Дайте определение оператора нечеткости. Для чего применяют этот оператор? Каковы границы его применимости?

1.7. Каковы методы построения функций принадлежности?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Функция принадлежности нечеткого множества принимает значения в интервале

- $[-1, 1]$
- $[-1, 0]$
- $[0, 2]$
- $[0, 1]$

2.2. Нечеткое множество называется пустым, если функция принадлежности равна

- единице для всех значений аргумента
- нулю для всех значений аргумента
- минус единицы для всех значений аргумента
- часть значений равна единице, а часть равна нулю

2.3. Для универсального множества функция принадлежности равна

- единице для всех значений аргумента
- нулю для всех значений аргумента
- минус единицы для всех значений аргумента
- часть значений равна единице, а часть равна нулю

2.4. Объединением нечетких множеств A и B в X называется нечеткое

множество $A \cup B$ с функцией принадлежности вида

- $\min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, x \in X$
- $\max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, x \in X$
- $1 - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$
- $1 - \mu_A(x) - \mu_B(x)$

2.5. Пересечением нечетких множеств A и B в X называется нечеткое множество $A \cap B$ с функцией принадлежности вида

- $\min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, x \in X$
- $\max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, x \in X$
- $1 - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$
- $1 - \mu_A(x) - \mu_B(x)$

2.6. Дополнением нечеткого множества A в X называется нечеткое множество \bar{A} с функцией принадлежности вида

- $\frac{1 + \mu_A(x)}{\mu_A(x)}$
- $\frac{1}{\mu_A(x)}$
- $1 - \mu_A(x)$
- $1 + \mu_A(x)$

2.7. Функция принадлежности нечеткого отношения принимает значения в интервале

- $[-1, 1]$
- $[-1, 0]$
- $[0, 2]$
- $[0, 1]$

2.8. Объединением нечетких отношений A и B в X называется нечеткое отношение $A \cup B$ с функцией принадлежности вида

- $\min\{\mu_A(x, y), \mu_B(x, y)\}, x \in X, y \in X$
- $\max\{\mu_A(x, y), \mu_B(x, y)\}, x \in X, y \in X$
- $1 - \mu_A(x, y) \cdot \mu_B(x, y)$
- $1 - \mu_A(x, y) - \mu_B(x, y)$

2.9. Пересечением нечетких отношений A и B в X называется нечеткое отношение $A \cap B$ с функцией принадлежности вида

- $\min\{\mu_A(x, y), \mu_B(x, y)\}, x \in X, y \in X$
- $\max\{\mu_A(x, y), \mu_B(x, y)\}, x \in X, y \in X$
- $1 - \mu_A(x, y) \cdot \mu_B(x, y)$
- $1 - \mu_A(x, y) - \mu_B(x, y)$

2.10. Дополнением нечеткого отношения A в X называется нечеткое

отношение \bar{A} с функцией принадлежности вида

- $\frac{1 + \mu_A(x, y)}{\mu_A(x, y)}$
- $\frac{1}{\mu_A(x, y)}$
- $1 - \mu_A(x, y)$
- $1 + \mu_A(x, y)$

Тема 1.3. Мера и нечеткая мера

1. Понятие меры, введенное Жорданом К., Борелем Э. и Лебегом А.
2. Меры нечеткости множества.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

1.1. Как определяются меры нечеткости множества?

1.2. Постройте подходящую сеть с прямой связью, моделирующую операцию логического AND.

1.3. Постройте график производной функции-сигмоида и объясните, как связаны относительная величина обновления веса и значение активности элемента.

1.4. Чем отличается сеть с обратным распространением ошибок, в которой в качестве функций активности используются функции Гаусса, от сети с радиальными базисными функциями?

1.5. Может ли сеть с радиальными базисными функциями решить проблему XOR?

1.6. Определите весовые значения сети Хопфилда, соответствующие сохранению образца (1 1 1 -1).

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Системы, основанные на нейросетевых технологиях, обладают следующими свойствами:

- способны обучаться на конкретном множестве примеров
- способны распознавать, прогнозировать новые ситуации с высокой степенью точности
- способны строить функциональные модели бизнес-процессов
- работают по аналогии с принципами строения и функционирования нейронов головного мозга человека

- способны строить логические модели данных
- 2.2. Для работы нейросетевой интеллектуальной системы необходимо
- подобрать достаточное число примеров, описывающих поведение моделируемой системы в прошлом
 - наличие локальной вычислительной сети
 - предварительно заполнить базу знаний системы
 - наличие алгоритма подбора весовых коэффициентов
- 2.3. Компьютерные технологии, которые работают по аналогии с принципами строения и функционирования головного мозга человека, называются
- нейросетевыми технологиями
 - технологиями экспертных систем
 - коммуникационными технологиями
 - технологиями автоматизированного проектирования
- 2.4. Продукционная модель представления знаний -
- это модель, основанная на правилах типа IF ...Then ...
 - это ориентированный граф, вершины которого - понятия, а дуги - отношения между ними
 - это модель основанная на современном представлении об организации долговременной памяти человека
- 2.5. Модель представления знаний в виде семантической сети -
- это модель, основанная на правилах типа IF ...Then ...
 - это ориентированный граф, вершины которого - понятия, а дуги - отношения между ними
 - это модель, основанная на современном представлении об организации долговременной памяти человека
- 2.6. Если поиск решения в Базе знаний сводится к задаче поиска фрагмента сети, соответствующего поставленному вопросу, значит используется
- модель представления знаний в виде семантической сети

- нейронная сеть
 - продукционная модель представления знаний
 - формальная логическая модель представления знаний
- 2.7. В фреймовых моделях характеристикой объекта, образа или ситуации является
- слот
 - ориентированный граф
 - консеквент
 - правило продукции
- 2.8. Главное свойство агентов в интеллектуальных системах, которые действуют рационально -
- адаптироваться к изменениям внешней среды
 - достигать поставленные перед ним цели
 - быстрое принятие решений
 - обработка видеоинформации
- 2.9. Данные - это
- результат анализа и обобщения информации для выявления закономерностей и решения проблем
 - полезные сведения, пригодные для принятия решений
 - факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области
- 2.10. Результат анализа и обобщения информации для выявления закономерностей и решения проблем - это
- данные
 - знания
 - информация

Тема 1.4. Нечеткие множества: определение и формы записи

1. Отношение включения нечетких множеств.
2. Операции над нечеткими множествами.
3. Операции над нечеткими числами.

