1. Інтуїтивне поняття множини: Множина - це сукупність елементів, які мають спільну характеристику або властивість. Можна уявляти множину як колекцію об'єктів, які об'єднані разом в одну сутність.

Основні принципи теорії множин:

* Принцип екстенсіональності: Множини визначаються своїм складом елементів, а не способом, як ці елементи були зібрані або впорядковані.
* Принцип включення-виключення: Для двох множин A та B справедлива формула: |A ∪ B| = |A| + |B| - |A ∩ B|, де |X| позначає кількість елементів у множині X.
* Принципи розподілу: Множинові операції (об'єднання, перетин, різниця) задовольняють закони асоціативності, комутативності і дистрибутивності.

1. Операції над множинами: Теорія множин включає декілька основних операцій:

* Об'єднання (A ∪ B): Створює множину, яка містить всі елементи, що належать до множини A або до множини B.
* Перетин (A ∩ B): Створює множину, яка містить всі елементи, які належать і до множини A, і до множини B.
* Різниця (A \ B): Створює множину, яка містить всі елементи, що належать до множини A, але не належать до множини B.
* Доповнення (A'): Створює множину, яка містить всі елементи, що належать до універсальної множини, але не належать до множини A.

1. Закони для операцій над множинами: Операції над множинами підпорядковані ряду законів, таких як:

* Комутативність: A ∪ B = B ∪ A, A ∩ B = B ∩ A
* Асоціативність: (A ∪ B) ∪ C = A ∪ (B ∪ C), (A ∩ B) ∩ C = A ∩ (B ∩ C)
* Дистрибутивність: A ∩ (B ∪ C) = (A ∩ B) ∪ (A ∩ C), A ∪ (B ∩ C) = (A ∪ B) ∩ (A ∪ C)
* Ідемпотентність: A ∪ A = A, A ∩ A = A
* Закони доповнення: A ∪ A' = У, A ∩ A' = ∅, де У - універсальна множина, а ∅ - порожня множина.

1. Прямий декартовий добуток множин: Прямий декартовий добуток двох множин A і B, позначений як A × B, є множиною всіх можливих упорядкованих пар (a, b), де a належить до A, а b належить до B. Кожна пара складається з елемента з A і елемента з B.
2. Відношення: Відношення між двома множинами A і B - це підмножина їх прямого декартового добутку A × B. Кожен елемент відношення є зв'язком між елементами A і B.

Операції над відношеннями:

* Об'єднання відношень: Для двох відношень R і S, об'єднанням (R ∪ S) є множина всіх пар, які належать до R або до S.
* Перетин відношень: Для двох відношень R і S, перетином (R ∩ S) є множина всіх пар, які належать як до R, так і до S.
* Різниця відношень: Для двох відношень R і S, різниця (R \ S) складається з усіх пар, що належать до R, але не належать до S.

1. Бінарні відношення та їх властивості: Бінарне відношення на множині A - це підмножина прямого декартового добутку A × A. Властивості бінарних відношень включають:

* Рефлексивність: Кожен елемент множини A пов'язаний з собою у відношенні.
* Симетричність: Якщо елемент a пов'язаний з елементом b, то елемент b також пов'язаний з елементом a.
* Антирефлексивність: Немає елементів, які пов'язані з собою у відношенні.
* Транзитивність: Якщо елемент a пов'язаний з елементом b, а елемент b пов'язаний з елементом c, то елемент a також пов'язаний з елементом c.

1. Приклади бінарних відношень:

* Тотожність: Всі елементи множини A пов'язані з собою.
* Рефлексивність: Кожен елемент множини A пов'язаний з собою.
* Іррефлексивність: Немає елементів, які пов'язані з собою.
* Симетричність: Якщо елемент a пов'язаний з елементом b, то елемент b пов'язаний з елементом a.
* Анти-симетричність: Якщо елемент a пов'язаний з елементом b і елемент b пов'язаний з елементом a, то a = b.
* Транзитивність: Якщо елемент a пов'язаний з елементом b, а елемент b пов'язаний з елементом c, то елемент a пов'язаний з елементом c.

1. Відношення еквівалентності та його властивості: Відношення еквівалентності - це бінарне відношення, яке є рефлексивним, симетричним та транзитивним. Властивості включають:

* Рефлексивність: Кожен елемент множини пов'язаний з собою.
* Симетричність: Якщо елемент a пов'язаний з елементом b, то елемент b пов'язаний з елементом a.
* Транзитивність: Якщо елемент a пов'язаний з елементом b, а елемент b пов'язаний з елементом c, то елемент a пов'язаний з елементом c.

