|  |
| --- |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ (№ 22) |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЯГКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

**ПАСПОРТ**

**фонда оценочных средств**

**по дисциплине**

**ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЯГКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

**Модели контролируемых компетенций**

ОПК-2 - способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

ОПК-3 - способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

ПК-10 - способен осуществлять подготовку и переподготовку кадров в области прикладной математики и информационных технологий

**Программа оценивания контролируемых компетенций**

Формирование у студентов компетенций контролируется в течение всего времени освоения дисциплины в рамках:

* текущего контроля;
* рубежного контроля;
* промежуточного контроля.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Неде-ли** | **Лек-ции, час.** | **Практ. зан./ семи-нары, час.** | **Лаб. рабо-ты, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттеста-ция раздела (форма\*, неделя)** | **Макси-мальный балл за раздел \*\*** | **Компетенции по разделам, проверяемые при текущем и рубежном контроле** | **Компетенции, проверяемые на зач. /экз.** |
| 1 | Принятие решений на основе нечетких моделей | 1-11 | 11 | 0 | 9 | ЛР-7,ЛР-9, ЛР-11, | КИ, 11 | 45 | ОПК-2  ОПК-3  ПК-10 | ОПК-2  ОПК-3  ПК-10 |
| 2 | Принятие решений на основе анализа иерархий и экспертных оценок | 12-15 | 4 | 0 | 6 | ЛР-13,ЛР-15 | КИ, 15 | 30 | ОПК-2  ОПК-3  ПК-10 |
|  | Зачет |  |  |  |  |  |  | 25 |  |
|  | Итого за семестр |  | 15 | 0 | 15 |  | З | 100 |  |  |

**Соответствие оценочных средств видам контроля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид контроля** | **Наименование оценочного средства (способ оценки: устно/ письменно /комп.технолог.)** |
| Сем | Работа на семинарах (посещения, решение задач у доски, активность во время занятий) |
| Т | Тест (письменно) |
| КИ | Контроль по итогам выполнения (интегральная оценка без проведения дополнительного контроля) |
| З | Вопросы к зачету, задачи к зачету (письменно) |

|  |  |
| --- | --- |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ | |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ (№ 22) | |

**Комплект заданий для Экзамена**

**по дисциплине**

**ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЯГКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

**ВОПРОСЫ к ЭКЗАМЕНУ**

**ОО\_1.1. Кто фактически осуществляет выбор наилучшего варианта действий при решении проблемы:**

a. Администратор

b. Владелец проблемы

c. ЛПР

d. Эксперт

Ответ: c.

**ОО\_1.2. Кто, по мнению окружающих, должен решать проблему и нести ответственность за принятые решения:**

a. ЛПР

b. Владелец проблемы

c. Эксперт

d. Администратор

Ответ: b.

**ОО\_1.3. Кто является профессионалом той или иной области, к которому обращаются за оценками и рекомендациями все люди, включенные в этот процесс.**

a. Эксперт

b. Администратор

c. ЛПР

d. Владелец проблемы

Ответ: a.

**ОО\_1.4. Установите верную нумерацию этапов применения ЭВМ:**

1. Аналитики в области ТПР – ЭТАП 2

2. Специалисты в области программирования и ТПР – ЭТАП 1

3. Диалоговые системы – ЭТАП 3

Ответ: указаны верные соответствия.

**ОО\_2.1. Длина шорт и их стоимость - это критерии, которые можно охарактеризовать как:**

a. независимые

b. однонаправленные

c. противоречивые

d. взаимоисключающие

Ответ: a.

**ОО\_2.2. Цена и спрос - это критерии, которые можно охарактеризовать как**

a. взаимоисключающие

b. независимые

c. противоречивые

d. однонаправленные

Ответ: c.

**ОО\_2.3. Объем продаж и прибыль - это критерии, которые можно охарактеризовать как**

a. однонаправленные

b. противоречивые

c. взаимоисключающие

d. независимые

Ответ: a.

**ОО\_2.4. Какой подход в теории принятия решений не гарантирует нахождения оптимального решения в любой ситуации, но обеспечивает выбор такого решения, которое не обременено противоречиями и непоследовательностями:**

a. прескриптивный

b. дескриптивный

c. нормативный

Ответ: a.

**ОО\_3.1. Какие факторы влияют на выбор метода решения задачи в классической теории принятия решений в общем случае:**

a. критерии выбора

b. время года

c. уровень инфляции

d. окружение задачи

e. альтернативные варианты

f. уровень инфляции

g. общеполитическая обстановка

h. предпочтения

Ответ: a, d, e, h.

**ОО\_3.2. Установите соответствие между описанием критериев оценки альтернатив и их характеристиками:**

1. Критерии, которые никак не влияют друг на друга и для одной группы альтернатив одновременно улучшаются, а для другой - изменяются в разных направлениях - НЕЗАВИСИМЫЕ

2. Критерии, для которых верно утверждение, что улучшение одного критерия приводит к улучшению другого - ОДНОНАПРАВЛЕННЫЕ

3. Критерии, для которых верно утверждение, что улучшение одного критерия приводит к ухудшению другого – ПРОТИВОРЕЧИВЫЕ

Ответ: указаны верные соответствия.

**ОО\_3.3. Какие ученые внесли значительный вклад в создание и развитие теории игр:**

a. Вернер фон Браун

b. Отто Штерн

c. Джон фон Нейман

d. Феликс Клейн

e. Оскар Моргенштерн

Ответ: c, e.

**ОО\_3.4. Установите верную нумерацию стадий эволюции теории принятия решений:**

1. дескриптивный подход – стадия 1

2. нормативный подход – стадия 2

3. прескриптивный подход – стадия 3

Ответ: указаны верные соответствия.

**ОО\_4.1. Как обычно в теории принятия решений называются варианты выбора между несколькими допустимыми решениями:**

a. версии

b. возможности

c. альтернативы

d. опции.

Ответ: c.

**ОО\_4.2. Как обычно в теории принятия решений называется неотъемлемая часть проблемы принятия решений (если не из чего выбирать, то нет и выбора):**

a. версии

b. альтернативы

c. опции

d. возможности

Ответ: b.

**ОО\_4.3. Альтернативы, любые действия с которыми (удаление из рассмотрения, выделение в качестве единственно лучшей) не влияют на качество других альтернатив, в теории принятия решений обычно называются:**

a. коллинеарные

b. прямые

c. обратные

d. зависимые

e. независимые

Ответ: e.

**ОО\_4.4. Альтернативы, оценки одних из которых оказывают влияние на качество других, в теории принятия решений обычно называются:**

a.независимые

b. зависимые

c. коллинеарные

d. прямые

e. обратные

Ответ: b.

**ОО\_5.1. Если привлекательность критерия можно точно оценить численным значением пропорциональным показателю, то такой критерий в теории принятия решений называется:**

a. численный

b. качественный

c. количественный

d. неформальный

e. формальный

f. числовой

Ответ: c.

**ОО\_5.2. Стоимость автомобиля, скорость разгона которого до 100 км/ч и вместимость багажника – это критерии, которые можно охарактеризовать, как:**

a. формальные

b. неформальные

c. числовые

d. численные

e. качественные

f. количественные

Ответ: f.

**ОО\_5.3. Престижность яхты и её внешняя привлекательность – это критерии, которые можно охарактеризовать, как:**

a. формальные

b. неформальные

c. количественные

d. качественные

e. числовые

f. численные

Ответ: d.

**ОО\_5.4. Как называется процесс выбора наиболее предпочтительного решения из множества допустимых альтернатив:**

a. решения проблемы

b. решения задачи

c. принятие решения

d. выбор решения

Ответ: c.

**АМ\_1.1. Укажите, какие действия выполняются на этапе постановки задачи в классической схеме процесса принятия решений?**

a. выделение уровней рассмотрения, элементов и структуры системы

b. нахождение основных противоречий, узких места и ограничений

c. определение основных критериев для выбора наилучшей альтернативы

d. сбор количественных (статистических) данных

e. определение множества альтернативных вариантов

f. математическая обработка исходной информации

g. определение типа задачи

Ответ: c, e, g,

**АМ\_1.2. Укажите, какие действия выполняются на этапе получения исходных данных в классической схеме процесса принятия решений?**

a. выделение уровней рассмотрения, элементов и структуры системы

b. определение основных критериев для выбора наилучшей альтернативы

c. устанавливаются способы измерения альтернатив

e. математическая обработка исходной информации

f. сбор количественных (статистических) данных

g. определение типа задачи

Ответ: с.

**АМ\_1.3. Какими способами могут измеряться альтернативы на этапе получения исходных данных в классической схеме процесса принятия решения?:**

a. путем сбора количественных (статистических) данных

b. методами математического или имитационного моделирования

c. с помощью игральных костей

f. методами экспертной оценки

g. выбор метода решения ЗПР

Ответ: a, b, f.

**АМ\_1.4. Если задача характеризуется исключительно одним критерием К и всем альтернативам Аi приписаны конкретные числовые оценки в соответствии со значениями указанного критерия, то она называется:**

a. нетривиальной

b. тривиальной

c. сложной

d. простой

e. численной

Ответ: b.

**АМ\_2.1. Что определяется в классической схеме процесса принятия решения на этапе предварительного анализа проблемы?**

a. главные цели

b. формулирование задачи

c. определение множества альтернативных вариантов

d. определение основных критериев для выбора наилучшей альтернативы

e. подсистемы, используемые ими основные ресурсы и критерии качества функционирования подсистем

f. математическая обработка исходной информации

Ответ: a, e.

**АМ\_2.2. Что определяется в классической схеме процесса принятия решения на этапе предварительного анализа проблемы?**

a. определение множества альтернативных вариантов и основных критериев для выбора из них наилучших

b. определение типа задачи

d. основные противоречия, узкие места и ограничения

e. математическая обработка исходной информации

f. уровни рассмотрения, элементы и структура системы (процесса), типы связей

Ответ: d, f.

**АМ\_2.3. Что определяется на этапе в классической схеме процесса принятия решения с привлечением математических методов и вычислительной техники, экспертов и лица, принимающего решение?**

a. математическая обработка исходной информации

b. основные противоречия, узкие места и ограничения

c. главные цели

d. уточнение исходной информации

Ответ: a, d.

**АМ\_2.4. Укажите верный порядок этапов процесса принятия решений:**

1. предварительный анализ проблемы – ШАГ 1
2. решение ЗПР – ШАГ 5
3. анализ и интерпретация полученных результатов – ШАГ 4
4. получение исходных данных – ШАГ 2
5. постановка задачи – ШАГ 3

Ответ: указаны верные соответствия

**АМ\_3.1. В основе административной модели принятия решений лежат следующие представления:**

a. критерии оценки альтернатив известны

b. ЛПР — рационально

c. цели, для достижения которых принимаются решения, нередко бывают расплывчатыми, противоречивыми

d. ЛПР принимают активное участие в дискуссиях, чтобы определить цели и обсудить альтернативы

e. поиск альтернатив оказывается ограниченным по причине человеческого несовершенства, недостатка информации и иных ресурсов

Ответ: c, e.

**АМ\_3.2. В основе классической модели принятия решений лежат следующие представления:**

a. Информация неоднозначна и неполна.

b. ЛПР — рационально. Он логически определяет ценности и ранжирует преимущества и принимает такое решение, которое в максимальной степени способствует достижению организационных целей.

c. Поиск альтернатив оказывается ограниченным по причине человеческого несовершенства, недостатка информации и иных ресурсов.

d. Решение принимается для того, чтобы достичь известных и не вызывающих разногласий целей.

e. ЛПР беседуют друг с другом и обмениваются мнениями, чтобы получить необходимую информацию и снизить степень неопределенности.

