

Лекция 8

То, что мы разобрали ранее про резолюции — не надо делать, слишком просто

Предикат - повествовательное предложение с переменными. С др стороны это лог функция

Логика предикатов

В отличие от логики высказывания вводятся переменные

1. повествовательное предложение, в которое входят переменные и которое превращается в высказывание при конкретных значениях переменных.
 - a. Например: X является столицей страны Y (предикат - является столицей, две переменные: страна и город)
 - i. Если X — Россия, а Y — Москва, то это истинно
 - ii. Если X — Россия, а Y — Питер, то это ложь
 - b. $X > Y$
2. (мат определение) Задано некоторое множество объектов, описывающих некоторую предметную область. Вводятся переменные, которые принимают значения из этого множества. Предикат на этом множестве есть логическая функция от n переменных, которая принимает значение истина или ложь, если все переменные принимают конкретные значения из этой области. В общем случае, предикат зависит от n переменных, и описывает отношение между этими объектами или свойства этих объектов. Для обозначения предиката вводятся латинские буквы. Значение символа — словарь, который описывает предметную область.
 1. Для интерпретации, объектам предметной области нужно поставить в соответствие константы. Иногда используют только a и b . И нужно вести для каждого предиката его смысловое значение.

Введем понятие термина.

1. Это константа из предметной области
2. Это переменная, которая принимает значение на этом множестве,

3. Функция, которая отображает часть объектов предметной области в ту же область, то есть значением является объект предметной области. Т.е. это не истина/ложь, а объект из этой области.

Тогда предикат это n-местная лог функция, от n термов. То есть предикат можно войти как константа, как переменная и как функция от этих переменных.

Примеры предикатных функций

$x > y$ $P1(x, y)$, где x - столица, y - страна

x, y

Предикат: X — столица страны Y . Можно ввести понятие роли: столица, страна.

$P1(St.P, Russia) - False$

$P1(Moscow, Russia) - True$

Рассмотрим 4-местных предикат: Встретить (x, y , место, время). x, y — люди

Знания: люди x, y , которые встречаются в заданном месте в заданное время.

Место — z , время — w .

Множество мест: метро, река, лес

Время: вечер, утро, день

Задавая значения переменным можно 4 местный предикат превратить в одноместный

$P1(Саша, Петя, Z, вечер)$

В логике предикатов вводятся кванторы, которые позволяют описать общий и частные суждения.