1. Теорема про розбиття. Фактор-множина: Теорема про розбиття стверджує, що кожне бінарне відношення R на множині A визначає розбиття множини A на підмножини, які називаються класами еквівалентності. Фактор-множина A/R - це множина всіх класів еквівалентності, утворених відношенням R.
2. Відношення часткового порядку та його властивості: Відношення часткового порядку на множині A - це рефлексивне, анти-симетричне та транзитивне бінарне відношення. Властивості включають:

* Рефлексивність: Кожен елемент множини пов'язаний з собою.
* Анти-симетричність: Якщо елемент a пов'язаний з елементом b і елемент b пов'язаний з елементом a, то a = b.
* Транзитивність: Якщо елемент a пов'язаний з елементом b, а елемент b пов'язаний з елементом c, то елемент a пов'язаний з елементом c.

1. Частково впорядковані множини та їх властивості: Частково впорядкована множина - це множина, на якій встановлено відношення часткового порядку. Властивості частково впорядкованих множин включають:

* Порівняння: Для будь-яких двох елементів можна порівняти їх за відношенням часткового порядку.
* Відсутність циклів: Немає послідовності елементів, що утворюють цикл відносно порядку.
* Повнота: Будь-які два елементи можна порівняти між собою.

Аксіома повної впорядкованості стверджує, що для будь-яких двох елементів частково впорядкованої множини завжди існує відношення порядку між ними.

1. Метод трансфінітної індукції: Метод трансфінітної індукції використовується для доведення властивостей, що стосуються усіх елементів частково впорядкованої множини. Він базується на ідеї індукції, але застосовується до наборів, які можуть бути нескінченними.
2. Відображення: Відображення (або функція) між двома множинами A і B встановлює взаємно-однозначний зв'язок між елементами A і B. Кожен елемент з A має відповідний єдиний елемент в B.

Аксіома вибору - це припущення, що для будь-якого набору непорожніх множин існує функція, яка може обрати один елемент з кожної множини. Ця аксіома є важливою в теорії множин та математичному аналізі.

1. Елементарна класифікація відображень: Відображення можна класифікувати за їх властивостями. Наприклад, вони можуть бути ін'єктивними (кожен елемент вихідної множини має унікальний преобразований елемент), сюр'єктивними (кожен елемент цільової множини має преобразований елемент) або бієктивними (ін'єктивні та сюр'єктивні одночасно).
2. Композиція відображень: Композиція двох відображень f: A -> B і g: B -> C - це нове відображення, що відображає елементи множини A в множину C. Вона виконується шляхом застосування спочатку f, а потім g до вхідного елементу.

Обернене відображення - це відображення, яке обертає напрямок зв'язку між вихідною і цільовою множиною. Для відображення f: A -> B обернене відображення позначається як f^(-1): B -> A і задовольняє умову, що (f^(-1) ∘ f) = ідентичне відображення на множині A.

1. Потужність множин: Потужність множини A, позначена як |A|, відображає кількість елементів у множині. Якщо множина скінчена, то потужність є натуральним числом. Якщо множина нескінчена, то її потужність може бути нескінченною.

Властивості потужностей скінчених множин:

* Для двох скінчених множин A і B, якщо A і B не мають спільних елементів, то |A ∪ B| = |A| + |B|.
* Для двох скінчених множин A і B, |A × B| = |A| \* |B|, де A × B - прямий декартовий добуток множин A і B.

1. Злічені множини та їх властивості: Множина називається зліченою, якщо її елементи можуть бути відповідані натуральним числам, навіть якщо множина нескінченна. Злічені множини можуть мати взаємно-однозначну відповідність з множиною натуральних чисел.
2. Незлічені множини. Теорема Кантора: Незлічені множини - це множини, які не можуть бути відповідані натуральним числам, тобто множини, які не злічені. Теорема Кантора стверджує, що потужність множини A менша за потужність множини всіх її підмножин, позначеної 2^A. Це означає, що існують незлічені множини, такі як множина реальних чисел.
3. Порівняння потужностей нескінченних множин: Існує кілька понять порівняння потужностей нескінченних множин. Наприклад, дві множини мають однакову потужність, якщо існує взаємно-однозначне відображення між ними. Однак, деякі множини можуть мати більшу потужність, ніж інші. Наприклад, множина реальних чисел має більшу потужність, ніж множина натуральних чисел.
4. Основні принципи комбінаторики:

* Правило множення: Якщо події E і F незалежні, тобто виникнення однієї події не залежить від виникнення іншої, то ймовірність того, що обидві події відбудуться, дорівнює добутку їх ймовірностей.
* Правило суми: Якщо події E і F несумісні, тобто вони не можуть відбутися одночасно, то ймовірність того, що відбудеться або подія E, або подія F, дорівнює сумі їх ймовірностей.

1. Комбінації: Комбінації визначаються як вибір підмножин з множини елементів без врахування порядку. Число комбінацій залежить від кількості елементів в множині та кількості елементів, які вибираються.

* Число комбінацій без повторення: Визначається як кількість способів вибрати k елементів з n елементів без повторення і без врахування порядку.
* Число комбінацій з повтореннями: Визначається як кількість способів вибрати k елементів з n елементів з повтореннями і без врахування порядку.

1. Перестановки: Перестановки визначаються як вибір підмножини елементів з множини з урахуванням порядку. Число перестановок залежить від кількості елементів в множині та кількості елементів, які вибираються.

* Число перестановок без повторення: Визначається як кількість способів вибрати і переставити k елементів з n елементів без повторення і з урахуванням порядку.
* Число перестановок з повтореннями: Визначається як кількість способів вибрати і переставити k елементів з n елементів з повтореннями і з урахуванням порядку.

1. Розміщення: Розміщення визначається як вибір та розміщення підмножини елементів з множини з урахуванням порядку. Число розміщень залежить від кількості елементів в множині та кількості елементів, які вибираються.

* Число розміщень без повторення: Визначається як кількість способів вибрати та розмістити k елементів з n елементів без повторення і з урахуванням порядку.
* Число розміщень з повтореннями: Визначається як кількість способів вибрати та розмістити k елементів з n елементів з повтореннями і з урахуванням порядку.

1. Біном Ньютона: Біном Ньютона використовується для розкладу степеневої функції (a + b)^n, де a і b - числа, а n - натуральне число, у суму біноміальних коефіцієнтів.

* Біноміальні коефіцієнти: Біноміальні коефіцієнти показують коефіцієнти перед кожним членом у розкладі (a + b)^n.

1. Поліноміальна формула та метод продуктивних (твірних) функцій: Поліноміальна формула є загальним виразом для розкладу степеневої функції (a + b + ... + z)^n у суму членів, де кожен член містить потужності a, b, ..., z.

* Метод продуктивних функцій: Метод продуктивних функцій використовується для обчислення коефіцієнтів у поліноміальній формулі. Він базується на властивостях твірних функцій, таких як сума, добуток та піднесення до степеня.

1. Метод рекурентних співвідношень: Метод рекурентних співвідношень використовується для обчислення коефіцієнтів у поліноміальній формулі шляхом встановлення співвідношень між коефіцієнтами у послідовних членах.
2. Метод включень та виключень: Метод включень та виключень використовується для підрахунку кількості об'єктів, що задовольняють певним умовам, шляхом включення і виключення певних підмножин об'єктів.
3. Булеві функції від одного та двох аргументів: Булеві функції від одного аргумента приймають значення "істинно" або "хибно" і можуть бути виражені у формі таблиці істинності. Булеві функції від двох аргументів також приймають значення "істинно" або "хибно" і можуть бути виражені у формі таблиці істинності.
4. Теорема про булеві функції, пов’язані з операціями ¬, ^, v: Теорема про булеві функції стверджує, що будь-яка булева функція може бути виражена в термінах операцій ¬ (заперечення), ^ (логічне "і") і v (логічне "або") за допомогою відповідних формул.
5. Теорема про булеві функції, пов’язані з операціями ->, <->: Теорема про булеві функції стверджує, що будь-яка булева функція може бути виражена в термінах операцій -> (логічне "імплікація") і <-> (логічне "еквівалентність") за допомогою відповідних формул. Таблиці істинності використовуються для представлення значень булевих функцій в залежності від значень їх аргументів.
6. Теорема про булеві функції, пов’язані з операціями ↓, |: Теорема стверджує, що будь-яка булева функція може бути виражена в термінах операцій ↓ (логічне "штрих Шеффера") і | (логічне "або") за допомогою відповідних формул. Таблиці істинності цих функцій:

| A | B | A ↓ B | A | B |

|---|---|---------|---------|

| 0 | 0 | 1 | 0 |

| 0 | 1 | 1 | 1 |

| 1 | 0 | 1 | 1 |

| 1 | 1 | 0 | 1 |

1. Двоїстість булевих функцій, заданих за допомогою формул: Пара булевих функцій називається двоїственою, якщо їх значення обмінюються, коли всі змінні замінюються на протилежні. Наприклад, функції f(A, B) = A ∧ B та g(A, B) = A ∨ B є двоїственими.
2. Булеві функції від п змінних: Булеві функції можуть бути від певної кількості змінних. Кількість різних булевих функцій від п змінних дорівнює 2^(2^p).
3. Функціонально повні системи булевих функцій: Функціонально повні системи булевих функцій - це набір булевих функцій, за допомогою яких можна побудувати будь-яку булеву функцію. Приклади таких систем включають систему {¬, ∧} (заперечення і логічне "і"), або {¬, ∨} (заперечення і логічне "або").
4. Алгебра Жегалкіна: Алгебра Жегалкіна є методом представлення булевих функцій за допомогою поліномів над полем GF(2) (поле з двома елементами 0 і 1). Теорема Жегалкіна стверджує, що будь-яка булева функція може бути представлена у вигляді унікального полінома над GF(2).
5. Класи Поста булевих функцій: Класи Поста є підмножинами булевих функцій, що мають спеціальні властивості. Теорема про повноту стверджує, що будь-яка булева функція може бути побудована за допомогою певного класу Поста. Теорема Поста стверджує, що існує 16 класів Поста, які є функціонально повними системами булевих функцій.
6. Алгебраїчне задання булевих функцій. ДДНФ: Булеві функції можуть бути алгебраїчно визначені за допомогою формул, таких як Диз'юнктивна Нормальна Форма (ДДНФ). ДДНФ представляє булеву функцію як диз'юнкцію кон'юнкцій змінних та їх заперечень.
7. Алгоритм переходу від табличного задання булевої функції до алгебраїчного: Алгоритм переходу від табличного задання булевої функції до алгебраїчного полягає у визначенні логічних сполучників за допомогою значень функції на кожній комбінації вхідних змінних.
8. Геометричне подання булевих функцій від двох та трьох змінних: Булеві функції від двох або трьох змінних можуть бути представлені за допомогою геометричних фігур, таких як точки, лінії, площини і об'єми. Кожна змінна може відповідати виміру або стану фігури.
9. Застосування булевих функцій до аналізу перемикальних схем: Булеві функції широко використовуються для аналізу та проектування перемикальних схем, таких як логічні вентилі, мультиплексори, дешифратори та інші електронні пристрої. Вони дозволяють моделювати логічні операції та визначати поведінку цих пристроїв.
10. Функціональні відношення: Функціональне відношення - це відношення, в якому кожен елемент з одного множини відповідає єдиному елементу з іншого множини. Наприклад, відношення, що визначає функцію y = f(x), є функціональним відношенням.
11. ДНФ для булевих функцій: Диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ) - це представлення булевої функції як диз'юнкції кон'юнкцій, де кожна кон'юнкція містить змінні або їх заперечення.
12. ДДНФ для булевих функцій та її властивості: Диз'юнктивна доповнювана нормальна форма (ДДНФ) - це особлива форма ДНФ, де кожна кон'юнкція містить кожну змінну або її заперечення один раз.
13. Мінімізація булевих функцій. Карти Карно: Мінімізація булевих функцій - це процес спрощення булевої функції шляхом знаходження більш ефективних форм представлення. Карти Карно - це графічний метод для виконання мінімізації булевих функцій шляхом використання таблиць, що зображують комбінації значень вхідних змінних.
14. Мінімізація булевих функцій. Алгебраїчний метод: Алгебраїчний метод мінімізації булевих функцій полягає у використанні алгебраїчних трансформацій, таких як заперечення, ідемпотентність, комутативність, асоціативність, дистрибутивність тощо, для спрощення функції та зменшення кількості логічних вентилів, необхідних для її реалізації.
15. Дерева: Дерево - це ациклічний та зв'язний граф, що складається з вершин і ребер. Вершини дерева можуть бути пов'язані між собою лише по ребрах, і кожна вершина, крім однієї, має рівно одну зв'язану вершину, яку називають батьківською вершиною. Одна вершина дерева є кореневою, а ребра вказують напрямок від батьківської вершини до дочірньої вершини.