Ответ: b, d.

**АМ\_3.3. В основе политической модели принятия решений лежат следующие представления:**

a. решения принимаются в результате дискуссий и переговоров между участниками коалиции

b. поиск альтернатив оказывается ограниченным по причине человеческого несовершенства, недостатка информации и иных ресурсов

c. критерии оценки альтернатив известны

d. цели, для достижения которых принимаются решения, нередко бывают расплывчатыми, противоречивыми

e. ЛПР беседуют друг с другом и обмениваются мнениями, чтобы получить необходимую информацию и снизить степень неопределенности

Ответ: a, e.

**АМ\_3.4. В случае, когда возможные исходы можно описать с помощью некоторого вероятностного распределения, получаем задачу принятия решений в условиях:**

a. в условиях определенности

b. в условиях неопределенности

c. в условиях риска

Ответ: c.

**АМ\_4.1. В основе административной модели принятия решений лежат следующие представления:**

a. критерии оценки альтернатив известны

b. рациональные процедуры используются далеко не всегда, когда же им все-таки находится применение, они упрощают проблему и не учитывают всей сложности реальных событий

c. организация состоит из групп, имеющих разные интересы, цели и ценности

d. цели, для достижения которых принимаются решения, нередко бывают расплывчатыми, противоречивыми

e. информация неоднозначна и неполна

Ответ: b, d.

**АМ\_4.2. В основе классической модели принятия решений лежат следующие представления:**

a. Организация состоит из групп, имеющих разные интересы, цели и ценности.

b. Рациональные процедуры используются далеко не всегда, когда же им все-таки находится применение, они упрощают проблему и не учитывают всей сложности реальных событий;

c. Критерии оценки альтернатив известны. Из альтернатив выбираются те, которые способны принести максимальную экономическую отдачу организации.

d. ЛПР принимают активное участие в дискуссиях, чтобы определить цели и обсудить альтернативы. Решения принимаются в результате дискуссий и переговоров между участниками коалиции.

e. ЛПР стремится собрать полную информацию и обеспечить достоверность.

Ответ: c, e.

**АМ\_4.3. В основе политической модели принятия решений лежат следующие представления:**

a. Рациональные процедуры используются далеко не всегда, когда же им все-таки находится применение, они упрощают проблему и не учитывают всей сложности реальных событий

b. Организация состоит из групп, имеющих разные интересы, цели и ценности.

c. Решение принимается для того, чтобы достичь известных и не вызывающих разногласий целей.

d. Информация неоднозначна и неполна.

e. ЛПР стремится собрать полную информацию и обеспечить достоверность.

Ответ: b, d.

**АМ\_4.4. В случае, когда информация, необходимая для принятия решений, является неточной, неполной, неколичественной, а формальные модели исследуемой системы либо слишком сложны, либо отсутствуют, получаем задачу принятия решений в условиях:**

a. в условиях определенности

b. в условиях неопределенности

c. в условиях риска

Ответ: b.

**АМ\_5.1. Какие признаки относятся к основным условиям применимости методов математического программирования:**

a. задача должна быть хорошо формализована

b. целевая функция не может быть количественно оценена

c. существует несколько целевых функций

e. в процессе принятия решения участвует только одно лицо

f. имеется возможность количественной оценки значений целевой функции

g. задача должна быть неформализована

Ответ: a , f.

**АМ\_5.2. Какие признаки относятся к основным условиям применимости методов математического программирования:**

a. существует несколько целевых функций

b. существует некоторая единственная целевая функция

c. целевая функция не может быть количественно оценена

d. Задача имеет определенные степени свободы (ресурсы оптимизации), т. е. некоторые параметры функционирования системы, которые можно произвольно изменять в некоторых пределах в целях улучшения значений целевой функции.

e. знания экспертов обычно выражены в виде некоторых количественных данных, называемых предпочтениями.

f. Обычно для решения задач этого типа применяются методы теории одномерной или многомерной полезности.

Ответ: b, d.

**АМ\_5.3. В общем случае формальная модель задачи принятия решения может быть задана кортежем *<Т, A*, *К, X, F, G, D>. Здесь* G - cистема предпочтений эксперта , D - решающее правило, отражающее систему предпочтений, Х - множество методов измерения предпочтений (например, использование различных шкал). Установите верное соответствие между остальными параметрами и их обозначением:**

1. Постановка задачи (например, выбрать лучшую альтернативу или упорядочить весь набор) - Т

2. Отображение множества допустимых альтернатив в множество критериальных оценок (исходы) – F

3. Множество допустимых альтернативных вариантов — А

4. Множество критериев выбора — К.

Ответ: приведены верные соответствия.

**АМ\_5.4. В общем случае формальная модель задачи принятия решения может быть задана кортежем *<Т, A*, *К, X, F, G, D>. Здесь Т—* постановка задачи (например, выбрать лучшую альтернативу или упорядочить весь набор); *А —* множество допустимых альтернативных вариантов; *К—* множество критериев выбора. Установите верное соответствие между остальными параметрами и их обозначением:**

1. Система предпочтений эксперта - G

2. Решающее правило, отражающее систему предпочтений - D

3. Множество методов измерения предпочтений (например, использование различных шкал) - X

*4.* Отображение множества допустимых альтернатив в множество критериальных оценок (исходы) - F

Ответ: приведены верные соответствия.

### «Введение в теорию нечетких моделей»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Один верный ответ* | | |
| 1 | Кто является основателем теории нечетких множеств и нечеткой логики? | |
|  | A | Кайберг |
|  | B | Гасанов |
|  | C | Заде |
|  | D | Кантор |
| 2 | Импликативные схемы – это: | |
|  | A | логико-вероятностные схемы дедуктивного вывода вероятностей простых событий на основе перебора сложного множества данных гипотез о реализации простых событий, входящих составными частями в исследуемое простое событие |
|  | B | логико-вероятностные схемы дедуктивного вывода интегральных вероятностей сложных событий на основе перебора полного множества исходных гипотез о реализации простых событий, входящих составными частями в исследуемое сложное событие |
|  | C | схемы индуктивного вывода интегральных вероятностей событий на основе выбора полного множества исходных гипотез о реализации данных событий, входящих частями в исследуемое событие |
|  | D | вероятностные схемы индуктивного вывода интегральных вероятностей простых событий на основе перебора полного множества исходных гипотез о реализации простых событий, входящих составными частями в исследуемое сложное событие |
| 3 | Фундаментальный принцип современной науки – явление нельзя считать хорошо понятным до тех пор, пока: | |
|  | A | оно не описано посредством не качественных характеристик |
|  | B | оно не описано посредством не количественных характеристик |
|  | C | оно не описано посредством количественных характеристик |
|  | D | оно не описано посредством качественных характеристик |
| 4 | В методе Гурвица учитываются: | |
|  | A | наилучший и наихудший сценарии совместно |
|  | B | наилучшие сценарии |
|  | C | наихудшие сценарии |
|  | D | нет правильного ответа |
| *Несколько верных ответов* | | |
| 5 | Нечеткие модели имеют следующие отличительные черты: | |
|  | A | использование так называемых лингвистических переменных вместо числовых переменных или в дополнении к ним |
|  | B | простые отношения между переменными описываются с помощью нечетких высказываний |
|  | C | отношение между переменными описываются простыми алгоритмами |
|  | D | сложные отношения между переменными описываются нечеткими алгоритмами |
|  | E | все ответы верны |
| 6 | Использовать нечеткие механизмы моделирования можно: | |
|  | A | при описании переменных |
|  | B | при описании системы |
|  | C | при задании параметров системы |
|  | D | при задании входов (выходов) состояний системы |
|  | E | все ответы верны |
| 7 | Сфера применения нечетких моделей: | |
|  | A | получение информации сложно, трудно, долго, дорого, невозможно |
|  | B | получение информации возможно, легко, быстро, дешево |
|  | C | источником основной информации являются экспертные данные, эвристические описания процессов функционирования |
|  | D | источником основной информации являются заданные параметры |
|  | E | информация о системе разнокачественная, или оценка параметров, проводится с использованием разных шкал |
| 8 | Благодаря чьим работам появились субъективные (аксиологические) вероятности? | |
|  | A | Пойа |
|  | B | Фишер |
|  | C | де Финетти |
|  | D | Сэвидж |
|  | E | Финерр |
| *Практические задания* | | |
| 9 | Определить, какие нечеткие (возможные) значения подходят для температуры {–400С; 400С}: | |
|  | A | холодно |
|  | B | жарко |
|  | C | тепло |
|  | D | все ответы верны |
| 10 | Определить, какие базовые (точные) значения подходят для нечеткого множества «Зима»: | |
|  | A | январь, май, апрель |
|  | B | июнь, июль, август |
|  | C | декабрь, январь, февраль |
|  | D | сентябрь, октябрь, март |

### «Методы построения функций принадлежности»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Один верный ответ* | | |
| 1 | Функция принадлежности нечёткого множества : | |
|  | A | задает степень принадлежности каждого элемента *х* пространства рассуждения *U* к данному нечёткому множеству *А* |
|  | B | совокупность абстрактных сущностей или объектных переменных |
|  | C | совокупность пар <*x*,>, где *U –* область рассуждений,  – область принадлежности |
|  | D | задает степень принадлежности одного элемента *х* пространства рассуждения *U* к данному нечёткому множеству *А* |
| 2 | Нечеткое множество *А* называется унимодальным, если: | |
|  | A | =1 только для единственного |
|  | B | =1 для многих значений |
|  | C |  |
|  | D | его носитель состоит из единственной точки |
| 3 | Чему равняется в точке перехода нечеткого множества А? | |
|  | A | 0 |
|  | B | 0,25 |
|  | C | 0,5 |
|  | D | 0,75 |
| 4 | Нечеткое множество А называется пустым, если: | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
| *Несколько верных ответов* | | |
| 5 | Высота *h*(*A*) нечеткого множества *А* | |
|  | A | величина супремума для значений функции принадлежности подмножества *А* области рассуждений *U* |
|  | B | величина инфимума для значений функции принадлежности подмножества *А* области рассуждений *U* |
|  | C | это число, которое в случае дискретного универсума определяется как сумма всех степеней принадлежности нечеткого множества |
|  | D | величина, равная верхней границе всех степеней нечеткого множества |
|  | E | значение в любой точке любого отрезка [0,1] |
|  | F | элементс ненулевой степенью принадлежности |
| 6 | Какой функцией принадлежности задается четкое множество *А*\*, ближайшее к нечеткому множеству *А*? | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 7 | Функция принадлежности нечёткого множества: | |
|  | A | задает степень принадлежности каждого элемента *х* пространства рассуждения *U* к данному нечёткому множеству *А* |
|  | B | задает степень принадлежности одного элемента *х* пространства рассуждения *U* к данному нечёткому множеству *А* |
|  | C | совокупность абстрактных сущностей или объектных переменных |
|  | D | совокупность пар <*x*, >, где *U –* область рассуждений,  – область принадлежности |
|  | E | представляет собой обобщение характеристической функции классического множества, которая принимала значения 0 или 1 |
| 8 | Нечеткое множество *А* содержится в нечетком множестве *В*: | |
|  | A | множество *А* является подмножеством *B* |
|  | B | , |
|  | C |  |
|  | D | множество *В* является подмножеством *A* |
|  | E | значение функции принадлежности любого элемента  к множеству *А* равно значению функции принадлежности этого элемента к множеству *В* |
|  | F | значение функции принадлежности любого элемента  к множеству *А* меньше или равно значению функции принадлежности этого элемента к множеству *В* |
| *Практические задания* | | |
| 9 | Шторм оценивается по 10-балльной системе – *U*=[0,10]. [3,10] – шторм, [5,10] – буря. Найти точки перехода: | |
|  | A | 3 и 7 |
|  | B | 4 и 8 |
|  | C | 4 и 6 |
|  | D | 2 и 5 |
| 10 | *U* = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10} А = «несколько» = {0,5/3, 0,8/4, 1/5, 0,9/6, 0,8/7, 0,5/8}  Каким является данное множество? | |
|  | A | нормальным |
|  | B | субнормальным |
|  | C | пустым |
|  | D | непустым |
|  | E | унимодальным |
|  | F | одноточечным |

