

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

DOI: 10.32743/UniTech.2021.88.7.12053

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ГРАФОВ ПРИ СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ ТЕКСТА

Золотов Эдгар Станиславович
 специалист
 Спецбюро № 1/39,
 РФ, г. Советск

PECULIARITIES OF APPLICATION OF GRAPH THEORY IN SYSTEM ANALYSIS OF THE TEXT

Edgar Zolotov
 PhD in Philosophy, specialist,
 Special Bureau № 1/39,
 Russia, Sovetsk

АННОТАЦИЯ

Статья продолжает исследования, связанные с применением системной модели аргументации (СМА) к анализу текста предметной области. Рассматриваются особенности применения теории графов в СМА. Показывается, что модальные presuppositions (PP) многозначных логик могут дать отдельные виды графов.

ABSTRACT

the article continues the research related to the application of the systemic model of argumentation (SMA) to the analysis of the text of a subject field. The peculiarities of application of graph theory in the SMA are considered. It is shown that modal presuppositions (PP) of multivalued logics can give particular types of graphs.

Ключевые слова: системная модель аргументации (СМА), граф вывода, тезис (Т), аргументы (А), модель мира (Мм), presuppositions (PP).

Keywords: systemic model of argumentation (SMA), graph of thesis inference, thesis (T), arguments (A), world model (Wm), presuppositions.

Вывод Т из А_n уровней (реконструкция) в СМА [1,133-154; 2,3,9] нами рассматривается в виде ориентированного графа как вывод снизу вверх, так и сверху вниз. Применение графов в СМА [6] показывает, что кроме вывода (наглядного представления) Т из А_n уровней мы можем анализировать

непосредственно presuppositions (PP) [4,5], т.е. атомарные суждения, являющиеся основаниями вывода. Кроме того, вывод представляется в виде метаграфа и графа вывода сверху вниз и снизу вверх в эквивалентной матричной форме [6,123-125] – что позволяет нам оперировать непосредственно с матрицами.

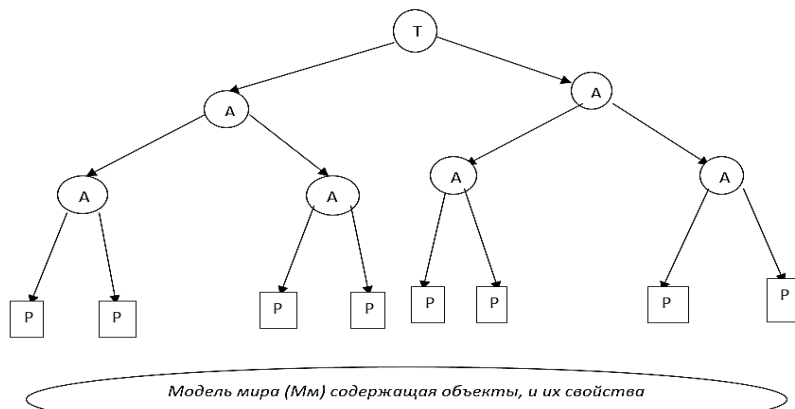


Рисунок 1. Граф вывода (реконструкции) в СМА сверху вниз – путь Т→А→presuppositions (PP)