После квантора всеобщности пишется переменная, для которой он вводится

Если он одноместный: для всех X есть свойство $P(X)$

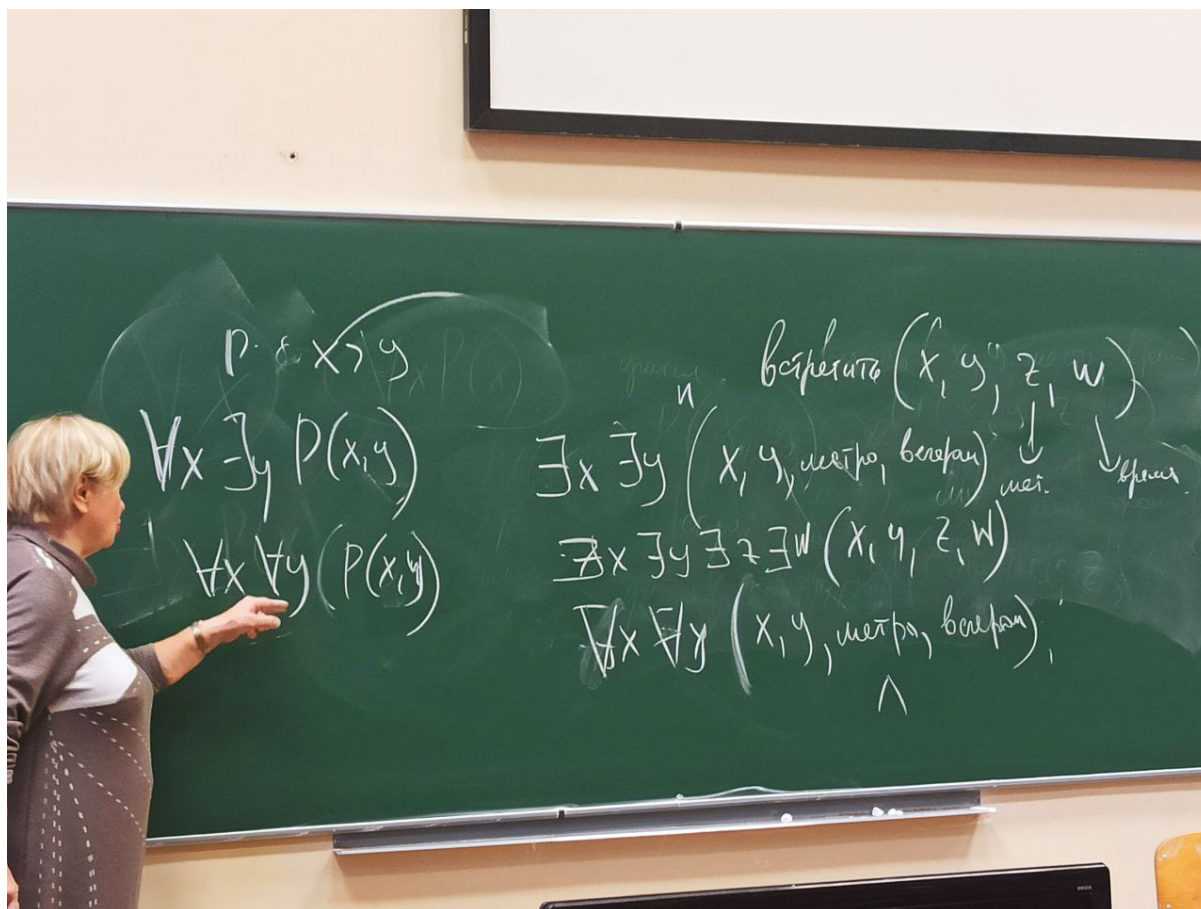
Введение квантора определяет предикат как истина или ложь.

Квантор существования: существует такой предмет для которого свойство предиката P истина

В общем случае. в n -местном предикате часть переменных может находиться под кванторами существования или всеобщности, а часть без кванторов. Переменные без кванторов называются свободными, а под кванторами — связанные. Обычно после квантора пишется имя переменной для которой он вводится

Если ввести кванторы по всем переменным, то полученное высказывание истина или ложь.

В общем случае для n местного предиката,



Скалемовская функция

Если в n -местном предикате в кванторную приставку входят кванторы существования и всеобщности, то необходимо убрать все кванторы существования. Если квантор стоит перед первой переменной и перед ним нет кванторов всеобщности, то он заменяется константой из этой предметной области. Если перед квантором существования стоят кванторы всеобщности по предыдущим переменным, то эта переменная заменяется на скалемовскую

функцию. Эта функция от тех переменных, которые стояли под квантором всеобщности до этой переменной.

Формула в логике предикатов — это формула. Атомы связаны связками отрицаниями и т.д. — формулы. Кванторы, которые связывают формулы — также формулы.

Область интерпретации или область определения — наша предметная область, где рассматривается предикат. Множество истинности — множество значений, на которых предикат истинен. Для отрицания множества истинности — дополнение к области истинности.

Формула тождественно истинна, если она истинна на всей области интерпретации. Тождественно ложна, если она ложна на всей области интерпретации. Формула выполнима, если существует такая интерпретация, в которой она истинна.

Унификация

Переменные в логике предикатов получают свое значение в результате унификации, вводятся понятия подстановки. Терм/переменная — вводится такая пара.

Терм это переменная/переменная или константа/переменная

Для того, чтобы проводить унификацию необходимо:

1. атомы имеют одинаковое количество аргументов
2. унификация только для контрарных атомов p и $\neg p$
3. формируются подстановки по которым два списка аргументов становятся одинаковыми
4. Для этого последовательно просматриваются аргументы, унифицируются константа и переменная, при этом все вхождения этой переменной заменяются на константу.
5. Унифицируются переменная и переменная, при этом переменные становятся связанными. И если одна из переменных потом получит значения, то другая, автоматически получит это значение.

6. Унифицируются 2 константы, если они одинаковые, если они разные, то унификация невозможна,

Поэтому при унификации сначала проверяются константы на совпадение в соответствующих позициях. Если не совпали — продолжать не надо.