### «Операции над нечеткими множествами»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Один верный ответ* | | |
| 1 | Каким необходимым свойством должны обладать операции, определенные для нечетких множеств? | |
|  | A | результатом всех операции над нечеткими множествами должны являться 1 или 0 |
|  | B | все операции над нечеткими множествами не имеют смысловой интерпретации |
|  | C | все операции над нечеткими множествами должны обобщать соответствующие операции над обычными множествами |
|  | D | все операции над нечеткими множествами должны иметь только один способ их вычисления |
| 2 | Какой из формул соответствует ограниченная операция пересечения нечетких множеств? | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D | нет правильного ответа |
| 3 | Степенью включения нечеткого множества *А* в нечеткое множество *В* называется величина, | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
| 4 | Нечеткое множество *А* является подмножеством *В*, если: | |
|  | A | каждый элемент *В* есть элемент *А* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | B | | | для всех элементов *U* значение функции принадлежности к множеству *В* больше или равно значению функции принадлежности к множеству *А* |
|  | | | C | | | для всех элементов *U* значение функции принадлежности к множеству *В* меньше или равно значению функции принадлежности к множеству *А* |
|  | | | D | | | для всех элементов *U* значение функции принадлежности к *А* совпадает со значением функции принадлежности к множеству *В* |
| *Несколько верных ответов* | | | | | | |
| 5 | | | | | Какие из перечисленных операций над нечеткими множествами могут быть произведены? | |
|  | | | | | A | включение |
|  | | | | | B | дополнение |
|  | | | | | C | композиция |
|  | | | | | D | равенство |
|  | | | | | E | проекция |
|  | | | | | F | разность |
| 6 | | | | | Дизъюнктивная сумма двух нечетких множеств определяется по следующей формуле: | |
|  | | | | | A |  |
|  | | | | | B |  |
|  | | | | | C |  |
|  | | | | | D |  |
|  | | | | | E |  |
| 7 | | | | | Свойствами дизъюнктивной суммы являются: | |
|  | | | | | A | эквивалентность |
|  | | | | | B | любое множество обратно само себе относительно операции симметрической разности |
|  | | | | | C | идемпотентность |
|  | | | | | D | коммутативность |
|  | | | | | E | рефлексивность |
|  | | | | | F | транзитивность |
| 8 | | | | | Укажите верные операции для пересечения нечетких множеств: | |
|  | | | | | A |  |
|  | | | | | B |  |
|  | | | | | C |  |
|  | | | | | D |  |
|  | | | | | E |  |
|  | | | | | F |  |
| *Практические задания* | | | | | | |
| 9 | | | | | Определите степень включения нечеткого множества *А* в нечеткое множество *В:* ; | |
|  | | | | | A | 0,8 |
|  | | | | | B | 0,7 |
|  | | | | | C | 0 |
|  | | | | | D | 1 |
| 10 | | | | | Даны два нечетких множества:    Найти максиминное объединение этих множеств: | |
|  | | | | | A |  |
|  | | | | | B |  |
|  | | | | | C |  |
|  | | | | | D |  |
| *Один верный ответ* | | | | | | | |
| 1 | Степенью *е* нечеткого множества *А* называется нечеткое множество: | | | | | | |
|  | А | | | *Ae*={<*xe*/μ*A*(*x*)>} | | | |
|  | B | | | *Ae*={<*x*/μ*Ae*(*x*)>} | | | |
|  | C | | | *Ae*={<*xe*/μ*A*(*x*)>} | | | |
|  | D | | | *Ae*={<*x*/μ*A*(*xe*)>} | | | |
| 2 | В естественном языке применение операции растяжения к значению лингвистической переменной соответствует использованию слов: | | | | | | |
|  | А | | | «достаточно» или «более-менее» | | | |
|  | B | | | «очень-очень» или «совсем» | | | |
|  | C | | | «сильнее» или «более» | | | |
|  | D | | | «средне» или «вполне» | | | |
| 3 | Какая операция уменьшает нечеткость нечеткого множества? | | | | | | |
|  | А | | | отрицание | | | |
|  | B | | | растяжение | | | |
|  | C | | | контрастная интенсификация | | | |
|  | D | | | строгое отрицание | | | |
| 4 | Пусть задано некоторое отображение . Это отображение будет называться оператором отрицания в теории нечетких множеств, если выполняются следующие условия: | | | | | | |
|  | А | | | и | | | |
|  | B | | | и | | | |
|  | C | | | и | | | |
|  | D | | | и | | | |
| *Несколько верных ответов* | | | | | | | |
| 5 | Отрицание называется строгим, если выполняются следующие свойства: | | | | | | |
|  | А | | | λ(*А*) = *А*-1, где *А* – нечеткое множество | | | |
|  | B | | | если μ*А*(*х*) ≤ μВ(*х*), то λ(μ*А*(*х*)) ≥ λ(μ*В*(*х*)) | | | |
|  | C | | | если μ*А*(*х*) = μ*В*(*х*), то λ(μ*А*(*х*)) ≠ λ(μ*В*(*х*)) | | | |
|  | D | | | λ(0) = 1, λ(1) = 0 | | | |
|  | Е | | | λ(λ(μ*А*(*х*))) = μ*А*(*х*) | | | |
|  | F | | | λ(0) = 1, λ(1) = 1 | | | |
| 6 | Операция увеличения нечеткости: | | | | | | |
|  | А | | | противоположна операции контрастной интенсивности и выполняет процедуру превращения четкого множества в нечеткое или увеличения степени нечеткого множества | | | |
|  | B | | | синонимична операции контрастной интенсивности и выполняет процедуру превращения четкого множества в нечеткое или увеличения степени нечеткого множества | | | |
|  | C | | | противоположна операции контрастной интенсивности и выполняет процедуру превращения нечеткого множества в четкое или увеличения степени четкого множества | | | |
|  | D | | | определяется следующим образом: | | | |
|  | Е | | | определяется следующим образом: | | | |
|  | F | | | определяется следующим образом: | | | |
| 7 | Отрицание  называется **сжимающим отрицанием** в точке μ, если выполняется неравенство: | | | | | | |
|  | А | | |  | | | |
|  | B | | |  | | | |
|  | C | | |  | | | |
|  | D | | | верных ответов нет | | | |
| 8 | μ – инволютивный элемент, если: | | | | | | |
|  | А | | | λ(λ(1–μ)) = μ | | | |
|  | B | | | λ – сжимающее отрицание в точке μ | | | |
|  | C | | | λ – отрицание порогового типа | | | |
|  | D | | | λ – строгое отрицание | | | |
|  | Е | | | λ(λ(μ)) = μ | | | |
|  | F | | | λ – разжимающее отрицание в точке | | | |
| *Практические задания* | | | | | | | |
| 9 | | Дано нечеткое множество *А*={*x*1/0,2; *x*2/1; *x*3/0,7; *x*4/0,5}. Результат применения отрицания Сугено с коэффициентом Сугено, равным 3, следующий: | | | | | |
|  | | А | | | {*x*1/0,5; *x*2/0; *x*3/0,1; *x*4/0,2} | | |
|  | | B | | | {*x*1/0,6; *x*2/0; *x*3/0,1; *x*4/0,2} | | |
|  | | C | | | {*x*1/0,5; *x*2/0; *x*3/0,3; *x*4/0,4} | | |
|  | | D | | | {*x*1/0,7; *x*2/0,1; *x*3/0,2; *x*4/0,5} | | |
| 10 | | Дано нечеткое множество *А* = {*x*1/0,1; *x*2/1; *x*3/0,8; *x*4/0,4}. Результат применения операция контрастной интенсификации следующий: | | | | | |
|  | | А | | | {*x*1/0,17; *x*2/1; *x*3/0,7; *x*4/0,45} | | |
|  | | B | | | {*x*1/0,99; *x*2/0; *x*3/0,6; *x*4/0,92} | | |
|  | | C | | | {*x*1/0,02; *x*2/1; *x*3/0,92; *x*4/0,32} | | |
|  | | D | | | {*x*1/0,13; *x*2/1; *x*3/0,82; *x*4/0,44} | | |

### «Свойства операций над множествами»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Один верный ответ* | | |
| 1 | Треугольная конорма называется строгой, если: | |
|  | А | функция  строго увеличивается по обоим аргументам |
|  | B | для любого нечеткого множества  выполнено неравенство |
|  | C | функция  строго убывает по обоим аргументам |
|  | D | верны A и B |
| 2 | Понятие множества уровня α, представляет собой: | |
|  | А | счетное число интервалов |
|  | B | объединение не более чем счетного числа интервалов |
|  | C | пересечение – |
|  | D | четкое подмножество универсального множества *U* |
| 3 | Какой из способов можно использовать дляопределения осредненного значения функций принадлежности множеств, если один из аргументов равен нулю? | |
|  | А |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D | *M(X,Y )= X+Y* |
| 4 | Любое нечеткое множество А можно представить в виде: | |
|  | А |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
| *Несколько верных ответов* | | |
| 5 | Для каждой парыТ-норм и -конорм справедливы следующие уравнения: | |
|  | А | Т(*x,y*)=1–(1/*x*,1/*y*) |
|  | B | Т(*x,y*)=1–(1-*x*,1–*y*) |
|  | C | (*x,y*)=(1–T(1–*x*,1–*y*))^2 |
|  | D | (*x,y*)=1–T(1–*x*,1–*y*) |
| 6 | Примерами треугольных -конорм являются следующие операторы: | |
|  | А | сумма Гамахера |
|  | B | объединение по Заде |
|  | C | алгебраическое произведение |
|  | D | ограниченная сумма |
| 7 | Примерами треугольных Т-норм являются: | |
|  | А |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
| 8 | Треугольная норма, удовлетворяет следующим условиям: | |
|  | А |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
| *Практические задания* | | |
| 9 | При *у* = 0,8 значение произведения Гамахера равно 0,10. Чему равно *х*? | |
|  | А | 0,20 |
|  | B | 0,10 |
|  | C | 0,12 |
|  | D | 0,21 |
| 10 | Дано нечеткое множество  *А* = {*x*1/0,5; *x*2/0; *x*3/0,7; *x*4/0,8; *x*5/1; *x*6/0; *x*7/0,4; *x*8/0,2}. Найти *А*0,7. | |
|  | А | *x*1, *x*2, *x*6, *x*7, *x*8 |
|  | B | *x*4, *x*5 |
|  | C | *x*3, *x*4, *x*5 |
|  | D | *x*3 |