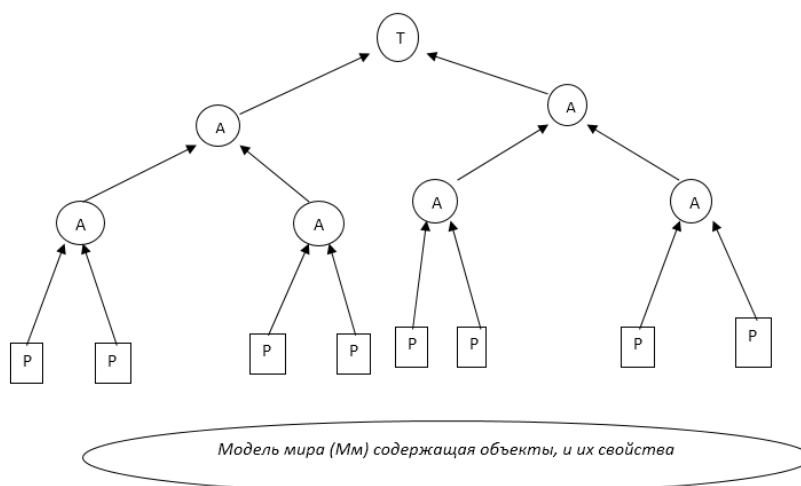


Рисунок 2. Граф вывода в СМА снизу вверх – путь пресуппозиции (PP) → A → T

Граф вывода, возможно, представить в виде матриц смежности и инцидентности [6, 123-125]. Операции с матрицами, полученные в результате представления графов в эквивалентной матричной форме позволяют проводить действия как с деревьями, полученными в результате применения классической логики к анализу текста и извлечению знаний, так и неклассической логики – то есть умозаключения с различными правилами вывода. Графы вывода, полученные в результате анализа текста будут отличаться друг от друга – поскольку в тексте могут быть различные виды умозаключений (дедуктивные и не дедуктивные) и использованы различные виды логик (двузначная и многозначная) - что при представлении графов в матрицах смежности и инцидентности даст нам возможность оперировать непосредственно с матрицами. Совмещение простых ориентированных графов, построенных в результате анализа текста и представляющих разные виды логик невозможно - совмещение классической логики и неклассической недопустимо.

Проблема состоит в создании единого целостного графа, показывающем общее дерево вывода T из A. Что способна дать тривиальная процедура представления графа вывода в эквивалентной матричной форме в рамках различных моделей аргументации, а также операции, связанные с матрицами? Если построение единой (универсальной) Mm возможно, то построение единого дерева вывода кажется задачей трудноосуществимой – в тексте могут находиться различные умозаключения как дедуктивного типа так и нет, причем трудность заключается не только в этом – дело в том что в тексте могут присутствовать сразу несколько умозаключений неклассических логик – например, модальные, временные, что потребует создать новые деревья вывода. Выход из данной ситуации - создание метаграфа вывода, который бы учитывал все виды умозаключений и все типы логик. При случае реконструкции вывода узлов графа T и An уровня без учета Mm – если нам

важен только вывод, - т.е. проверка правильности умозаключения без анализа PP – мы также получим атомарные суждения, описывающие объекты Mm. Вообще, в некоторых случаях T может иметь истинностное значение f (ложь) – т.е. умозаключение может быть неправильным (некорректным), т.е. логического следования T из A не будет.

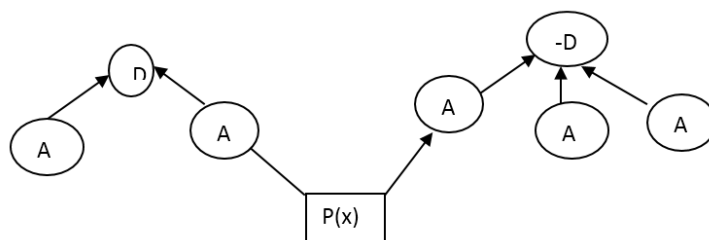
При применении СМА к анализу текста мы должны определить, как выводится главный T – т.е. какой вид логики мы будем применять прежде всего – так, возможно использование как классической логики суждений или предикатов первого порядка, так и неклассических логик – например модальной и ее разновидностей. При определении T как суждения модального, возникает проблема прагматического характера – какие правила вывода и аксиомы каких модальных систем [11](S1 S2 S3 S4S5) будут наиболее эффективны (назовем это действия по поиску вывода). Возникает вопрос – при применении различных модальных систем получим ли мы идентичные фрагменты узлов графов случае реконструкции графа вывода или они будут отличаться? Если они будут отличаться, то тогда можно утверждать, что различные модальные системы продуцируют различные графы вывода

Вообще, T может выводиться одновременно несколькими видами умозаключений – например индуктивным и дедуктивным путем – или если T суждение модальное, то различными видами модальных систем S1 S2 S3 S4S5

Т.о. при анализе текста мы часто будем иметь несколько графов вывода:

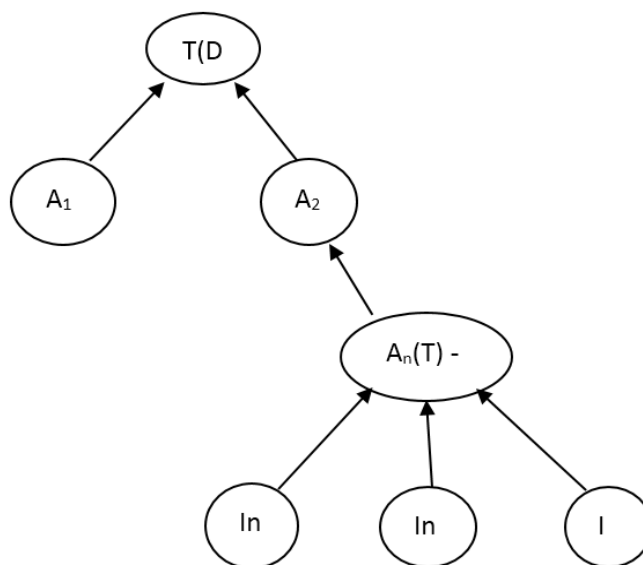
1. граф (или графы) вывода основного T – (двузначная или многозначная логика)
2. граф (или графы) вывода умозаключений, не участвующих в выводе основного T