Приклад: Дерево родоводу, де кожна вершина представляє особу, а ребра показують батьківські зв'язки.

1. Неорієнтовані графи: Неорієнтований граф - це граф, в якому ребра не мають напрямку. Вершини графа пов'язані ребрами, і це пов'язання є симетричним: якщо вершина A з'єднана ребром з вершиною B, то вершина B також з'єднана ребром з вершиною A.

Приклад: Граф дружби, де вершини представляють людей, а ребра вказують наявність дружніх стосунків.

1. Орієнтовані графи: Орієнтований граф - це граф, в якому ребра мають напрямок. Вершини графа пов'язані ребрами, і напрямок ребра вказує на одну вершину як вихідну і на іншу вершину як вхідну.

Приклад: Граф відправлення повідомлень, де вершини представляють користувачів, а ребра вказують напрямок передачі повідомлень.

1. Відшукання мінімального шляху в орієнтованому графі: Відшукання мінімального шляху в орієнтованому графі означає знаходження найкоротшого шляху між двома вершинами. Існує кілька алгоритмів для виконання цієї задачі, таких як алгоритм Дейкстри та алгоритм Беллмана-Форда.

Приклад: Знаходження найкоротшого шляху між двома містами на дорожній мапі.

1. Задання графа за допомогою матриці інцидентності: Матриця інцидентності - це квадратна матриця, в якій рядки відповідають вершинам графа, а стовпці відповідають ребрам графа. У матриці інцидентності елементи приймають значення 1, якщо вершина і ребро зв'язані, і 0 в іншому випадку.

Приклад: Розглянемо граф з 4 вершинами та 5 ребрами. Матриця інцидентності:

| e1 | e2 | e3 | e4 | e5 |

-------------------------------

v1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

v2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

v3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

v4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

1. Види графів. Зв'язність графів: Існує кілька видів графів, зокрема, простий граф, мультиграф, псевдограф та орієнтований граф.

Простий граф - це граф, в якому немає петель (ребер, що з'єднують вершину з самою собою) і кратних ребер (декілька ребер, що з'єднують одну й ту саму пару вершин).

Мультиграф - це граф, в якому можуть існувати кратні ребра, тобто декілька ребер, що з'єднують одну й ту саму пару вершин.

Псевдограф - це граф, в якому допускаються петлі, тобто ребра, що з'єднують вершину з самою собою.

Зв'язність графів - це властивість графа, що вказує на те, чи можна пройти від однієї вершини до будь-якої іншої вершини графа за допомогою ребер. Граф називається зв'язним, якщо для будь-яких двох вершин існує шлях, що їх з'єднує.

1. Відмінності задання орієнтованого та неорієнтованого графа за допомогою матриць: Задання орієнтованого графа за допомогою матриць відрізняється від задання неорієнтованого графа використанням напрямку ребер. У матриці суміжності орієнтованого графа, елемент (i, j) дорівнює 1, якщо є ребро, що йде з вершини i до вершини j. У матриці суміжності неорієнтованого графа, елемент (i, j) дорівнює 1, якщо є ребро, що з'єднує вершини i та j, незалежно від напрямку.

Приклад орієнтованого графа:

| v1 | v2 | v3 |

---------------------

v1 | 0 | 1 | 0 |

v2 | 0 | 0 | 1 |

v3 | 1 | 0 | 0 |

Приклад неорієнтованого графа:

| v1 | v2 | v3 |

---------------------

v1 | 0 | 1 | 0 |

v2 | 1 | 0 | 1 |

v3 | 0 | 1 | 0 |

1. Операції над графами: Використовуючи графи, можна виконувати різні операції, такі як об'єднання, перетин, різниця та доповнення.

Об'єднання графів - це створення нового графа, який містить всі вершини та ребра з обох вихідних графів.

Перетин графів - це створення нового графа, який містить лише ті вершини та ребра, які присутні в обох вихідних графах.

Різниця графів - це створення нового графа, який містить вершини та ребра, що присутні в одному графі, але відсутні в іншому.