### «Нечеткость»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Один верный ответ* | | |
| 1 | В каком методе оценки нечетности необходимо рассчитать нормировочный коэффициент (–1/ln*n* )? | |
|  | А | аксиоматический подход |
|  | B | расстояние между нечеткими множествами |
|  | C | оценка нечеткости через энтропию |
|  | D | подсчет индекса нечеткости |
| 2 | При каких значениях степени принадлежности индекс нечеткости будет максимален? | |
|  | А |  |
|  | B |  |
|  | C | и |
|  | D | и |
| 3 | Какая из приведенных формул описывает относительное евклидово расстояние между двумя нечеткими множествами? | |
|  | А |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D | нет верного ответа |
| 4 | В каких пределах изменяются значения энтропии системы после нормирования? | |
|  | А | [–1;1] |
|  | B | [0;1] |
|  | C | [0; ln*n*] |
|  | D | [–ln*n*; 0] |
| *Несколько верных ответов* | | |
| 5 | При метрическом подходе к оценке нечеткости линейный индекс нечеткости возможно рассчитать следующим способом: | |
|  | А |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
| 6 | К недостаткам оценки нечеткости через энтропию можно отнести: | |
|  | А | нечеткость четкого множества *U* (содержащего все элементы) максимальна |
|  | B | степень нечеткости множеств (как четких, так и нечетких) минимальна (равна нулю) в случае, если имеется единственный нулевой элемент |
|  | C | рассчитанное с помощью энтропийного подхода значение степени нечеткости зависит от собственного значения функции принадлежности |
|  | D | если все элементы *U* имеют равную, отличную от нуля или единицы степень принадлежности (например 0,5 или 0,1), то степень нечеткости четкого множества *U* (содержащего все элементы) минимальна |
| 7 | Выберите выражения, являющиеся условиями того, что  *r*(*A, B*)– расстояние между нечеткими множествами *A* и *B* | |
|  | А | *r*(*A, B*) *≥* 0 |
|  | B | *r*(*A, B*) *≤* 0 |
|  | C | *r*(*A, B*) *≤ r*(*A, C*) *+ r*(*C, B*) |
|  | D | *r*(*A, B*) *≤ r*(*A, C*) *– r*(*C, B*) |
|  | E | *r*(*A, A*) = 1 |
|  | F | *r*(*A, B*) *= r*(*B, A*) |
| 8 | Отметьте условия, которым должен удовлетворять функционал, определяющий, в общем виде, показатель размытости нечеткого множества: | |
|  | А | А – четкое множество |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D | *d(A)* минимально  для всех |
| *Практические задания* | | |
| 9 | Дано универсальное множество *U* = {вольеры в зоопарке}  *А* = «популярное» =  *B* = «теплое» =  Найти четкое множество, которое является ближайшим к множеству «Средне популярное и холодное»: | |
|  | А | *E* = {1, 1, 1, 0, 1} |
|  | B | *E* = {1, 1, 0, 1, 0} |
|  | C | *E* = {0, 0, 1, 0, 1} |
|  | D | *E* = {1, 0, 0, 1, 0} |
| 10 | Дано нечеткое множество *А*={*x*1/0,1; *x*2/0,7; *x*3/1; *x*4/0,2; *x*5/0,8}. Найти энтропию данной системы: | |
|  | А | 0,31 |
|  | B | 0,16 |
|  | C | 0,98 |
|  | D | 0,84 |

### «Нечеткие бинарные отношения»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Один верный ответ* | | | | | |
| 1 | Бинарным отношением R на множестве *U* называется: | | | | |
|  | A | | | некоторое подмножество *U* | |
|  | B | | | некоторое подмножество декартова произведения *U*×*U* | |
|  | C | | | некоторое подмножество *Ū* | |
|  | D | | | такое отношение, где значение функции принадлежности | |
| 2 | Пусть на множестве  заданы два отношения *А* и *В*, множество *А* определяется матрицей , а *В* – матрицей ,  Отношение  называется объединением двух отношений *А* и *В* если: | | | | |
|  | A | | | *cij* = max(*aij;bij*) | |
|  | B | | | *сij* = min(*aij ,bij*) | |
|  | C | | | *сij* = max(min(*aij;bij*)) | |
|  | D | | | *cij* = min(max(min(*aij;bij*) | |
| 3 | Каким свойством обладает бинарное отношение, если  для любого ? | | | | |
|  | A | | | симметричность | |
|  | B | | | рефлексивность | |
|  | C | | | иррефлексивность | |
|  | D | | | транзитивность | |
| 4 | Пусть на множестве  заданы два отношения *А* и *В*, множество *А* определяется матрицей , а *В* – матрицей .  Отношение *D* называется пересечением отношений *А* и *В*, если? | | | | |
|  | A | | | *dij*= max(1–*aij; bij*) | |
|  | B | | | *dij*= min(0; *aij* –*bij*) | |
|  | C | | | *dij =* min(*aij; bij*) | |
|  | D | | | *dij*= max(*aij; bij*) | |
| *Несколько верных ответов* | | | | | |
| 5 | Какие из утверждений о произведение отношений *Е* = на декартовом произведении являются верными? | | | | |
|  | A | | | определяется тогда, когда существует такой , для которого выполнены отношения либо , либо ,но не одновременно | |
|  | B | | | определяется тогда, когда существует такой , для которого выполнены одновременно отношения и | |
|  | C | | | определяется тогда, когда существует такой , для которого выполнены одновременно отношения  и | |
|  | D | | | определяется, когда все элементы матриц отношений связаны следующим образом: | |
|  | E | | | определяется, когда все элементы матриц отношений не связаны следующим образом: . | |
|  | F | | | определяется, когда все элементы матриц отношений связаны следующим образом: . | |
| 6 | Какими свойствами могут обладать нечеткие бинарные отношения? | | | | |
|  | A | | | противоречивость | |
|  | B | | | симметричность | |
|  | C | | | рефлексивность | |
|  | D | | | коммутативность | |
|  | E | | | транзитивность | |
|  | F | | | дистрибутивность | |
| 7 | В каком виде можно задать бинарное отношение? | | | | |
|  | A | | | системы | |
|  | B | | | матрицы | |
|  | C | | | функции | |
|  | D | | | графов | |
|  | E | | | числового ряда | |
|  | F | | | неравенства | |
| 8 | Какие из перечисленных операций над четкими бинарными отношениями могут быть произведены? | | | | |
|  | A | | | объединение | |
|  | B | | | пересечение | |
|  | C | | | коммутативная сумма | |
|  | D | | | дистрибутивное обращение | |
|  | E | | | обратное отношение | |
|  | F | | | произведение | |
| *Практические задания* | | | | | |
| 9 | | Даны два отношения:  отношение *А* = «быстрый»   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | поезд | автобус | самолет | | поезд | 0 | 1 | 0 | | автобус | 0 | 0 | 0 | | самолет | 1 | 1 | 0 |   отношение *В* = «некомфортный»   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | поезд | автобус | самолет | | поезд | 0 | 0 | 1 | | автобус | 1 | 0 | 1 | | самолет | 0 | 0 | 0 |   Произведение отношений *А* и *В* выглядит следующим образом: | | | |
|  | | A | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | поезд | автобус | самолет | | поезд | 1 | 0 | 1 | | автобус | 1 | 1 | 1 | | самолет | 0 | 0 | 1 | | |
|  | | B | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | поезд | автобус | самолет | | поезд | 0 | 0 | 1 | | автобус | 1 | 0 | 1 | | самолет | 0 | 0 | 0 | | |
|  | | C | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | поезд | автобус | самолет | | поезд | 0 | 1 | 0 | | автобус | 1 | 1 | 1 | | самолет | 0 | 1 | 0 | | |
|  | | D | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | поезд | автобус | самолет | | поезд | 1 | 0 | 1 | | автобус | 0 | 0 | 0 | | самолет | 1 | 0 | 1 | | |
| 10 | | Пусть дано множество *U =* (*х*1*, х*2*, х*3),  где *х*1 – ребенок, *х*2 – мама, *х*3 – бабушка.  Отношение *А* = «старше» задается в виде матрицы следующим образом: | | | |
|  | | A | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | ребенок | мама | бабушка | | ребенок | 0 | 0 | 0 | | мама | 1 | 0 | 0 | | бабушка | 1 | 1 | 0 | | |
|  | | B | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | ребенок | мама | бабушка | | ребенок | 0 | 1 | 1 | | мама | 0 | 0 | 1 | | бабушка | 0 | 0 | 0 | | |
|  | | C | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | ребенок | мама | бабушка | | ребенок | 1 | 0 | 0 | | мама | 1 | 1 | 0 | | бабушка | 1 | 1 | 1 | | |
|  | | D | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | ребенок | мама | бабушка | | ребенок | 0 | 1 | 0 | | мама | 1 | 0 | 1 | | бабушка | 1 | 1 | 0 | | |
| *Один верный ответ* | | | | | |
| 1 | | | Пусть даны нечеткие отношения *R*1 и *R*2. Если функция принадлежности нечеткого отношения *R* определяется выражением , то это отношение является: | | |
|  | | | А | | пересечением |
|  | | | B | | объединением |
|  | | | C | | первой проекцией |
|  | | | D | | максимультипликативной композицией |
| 2 | | | Если глобальная проекция *h(R)=*1, то отношение нормально. При каком значении *h(R)* отношение будетсубнормальным? | | |
|  | | | А | | *h*(*R*)>1 |
|  | | | B | | *h*(*R*)=0 |
|  | | | C | | *h*(*R*)<1 |
|  | | | D | | не зависит от *h(R)* |
| 3 | | | Композиция нечетких отношений, обозначаемая , называется: | | |
|  | | | А | | максиминная |
|  | | | B | | минимаксная |
|  | | | C | | максимультипликативная |
|  | | | D | | все ответы верны |
| 4 | | | Вторая проекция нечеткого отношения определяется следующим образом: | | |
|  | | | А | |  |
|  | | | B | |  |
|  | | | C | |  |
|  | | | D | |  |
| *Практические задания* | | | | | |
| 5 | | | Дано отношение *А* = «нравится»   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | *Вася* | *Дима* | *Оля* | *Катя* | | *Вася* | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,8 | | *Дима* | 0,5 | 1 | 1 | 0,5 | | *Оля* | 0,7 | 0 | 0 | 1 | | *Катя* | 1 | 0,6 | 0,9 | 0,5 |   Тогда обычное подмножество α-уровня (α = 0,8) имеет следующий вид: | | |
|  | | | А | |  |
|  | | | B | |  |
|  | | | C | |  |
|  | | | D | |  |
| 10 | | | Пусть заданы два нечетких отношения *А* и *В*   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *А* | *Оля* | *Катя* |  | *В* | *Оля* | *Катя* | | *Вася* | 0,3 | 0,8 |  | *Вася* | 0,3 | 0,2 | | *Дима* | 1 | 0,5 |  | *Дима* | 1 | 0,5 |   Тогда максиминная композиция нечетких отношений выглядит следующим образом: | | |
|  | | | А | |  |
|  | | | B | |  |
|  | | | C | |  |
|  | | | D | |  |