Одно и то же единичное суждение типа P(x) может быть PP как в графе дедуктивного вывода, так и в не дедуктивном (индуктивном) - это можно показать следующим образом:



где D – дедуктивный граф а -D – недедуктивный.
Кроме того, возможны такие варианты как не только общие PP, но и тот случай, когда вывод не дедуктивного умозаключения будет суждение n

уровня в графе (или метаграфе) дедуктивного вывода. При этом вид индуктивного умозаключения может быть только полная индукция или статистические выводы. Это можно показать следующим образом:

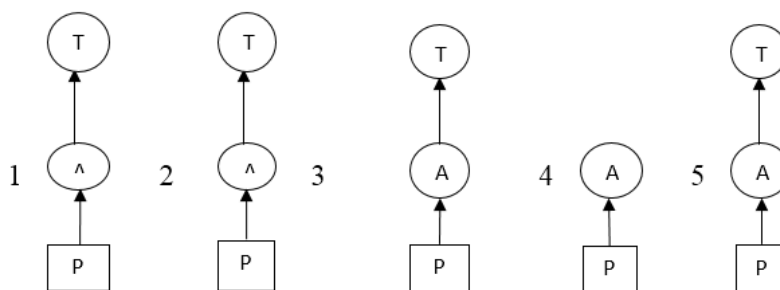


где T(D) – суждение полученное в результате дедуктивного вывода, A₁ и A₂ – аргументы, из которых непосредственно выводится T, суждения I₁ ... I_n – индуктивные посылки индуктивного умозаключения, A_n(T) –D – вывод (T) не дедуктивного умозаключения, он же посылка (An уровня) в дедуктивном умозаключении.

а также суждений, не участвующих в выводе, обнаруженных и проанализированных при анализе текста предметной области можно представить в виде метаграфов:

Графы выводов всех различных видов умозаключений (в т.ч. по аналогии свойств или отношений),

1. Дедуктивные умозаключения
2. Индуктивные умозаключения
3. умозаключения по аналогии
4. Суждения, присутствующие в тексте, но не участвующие в выводе (в т.ч. многозначных логик)
5. Умозаключения многозначных логик



Универсальная модель мира Mm - UMM содержащая объекты, и их свойства

Рисунок 3. Графы выводов всех различных видов умозаключений

где обозначим: **T** – тезис, **A** – аргументы n – уровня, PP – пресуппозиции.

При этом M_m будет универсальной: $U M_m$ - т.е. содержать абсолютно все объекты, которые будут описаны PP как двузначной, так и многозначной ло-

гики. Граф (метаграф) умозаключений многозначной логики – например, модальной, будет выглядеть (как сверху вниз, так и снизу вверх) точно так же как и граф двузначной, с учетом, конечно модальных PP и суждений:

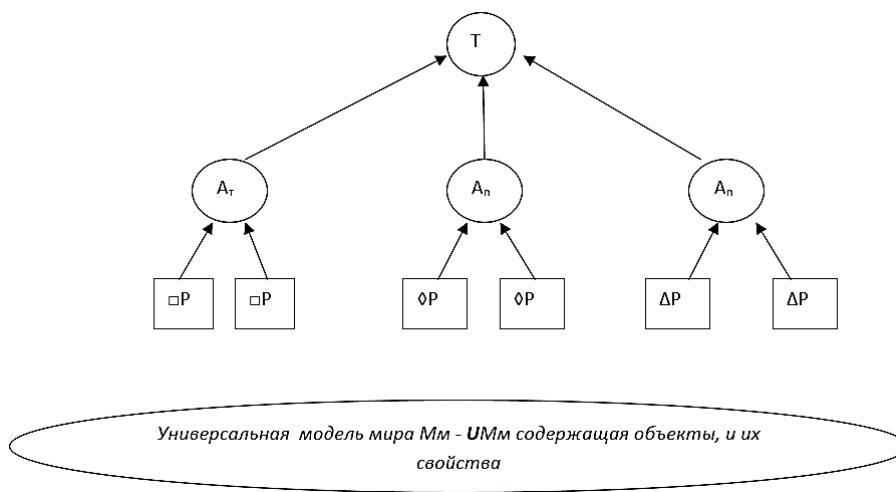


Рисунок 4. Граф (метаграф) умозаключений многозначной логики

где обозначим $\square P$ – модальный оператор необходимости, $\diamond P$ – модальный оператор возможности, ΔP модальный оператор случайности

Применение таблиц Бета и секвенциальных исчислений к многозначным (в данном случае модальным) логикам показывает что процедура вывода не способна дать нам PP различного вида, описывающие объекты $U M_m$.