4. Задачи оптимизации и эволюционные алгоритмы.
5. Виды алгоритмов.
6. Особые технологии в эволюционных алгоритмах, их применение.
7. Эволюционные алгоритмы и нечеткие системы.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. Каковы основные операции над нечеткими множествами?
- 1.2. Каковы основные операции над нечеткими числами?
- 1.3. Какой вид эволюционных вычислений называют генетическими алгоритмами?
- 1.4. Как выполняется оператор мутации? Какую роль он играет в генетической оптимизации?
- 1.5. Что называют эволюционной стратегией?
- 1.6. Как работает оператор пропорционального отбора?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

- 2.1. Эвристики - это
 - хорошо известные обстоятельства
 - знания, основанные на опыте экспертов
 - множество утверждений, не зависимо от того, где применяются
 - алгоритмы в виде процедур обработки фактов
- 2.2. Формальные логические модели представления знаний используют
 - логику предикатов для управления анализом декларативных предложений
 - полный перебор возможных решений задач
 - статистическую обработку фактов и правил
 - доказательство истинности цели на основе доказательства истинности всех входящих в него предикатов
- 2.3. В формальных логических моделях представления знаний
 - antecedentes это предикаты, входящие в состав правила, истинность которых можно проверить
 - консеквент - это цель, которую нужно доказать
 - консеквенты это предикаты, входящие в состав правила, истинность

которых можно проверить

а) антецедент - это цель, которую нужно доказать

2.4. На этапе концептуализации при создании экспертной системы определяются

- определяются понятия, отношения и механизмы управления необходимые для описания решения задач
- формируется иерархия понятий предметной области, изучаются их взаимосвязи
- определяются цели и задачи создания экспертной системы

2.5. Выбор модели представления знаний в базе знаний экспертной системы определяется на этапе

- концептуализации
- формализации
- идентификации
- реализации

2.6. Создание прототипа экспертной системы осуществляется на этапе

- формализации знаний
- реализации экспертной системы
- извлечения знаний
- концептуализации знаний

2.7. Процесс обучения нейронной сети сводится

- к определению весов связей нейронов
- к разработке правил продукций
- к определению связей между слоями нейронов
- к формализации знаний, извлеченных их эксперта

2.8. Последовательность проектирования экспертной системы

- концептуализация, формализация, идентификация, реализация, тестирование
- идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование

- идентификация, формализация, концептуализация, реализация, тестирование
 - формализация, идентификация, концептуализация, реализация, тестирование
- 2.9. Представление знаний в виде правил ЕСЛИ А, ТО В - это
- предикатная модель знаний
 - фреймовая модель знаний
 - продукционная модель знаний
- 2.10. Понятия "антецедент" и "консеквент" правила используются в
- предикатной модели знаний
 - фреймовой модели знаний
 - продукционной модели знаний

Раздел 2. Нечеткие технологии информационных систем

Тема 2.1. Функция доверия и правило Демпстера

1. Мера доверия по Шефферу Г.
2. Понятие нормировки функции доверия.
3. Правило Демпстера А.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Каковы основные различия четкой и нечеткой декомпозиции?
 - 1.2. Каковы основные критерии качества группирования?
 - 1.3. В чем суть алгоритмов группирования?
 - 1.4. Как осуществляется обработка нечеткой информации?
 - 1.5. Как определяется мера доверия по Шефферу Г.?
 - 1.6. В чем суть правила Демпстера А.?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Открытая система с наличием разнообразных связей между подсистемами и элементами самоорганизации, а также с участием людей машин и природной среды называется

- сложной системой
- большой системой
- абстрактной системой
- закрытой системой

2.2. На стратегический уровень управления ориентированы

- системы обработки данных
- информационные системы управления
- системы поддержки принятия решений
- экономические информационные системы

2.3. Подсистемы, которые являются общими для всей экономической системы и не зависят от предметной области, называются

- корпоративными
- локальными
- обеспечивающими
- функциональными

2.4. Принцип формирования подсистем путем деления на подсистемы планирования, регулирования, учета и анализа называется

- проблемным
- предметно-функциональным
- функциональным
- предметным

2.5. Принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств ее элементов называется

- целостностью
- открытостью
- сложностью
- абстрактностью

2.6. Нечеткое отношение A в X называется антирефлексивным, если выполняется равенство

- $\mu_A(x, x) = 1$ для всех значений аргумента
- $\mu_A(x, x) = 0$ для всех значений аргумента
- $\mu_A(x, x) = 0,5$ для всех значений аргумента
- $\mu_A(x, x) = -1$ для всех значений аргумента

2.7. Нечеткое отношение A в X называется симметричным, если выполняется равенство

- $\mu_A(x, y) = 1 - \mu_A(y, x)$ для всех значений аргументов
- $\mu_A(x, x) = 0$ для всех значений аргумента
- $\mu_A(x, y) = \mu_A(y, x)$ для всех значений аргументов
- $\mu_A(x, y) = \mu_A(y, x) - 1$ для всех значений аргументов

2.8. Нечеткое отношение A в X называется антисимметричным, если выполняется

- $\mu_A(x, y) = 1 - \mu_A(y, x)$ для всех значений аргументов

- $\mu_A(x, y) > 0 \Rightarrow \mu_A(y, x) = 0$ для всех значений аргументов
- $\mu_A(x, y) = \mu_A(y, x)$ для всех значений аргументов
- $\mu_A(x, y) = \mu_A(y, x) - 1$ для всех значений аргументов

2.9. Нечеткое отношение A в X называется транзитивным, если выполняется

- $A \circ A \supseteq A$
- $A \circ A \subset A$
- $A \circ A \supset A$
- $A \circ A \subseteq A$

2.10. Нечеткое отношение квазиэквивалентности A^e на X имеет вид

- $A \cap A^{-1}$
- $A \cup A^{-1}$
- $A - A^{-1}$
- $A^{-1} - A$

Тема 2.2. Нормировка функций в теории нечетких множеств

1. Понятие лингвистической переменной.
2. Синтаксическое и семантическое правила

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. Как определяется лингвистическая переменная?
- 1.2. Зачем нужны синтаксические и семантические правила?
- 1.3. Почему генетические алгоритмы называют средством стохастической оптимизации?
- 1.4. Что такое стратегии эвристического поиска?
- 1.5. Как происходит эвристический поиск с ограничением объема памяти?
- 1.6. Что называют эволюционной стратегией?
- 1.7. Какие параметры генетического алгоритма можно использовать для управления его сходимостью?
- 1.8. Что такое агенты поиска?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Агент на основе полезности – это:

- не только описание текущего состояния агента, но и информация о цели, которая описывает желаемые ситуации
- отображение состояния (или последовательности состояний) на вещественное число, которое обозначает соответствующую степень удовлетворенности агента
- описание совершенных нормальных форм
- описание триггерных схем

2.2. Цель агентов на основе цели:

- следить за состоянием мира
- следить за множеством целей, которых пытается достичь агент
- выбирать действие, позволяющее (в конечном итоге) добиться достижения этих целей
- строить таблицы истинности и таблицы переходов

2.3. Компонентами агентов на основе цели являются:

- датчики
- состояние
- «как развивается мир»
- «как повлияют действия пользователя»
- правила «условие-действие»
- исполнительные механизмы

2.4. Функция полезности отображает состояние:

- или последовательность состояний на вещественное число, которое обозначает соответствующую степень удовлетворенности агента
- СКНФ и СДНФ
- триггерной схемы
- графов-переходов

2.5. В агентах на основе полезности:

- модель мира используется наряду с функцией полезности
- используется только модель реального мира
- учитывается только функция полезности
- используется только генератор случайных чисел

2.6. В агентах на основе полезности для вычисления полезности выполняется усреднение по всем возможным:

- результирующим состояниям с учетом коэффициента, определяющего вероятность каждого результата
- результирующим состояниям
- входным состояниям
- входным и результирующим состояниям

2.7. Метод обучающихся агентов доминирующий метод создания:

- наиболее современных систем во многих областях искусственного интеллекта
- совершенных нормальных форм

- триггерных схем
- формальных грамматик

2.8. Структура обучающегося агента состоит из следующих концептуальных компонент:

- датчики
- критик
- обучающий компонент
- производительный компонент
- генератор проблем
- исполнительные механизмы
- триггеры

2.9. Обучающий компонент отвечает за:

- внесение усовершенствований
- выбор внешних действий
- построение нормальных форм
- построение формальных грамматик

2.10. Производительный компонент обеспечивает:

- выбор внешних действий
- внесение усовершенствований
- построение нормальных форм
- построение формальных грамматик

Тема 2.3. Нечеткие отношения: прямая и обратные задачи

1. Нечеткие булевы переменные и логические операции над ними.
2. Нечеткие бинарные отношения и соответствия.
3. Прямая и обратные задачи.

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. Как определяются нечеткие булевы переменные и логические операции над ними?
- 1.2. Как определяются бинарные отношения?
- 1.3. Как ставятся Прямая и обратные задачи?
- 1.4. Дайте определение понятию «распознавание образов».
- 1.5. Каковы ограничения на количество распознаваемых образов в модели?
- 1.6. Каковы основные правила формирования образов модели?
- 1.7. Дайте определение понятию «признаковое пространство образа».
- 1.8. Каково назначение размерности признакового пространства?

- 1.9. Каковы правила построения признакового пространства?
- 1.10. Какова основная цель разработки решающих правил построения признакового пространства?
- 1.11. Каковы составляющие элементы рисков потерь? Объясните их назначение.
- 1.12. Каковы основные задачи адаптивного распознавания образов?
- 1.13. Каковы основные методы распознавания образов? Достоинства и ограничения методов.
- 1.14. Каковы области применения методов распознавания образов?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Распознавание – это:

- отнесение конкретного объекта к одному из фиксированного перечня образов по определённому решающему правилу в соответствии с поставленной целью
- информационный процесс, реализуемый некоторым преобразователем информации, имеющим вход и выход
- определение соответствия между СКНФ и СДНФ
- наука о методах и алгоритмах классификации объектов различной природы

2.2. Реализация – это:

- конкретный объект
- свойство объекта
- фиксированный перечень образов
- грамматика составляющих

2.3. Признак – это:

- свойство объекта
- конкретный объект
- фиксированный перечень образов
- грамматика составляющих

2.4. Класс – это:

- фиксированный перечень образов
- свойство объекта
- конкретный объект
- грамматика составляющих

2.5. Количество распознаваемых образов:

- всегда конечно
- не может быть меньше двух

- только одно
- определяется произвольным образом

2.6. Основная цель построения решающих правил:

- минимизация риска потерь
- построение СКНФ и СДНФ
- построение формальной грамматики
- построение функциональной схемы

2.7. К задачам теории распознавания образов относятся:

- математическое описание образов
- выбор наиболее информативных признаков
- описание классов распознаваемых образов
- нахождение оптимальных решающих процедур
- оценка достоверности классификации образов
- решение проблемы разрешимости алгоритма

2.8. К типам характеристик признаков-образов относятся:

- физические
- качественные
- структурные
- логические
- семантические

2.9. К основным типам систем распознавания образов относятся:

- системы без обучения
- системы обучения с учителем
- системы, основанные на объяснении
- автоматы без памяти

2.10. По характеру информации о признаках к системам распознавания образов относятся:

- детерминированные
- вероятностные
- логические
- структурные
- комбинированные
- автоматы без памяти

Тема 2.4. Нечеткие вычислительные технологии

1. Нечеткие события. Мера необходимости.
2. Нечеткие элементы, нечеткие множества.
3. Принцип относительности возможности.

4. Оптимальное оценивание и принятие решений.
5. Оценивание параметра нечеткого множества.
6. Решения в известной и неизвестной ситуациях.
7. Байесовская стратегия решения.
8. Логические аспекты здравого смысла.

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. В каких ситуациях используется параметрическое оценивание распределений?
- 1.2. Каков алгоритм определения законов распределения объектов при параметрическом оценивании?
- 1.3. Каковы параметры нормального закона распределения? Объясните почему?
- 1.4. Какой метод используется для оценки параметров распределения? Объясните почему?
- 1.5. Объясните, как работает функция Фишера (функция правдоподобия)?
- 1.6. Является ли оценка параметра распределения случайной величиной?
- 1.7. В каком случае оценка параметра распределения называется эффективной?
- 1.8. Каковы приемы вычисления ошибки неправильной классификации заданного разбиения пространства признаков объекта?
- 1.9. Каковы основные положения байесовской классификации?
- 1.10. Почему байесовская классификация является наилучшей при разбиении признаков распознавания?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. В статистических методах распознавания предполагается:

- установление связи между отнесением объекта к тому или иному классу (образу) и вероятностью ошибки при решении этой задачи
- установление связи между отнесением объекта к тому или иному классу (образу) и законами булевой алгебры
- установление связи между отнесением объекта к тому или иному классу (образу) и автоматами с памятью
- установление связи между отнесением объекта к тому или иному классу (образу) и формальными грамматиками

2.2. К основным вероятностным характеристикам среды распознавания относятся:

- функция плотности распределения вероятностей появления образа

- условные вероятности принадлежности некоторого образа заданным классам
- вероятности появления классов
- функции условных плотностей распределения вероятностей образов внутри классов

2.3. Байесовская классификация является наилучшей в том смысле, что:

- доставляет наименьшее значение средней ошибки неправильной классификации
- доставляет наибольшее значение средней ошибки неправильной классификации
- не учитывает значение средней ошибки неправильной классификации
- не требует знаний теории вероятности

2.4. Риски потерь в статистических методах распознавания определяются параметрами:

- вероятностью ошибок распознавания
- величиной «штрафа» за потери
- СКНФ и СДНФ
- одним битом информации

2.5. Параметрическое оценивание распределений реализуется когда:

- известен вид распределений
- по обучающей выборке необходимо лишь оценить значения параметров распределений
- не известен вид распределений
- произвольно

2.6. Параметрами нормального закона распределения распознавания являются:

- математическое ожидание
- дисперсия
- законы булевой алгебры
- СКНФ и СДНФ

2.7. Оценка параметра распределения – случайной величиной, которая:

- имеет математическое ожидание и «рассеяние» вокруг него
- не имеет математического ожидания
- имеет математическое ожидание, но не имеет «рассеяние» вокруг него
- не является случайной величиной

2.8. Оценка параметра распределения называется эффективной, если:

- её «рассеяние» вокруг своего математического ожидания минимально
- её «рассеяние» вокруг своего математического ожидания максимально
- её «рассеяние» вокруг своего математического ожидания не определено
- она не имеет «рассеяние»

2.9. В основе метода Байеса лежат:

- двоичные значения
- троичные значения
- одно значение
- восьмеричные значения

2.10. Задача непараметрического оценивания – это:

- описание образа вектором признаков буквами
- символьное представление образа вектором признаков
- представление образа вектора основными логическими операциями
- произвольное представление вектора признаков

Раздел 3. Семантика объекта: определение и типизация

Тема 3.1. Создание базы знаний: постановка, семантика, прагматика

1. Семантика пустой базы знаний при отсутствии значений функции принадлежности. Прагматика базы знаний.
2. Формирование и обновление базы знаний.
3. Интеллектуальные агенты.

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. Основные программы интеллектуальных агентов.
- 1.2. Для чего нужны треугольные нормы?
- 1.3. Каковы основные функции эластичных систем?
- 1.4. Характеристика алгоритмов обучения интеллектуальных агентов.
- 1.5. Какие программы относятся к основным программам интеллектуальных агентов?
- 1.6. Что отображают основные программы интеллектуальных агентов?
- 1.7. В какой среде функционируют основные программы интеллектуальных агентов?
- 1.8. Какие компоненты именуется «архитектурой» основной программы интеллектуальных агентов?

1.9. Какой формулой выражается понятие «структура агента» в основных программах интеллектуальных агентов?

1.10. Что представляет собой архитектура агента в программах интеллектуальных агентов?

1.11. Основное назначение архитектуры агента в программах интеллектуальных агентов?

1.12. Опишите основные виды программ агентов, которые воплощают принципы, лежащие в основе почти всех интеллектуальных систем.

1.13. Каково основное назначение простых рефлексных агентов?

1.14. Каково основное назначение рефлексных агентов, основанных на модели?

1.15. Какова структура базы знаний?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Рассмотрение свойств агентов на основании анализа их поведения – это:

- действия, выполняемые агентом после получения любой заданной последовательности актов восприятия
- действия, выполняемые агентом после изучения их внутреннего функционирования
- действия, выполняемые агентом после построения таблиц истинности
- действия, выполняемые агентом после построения нормальных форм

2.2. Структура агента в программах интеллектуальных агентов выражается формулой:

- Агент = Архитектура + Программа
- Агент = СКНФ + СДНФ
- Агент = Дизъюнкция всех входов
- Агент = Конъюнкция всех входов

2.3. Архитектура может представлять собой:

- обычный персональный компьютер
- роботизированный автомобиль с несколькими бортовыми компьютерами, видеокамерами и другими датчиками
- таблицу переходов
- таблицу истинности логической функции

2.4. Архитектура в программах интеллектуальных агентов обеспечивает:

- передачу в программу результатов восприятия, полученных от датчиков
- выполнение программы и передачу исполнительным

механизмам вариантов действий, выбранных программой, по мере их выработки

- построение совершенных нормальных форм
- построение функциональных и переключательных схем

2.5. Программа агента принимает в качестве входных данных:

- результаты текущего восприятия
- всю историю актов восприятия
- значения генератора случайных чисел на интервале $[0,1]$
- значения коэффициентов корреляции

2.6. Функция агента принимает в качестве входных данных:

- всю историю актов восприятия
- результаты текущего восприятия
- значения генератора случайных чисел на интервале $[0,1]$
- значения коэффициентов корреляции

2.7. К видам агентов, которые воплощают принципы, лежащие в основе почти всех интеллектуальных систем, относятся:

- простые рефлексивные агенты
- рефлексивные агенты, основанные на модели
- агенты, действующие на основе цели
- агенты, действующие на основе полезности
- агенты, основанные на совершенных формах

2.8. Компонентами простых рефлексивных агентов являются:

- датчики
- правила «условие-действие»
- исполнительные механизмы
- законы булевой алгебры

2.9. Простые рефлексивные агенты:

- выбирают действия на основе текущего акта восприятия, игнорируя всю остальную историю актов восприятия
- выбирают действия на основе предыдущего акта восприятия, используя всю остальную историю актов восприятия
- выбирают действия на основе текущего акта восприятия, используя всю остальную историю актов восприятия
- выбор действий происходит произвольным образом

2.10. Рефлексивные агенты, основанные на модели:

- отслеживают ту часть мира, которая воспринимается ими в текущий момент

- отслеживают ту часть мира, которая воспринимается ими в предыдущий момент
- отслеживают ту часть мира, которая воспринимается ими в последующий момент
- «работают» произвольным образом

2.11. Компонентами рефлексивных агентов, основанных на модели, являются:

- датчики
- состояние
- «как развивается мир»
- «как повлияют действия пользователя»
- правила «условие-действие»
- исполнительные механизмы

Тема 3.2. Сопоставление объектов: постановка, семантика, прагматика

1. Сопоставление по Аткинсону Р.
2. Определение порога степени сходства с эталоном из набора данных.
3. Предельно допустимая ошибка сходства.
4. Задание множества допустимых мер сходства.
5. Задание множества простейших мер сходства.
6. Программное обеспечение: Evolver, Gene Hunter

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. Каковы функции системы Evolver?
- 1.2. Каковы функции системы Gene Hunter?
- 1.3. В чем суть вероятностных нейронных сетей?
- 1.4. В чем суть генетических алгоритмов? Какую систему называют многоагентной (мультиагентной)?
- 1.5. Обязательно ли взаимодействие между агентами в МАС?
- 1.6. Какова отличительная особенность МАС от программных интеллектуальных агентов и простых агентных систем?
- 1.7. Опишите свойство коммуникативности МАС.
- 1.8. Какова архитектура МАС?
- 1.9. Каковы основные характеристики архитектуры МАС?
- 1.10. Какие фундаментальные идеи реализуются при исследовании сложных систем с использованием технологии МАС?
- 1.11. Какие компоненты образуют инструментарий для построения МАС?
- 1.12. Какова технологическая схема процесса разработки агентно-ориентированных приложений?
- 1.13. Из каких этапов состоит жизненный цикл МАС?
- 1.14. Какие МАС строятся на основе прецедентов?