### «Нечеткие числа»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Один верный ответ* | | |
| 1 | Пусть *L*(*у*)и *R*(*у*) – функции (L – R)-типа. Унимодальное нечеткое число *А* с модой *а* (т.е. ) задается с помощью *L*(*у*)и *R*(*у*) следующим образом: | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
| 2 | Толерантные нечеткие числа (L – R)-типа называют: | |
|  | A | треугольными |
|  | B | альфа-уровневыми |
|  | C | трапециевидными |
|  | D | трапезоидными |
| 3 | Принцип обобщения Заде: | |
|  | A | Если  функция от *n* переменных и аргументы  заданы нечеткими числами  соответственно, то значением функции  называется нечеткое число  с функцией принадлежности |
|  | B | Если  функция от *n* переменных и аргументы  заданы нечеткими числами  соответственно, то значением функции  называется нечеткое число  с функцией принадлежности |
|  | C | Если  функция от *n* независимых переменных и аргументы  заданы нечеткими числами  соответственно, то значением функции  называется нечеткое число  с функцией принадлежности |
|  | D | Если  функция от *n* независимых переменных и аргументы  заданы нечеткими числами  соответственно, то значением функции  называется нечеткое число  с функцией принадлежности |
| 4 | Треугольным нечетким числом А называется тройка <*a*,*b*,*c*> (*a*≤*b*≤*c*) действительных чисел, через которые его функция принадлежности  определяется следующим образом: | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
| 5 | Применение α-уровневого принципа обобщения сводится к решению для каждого α-уровня следующей задачи оптимизации: | |
|  | A | найти максимальное и минимальное значения функции  при условии, что аргументы могут принимать значения из α-уровневых множеств |
|  | B | найти максимальное значение функции  при условии, что аргументы могут принимать значения из соответствующих α-уровневых множеств |
|  | C | найти минимальное значение функции  при условии, что аргументы могут принимать значения из соответствующих α-уровневых множеств |
|  | D | найти все значения функции  при условии, что аргументы могут принимать значения из соответствующих α-уровневых множеств |

### «Нечеткий логический вывод»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Лингвистическая переменная описывается набором ,  где *G* – это: | | |
|  | A | | совокупность ее лингвистических значений (терм-множеств) |
|  | B | | семантическое правило, которое каждому лингвистическому значению ставит в соответствие его смысл |
|  | C | | синтаксическое правило, порождающее термины множества |
|  | D | | название переменной |
| 2 | Лингвистической переменной присущи следующие правила: | | |
|  | A | | семантическое |
|  | B | | аксиоматическое |
|  | C | | синтаксическое |
|  | D | | все ответы верны |
| 3 | Терм – это: | | |
|  | A | | конкретное название, порожденное синтаксическим правилом |
|  | B | | подмножество универсального множества |
|  | C | | смысл лингвистической переменной |
|  | D | | нечеткая переменная, к которой применили квантификатор |
| 4 | Отличие лингвистической переменной от нечеткой переменной состоит в том, что: | | |
|  | A | | значениями лингвистической переменной являются слова или предложения |
|  | B | | значениями нечеткой переменной являются атомарные термы |
|  | C | | значениями нечеткой переменной являются лингвистические переменные |
|  | D | | значениями лингвистической переменной являются нечеткие переменные |
| 5 | Пусть *f(x)*=«молодой», тогда функция *f*(1–*x*) будет интерпретироваться термом: | | |
|  | A | | «не молодой» |
|  | B | | «старый» |
|  | C | | «среднего возраста» |
|  | D | | нет верного ответа |
| *Один верный ответ* | | | |
| 1 | Пусть *U* и *V* — два универсальных множества с базовыми переменными *u* и *v*, соответственно. Пусть A и F — нечеткие подмножества множеств *U* и . Тогда композиционное правило вывода утверждает, что из нечетких множеств A и F следует нечеткое множество , где функция принадлежности множества В определяется следующим образом: | | |
|  | A |  | |
|  | B |  | |
|  | C |  | |
|  | D |  | |
| 2 | Приближенные рассуждения – это: | | |
|  | A | процесс, при котором из нечетких посылок получают некоторые нечеткие следствия | |
|  | B | процесс, при котором из нечетких посылок получают некоторые четкие следствия | |
|  | C | процесс, при котором из четких посылок получают некоторые четкие следствия | |
|  | D | Все ответы верные | |
| 3 | С помощью функций принадлежности всех термов входных переменных и на основании задаваемых четких значений из универсумов входных лингвистических переменных определяются степени уверенности в том, что выходная лингвистическая переменная принимает конкретное значение. К какому этапу нечеткого логического вывода относится данное утверждение? | | |
|  | A | непосредственный нечеткий вывод | |
|  | B | фаззификация | |
|  | C | композиция | |
|  | D | дефаззификация | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 | Нечеткий логический вывод – это: | | |
|  | A | | процесс, основанный на вычислении значения истинности для предпосылки каждого правила на основании конкретных нечетких операций, соответствующих конъюнкции или дизъюнкции термов |
|  | B | | операция, которая применяется для преобразования нечеткого набора значений выходной лингвистической переменной в четкое значение |
|  | C | | аппроксимация зависимости каждой выходной лингвистической переменной от входных лингвистических переменных и получение заключения в виде нечеткого множества, соответствующего текущим значениям входов, с использованием нечеткой базы знаний и нечетких операций |
|  | D | | все ответы верны |
| *Несколько верных ответов* | | | |
| 5 | Для многоэкстремальных функций принадлежности часто используются следующие методы дефаззификации: | | |
|  | A | | центр масс |
|  | B | | центр максимумов |
|  | C | | центр тяжести |
|  | D | | центр экстремумов |
|  | E | | первый максимум |
|  | F | | среднее значение максимума и минимума |
| 6 | В традиционной логике, согласно основному правилу вывода, мы судим об истинности высказывания *В*, если: | | |
|  | A | | истинно высказывание *А* |
|  | B | | истинно высказывание *В→А* |
|  | C | | истинно высказывание *А↔В* |
|  | D | | истинно высказывание *А→В* |
| 7 | Отличительными чертами правила modus ponens в нечеткой логике от традиционной формулировки являются: | | |
|  | A | | высказывание *А*\* – нечеткое, а *А* и *В* – четкие |
|  | B | | высказывания *А*\*, *А* и *В* – нечеткие |
|  | C | | высказывания *А*\* и *В* – нечеткие, а *А* – четкое |
|  | D | | *А*\* необязательно идентично *А* |
|  | E | | *А→А*\* |
| 8 | Правило modus ponens в нечеткой логике. Пусть *А* и *В* — нечеткие высказывания и  — соответствующие им функции принадлежности. Тогда импликации *А→В* будет соответствовать некоторая функция принадлежности . | | |
|  | A | |  |
|  | B | |  |
|  | C | |  |
|  | D | |  |
|  | E | |  |
|  | F | |  |
| *Практические задания* | | | |
| 9 | | Температура 10_3sm Расход 10_5sm Давление10_4sm  Дано правило: если температура высокая или расход большой, то давление высокое.  При значениях температуры 60 и расхода 4,5 этап нечеткого вывода будет выглядеть следующим образом (в интерпретации Мамдани): | |
|  | | A |  |
|  | | B |  |
|  | | C |  |
|  | | D |  |
| 10 | | Даны высказывания *А* = (*х*1/0,2; *х*2/0; *х*3/0,6; *х*4/0,7) и *В* = (*х*1/0,4; *х*2/0,2; *х*3/0; *х*4/0,7), тогда высказывание *А→В* по Мамдани выглядит следующим образом: | |
|  | | A | *А→В* = (*х*1/0,8; *х*2/1; *х*3/0,4; *х*4/0,7) |
|  | | B | *А→В* = (*х*1/1; *х*2/1; *х*3/0,4; *х*4/1) |
|  | | C | *А→В* = (*х*1/0,2; *х*2/0; *х*3/0; *х*4/0,7) |
|  | | D | *А→В* = (*х*1/0,08; *х*2/0; *х*3/0; *х*4/0,49) |

**НМ\_1.1. Укажите типы логик, которые лежат в процессе мышления человека:**

a. традиционная двузначная логика

b. традиционная трехзначная логика

c. логика с нечеткой истинностью

d. логика с нечеткими связями

Ответ: c, d.

**НМ\_1.2. Укажите типы логик, которые лежат в процессе мышления человека:**

a. логика с нечеткими правилами вывода

b. многозначная логика

c. традиционная двузначная логика

d. логика с нечеткой истинностью

Ответ: a,d.

**НМ\_1.3. Укажите признаки подходов, которые необходимы для анализа гуманистических систем:**

a. в подходе используется методологическая схема, допускающая нечеткости

b. в подходе используется методологическая схема, допускающая частичные истины.

c. подход характеризуется точностью и строгостью

d. подход характеризуется математическим формализмом

Ответ: a, b.

**НМ\_1.4. Какие системы называются гуманистическими:**

a. системы, в которых участвует человек

b. системы, в которых основной принцип – это гуманизм

c. чисто технические системы, в которых не участвуют люди

d. системы, функционировавшие до 60-х годов 20-ого века.

Ответ: a.

**НМ\_2.1. Укажите отличительные черты нечетких моделей:**

a. описание сложных отношений между переменными с помощью нечетких алгоритмов

b. описание простых отношений между переменными с помощью формальных алгоритмов

c. использование лингвистических переменных

b. использование только количественных переменных

Ответ:a, c.

**НМ\_2.2. Какая теория первой стала изучать способы учета неопределенностей:**

a. теория вероятностей

b. теория массового обслуживания

c. теория нечетких моделей

d теория игр

e. теория алгоритмов

Ответ: a.

**НМ\_2.3. В каком случае становится невозможным применение классической теории вероятностей при учете неопределенностей**

a. если событий больше десяти

b.если в системе присутствуют несколько наблюдателей

c. если отсутствует статистическая однородность событий

d. если одно и то же событие может повторяться несколько раз во время эксперимента

Ответ: c.

**НМ\_2.4. Укажите верные соответствия между приведенными примерами и типом значений:**

1. рождественские праздники – НЕЧЕТКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

2. январь – БАЗОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ

3. холодная вода – НЕЧЕТКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

4. вода с температурой 23 градуса по Цельсию – БАЗОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ

5. конец недели – НЕЧЕТКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

6. понедельник – БАЗОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Ответ: указаны верные соответствия.

**НМ\_3.1. Укажите признаки, характерные для минимаксных подходов к учету неопределенностей:**

a. из всего поля допустимых реализаций (сценариев) выбираются два, при которых эффект принимает последовательно максимальное или минимальное значение

b. принимается предположение, что максимальную вероятность имеет ситуация с минимальной оценкой

c. принимается предположение, что минимальную вероятность имеет ситуация с максимальной оценкой

d. лицу, принимающему решения (ЛПР), ставится в обязанность отреагировать на ситуацию таким образом, чтобы добиться наилучших результатов в наихудших условиях

e. лицу, принимающему решения (ЛПР), ставится в обязанность отреагировать на ситуацию таким образом, чтобы с максимальной вероятностью добиться максимального результата за минимальное время

Ответ: a, d.

**НМ\_3.2. Укажите случаи, в которых целесообразно применение нечетких моделей:**

a. источником основной информации являются экспертные данные

b. источником основной информации являются эвристические описания процессов функционирования

c. оценка нескольких параметров проводится с использованием одной и той же числовой шкалы

c. связи между переменными описываются с помощью аппарата бинарных отношений

Ответ: a, b.

**НМ\_3.3. Укажите случаи, в которых целесообразно применение нечетких моделей:**

a. оценка параметров проводится с использованием числовой шкалы

b. связи между переменными описываются с помощью графовых моделей

c. информация о системе разнокачественная

b. получение информации: сложно, трудно, долго, дорого, невозможно

Ответ: c, d.