Уточним, что применение таблиц Бета и секвенциальных исчислений к многозначным логикам показывает, что граф (метаграф) вывода сверху вниз и снизу вверх даст нам одни и те же PP , описывающие $U M_m$ или обычную M_m . При этом применение различных модальных систем – например, таких как $S_1 S_2 S_3 S_4 S_5$ не даст нам различные виды PP , но графы вывода будут разными - здесь имеется в виду сам процесс доказательства **T** как суждения, имеющего истинностное значение. Т.о. возникает *проблема выбора модальных систем* при анализе текста предметной области. При этом, при построении графа вывода **T** из A_n уровней мы можем пользоваться как табличными методами, которые адаптированы для неклассических логик, так и различными логическими исчислениями неклассических логик. При этом необходимо уточнить, что нами различаются проверка истинности **T** и сам вывод **T** из A_n уровней. При выделении **T**, **A** различных уровней и PP , сле-

дует учитывать что иногда замена модальности влияет и на выбор формального перевода, поскольку более мягко сформулированное утверждение в контексте может пониматься по-другому, чем более жесткое [8,64]. При применении различных систем модальной логики мы можем получить различные графы вывода, хотя PP будут одни и те же. **T** е при выборе модальных систем $S_1 S_2 S_3 S_4 S_5$ мы не получим разные $PP-U M_m$ будет содержать одни и те же объекты. PP могут изначально содержаться в сложных суждениях двузначной и многозначной логик – например суждение двузначной логики $(\neg q \rightarrow \neg p) \rightarrow (p \rightarrow q)$ изначально содержит такие PP как $p \rightarrow q$ – это будет видно сразу же, если мы построим для этой формулы (**T**) таблицу истинности [7]. Наличие в тексте нескольких графов вывода дает возможность применить к каждому графу (или ко всем) либо одну модальную систему или несколько. Так, наиболее удобной для нас кажется система S_5 , сводящая любую сложную модальность к одной из шести простейших модальностей - т.е. любая суперпозиция модальности будет эквивалентной модальности без суперпозиции [11]. При этом, хотя суждения модальной логики не являются категорически истинными (**t**) или ложными (**f**) а является истинным или ложным в определенном случае, в некоторых случаях или во всех случаях [11,43], для нас они будут иметь значение **t**, как PP .

Список литературы:

1. Брюшинкин В.Н. Системная модель аргументации //Трансцендентальная антропология и логика: Труды международного семинара “Антропология с современной точки зрения” и VIII Кантовских чтений /Калингр.Ун-т. Калининград, 2000. С. 133-154.
2. Брюшинкин В.Н Системная модель аргументации как основа методологии компаративистских исследований // Модели мира. Исследования по логике, аргументации и истории философии. Калининград, 2004. С. 66-85.

3. Золотов Э.С. Применение системной модели аргументации к анализу текста: Дис. ... канд. филос. наук. СПб: СПбГУ, 2003. 181 с.
4. Золотов Э.С. Пресуппозиции и модели мира в системной модели аргументации // Инновационные подходы в современной науке: сб. ст. по материалам LXXXV Международной научно-практической конференции «Инновационные подходы в современной науке». – № 1(85). – М., Изд. «Интернаука», 2021. с.100-105.
5. Золотов Э.С. Пресуппозиции как объект логико-когнитивного анализа: методологический аспект. /Информация-Коммуникация-Общество (ИКО-2003): Тезисы докладов и выступлений Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 11-12 ноября 2003 г. с. 172-174.
6. Золотов Э.С. Системная модель аргументации: представление графов в эквивалентной матричной форме//Смирновские чтения. 4 Международная конференция. М., 2003 г. с. 123-125.
7. Золотов Э.С. Применение табличных методов для реконструкции графа вывода при системном анализе текста // Вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований: сб. ст. по матер. XXXVII междунар. науч.-практ. конф. № 3(30). – Новосибирск: СибАК, 2021.
8. Непейвода Н.Н. Прикладная логика. Учебное пособие. Ижевск, Изд-во Удм. ун-та, 1997, 385 стр.
9. Сологубов А.М. Системная модель аргументации в практической философии И. Канта: Дис. ... канд. филос. наук. Калининград, 2006. 156 с.
10. Фейс, Р. Модальная логика ; ред. Ю.А. Гастев, В.В. Донченко ; пер. с доп. и под ред. Г.Е. Минц. – Москва : Наука, 1974. – 518 с.