1.15. Какие МАС строятся на основе сценариев?

1.16. Модели МАС.

1.17. Что такое меры сходства?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Многоагентная (мультиагентная) система – это:

- принципиально новая информационная технология, сформированная на базе слияния информационных и телекоммуникационных технологий
- новая парадигма программирования, в какой-то мере альтернативная объектно-ориентированному программированию
- совокупность взаимосвязанных программных модулей (агентов), являющихся фрагментами знаний, доступных другим агентам
- совокупность триггерных схем

2.2. Важным отличием МАС от программы или одного агента является то, что входящие в систему программные агенты (по крайней мере, некоторые):

- не были спроектированы специально для этой системы
- были спроектированы специально для этой системы
- спроектированы произвольным образом для этой системы
- формируются в процессе функционирования МАС

2.3. Свойство коммуникативности МАС означает:

- существуют общие цели всего сообщества, и эти общие цели выражаются, прежде всего, в ролях (которые играют агенты) и нормах взаимодействия
- общие цели всего сообщества не определены
- общие цели всего сообщества формируются в процессе функционирования МАС
- общие цели сообщества определяются средствами ВТ

2.4. Различают следующую архитектуру МАС:

- интеллектуальная
- реактивная
- гибридная
- универсальная

2.5. Представление знаний в МАС может быть отображено как:

- символьное
- автоматное

- смешанное
- двоичное

2.6. Модель мира в МАС может быть выражена:

- исчислением
- графом
- гибридной схемой
- функциональной схемой

2.7. Решатель в МАС может быть представлен:

- логической системой
- автоматом
- машиной вывода
- машиной ввода

2.8. Для построения МАС необходим инструментарий, состоящий из следующих компонентов:

- средства разработки
- окружение периода исполнения
- законы булевой алгебры
- законы теории множеств

2.9. Жизненный цикл МАС включает следующие этапы:

- обработка новых сообщений
- определение, какие правила поведения применимы в текущей ситуации
- выполнение действий, специфицированных этими правилами
- обновление ментальной модели в соответствии с заданными правилами
- планирование
- программирование

2.10. Разработка МАС идет по следующим основным направлениям:

- системы на основе распределенного искусственного интеллекта
- системы на основе сценариев
- системы на основе триггеров
- системы на основе SWITCH-технологии

Тема 3.3. Распознавание объектов: постановка, семантика, прагматика

1. Распознавание объекта - способ определения его состояния.
2. Прагматика распознавания состояния объекта.

3. Определение допустимой ошибки сходства.
4. Применение знаний в обучении.
5. Нейронные сети.

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. Какова структура нейронных сетей?
- 1.2. Из чего состоят сети принятия решений?
- 1.3. Какова структура логического вывода?
- 1.4. В чем суть функции полезности?
- 1.5. Как сформировать деревья решений?
- 1.6. Как строится процесс распознавания объекта?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

- 2.1. Нечеткое отношение называется квазипорядком на X , если оно
 - рефлексивное и транзитивное
 - рефлексивное, антисимметричное и транзитивное
 - антирефлексивное, симметричное и транзитивное
 - антирефлексивное, антисимметричное и транзитивное
- 2.2. Функция принадлежности нечеткого множества недоминируемых альтернатив имеет вид
 - $\max_y \mu_R^s(y, x)$
 - $1 - \max_y \mu_R^s(y, x)$
 - $1 + \max_y \mu_R^s(y, x)$
 - $\max_y \mu_R^s(y, x) - 1$
- 2.3. Для четко недоминируемой альтернативы x выполняется соотношение
 - $\mu_R^{n.d.}(x) = 1$
 - $\mu_R^{n.d.}(x) = 0$
 - $\mu_R^{n.d.}(x) > 1$
 - $\mu_R^{n.d.}(x) < 1$
- 2.4. Нечеткое отношение, заданное в виде матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0,1 & 1 \end{pmatrix}$ является
 - антирефлексивным
 - симметричным
 - рефлексивным
 - транзитивным

- 2.5. Нечеткое отношение, заданное в виде матрицы $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0,1 & 0 \end{pmatrix}$ является
- антирефлексивным
 - симметричным
 - рефлексивным
 - транзитивным
- 2.6. Нечеткое отношение, заданное в виде матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 0,1 \\ 0,1 & 1 \end{pmatrix}$ является
- антирефлексивным
 - симметричным
 - рефлексивным
 - транзитивным
- 2.7. Нечеткое отношение, заданное в виде матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 0 \end{pmatrix}$ является
- антирефлексивным
 - симметричным
 - рефлексивным
 - транзитивным
- 2.8. Произведением нечеткого отношения $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0,1 & 1 \end{pmatrix}$ на $\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 0 \end{pmatrix}$ является
- $\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 0 \end{pmatrix}$
 - $\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,1 \end{pmatrix}$
 - $\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 1 \end{pmatrix}$
 - $\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,1 & 0 \end{pmatrix}$
- 2.9. Укажите, является ли нечеткое отношение, заданное в виде матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 0 \end{pmatrix}$ согласованным
- не является
 - является
 - является только для единичной матрицы
 - является только верхней треугольной матрицы
- 2.10. Укажите для нечеткого отношения, заданного в виде матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 1 \end{pmatrix}$, нечеткое отношение нестрогого предпочтения
- $\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 0 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 0 & 0,2 \\ 0,3 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0,1 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 & 0,1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

Тема 3.4. Управление процессом

1. Понятие процесса в семантике множества наблюдений и состояний природы.
2. Параметрическое пространство. Реализация процесса. Управление процессом.
3. Определение функций принадлежности в предположении о переходах между пересечениями линий квантования.
4. Взаимная связь возмущения и управляющего воздействия при каждом шаге перехода.
5. Взаимодействие с компьютером на естественном языке и понимание языка. Трудности распознавания естественного языка (ЕЯ).