**НМ\_3.4. Укажите случаи, в которых целесообразно применение нечетких моделей:**

a. источником основной информации являются экспертные данные

b. получение информации: сложно, трудно, долго, дорого, невозможно

c. оценка параметров проводится с использованием ранговой шкалы

d. связи между переменными описываются с помощью системы правил

e. оценка параметров проводится с использованием разных, в т.ч. нечисловых, шкал

Ответ: a, b, e.

**НМ\_4.1. Укажите признак, в соответствии с которым нечеткое множество А называется пустым:**

a. в универсуме нет ни одного элемента

b. для любого элемента из универсума значение функции принадлежности к множеству А равно нулю

c. ни один из элементов множества А не входит в универсум

Ответ: b.

**НМ\_4.2. Укажите признак, в соответствии с которым нечеткое множество А называется унимодальным:**

a. в множество А входит ровно один элемент

b. для любого элемента из универсума значение функции принадлежности к множеству А равно единице

c. только для одного единственного элемента из универсума значение функции принадлежности к множеству А равно единице

d. в универсуме присутствует только один элемент

Ответ: c.

**НМ\_4.3. Укажите признак, в соответствии с которым нечеткое множество А называется нормальным:**

a. хотя бы для одного элемента из универсума значение функции принадлежности к множеству А равно единице

b. для всех элементов из универсума значение функции принадлежности к множеству А равно единице

c. для всех элементов из универсума значение функции принадлежности к множеству А не равно нулю

d. для всех элементов из универсума значение функции принадлежности к множеству А распределены по нормальному закону

Ответ: a.

**НМ\_4.4. Нечеткое множество А является подмножеством множества B, если:**

a. значение функции принадлежности любого элемента к множеству А больше или равно значению функции принадлежности этого элемента к множеству В.

b. значение функции принадлежности любого элемента к множеству А строго меньше значения функции принадлежности этого элемента к множеству В.

c. значение функции принадлежности любого элемента к множеству А меньше или равно значению функции принадлежности этого элемента к множеству В.

d. значение функции принадлежности любого элемента к множеству А строго больше значения функции принадлежности этого элемента к множеству В.

Ответ: c.

**НМ\_5.1. Операцией «Пересечение множеств» в теории четких множеств называют:**

a. множество, содержащее в себе все элементы из всех исходных множеств

b. множество, состоящее из элементов, которые принадлежат одновременно всем данным множествам

c. множество, содержащее элементы, которые принадлежат или только первому множеству, или только второму, но не двум сразу

Ответ: b.

**НМ\_5.2. Операцией «Объединение множеств» в теории четких множеств называют:**

a. множество, содержащее в себе все элементы из всех исходных множеств

b. множество, содержащее элементы, которые принадлежат или только первому множеству, или только второму, но не двум сразу

c. множество, состоящее из элементов, которые принадлежат одновременно всем данным множествам

Ответ: a

**НМ\_5.3. Установите верные соответствия между формулой и названием операции над нечеткими множествами:**

1. **** –максиминное пересечение

2.  –ограниченное пересечение

3. – алгебраическое пересечение

Ответ: указаны верные соответствия.

**НМ\_5.4. Установите верные соответствия между формулой и названием операции над нечеткими множествами:**

1. ****–максиминное объединение

2. –ограниченное объединение

3.  – алгебраическое объединение

Ответ: указаны верные соответствия.

**ЛВ\_1.1. Установите верный порядок этапов нечеткого логического вывода:**

1. этап композиции – ШАГ 3

2. этап непосредственного нечеткого вывода – ШАГ 2

3. этап дефаззификации – ШАГ 4

4. этап фаззификации – ШАГ 1

Ответ: указаны верные соответствия.

**ЛВ\_1.2. Что лежит в основе способности человека принимать решения в сложной и не полностью определенной среде (например, понимать естественный язык, разбирать почерк):**

a. логическое мышление

b. законы формальной логики

c. формальное исполнение изученных алгоритмов

d. приближенные рассуждения

Ответ: d.

**ЛВ\_1.3. Какой из этапов нечеткого логического вывода в классической теории является необязательным.**

a. этап непосредственного нечеткого вывода

b. этап фаззификации

c. этап дефаззификации

d. этап композиции

Ответ: c.

**ЛВ\_1.4. Какие этапы нечеткого логического вывода в классической теории являются обязательными.**

a. этап непосредственного нечеткого вывода

b. этап фаззификации

c. этап дефаззификации

d. этап композиции

Ответ: a, b, d.

**ЛВ\_2.1. Как называется этап нечеткого логического вывода, на котором осуществляется преобразование нечеткого набора значений выводимых лингвистических переменных к точным значениям?**

a. этап фаззификации

b. этап непосредственного нечеткого вывода

c. этап композиции

d. этап дефаззификации

Ответ: a.

**ЛВ\_2.2. Как называется этап нечеткого логического вывода, на котором все нечеткие множества, назначенные для каждого терма каждой выходной лингвистической переменной, объединяются вместе, и формируется единственное нечеткое множество?**

a. этап дефаззификации

b. этап фаззификации

c. этап непосредственного нечеткого вывода

d. этап композиции

Ответ: d.

**ЛВ\_2.3. Как называется этап нечеткого логического вывода, в ходе которого на основании набора правил – нечеткой базы знаний – вычисляется значение истинности для предпосылки каждого правила на основании конкретных нечетких операций, соответствующих конъюнкции или дизъюнкции термов в левой части правил?**

a. этап композиции

b. этап непосредственного нечеткого вывода

c. этап дефаззификации

d. этап фаззификации

Ответ: b.

**ЛВ\_2.4. Как называется этап нечеткого логического вывода, на котором преобразовывается нечеткий набор значений выводимых лингвистических переменных к точным значениям?**

a. этап непосредственного нечеткого вывода

b. этап фаззификации

c. этап дефаззификации

d. этап композиции

Ответ: c.

**ЛВ\_3.1. Для метода дефаззификации MOM ( Mean Of Maximum ) при определении результата характерно:**

a. нахождение центра тяжести плоской фигуры, ограниченной осями координат и графиком функции принадлежности нечеткого множества

b. нахождения максимума функции принадлежности с наименьшей абсциссой

c. нахождение среднего арифметического элементов универсального множества, имеющих максимальные степени принадлежностей

d. нахождения максимума функции принадлежности с наибольшей абсциссой

Ответ: с.

**ЛВ\_3.2. Для метода дефаззификации *First Maximum*при определении результата характерно:**

a. нахождения максимума функции принадлежности с наименьшей абсциссой

b. нахождение центра тяжести плоской фигуры, ограниченной осями координат и графиком функции принадлежности нечеткого множества

c. нахождение среднего арифметического элементов универсального множества, имеющих максимальные степени принадлежностей

d. нахождения максимума функции принадлежности с наибольшей абсциссой

Ответ: a.

**ЛВ\_3.3. Для метода дефаззификации COG (Center Of Gravity) при определении результата характерно:**

a. нахождение среднего арифметического элементов универсального множества, имеющих максимальные степени принадлежностей

b. нахождение центра тяжести плоской фигуры, ограниченной осями координат и графиком функции принадлежности нечеткого множества

c. нахождения максимума функции принадлежности с наименьшей абсциссой

d. нахождения максимума функции принадлежности с наибольшей абсциссой

Ответ: b.

**ЛВ\_3.4. Укажите условия, при которых методы дефаззификации *MOM ( Mean Of Maximum)* и *First Maximum* дают гарантированно одинаковый результат:**

a. в случае, если полученное в результате нечеткое множество является унимодальным

b. в случае, если полученное в результате нечеткое множество является нормальным

c. в случае, если полученное в результате нечеткое множество имеет только один максимум

d. в случае, если полученное в результате нечеткое множество является субнормальным

Ответ: a, c.

**ЛВ\_4.1. Установите верные соответствия между формулой и названием нечеткой импликации:**

****1. **Larsen -**

2. **Lukasiewicz -**

****3. **Mamdani** - 

4. **Kleene-Dienes -**

Ответ: указаны верные соответствия.

**ЛВ\_4.2. Установите верные соответствия между формулой и названием нечеткой импликации:**

1. **Standard Strict (Godel) -**

2. **Kleene-Dienes-Lu -**

3. **Lukasiewicz -**

4. **Larsen -**

Ответ: указаны верные соответствия.

**ЛВ\_4.3. Установите верные соответствия между формулой и названием нечеткой импликации:**

1. **Gaines -**

2. **Mamdani -**

3. **Kleene-Dienes -**

4. **Larsen** -

Ответ: указаны верные соответствия.

**ЛВ\_4.4. Установите верные соответствия между формулой и названием нечеткой импликации:**

1. **Kleene-Dienes-Lu -**

2. **Kleene-Dienes -**

3. **Lukasiewicz -**

4. **Standard Strict (Godel) -**

Ответ: указаны верные соответствия.

**ЛВ\_5.1. Укажите верную интерпретацию правила *modus ponens:***

a. согласно правилу modus ponens мы судим об истинности высказывания В по истинности высказываний А и А→В.

b. согласно правилу modus ponens мы судим об истинности высказывания А по истинности высказываний В и А→В.

c. согласно правилу modus ponens мы судим об истинности высказывания А→В по истинности высказываний А и В.

Ответ: a.

**ЛВ\_5.2. Если А — высказывание «Джон в больнице», В — высказывание «Джон болен», то если истинны высказывание «Джон в больнице» и правило «Если Джон в больнице, то он болен», то какое заключение можно из этого сделать в рамках четкой (классической) логики:**

a. можно утверждать, что высказывание «Джон болен» истинно.

b. можно утверждать, что высказывание «Джон болен» ложно.

c. нельзя сделать никаких определенных выводов об истинности высказывания «Джон болен»

Ответ: a.

**ЛВ\_5.3. Если А — высказывание «Джон в больнице», В — высказывание «Джон болен», то если ложно высказывание «Джон в больнице» и истинно правило «Если Джон в больнице, то он болен», то какое заключение можно из этого сделать в рамках четкой (классической) логики:**

a. можно утверждать, что высказывание «Джон болен» истинно.

b. можно утверждать, что высказывание «Джон болен» ложно.

c. нельзя сделать никаких определенных выводов об истинности высказывания «Джон болен»

Ответ: c.

**ЛВ\_5.4. Укажите правильное определение процесса приближенных рассуждений**

a.это процесс, при котором из четких посылок получают некоторые следствия, возможно, нечеткие.

b.это процесс, при котором из нечетких посылок получают некоторые следствия, возможно, тоже нечеткие.

c.это процесс, при котором из нечетких посылок получают всегда четкие следствия

Ответ: b.

**АИ\_1.1. Укажите действия, которые предпринимаются в рамках этапа МАИ «Определение относительной важности»:**

a. Построение дерева иерархий проблемы

b. Построение множества матриц парных сравнений

c. Формулировка цели

d. Выделение элементов «потомков» и элементов «родителей»

f. корректировка несогласованных суждений

Ответ: b, d.

**АИ\_1.2. Укажите действия, которые предпринимаются в рамках этапа МАИ «Определение относительной важности»:**

a. Матрицы парных сравнений строятся для всех элементов-«потомков», относящихся к соответствующему элементу-«родителю».

b. Выбор критериев и альтернатив

c. Элементы-«потомки» воздействуют на соответствующие элементы вышестоящего уровня иерархии, являющиеся по отношению к ним элементами-«родителями».

d. Расчет вектора приоритетов

e. Корректировка несогласованных суждений

Ответ: a, c.