Доповнення графа - це створення нового графа, в якому кожне ребро, що відсутнє в вихідному графі, додається, а кожне ребро, що присутнє в вихідному графі, видаляється.

1. Степені вершин графа: Степінь вершини графа визначається кількістю ребер, що з'єднують цю вершину з іншими вершинами.
2. Задання графа за допомогою матриці суміжності: Матриця суміжності - це квадратна матриця, в якій рядки та стовпці відповідають вершинам графа. У матриці суміжності елемент (i, j) дорівнює 1, якщо є ребро, що з'єднує вершини i та j, і 0 в іншому випадку.

Приклад: Розглянемо граф з 4 вершинами та 5 ребрами. Матриця суміжності:

| v1 | v2 | v3 | v4 |

-------------------------

v1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

v2 | 1 | 0 | 1 | 0 |

v3 | 0 | 1 | 0 | 1 |

v4 | 1 | 0 | 1 | 0 |

1. Маршрути, ланцюги та цикли у графах:

* Маршрут - це послідовність вершин, в якій кожна вершина сполучена з наступною вершиною ребром.
* Ланцюг - це маршрут, в якому всі вершини унікальні, крім можливо першої та останньої вершини.
* Цикл - це маршрут, в якому перша та остання вершини збігаються, тобто цикл повертається до початкової вершини.

1. Відшукання критичного шляху в орієнтованому графі: Критичний шлях в орієнтованому графі - це шлях від початкової вершини до кінцевої вершини, який має максимальну суму ваг ребер. Відшукання критичного шляху включає знаходження найкоротшого шляху від початкової до кожної вершини графа, а потім вибір найбільшої суми.
2. Задання графа за допомогою матриці Кіркгофа: Матриця Кіркгофа - це квадратна матриця, в якій кожен елемент (i, j) відповідає кількості ребер, що з'єднують вершини i та j. Зазвичай, елементи матриці Кіркгофа можуть бути додатними, від'ємними або нульовими числами.
3. Алгоритм відшукання каркасного дерева найменшої ваги для графа: Алгоритми, такі як алгоритм Прима та алгоритм Крускала, використовуються для пошуку каркасного дерева найменшої ваги в зваженому графі. Каркасне дерево найменшої ваги - це підграф графа, який є деревом (граф без циклів) та включає всі вершини графа, з мінімальною загальною вагою ребер.
4. Висловлювання та операції над ними: Висловлювання - це заява, яка може бути істинною або хибною. Операції над висловлюваннями включають логічні операції, такі як кон'юнкція (логічне "і"), диз'юнкція (логічне "або") та заперечення (логічне "не"). Протягом обчислень застосовуються правила логіки для визначення істинності висловлювань на основі їх складових частин та логічних зв'язок між ними.
5. Формули алгебри висловлювань: В алгебрі висловлювань формули використовуються для представлення логічних висловлювань та виконання операцій над ними. Деякі важливі типи формул включають тавтології, суперечності та виконувані формули.

* Тавтологія: Це формула, яка є істинною для будь-яких значень своїх змінних. Наприклад, формула (p ∨ ¬p) є тавтологією, оскільки незалежно від значень p, вона завжди буде істинною.
* Суперечність: Це формула, яка є хибною для будь-яких значень своїх змінних. Наприклад, формула (p ∧ ¬p) є суперечністю, оскільки незалежно від значень p, вона завжди буде хибною.
* Виконувана формула: Це формула, яка є істинною для певних значень своїх змінних. Наприклад, формула (p ∨ q) є виконуваною, оскільки вона може бути істинною, якщо хоча б одна зі змінних p або q є істинною.

1. Методи доведення рівносильності формул:

* Метод таблиць істинності: Цей метод використовує таблиці істинності для порівняння значень логічних виразів для всіх можливих комбінацій значень змінних.
* Алгебраїчний метод: Цей метод використовує закони алгебри висловлювань, такі як закони дистрибутивності та закони де Моргана, для перетворення та спрощення формул.
* Метод Куайна: Цей метод використовує правила заміни підформул для доведення еквівалентності формул.
* Метод редукції: Цей метод використовує послідовні застосування логічних правил та перетворень для зведення формул до простіших форм.
* Метод резолюцій: Цей метод використовує правило резолюції для поетапного виведення істинності нових формул на основі вихідних формул.

