

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 23.06.2025 14:50:24
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

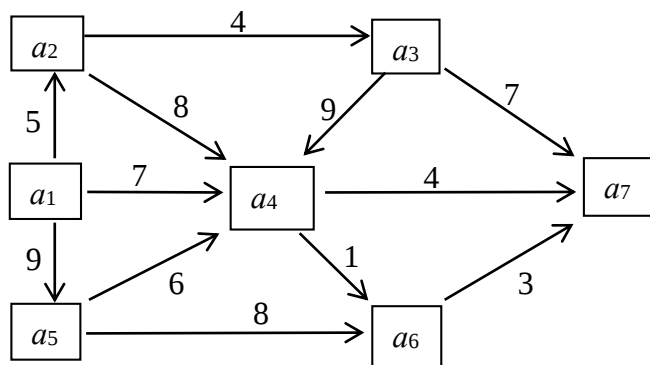
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Код, направление подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик	Прикладной математики
Выпускающая кафедра	Автоматики и компьютерных систем

Типовые контрольные задания

Контрольная работа № 1

1. Доказать по определению равенство множеств $(A \cap B) \setminus (A \cap C) = (A \cap B) \setminus C$.
2. На множестве A задано бинарное отношение ρ . Определить свойства этого отношения, при условии, что A – множество целых чисел, а $a \rho b \Leftrightarrow \frac{2a}{3a-b} \leq 1$.
3. Указать связь между множествами с помощью характеристических функций $(A \setminus B) \setminus C$ и $(A \cup B) \setminus C$.
4. На множестве R^+ положительных действительных чисел задано отношение $a \rho b \Leftrightarrow \log_b a \leq 1$. Каковы свойства данного отношения?
5. На множестве всех подмножеств множества X задано отношение $A \rho B \Leftrightarrow A \setminus B = \emptyset$. Будет ли это отношение частичным порядком?
6. Доказать тождественную истинность формулы $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \rightarrow \overline{x_2}) \vee [x_2 \leftrightarrow (x_3 \rightarrow x_1)]$.
7. Для функции $f(X, Y, Z) = (X \Leftrightarrow Y) \wedge (Y \oplus Z)$ найдите СДНФ.
8. Булева функция $f(x, y, z)$ задана вектором значений $(0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0)$. Покажите, что она нелинейна и получите из нее конъюнкцию и дизъюнкцию расстановкой констант и знака отрицания.
9. Для формулы $\overline{(A \rightarrow B) \Leftrightarrow (B \vee C) \rightarrow (A \wedge C)}$ найти полином Жегалкина через СДНФ и методом неопределенных коэффициентов.
10. Изобразите на плоскости множество истинности предиката $P = \{((x, y) : xy < 1) \Leftrightarrow (x^2 + y^2 \leq 4)\}$.
11. Постройте орграф по его матрице инцидентности $B = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.
12. Для двудольного полного графа $G_{3,2}$ найдите цикломатическое число и укажите один какой-нибудь разрез графа.
13. Можно ли записать все формулы алгебры высказываний с помощью операций $\Leftrightarrow$ и $\oplus$?
14. Определите максимальную пропускную



способность сети из вершины a_1 в вершину a_7 .

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

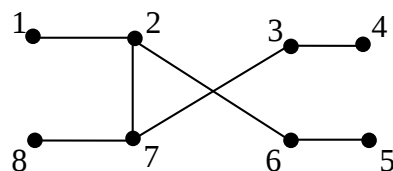
Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
1. Множества и операции над ними. Числовые множества. Свойства операций. 2. Бинарные отношения. Способы задания. Обратное отношение. Композиция отношений. 3. Отношение эквивалентности и классы эквивалентности. 4. Отношение порядка. 5. Отображение как частный случай бинарного отношения. 6. Инъективное, сюръективное и биективное отображения. 7. Выборки и размещения. Перестановки и сочетания. 8. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. 9. Число разбиений множества на подмножества. 10. Булевы алгебры 11. Представление множеств в компьютере. 12. Высказывания и операции над ними. 13. Законы алгебры высказываний. 14. Булевы функции. 15. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. 16. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. 17. Карта Карно. Нахождение СДНФ с помощью карты Карно. 18. Минимизация булевой функции с помощью карты Карно. 19. Предикаты. 20. Многочлен Жегалкина. 21. Функционально замкнутые классы функций. Классы функций T_0, T_1. 22. Класс самодвойственных функций. 23. Класс линейных и класс монотонных функций. 24. Полные системы булевых функций. 25. Определение графа. Степень вершины графа. 26. Изоморфные и гомеоморфные графы. 27. Матрица смежности и матрица инцидентности графа. 28. Маршруты, цепи и циклы на графе. 29. Диаметр, радиус и центр графа. 30. Однородные и полные графы. Двудольный граф. 31. Связность графа и нахождение простых цепей. 32. Деревья, лес и остов графа. Фундаментальная система циклов. 33. Эйлеров и гамильтонов графы. 34. Плоские и планарные графы. Теорема Эйлера. 35. Понятие об алгоритме. Схемы алгоритмов. Рекурсивные функции. 36. Машина Тьюринга и машина Поста. 37. Задача нахождения кратчайшего пути на графе. Алгоритм Форда-Белмана. 38. Алгоритм Дейкстры. 39. Задача о наибольшем потоке в транспортной сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона. 40. Приложения дискретной математики в экстремальных задачах, задачах целочисленного программирования, теории расписаний, поиска и распознавания информации.	теоретический

