

Примеры заданий экзаменационной работы

1. Определение расстояния между НМ. Основные способы определения степени размытия НМ. Применения степени размытия. Найдите степень нечеткости заданного нечеткого множества относительно указанного функционала.
2. Способы задания функций принадлежности. Найдите функцию принадлежности нечеткому множеству по экспертной информации о парных сравнениях значений функции принадлежности, заданной в виде матрицы, одним из способов (по указанию): а) методом собственных значений; б) оптимизационным методом.
3. Понятие t-нормы, t-конормы и обобщенного инвертора. Описание t-норм в терминах генерирующих функций. С помощью степени относительно t-нормы $T(x, y) = \frac{2xy}{3 - x - y + xy}$ найдите функцию принадлежности для нечеткого множества чисел «очень-очень близких к 2», если $A = (0, 2, 4)$ – треугольное нечеткое число «близких к 2» чисел.
4. Нечеткие отношения подобия, сходства и различия. Понятие транзитивного замыкания. Установите свойства (симметричность, рефлексивность, транзитивность) заданного нечеткого отношения. Найдите транзитивное замыкание заданного отношения. Найдите метрику на множестве четырех политиков $X = \{A, B, C, D\}$ с помощью отношения сходства R , построенного на основании результатов голосования этих политиков и т. д.
5. Понятие нечетких чисел (НЧ) и операций над ними. Выпуклость НЧ. Положительные и отрицательные НЧ. Теорема о связи выпуклости НЧ с выпуклостью срезов. Общий вид НЧ. Основное алгебраическое свойство нечетких чисел. Примеры наиболее популярных НЧ. Выполните указанные арифметические действия с нечеткими числами. Постройте график ядра и носителя нечеткой функции (функции с нечеткими коэффициентами или аргументом).
6. Числовые характеристики нечетких чисел и метрики на множестве нечетких чисел. Найдите основные числовые характеристики заданных нечетких чисел. Найдите расстояние между заданными нечеткими числами относительно указанной метрики.
7. Сравнение случайных величин и основные способы сравнения (ранжирования) нечетких чисел. Ранжируйте заданные нечеткие числа указанным способом.
8. Сформулируйте многокритериальную задачу принятия решений с нечеткими данными и опишите нечеткую модель взвешенной суммы. Ранжируйте трех студентов по их успеваемости по трем предметам («Математический анализ», «Микроэкономика», «Английский язык»), если их успеваемости – нечеткие числа (указаны в задании), а веса трех предметов – другие нечеткие числа (указаны в задании).
9. Сформулируйте общую постановку задачи линейной регрессии с нечеткими параметрами (или данными) и опишите способ ее решения. Решите задачу нечеткой регрессии для указанных данных.
10. Нечеткая кластеризация: алгоритм c-means. Сделайте один шаг методом c-means при кластеризации на два кластера данных $X = \{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3\}$, $\mathbf{x}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{x}_2 = (1, 2)$, $\mathbf{x}_3 = (2, 1)$ с $m = 2$ и начальными кластерами $A_1 = (0.4, 0.6, 0.8)$, $A_2 = (0.6, 0.4, 0.2)$.
11. Меры доверия и правдоподобия и их свойства. Предположим, что 10 экспертов дают прогноз о перспективности развития трех технологий $\{a, b, c\}$: три эксперта высказались в пользу перспективности технологий $\{a, b\}$, четыре – в пользу технологий $\{b, c\}$, два – в пользу $\{b\}$, один – в пользу $\{c\}$. В рамках теории функций доверия найдите меры доверия и правдоподобия развития каждой технологии в отдельности и всевозможных их комбинаций.

12. Правила комбинирования свидетельств. Предположим, что вместе с первой группой экспертов (см. предыдущую задачу) другая группа из 5-ти экспертов независимо от первой группы дала следующие оценки перспективности развития технологий: два эксперта – за $\{a,c\}$, три эксперта – за $\{b\}$. Оцените конфликтность информации от двух групп экспертов. Оцените и сравните степени информационной неопределенности двух групп экспертных оценок. Постройте агрегированные оценки этих свидетельств с помощью различных правил комбинирования (правило Демпстера, правило Ягера и др.).
13. Дисконтирование свидетельств (метод Шафера). Предположим известно, что в предыдущей задаче надежность информации от первой группы экспертов выше надежности информации от второй группы экспертов на 20%. Как изменятся в этом случае решения предыдущей задачи?
14. Предположим, что два эксперта независимо дают следующую информацию о прогностической стоимости акций некоторой компании через месяц: первый эксперт с уверенностью 0.7 полагает, что акции будут стоить в пределах $[40,50]$ и с уверенностью 0.3 – $[50,55]$. А второй эксперт полагает с уверенностью 0.6, что акции будут стоить в пределах $[40,48]$ и с уверенностью 0.4 – $[48,52]$. Насколько конфликтны эти два прогноза? Агрегируйте эти два прогноза в один прогноз с помощью указанных правил комбинирования свидетельств (правило Демпстера, правило Ягера и др.). Решите задачу агрегирования, если известны различные «надежности» экспертов. Найдите верхнюю и нижнюю функции распределения прогностической стоимости акций. Найдите верхнее и нижнее математические ожидания этих стоимостей.