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. Какова структура ситуационных центров?
- 1.2. Изучите основные принципы распознавания объектов.?
- 1.3. Изучите основные функции графических и имитационных интерфейсов.
- 1.4. Как осуществить взаимодействие с компьютером на естественном языке?
- 1.5. Как осуществляется распознавание естественного языка?
- 1.6. Как определяется параметрическое пространство?
- 1.7. Что такое процесс в семантике множества наблюдений?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

- 2.1. Укажите для нечеткого отношения, заданного в виде матрицы

$\begin{pmatrix} 1 & 0,5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, нечеткое отношение нестроного предпочтения

- $\begin{pmatrix} 0 & 0,5 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 & 0,5 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0,5 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 & 0,1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

2.2. Нечеткое отношение нестрогого предпочтения является

- симметричным
- антирефлексивным
- транзитивным
- антисимметричным

2.3. Нечеткое отношение квазиэквивалентности является

- симметричным
- рефлексивным
- транзитивным
- антисимметричным

2.4. Укажите для нечеткого отношения, заданного в виде матрицы

$\begin{pmatrix} 1 & 0,2 & 0,3 & 0,1 \\ 0,5 & 1 & 0,2 & 0,6 \\ 0,1 & 0,6 & 1 & 0,3 \\ 0,6 & 0,1 & 0,5 & 1 \end{pmatrix}$, нечеткое отношение строгого предпочтения

- $\begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,3 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,2 & 0,6 \\ 0,1 & 0,6 & 0 & 0,3 \\ 0,6 & 0,1 & 0,5 & 0 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,3 & 0 \\ 0,5 & 0 & 0,2 & 0,5 \\ 0,1 & 0,6 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0 & 0,2 & 0 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0,2 & 0 \\ 0,3 & 0 & 0 & 0,5 \\ 0 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0 & 0,2 & 0 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0,2 & 0 \\ 0,3 & 0 & 0 & 0,5 \\ 0 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0,4 & 0 & 0,2 & 0 \end{pmatrix}$

2.5. Укажите для нечеткого отношения, заданного в виде матрицы

$\begin{pmatrix} 1 & 0,2 & 0,3 & 0,1 \\ 0,5 & 1 & 0,2 & 0,6 \\ 0,1 & 0,6 & 1 & 0,3 \\ 0,6 & 0,1 & 0,5 & 1 \end{pmatrix}$, нечеткое множество недоминируемых альтернатив

- $(0 \quad 0,2 \quad 0,3 \quad 0,5)$

- (0,4 0,6 0,3 0,5)
- (0,5 0,5 0,7 0,4)
- (0,5 0,6 0,8 0,5)

2.6. Укажите для нечеткого отношения, заданного в виде матрицы

$\begin{pmatrix} 1 & 0,5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, нечеткое множество недоминируемых альтернатив

- (0 0,5)
- (1 0,5)
- (0,2 0,5)
- (0,5 1)

2.7. Укажите для нечеткого отношения, заданного в виде матрицы

$\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 1 \end{pmatrix}$, нечеткое множество недоминируемых альтернатив

- (0 0,9)
- (1 0,9)
- (0,9 0,5)
- (0,9 1)

2.8. Существует ли для нечеткого отношения, заданного в виде матрицы

$\begin{pmatrix} 1 & 0,2 \\ 0,3 & 1 \end{pmatrix}$, четко недоминируемая альтернатива

- не существует
- обе альтернативы являются четко недоминируемыми
- первая альтернатива не является, а вторая является
- первая альтернатива является, а вторая не является

2.9. Существует ли для нечеткого отношения, заданного в виде матрицы

$\begin{pmatrix} 1 & 0,5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, четко недоминируемая альтернатива

- не существует
- обе альтернативы являются четко недоминируемыми
- первая альтернатива не является, а вторая является
- первая альтернатива является, а вторая не является

2.10. Укажите для нечеткого отношения, заданного в виде матрицы

$\begin{pmatrix} 1 & 0,7 & 0,8 & 0,5 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0,3 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,7 & 1 & 0 & 0,2 \\ 0,6 & 1 & 0,9 & 1 & 0,6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, нечеткое отношение строгого предпочтения

$$\bullet \begin{pmatrix} 0 & 0,7 & 0,8 & 0,5 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0,3 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,7 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0,6 & 1 & 0,9 & 0 & 0,6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\bullet \begin{pmatrix} 0 & 0,7 & 0,8 & 0,5 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0,3 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,7 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0,1 & 1 & 0,9 & 0 & 0,6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\bullet \begin{pmatrix} 0 & 0,7 & 0,8 & 0,5 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,4 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0,1 & 1 & 0,9 & 0 & 0,6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\bullet \begin{pmatrix} 0 & 0,7 & 0,8 & 0 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,4 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0,1 & 1 & 0,9 & 0 & 0,6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Тема 3.5. Сертификация программных средств

1. Сертификация программы как установление ее соответствия по ранговой шкале существующим нормам годности и техническим требованиям.
2. Сертификация части программы - интерфейса пользователя с применением значения функции принадлежности.
3. Использование обычных средств программирования, использование дополнительных пакетов.
4. Языки искусственного интеллекта: Lisp, Prolog.
Инструментальные оболочки: Clips, Semp-T

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. Создайте предикат, находящий максимум из четырех целых чисел, определяемых случайным образом в диапазоне от 0 до 100.
- 1.2. Создайте предикат, имеющий пять аргументов и проверяющий, попадает ли точка, чьи координаты заданы первыми двумя параметрами,

в круг, центр которого определяют третий и четвертый параметр, а радиус – пятый.

1.3. Написать программу вычисления корней квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$. Коэффициенты a, b, c ввести в диалоге.

1.4. Управление процессом решения задачи

1.5. Использование предиката `fail, cut`

1.6. Поиск с возвратом

1.7. Рекурсия

1.8. Что такое сертификация программы?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. При рассмотрении процедурной модели программы порядок подцелей в предложении и условиях предложений в процедуре:

- имеет значение
- не имеет значения

2.2. Если убрать "красное" отсечение, то программа

- будет выдавать неправильные решения
- перестанет выдавать правильные решения
- будет выдавать те же решения, что и при наличии отсечения

2.3. В программе на Прологе вместо ":" можно писать

- `if`
- `and`
- `or`

2.4. Можно ли поменять значение связанной переменной?