1. Дедуктивні висновки у логіці висловлювань: Дедуктивний висновок в логіці висловлювань відбувається за допомогою правил логічного мислення, таких як правила логічного наслідування і правила дедукції. Наприклад, якщо маємо висловлювання "Якщо сьогодні дощить, то дороги мокрі", і маємо також висловлювання "Сьогодні дощить", то застосування правила логічного наслідування дає нам можливість зробити дедуктивний висновок, що "Дороги мокрі".
2. Формалізація числення висловлювань: Формалізація числення висловлювань полягає у встановленні системи аксіом та правил доведення, що дозволяють здійснювати логічні виводи на основі синтаксису висловлювань та їх семантики. Теорема дедукції є одним з основних результатів формалізації числення висловлювань.
3. Числення висловлювань та його властивості: Числення висловлювань є формальною системою для маніпулювання логічними висловлюваннями. Воно включає синтаксичні правила для побудови формул, а також правила для виведення логічних висновків. Деякі властивості числення висловлювань включають комутативність, асоціативність, дистрибутивність та ідемпотентність.
4. Логічне слідування на базі алгебри висловлювань: Логічне слідування на базі алгебри висловлювань використовує правила та властивості алгебри висловлювань для виведення логічних висновків. Наприклад, якщо маємо висловлювання "Якщо p, то q" і висловлювання p, то застосування правила наслідування може дозволити нам зробити висновок, що q є істинним.
5. Застосування логіки висловлювань до аналізу змістовних міркувань: Логіка висловлювань може бути застосована для аналізу та оцінки змістовних міркувань, допомагаючи розкрити їхню логічну структуру та розуміння. Вона може допомогти виявити суперечності, визначити дійсність аргументів та допомогти утверджувати правильність міркувань.
6. Алфавіт і формули числення предикатів: Алфавіт числення предикатів складається зі списку символів, що використовуються для побудови формул. Він включає змінні, константи, логічні оператори, квантори та предикатні символи. Формули числення предикатів використовуються для висловлення відношень між об'єктами та виконання логічних операцій над ними.
7. Класифікація предикатів: Предикати можна класифікувати за їхньою арностю, тобто кількістю аргументів, які вони приймають. Наприклад, предикати з одним аргументом називаються унарними, з двома - бінарними, з трьома - тернарними, а так далі. Предикати також можуть бути класифіковані за їхнім значенням, наприклад, вони можуть бути булевими (приймають значення "істина" або "хиба") або вони можуть приймати значення з певного множини, такого як цілі числа або кольори.
8. Квантори. Область дії квантора: Квантори використовуються в численні предикатів для вираження кількісних утверджень. Існує два основних квантори - квантор загальності (∀) та квантор існування (∃). Квантор загальності (∀) вказує, що висловлювання є істинним для всіх елементів в області дії квантора. Квантор існування (∃) вказує, що існує принаймні один елемент в області дії квантора, для якого висловлювання є істинним.
9. Формули логіки предикатів та їх рівносильні перетворення: Формули логіки предикатів використовуються для висловлювання відношень між об'єктами з використанням предикатних символів, змінних, кванторів та логічних операторів. Рівносильні перетворення формул логіки предикатів включають застосування логічних правил, заміну еквівалентних виразів та перетворення кванторів.
10. Закони і тотожності в логіці предикатів: Закони і тотожності в логіці предикатів є загальними правилами, які дозволяють робити логічні перетворення формул. Деякі приклади законів включають закони дистрибутивності, закони де Моргана, закони подвоєння кванторів та закони скорочення кванторів.
11. Проблеми розв'язності для числення предикатів. Теорема Черча: Проблеми розв'язності в численні предикатів стосуються визначення, чи існує алгоритм, який може визначити істинність або хибність будь-якої формули логіки предикатів. Теорема Черча (також відома як Теорема Геделя-Черча) стверджує, що проблема розв'язності для числення предикатів є нерозв'язною, тобто не існує загального алгоритму для вирішення цієї проблеми.
12. Формалізація числення предикатів. Правила виведення для числення предикатів: Формалізація числення предикатів включає встановлення системи аксіом та правил виведення, які дозволяють здійснювати логічні виводи на основі синтаксису та семантики формул числення предикатів. Правила виведення в численні предикатів включають у себе правила введення кванторів, правила резолюції та інші правила, які допомагають виконувати логічні операції з предикатами.