**АИ\_1.3. Установите верный порядок шагов иерархического синтеза:**

1.Обрабатываются матрицы попарных сравнений собственно элементов - ШАГ 2

2.Определяются векторы приоритетов альтернатив относительно элементов j предпоследнего уровня иерархии - ШАГ 1

3.Осуществляется собственно иерархический синтез - ШАГ 3

Ответ: указаны верные соответствия.

**АИ\_1.4. Установите верный порядок шагов построения дерева иерархии проблемы:**

1. Построение перечня критериев – ШАГ 2

2. Перечень альтернатив – ШАГ 3

3. Указание вершины (цели) – ШАГ 1

Ответ: указаны верные соответствия.

**АИ\_2.1. Как называются решения, при которых выбор сделан только на основе ощущения того, что он правильный?**

a. рациональные решения

b. технологические решения

c. интуитивные решения

d. решения, основанные на суждениях

Ответ: c.

**АИ\_2.2. Как называются решения, при которых выбор, обосновывается с помощью объективного процесса?**

a. технологические решения

b. рациональные решения

c. интуитивные решения

d. решения, основанные на суждениях

Ответ: b.

**АИ\_2.3. Как называются решения, при которых выбор обусловлен знаниями или накопленным опытом?**

a. технологические решения

b. рациональные решения

c. решения, основанные на суждениях

d. интуитивные решения.

Ответ: c.

**АИ\_2.4. Как называются решения, при которых определяется цель, устанавливается готовность к производству работ, постановляются задачи подразделениям?**

a. интуитивные решения

b. рациональные решения

c. решения, основанные на суждениях

d. технологические решения.

Ответ: d.

**АИ\_3.1. Установите соответствия между типами шкал и их описанием:**

1. Отсчёт в шкале начинается с установленного значения – ШКАЛА ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ ОЦЕНОК

2. Имеются равные расстояния по изменению качества между оценками – ШКАЛА РАВНЫХ ИНТЕРВАЛОВ

3. Оценки упорядочены по возрастанию или убыванию предпочтений ЛПР – ШКАЛА ПОРЯДКА

Ответ: указаны верные соответствия.

**АИ\_3.2. Укажите принципы, на которых основан метод анализа иерархий:**

a. Парное сравнение

b. Групповое сравнение

c. Декомпозиция проблемы

d. удаление половины альтернатив

e. группировка критериев

Ответ: a, c.

**АИ\_3.3. Укажите правильную последовательность метода анализа иерархий.**

1. Построение дерева иерархии проблемы. – 2 шаг

2. Определение относительной важности. – 3 шаг

3. Формулировка цели, выбор критериев и альтернатив. – 1 шаг

4. Корректировка суждений. – 6 шаг

5. Определение согласованности приоритетов. – 5 шаг

6. Расчет вектора приоритетов. – 4 шаг

7. Иерархический синтез. – 7 шаг

Ответ: указаны верные соответствия.

**АИ\_3.4. Иерархическая структура это:**

a. графическое представление проблемы в виде перевернутого дерева, где каждый элемент, за исключением самого **нижнего**, зависит от одного **или** более выше расположенных элементов.

b. графическое представление проблемы в виде перевернутого дерева, где каждый элемент, за исключением самого верхнего, зависит от одного или более выше расположенных элементов.

c. графическое представление проблемы в виде перевернутого дерева, где каждый элемент, за исключением самого **нижнего**, зависит от **единственного** расположенного выше элемента.

Ответ: b.

**АИ\_4.1. Какое значение Отношения Согласованности матрицы парных сравнений является максимальным для того, чтобы матрица считалась согласованной**

a. 0,1%

b. 10%

c. 0,01%

d. 20%

e. 0,2%

f. 0,02%

Ответ: b.

**АИ\_4.2. Чему равен индекс согласованности идеально согласованной матрицы**

a. 1

b. 0,5

c. 0

d. 100

Ответ: c.

**АИ\_4.3. Как ведет себя и*ндекс согласованности случайным образом составленной матрицы парных сравнений при увеличении её размерности?***

a. Увеличивается

b. Уменьшается

c. Размерность матрицы не влияет на этот индекс

Ответ: a.

**АИ\_4.4. В каком случае необходимо проводить корректировку суждений**

a. При отношении согласованности менее 10%

b. При отношении согласованности более 10%

c. При отношении согласованности более 20%

d. При отношении согласованности менее 20%

e. Всегда, когда отношение согласованности не равно 0%

f. Всегда, когда отношение согласованности равно 0%

Ответ: b.

**АИ\_5.1.Если в иерархии было N альтернатив и M критериев, то в результате иерархического синтеза получится вектор, значения элементов которого и соответствует предпочтительности  альтернатив с точки зрения достижимости поставленной цели. Укажите размерность этого вектора**

a. М+N

b. M\*N

c. M

d. N

Ответ: d.

**АИ\_5.2. Как связаны компоненты собственного вектора идеально согласованной матрицы с её размерностью**

a. Каждая компонента собственного вектора больше размерности матрицы

b. Каждая компонента собственного вектора меньше размерности матрицы

c. Каждая компонента собственного вектора равна размерности матрицы

d. Значение всех компонент собственного вектора не связаны с размерностью матрицы

Ответ: c.

**АИ\_5.3. Как связаны компоненты собственного вектора несогласованной матрицы с её размерностью**

a. Каждая компонента собственного вектора равна размерности матрицы

b. Каждая компонента собственного вектора больше размерности матрицы

c. Каждая компонента собственного вектора меньше размерности матрицы

d. Значение всех компонент собственного вектора не связаны с размерностью матрицы

Ответ: b.

**АИ\_5.4. Какой ученый разработал процедуру поддержки принятия решений:**

a. Джон фон Браун

b. Отто Штерн

c. Феликс Клейн

d. Оскар Моргенштерн

e. Томас Саати

Ответ: e.

**МИ\_1.1. Чем отличаются многоуровневые иерархии от одноуровневых**

a. В одноуровневых иерархиях одна цель, а в многоуровневых – две и более

b. В одноуровневых иерархиях одна альтернатива, а в многоуровневых – две и более

c. В одноуровневых иерархиях один критерий, а в многоуровневых – два и более

d. В одноуровневых иерархиях критерии представляют собой список без детализации, а в многоуровневых некоторые критерии могут иметь подкритерии

Ответ: d.

**МИ\_1.2. Укажите, какие связи строятся при изображении дерева двухуровневых иерархий, в которых выделены критерии и подкритерии**

a. От цели к критериям

b. От цели к альтернативам

c. От критериев к подкритериям

d. От критериев к альтернативам

e. От подкритериев к альтернативам

f. От цели к подкритериям

Ответ: a, c, e.

**МИ\_1.3. Укажите верные свойства двухуровневых иерархий**

a. Только одна цель

b. Строго две цели

c. Только одна альтернатива

d. Две и более альтернатив

e. Только один критерий

f. Два и более критериев

g. Хотя бы для одного критерия выделены подкритерии

Ответ: a, d, f, g.

**МИ\_1.4. Установите верный порядок шагов иерархического синтеза:**

1.Обрабатываются матрицы попарных сравнений собственно элементов - ШАГ 2

2. Осуществляется собственно иерархический синтез - ШАГ 3

3. Определяются векторы приоритетов альтернатив относительно элементов j предпоследнего уровня иерархии - ШАГ 1

Ответ: указаны верные соответствия.

**МИ\_2.1. Укажите, какие критерии являются количественными:**

a. Размер багажника

b. Комфортность салона

c. Надежность

d. Безопасность

Ответ: a, d.

**МИ\_2.2. Укажите, какие критерии являются количественными:**

a. Внешний вид

b. Скоростные качества

c. Проходимость

d. Оснащенность

Ответ: b.

**МИ\_2.3. Укажите, какие критерии являются количественными:**

a. Скоростные качества

b. Престижность марки

c. Стоимость содержания

d. Проходимость

Ответ: a, c.

**МИ\_2.4. Укажите, какие критерии являются количественными:**

a. Комфортность салона

b. Внешний вид

c. Надежность

d. Стоимость покупки

Ответ: d.

**МИ\_3.1. Укажите, какие критерии являются качественными:**

a. комфортность салона

b. размер багажника

c. стоимость покупки

d. стоимость содержания

Ответ: a.

**МИ\_3.2. Укажите, какие критерии являются качественными:**

a. Безопасность

b. Престижность марки

c. Стоимость покупки

d. Оснащенность

Ответ: b, d.

**МИ\_3.3. Укажите, какие критерии являются качественными:**

a. размер багажника

b. скоростные качества

c. Проходимость

d. стоимость содержания

Ответ: c.

**МИ\_3.4. Укажите, какие критерии являются качественными:**

a. безопасность

b. стоимость покупки

c. стоимость содержания

d. Надежность  
Ответ: d.

**МИ\_4.1. Как производится синтез в двухуровневой иерархии, в которой выделены критерии и подкритерии**

a. необходимо из веса каждого подкритерия в рамках критерия вычесть вес самого критерия (группы подкритериев)

b. необходимо перемножить вес каждого подкритерия в рамках критерия на вес самого критерия (группы подкритериев)

c. необходимо вес каждого подкритерия в рамках критерия разделить на вес самого критерия (группы подкритериев)

d. необходимо сложить вес каждого подкритерия в рамках критерия на вес самого критерия (группы подкритериев)

Ответ: b.

**МИ\_4.2. Какое значение Отношения Согласованности Иерархии является максимальным для того, чтобы иерархия считалась согласованной**

a. 0,1%

b. 0,01%

c. 10%

d. 20%

e. 0,2%

f. 0,02%

Ответ: c.

**МИ\_4.3. Укажите принципы, на которых основан иерархический синтез:**

a. парные сравнения

b. сравнение целей между собой

c. удаление части альтернатив

d.декомпозиция критериев на подкритерии

Ответ: a, d.

**МИ\_4.4.** **Какой ученый разработал процедуру иерархического синтеза при анализе иерархий на основе парных сравнений:**

a. Вернер фон Браун

b. Отто Штерн

c. Джон фон Нейман

d. Оскар Моргенштерн

e. Томас Саати

Ответ: e.

**МИ\_5.1. Укажите, для каких количественных критериев при решении задачи выбора автомобиля расчет оценок альтернатив производится путем деления значения критерия на сумму значений критериев по всем рассматриваемым альтернативам.**

a. Количество подушек безопасности

b. Стоимость покупки

c. Стоимость содержания

d. Время разгона до 100 км/ч

e. Максимальная скорость

f. Размер багажника

Ответ: a, e, f.

**МИ\_5.2. Укажите, для каких количественных критериев при решении задачи выбора автомобиля расчет оценок альтернатив производится путем вычисления обратных величин от значений, полученных после деления значения критерия на сумму значений критериев по всем рассматриваемым альтернативам.**

a. Количество подушек безопасности

b. Стоимость покупки

c. Стоимость содержания

d. Максимальная скорость

e. Размер багажника

f. Время разгона до 100 км/ч

Ответ: b, c, f.

**МИ\_5.3. Результатом решения задачи методом анализа многоуровневых иерархий является**

a. вектор весов подкритериев относительно вышележащих критериев

b. вектор весов альтернатив относительно самого верхнего уровня иерархии (цели)

c. вектор весов критериев относительно цели

d. вектор весов подкритериев относительно цели

Ответ: b.