- можно
- можно, если изменить значение объекта, с которым она связана
- нельзя

2.5. Отсечение предназначено для того, чтобы:

- запретить поиск альтернативных решений для подцелей, расположенных правее отсечения
- запретить поиск альтернативных решений для подцелей, расположенных левее отсечения
- запретить поиск альтернативных решений для подцелей, расположенных левее и правее отсечения

2.6. Имя предиката может начинаться

- с латинской буквы, цифры или знака подчеркивания
- с латинской буквы или цифры
- с латинской буквы или знака подчеркивания
- с цифры или знака подчеркивания

- 2.7. Раздел описания доменов соответствует в императивных языках программирования:
- разделу описания констант
 - разделу описания типов данных
 - разделу описания переменных
- 2.8. Возможно ли в разделе описания предикатов PREDICATES наличие нескольких описаний одного предиката?
- да
 - нет
- 2.9. В каких странах язык программирования Пролог наиболее популярен
- Япония
 - США
 - Франция
 - Россия
- 2.10. Для решения каких задач язык программирования Пролог наиболее эффективен
- быстрой разработки прототипов прикладных программ
 - для разработки систем автоматического доказательства теорем
 - для построения деревьев решений
 - для моделирования бизнес-процессов
- 2.11. В основу проекта ЭВМ какого поколения был положен Пролог?
- первого
 - второго
 - третьего
 - четвертого
 - пятого

1.3. Список библиографических источников для подготовки к лабораторным занятиям по разделам учебной дисциплины

1.3. Библиографические обязательные источники для подготовки к лабораторным занятиям

1. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы: учебник для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 423 с. (МОРФ)
2. Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - М.: Финансы и статистика, 2008. - 446 с. (УМО)
3. Гайкова, Л. В. Интеллектуальные системы : учеб. пособие / Л. В. Гайкова. - Саратов, 2009. - 186 с.
4. Подчукаев, В. А. Теория информационных процессов и систем: учеб.

- пособие для вузов / В. А. Подчукаев. - М.: Гардарики, 2007. – 207 с. (УМО)
5. Ярушкина, Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем: учеб. пособие для вузов / Н. Г. Ярушкина. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 320 с. (УМО)
6. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М.Т. Джонс. - М.: ДМК Пресс, 2004. – 312 с.
7. Рутковский, Л. Методы и технологии искусственного интеллекта/ Л. Рутковский. – М.: Горячая линия-Телеком, 2010. - 520с.
8. Барский, А.Б. Нейронные сети : распознавание, управление, принятие решений / А. Б. Барский. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 175 с.
9. Осовский, Станислав. Нейронные сети для обработки информации / Станислав Осовский; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 343 с.
10. Конышева, Л.К. Основы теории нечетких множеств: учеб. пособие / Л.К. Конышева, Д.М. Назаров. – СПб.: Питер, 2011. – 190 с. (УМО)
11. Батыршин, И.З. Нечеткие гибридные системы. Теория и практика / И.З. Батыршин, А.О. Недосекин. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 208 с.

РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАПЛАНИРОВАННЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Согласно Рабочему учебному плану подготовки студентов очной формы обучения по направлению подготовки 230400.62 «Информационные системы и технологии», без профиля организация самостоятельной работы студентов заключается в подготовке к лабораторным занятиям и выполнению одной расчетно-графической работы (РГР).

2.1. Задания для выполнения расчетно-графической работы

Цель выполнения заданий РГР по учебной дисциплине «Нечеткие технологии» - является изложение теоретических аспектов теории нечетких технологий и практических результатов использования их в разработке информационных систем.

2.2. Порядок выбора вариантов расчетно-графических работ

Номер варианта расчетно-графических работ определяется преподавателем.

Варианты расчетно-графических работ на текущий учебный год представлены в Приложении 1.

2.3. Указания на сроки выполнения и защиты расчетно-графических работ

Сроки выполнения расчетно-графических работ объявляются преподавателем. Как правило, срок выполнения РГР - 10 календарных дней после прохождения соответствующей РГР теме, но не позднее, чем за 10 дней

до зачета (окончания семестра).

Расчетно-графическая работа по дисциплине сдается преподавателю в электронном виде в виде файла, подготовленного в текстовом редакторе Microsoft Word. Результаты проверки сообщаются преподавателем на очередном практическом занятии или по электронной почте на адрес группы.

В случае отметки «к защите» работа защищается студентом во время практических занятий. В случае отметки «на доработку» студент устраняет недостатки и повторно сдает исправленную работу. После защиты расчетно-графических работ студент допускается к сдаче зачета по дисциплине.

2.4. Требования к структуре, содержанию и форме представления результатов расчетно-графических работ

Отчет о выполнении РГР готовится в виде файла, подготовленного в текстовом редакторе Microsoft Word.

Файлы с выполненными работами должны иметь имя: Группа- Фамилия Студента (например, 9097-Иванов).

Титульный лист. Титульный лист оформляют в соответствии с образцом, приведенном в Приложении 2.

Введение. Описывается цель и задачи расчетно-графической работы.

Основная часть. Содержит описание алгоритма решения задачи, листинг программного кода и результаты тестирования работы программы в виде скриншотов (копий экранов).

Библиографический список. В библиографический список включаются названия учебников, пособий, журналов, электронные документы и т.д., которые использовались при выполнении расчетно-графической работы.

Библиографический список оформляется согласно ГОСТ 7.1 – 2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Работа выполняется через 1,5 интервала, шрифтом TimesNewRoman, 14 пт., форматирование текста по ширине, заголовков - по центру; страница должна иметь поля: левое – 2 см, правое – 2 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25 см.

Страницы расчетно-графической работы нумеруются арабскими цифрами в правом нижнем углу. На титульном листе и оглавлении цифры не проставляются, хотя они включаются в общую нумерацию страниц.

К оформлению оглавления предъявляются следующие требования: введение и библиографический список не нумеруются.

Не рекомендуется при оформлении текста работы применять несколько различных способов выделения. Следует ограничиться двумя, как правило, это полужирный шрифт и курсив.

Формулы, содержащиеся в расчетно-графической работе, располагают на отдельных строках, выравнивают по центру и нумеруют сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Непосредственно под формулой приводится расшифровка символов и числовых коэффициентов, если они не были пояснены в тексте. В этом случае сразу после формулы (до ее номера) ставится запятая, а первая строка расшифровки (выравнивание по левому краю) начинается словом «где» без двоеточия после него.

Иллюстрации по тексту расчетно-графической работы (рисунки, графики, диаграммы и др.) следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или нумерацией в пределах главы. Иллюстрации должны быть с подрисуночным текстом. Надписи на иллюстрациях, наименования и подрисуночный текст выполняются шрифтом 12 пт и выравниваются по центру. После наименования рисунка точка не ставится. Перенос части иллюстрации на другую страницу не допускается. Ссылки на иллюстрации в тексте обязательны, они должны связывать иллюстрацию с текстом, при этом должно присутствовать указание на номер (их пишут сокращенно, например: рис. 3). Размещение в тексте иллюстрации не освобождает автора от обязанности пояснить ее содержание.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всего текста. Слово «Таблица» и порядковый номер помещают над названием таблицы в правом верхнем углу. Если таблица не помещается на

одной странице, ее можно продолжить или закончить на следующей, сделав соответствующую надпись – «Продолжение табл.» или «Окончание табл.» (с указанием номера таблицы). Все заполнение таблицы может быть выполнено шрифтом 12 пт, интервал между строк минимальный. Ссылки по тексту на таблицы обязательны, их следует приводить в сокращенном виде, например: табл. 4.5. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа (альбомный вариант).