Задание для показателя оценивания дескрипторов «Умеет»	Вид задания
--	-------------

1. Пусть $U = \{n \in \mathbb{Z} : 1 \leq n \leq 12\}$, $A = \{n : n - \text{делитель числа } 12\}$, $B = \{n : n - \text{простое число}\}$, $C = \{n : n - \text{нечетное число}\}$. Составьте список элементов для множеств A , B , C , $A \cap B$, $A \cap B \cap C$, $B \cup C$, $B \cap \bar{C}$, $A \setminus C$, $\overline{A \cap B}$, $\overline{A \cup C}$, $A \Delta B$.
2. Из трех преподавателей и девяти студентов нужно составить факультетскую команду из 7 человек. Сколькими способами можно составить команду, если в нее должен войти хотя бы один преподаватель?
3. Найдите двенадцатый член разложения бинома $\left(\frac{1}{\sqrt{3x}} - 2x\right)^n$, если биномиальный коэффициент третьего члена разложения равен 105.
4. На множестве $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ задано бинарное отношение $x \rho y \leftrightarrow \exists k \in \mathbb{Z} : x = 2^k y$. Доказать, что ρ - отношение эквивалентности.
5. Бинарные ρ_1 и ρ_2 отношения заданы матрицами

$$A(\rho_1) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad A(\rho_2) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$
 Найдите матрицы отношений $\rho_1 \cup \rho_2$, $\rho_1 \cap \rho_2$, $\rho_1 \setminus \rho_2$, $\rho_2 \setminus \rho_1$, $\bar{\rho}_1$, $\bar{\rho}_2$.
6. Доказать тождественную истинность формулы

$$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \rightarrow \bar{x}_2) \vee [x_2 \leftrightarrow (x_3 \rightarrow x_1)].$$
7. Для функции $f(X, Y, Z) = (X \leftrightarrow Y) \wedge (Y \oplus Z)$ найдите СДНФ.
8. Найдите диаметр, радиус и центры графа.



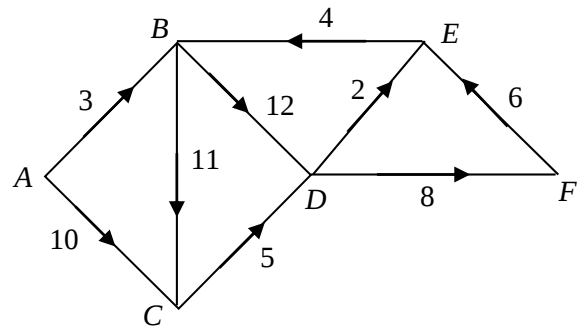
9. Постройте граф по его матрице инцидентности

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$
10. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ задана вектором значений $(1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1)$. Минимизировать данную функцию с помощью карты Карно.
11. Является ли система $\{\oplus, \neg, \uparrow\}$ функций полной?

12. Найдите кратчайшие пути из вершины A до

всех остальных вершин.

13. Формулу



$(A \rightarrow C) \rightarrow ((\overline{B \rightarrow C}) \rightarrow ((\overline{A \vee B}) \rightarrow \overline{C}))$ исследовать на линейность, монотонность, самодвойственность.

14. Для формулы $(A \rightarrow (B \wedge \overline{C})) \rightarrow (A \sim C)$ найти

а) ДНФ и КНФ, б) СДНФ и СКНФ