**МИ\_5.4. Если М1 – индекс согласованности многоуровневой иерархии, а М2 - индекс согласованности рассчитанный на основе случайных обратно-симметричных матриц такой же размерности, то отношение согласованности иерархии (ОСИ) рассчитывается по формуле**

a. М1/M2

b. М2/M1

c. М1 \* M2

d. М1 - M2

e. М1 + M2

Ответ: a.

**ГЭ\_1.1. Установите соответствие между способом вычисления средних значений и их определениями:**

1.если при замене индивидуальных величин признака на среднюю величину необходимо сохранить неизменной сумму квадратов исходных величин , соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧНОЕ

2.если значение признака в расчете на единицу совокупности, при вычислении которого общий объем признака в совокупности сохраняется неизменным, соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ АРИФМИТИЧЕСКОЕ

3.если при замене индивидуальных величин признака на среднюю величину необходимо сохранить неизменной сумма величин, обратных индивидуальным значениям признака, соответствующее среднее называется –СРЕДНЕЕ ГАРМОНИЧЕСКОЕ

Ответ: указаны верные соответствия.

**ГЭ\_1.2. Установите соответствие между способом вычисления средних значений и их определениями:**

1.если при замене индивидуальных величин признака на среднюю величину необходимо сохранить неизменной сумму квадратов исходных величин , соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧНОЕ

2.если значение признака в расчете на единицу совокупности, при вычислении которого общий объем признака в совокупности сохраняется неизменным, соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ АРИФМИТИЧЕСКОЕ

3.если при замене индивидуальных величин признака на среднюю величину необходимо сохранить неизменной произведение исходных величин, соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ

Ответ: указаны верные соответствия.

**ГЭ\_1.3. Установите соответствие между способом вычисления средних значений и их определениями:**

1.если при замене индивидуальных величин признака на среднюю величину необходимо сохранить неизменной сумму квадратов исходных величин , соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧНОЕ

2.если при замене индивидуальных величин признака на среднюю величину необходимо сохранить неизменной произведение исходных величин, соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ

3.если при замене индивидуальных величин признака на среднюю величину необходимо сохранить неизменной сумма величин, обратных индивидуальным значениям признака, соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ ГАРМОНИЧЕСКОЕ

Ответ: указаны верные соответствия.

**ГЭ\_1.4. Установите соответствие между способом вычисления средних значений и их определениями:**

1.если значение признака в расчете на единицу совокупности, при вычислении которого общий объем признака в совокупности сохраняется неизменным, соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ АРИФМИТИЧЕСКОЕ

2.если при замене индивидуальных величин признака на среднюю величину необходимо сохранить неизменной произведение исходных величин, соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ

3.если при замене индивидуальных величин признака на среднюю величину необходимо сохранить неизменной сумма величин, обратных индивидуальным значениям признака, соответствующее среднее называется – СРЕДНЕЕ ГАРМОНИЧЕСКОЕ

Ответ: указаны верные соответствия.

**ГЭ\_2.1. Укажите, какие средние величины относятся к категории степенных средних:**

a. среднее гармоническое

b среднее кубическое

c. мода

d. медиана

e. среднее арифмитическое

f. среднее геометрическое

Ответ: a, b, e, f.

**ГЭ\_2.2. Укажите, какие средние величины относятся к категории структурных средних:**

a. среднее геометрическое

b. среднее арифмитическое

c. среднее гармоническое

d. среднее кубическое

e. мода

f. медиана

Ответ: e, f.

**ГЭ\_2.3. Укажите верные соответствия между дисперсией и коэффициентом вариации**

a. дисперсия равна корню квадратному из коэффициента вариации

b. дисперсия равна квадрату коэффициента вариации

c. коэффициент вариации равен корню квадратному из дисперсии

d. коэффициент вариации равна квадрату дисперсии

Ответ: b, c.

**ГЭ\_2.4. При групповой экспертизе для агрегирования мнений экспертов в случае осреднения при сравнении элементов принимается:**

a. среднее гармоническое

b. среднее геометрическое

c. среднее арифметическое

Ответ: b.

**ГЭ\_3.1. Укажите ситуации, при которых квалификация экспертов оценивается ДО экспертизы:**

a. ранжирование экспертов согласно тому, какие веса они выставили изначально.

b. использование информации об уровнях возможных ошибок специалистов и их учете при получении сводной оценки группы специалистов

c. присвоение экспертам квалификационных коэффициентов.

d. выбор экспертов исходя из решаемой задачи.

Ответ: c, d.

**ГЭ\_3.2. Укажите ситуации, при которых квалификация экспертов оценивается ДО экспертизы:**

a. ранжирование экспертов согласно тому, какие веса они выставили изначально.

b. использование информации об уровнях возможных ошибок специалистов и их учете при получении сводной оценки группы специалистов

c. присвоение экспертам квалификационных коэффициентов.

d. выставление приоритетности экспертов некоторым более значимым и влиятельным в данной области экспертом

Ответ: c, d.

**ГЭ\_3.3. Укажите ситуацию, при которой квалификация экспертов оценивается ПОСЛЕ экспертизы:**

a. выбор экспертов исходя из решаемой задачи

b. использование информации об уровнях возможных ошибок специалистов и их учете при получении сводной оценки группы специалистов

c. выставление приоритетности экспертов некоторым более значимым и влиятельным в данной области экспертом

Ответ: b.

**ГЭ\_3.4. Укажите ситуацию, при которой квалификация экспертов оценивается ПОСЛЕ экспертизы:**

a. ранжирование экспертов согласно тому, какие веса они выставили изначально.

b. присвоение экспертам квалификационных коэффициентов

c. выбор экспертов исходя из решаемой задачи

Ответ: a.

**ГЭ\_4.1. Укажите наиболее близкое по смыслу определение понятия МОДА:**

a. величина признака, которая делит упорядоченную последовательность его значений на две равные по численности части.

b. математическое ожидание значения признака

c. наиболее часто повторяющееся значение признака

Ответ: c.

**ГЭ\_4.2. Укажите наиболее близкое по смыслу определение понятия МЕДИАНА:**

a. величина признака, которая делит упорядоченную последовательность его значений на две равные по численности части.

b. математическое ожидание значения признака

c. наиболее часто повторяющееся значение признака

Ответ: a.

**ГЭ\_4.3. На какой гипотезе основана схема Байеса для уточнения среднего значения с использованием информации о возможных ошибках специалистов:**

a. с увеличением количества опрашиваемых специалистов, математическое ожидание их оценок приближается к истинному значению, которое более достоверно отражает анализируемые свойства проектов

b. независимо от количества опрашиваемых специалистов, при правильной постановке вопроса математическое ожидание их оценок приближается к значению, которое более достоверно отражает анализируемые свойства проектов

с. при выборе независимых критериев для оценок анализируемых свойств проектов математическое ожидание оценок разных специалистов приближается к значению, которое более достоверно отражает эти свойства

Ответ: a.

**ГЭ\_4.4. Какие параметры учитывает схема Байеса при определении квалификации экспертов после проведения экспертизы:**

a опыт работы каждого специалиста в роли эксперта

b. степень согласованности матриц парных сравнений каждого специалиста

c. . «расстояние» оценки каждого специалиста до истинной оценки, вычисляемой как среднее арифметическое от всего множества оценок

d. степень близости профиля образования каждого специалиста к решаемой задаче

Ответ: с.

**ГЭ\_5.1. В каком случае при групповой экспертизе результаты осреднения при сравнении весов будут эквиваленты тем, которые получены при осреднении на уровне элементов матриц:**

a. если однородность составленных матриц удовлетворяет условию OС >= 10%.

b. если однородность составленных матриц удовлетворяет условию OС <= 10%.

c. если все эксперты имеют квалификационный коэффициент более 10 пунктов

d. если самый низкоквалифицированный эксперт из группы имеют квалификационный коэффициент 10 или менее пунктов

Ответ: b.

**ГЭ\_5.2. На каком принципе может быть основано ранжирование экспертов при условии, что весовые коэффициенты им назначаются уже после экспертизы:**

a. чем более согласована матрица у эксперта, тем больший вес получают его оценки.

б. чем менее согласована матрица у эксперта, тем больший вес получают его оценки.

в. если большинство оценок данного эксперта больше, чем среднее арифметическое соответствующих оценок по всем экспертам, то такой эксперт имеет вес больше, чем его коллега, у которого более половины оценок меньше среднего арифметического.

Ответ: a.

**ГЭ\_5.3. При определении истинной оценки по схеме Байеса вводится случайная величина, равная отклонению *i*-го специалиста от истинных значений оцениваемых коэффициентов значимости критериев. Для этой величины рассчитывается дисперсия D*i.* Как определяется вес эксперта на основании этой величины?**

a. вес i-ого специалиста равен отношению Di к сумме дисперсий во всем специалистам

b. вес i-ого специалиста равен отношению 1/Di к сумме обратных значений дисперсий во всем специалистам

c. вес i-ого специалиста равен отношению Di к сумме обратных значений дисперсий во всем специалистам

d. вес i-ого специалиста равен отношению 1/Di к сумме дисперсий во всем специалистам

Ответ: b.

**ГЭ\_5.4. Что может быть причиной значительного отличия между средним значением, вычисленным по схеме Байеса, и обычным средним арифметических совокупности экспертных оценок:**

a. недостаточное количество опрошенных экспертов

b. слишком большое количество опрошенных экспертов

c. неправильная шкала, используемая для оценивания

d. существенно отличающееся от основной группы экспертов мнение одного или нескольких экспертов

Ответ: d.

*Методика оценки результатов экзамена*

*по курсу*

**ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЯГКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

З – зачет проходит в форме тестирования и включается в себя 25 вопросов.

Максимальный балл за зачет – 25 баллов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера будущей практической деятельности выпускника. В зависимости от набранных баллов оценки выставляются в соответствии со следующей таблицей, при этом в ведомость заносится как условная оценка, так и набранное количество баллов:

|  |  |
| --- | --- |
| 22,5 – 25,0 | «отлично» |
| 18,5 – 22,0 | «хорошо» |
| 15,5 – 18,0 | «удовлетворительно» |
| 0 – 15 | «неудовлетворительно» |

**Итоговая оценка по курсу выставляется в соответствии**

**со следующей таблицей:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сумма баллов по дисциплине** | **Оценка по 4-х бальной шкале** | **Зачет** | **Оценка (ECTS)** | **Градация** |
| 90 - 100 | 5 (отлично) | Зачтено | А | Отлично |
| 85 - 89 | 4 (хорошо) | В | Очень хорошо |
| 75 - 84 | С | Хорошо |
| 70 - 74 | 3 (удовлетворительно) | D | Удовлетворительно |
| 65 - 69 |
| 60 - 64 | E | Посредственно |
| Ниже 60 | 2 (неудовлетворительно) | Не зачтено | F | Неудовлетворительно |

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Гусева А.И., Тихомирова А.Н. Дискретная математика для информатиков и экономистов. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 292 с.
2. Ларичев О. И. Анализ процессов принятия человеком решений при альтернативах, имеющих оценки по многим критериям// Автоматика и телемеханика.—1981.—№8.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: Пер.с англ. — М.: Радио и связь, 1989.
4. А.И. Орлов. Теория принятия решений. Учебное пособие. - М.: Издательство "Март", 2004.
5. А.В. Андрейчиков О.Н. Андрейчикова. Анализ, Синтез, планирование решений в экономике. М.: «Финансы и статистика», 2000
6. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений: Пер. с англ. — М.: Мир, 1976.
7. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях // Вопросы анализа и процедуры принятия решений: Пер. с англ. — М.: Мир, 1976.