2.5. Критерии оценки расчетно-графической работы

При защите расчетно-графической работы студент должен уметь объяснить логику решения задачи и алгоритм работы программы, а также ответить на дополнительные вопросы преподавателя по теме РГР.

Студент, защитивший задания расчетно-графической работы, допускается к зачету. Студент, получивший оценку «не зачтено», должен исправить указанные преподавателем ошибки и защитить расчетно-графическую работу повторно. Студенты, не выполнившие расчетно-графические работы, к зачету не допускаются.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Видом промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению 230400.62 «Информационные системы и технологии», без профиля является экзамен в 7 семестре.

3.1. Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Перечислить основные задачи искусственного интеллекта.
2. Эвристики и поисковые стратегии. Их особенности.
3. Интеллект муравьев. Особенности его организации.
4. Искусственная жизнь. Что это такое и ее особенности.
5. Методы представления знаний. Перечислите и дайте их основные особенности.
6. Перечислить основные понятия и определения нечетких множеств.
7. Нечеткие числа. Объясните их получение.
8. Нечеткие отношения и их свойства.
9. Нечеткий вывод. Особенности его получения.
10. Объясните смысл термина «след неопределенности».
11. Объясните особенности нейрона и причины его применения в искусственном интеллекте.

12. Виды алгоритмов, относимых к эволюционным.
13. Особые технологии в эволюционных алгоритмах.
14. Применение эволюционных алгоритмов.
15. Группирование данных и его особенности.
16. Критерии качества группирования. Перечислить.
17. Эвристики и их индивидуальные особенности.
18. Элементы теории возможностей, их свойства.
19. Возможность нечеткого события.
20. Понятие нечеткого множества.
21. Оценивание параметра нечеткого множества.
22. Байесовская стратегия решения.
23. Основы алгебры множеств.
24. Системы множеств.
25. Особенности теории сходства.
26. Понятие меры сходства.
27. Распознавание образов. Основные понятия.
28. Получение решающего правила.
29. Генетические алгоритмы.
30. Общение, восприятие, осуществление действий.
31. Самоорганизующиеся карты и их применение в нейросетевом моделировании.
32. Обучение на основе наблюдений. Особенности.

3.2. Общие положения проведения экзамена

К экзамену допускаются студенты, выполнившие в полном объеме график учебного процесса по дисциплине «Нечеткие технологии»: задания лабораторных работ, прошедшие тестирование по темам дисциплины согласно Рабочей программе и защитившие расчетно-графическую работу.

Экзаменационная оценка является итоговой по дисциплине и проставляется в приложение к диплому (выписке из зачетной книжки).

**ВАРИАНТЫ
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
«ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ»**

Номер варианта	Предметная область
1	Агент-запускальщик. Запускает на ПК студента приложения с нужными параметрами по команде преподавателя. По прошествии определенного периода времени закрывает их.
2	Агент-контроллер работающих процессов. Агент-контроллер отслеживает процессы на ПК пользователя. Закрывает приложения, не соответствующие интересам процесса обучения.
3	Агент-сниффер. Настраивает и запускает инструменты. Получает команды от других агентов: добавление записей в список соединений для блокирования (правило может задаваться как постоянное или на определенный период времени действия); удаление записей из списка соединений для блокировки
4	Загонщики. Два животных загоняют (стратегия «убеги от нас») другое животное в кольцо охотника.
5	Злые пацифисты. Описание: Они милые, ласковые и никогда не спорят с более сильным. Но бойтесь, когда они объединяются в толпу. Если животные этого вида наталкиваются друг на друга – они объединяются в стаи и дальше бродят стаями. Животное (или стая) уступает еду другому животному с рангом выше своего (суммарного ранга стаи). Если стая наталкивается на животное (или стаю) другого вида и его ранг ниже суммарного ранга стаи, стая нападает.
6	Конкурирующие группы. Муравьи окружают места скопления еды, не подпускают к еде никого кроме муравьев своей группы. Муравьи-защитники. Муравьи окружают еду и не подпускают к ней чужаков. Еда разбросана по полю скоплениями. Муравьи группируются и окружают еду. Если муравей из чужой группы подходит к еде, занятой другой группой, муравьи атакуют его.
7	Юный Дарвин. На основе проекта food-simulation из примеров Jason и заданной общей стратегии поведения необходимо создать свой вид животных. Каждое животное решает свою частную задачу – увеличение до максимума своей силы. Но как <i>вид</i> они все вместе решают задачу увеличения общей силы своего вида животных. В рамках заданной в детальном задании стратегии необходимо реализовать максимально эффективное поведение. И подобрать такие условия среды, где это поведения принесет максимальный эффект. Необходимо исследовать поведение ваших созданий в агрессивной среде других животных. И сделать заключение о том, насколько успешно новый вид животных совместными усилиями решает глобальную задачу – повышение общего уровня силы (общего ранга) вида.
8	Родитель. Создать свой вид животных. Каждое животное решает свою частную задачу – увеличение до максимума своей силы. Но как вид они все вместе решают задачу увеличения общей силы своего вида животных. В рамках заданной в детальном задании стратегии необходимо реализовать максимально эффективное поведение. И подобрать условия среды, где это поведение принесет максимальный эффект. Необходимо исследовать поведение ваших созданий в агрессивной среде других животных. И сделать заключение о том, насколько успешно новый вид животных совместными

	усилиями решают глобальную задачу- повышение общего уровня силы (общего ранга) вида. Вид животных - родитель, воспитывает юного агента и передает ему свои знания.
9	Матка. Рождает новых животных в обмен на еду.
10	Агент-распространитель. По команде от другого агента скачивает с FTP-сервера файлы на ПК сотрудника офиса или закидывает файлы на FTP-сервер.

Типовая форма титульного листа расчетно-графической работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «НИНХ»

Институт Прикладной информатики

Кафедра Прикладных информационных технологий

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Учебная дисциплина: Нечеткие технологии

Наименование направления: 230400.62 «Информационные системы и технологии», без профиля

Ф.И.О студента: _____

Номер группы: _____

Номер зачетной книжки: _____

Проверил: _____

Оценочное заключение:

Новосибирск 2011