

УДК 101.2

Жалдак Н.Н., канд. филос. наук, доцент кафедры философии Белгородского государственного университета

ВОЗМОЖНОСТИ ЛИНЕЙНО-МАТРИЧНЫХ ДИАГРАММ СУЩЕСТВОВАНИЯ

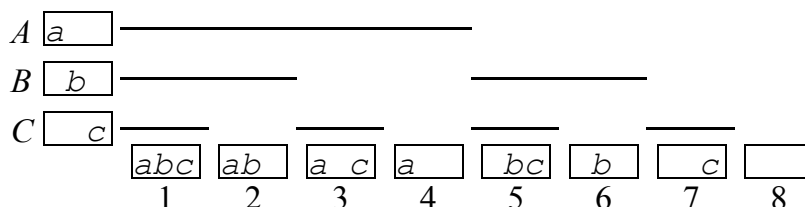
Техника изобразительного представления логических знаний, техника обработки знаний и познания, техника обучения логичному мышлению и выражению мыслей посредством линейно-матричных диаграмм существования является оптимальной для решения широкого класса задач, связанных как с созданием искусственного интеллекта, так и с целенаправленным формированием интеллекта человека.

Линейно-матричные диаграммы (ЛМД) появились в результате работы по оптимизации техники (средств и методов) представления логических знаний, техники обработки знаний, познания, контроля над рассуждениями, техники обучения логичному мышлению и выражению мыслей.

Покажем некоторые их возможности.

1. Определять и демонстрировать все операции формирования понятий (анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование, конкретизация, ограничение), а также обучать этим операциям и вместе с тем поэтапно подводить обучаемого к освоению ЛМД можно на фигурно-линейных диаграммах. На такой диаграмме (см. ниже) изображения признаков (A, B, C) перед линиями составляют со-

держание понятий, а восемь прямоугольников ниже линий – это элементы объемов понятий. (Символические, т.е. буквенные или цифровые обозначения на такой диаграмме не обязательны.) На ней a, b, c – детали обсуждаемых фигур-предметов. A, B, C – признаки «быть фигурами с деталями a, b, c » соответственно. Эти признаки составляют содержание понятий, а фигуры 1–8 – их объемы в качестве элементов универсума. Детали a, b, c могут быть различной сложности, величины (в пределах места фигуры), формы и расцветки, соответственно привязке содержания задачи к материалу конкретной преподаваемой дисциплины или к профессиональной подготовке учащихся. Учащимся предлагается воображать перпендикуляры, проходящие через все концы отрезков.



Описание: На рисунке три линии: одна – цельная, другая разорвана пополам, а третья – на четыре части. Перед

каждой из линий – фигура-признак. Ниже линий – ряд фигур-предметов. Под любой

из линий размещается половина из этих фигур, а половина – не под этой линией.

Правила выполнения фигур:

У фигуры-признака перед (любой) линией есть (должно быть) только все то, что имеется (должно быть) у каждой из фигур-предметов под этой линией.

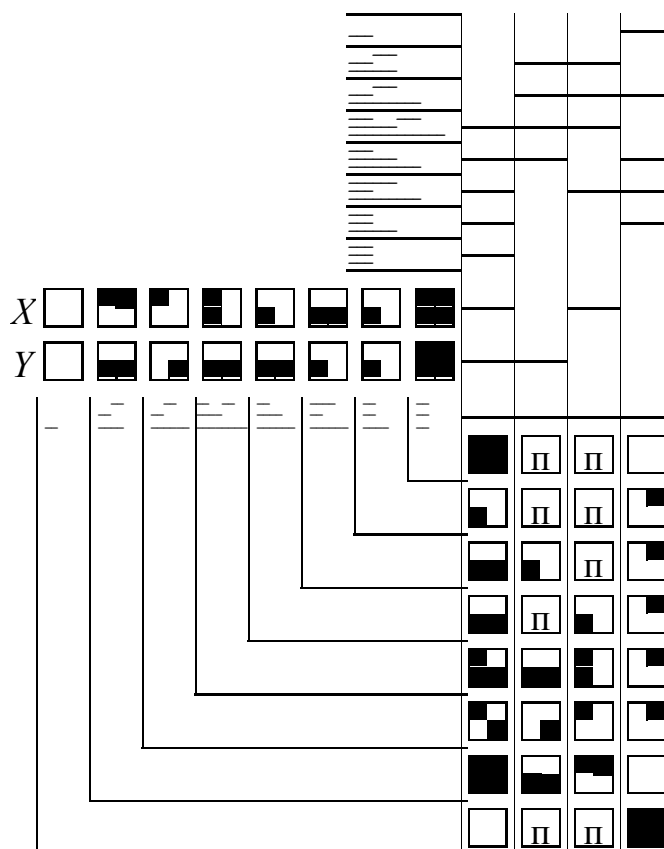
У фигуры-предмета под любой линией есть (должно быть) все то, что есть у фигуры-признака перед этой линией, но может быть и еще что-нибудь, не противоречащее этому правилу.

У фигуры-предмета, которая стоит не под линией, должно отсутствовать (отсутствует) хотя бы что-нибудь из того, что есть (должно быть) у фигуры-признака перед этой линией.

Вопросы-задания к обучаемому при составлении задач зависят от того, у какой разновидности фигур: перед, под

или не под линией надо добавить (дорисовать или др.) то, что должно быть на ней согласно правилам, или определить, какая деталь закрыта заслонкой.

2. Как могут соотноситься определяемое и определяющие признаки, показывает сводная фигурно-линейная диаграмма отношений понятий по содержанию и объему (см. ниже). Эта же схема показывает, что определяющими признаками могут быть битобразующие атомы или детали распознаваемых предметов (существенно для задач распознавания). Такая диаграмма призвана показать разницу между аналитическими, синтетическими и аналитико-синтетическими суждениями (содержания терминов последних частично совместимы), а заодно и выяснить область изменения содержания, которая независима от изменения объема.



3. Помимо выяснения того, всегда ли истинна формула (классической логики высказываний), ЛМД позволяют легко выполнять следующее: 1) находить формулы, тождественные данной; 2) сокра-

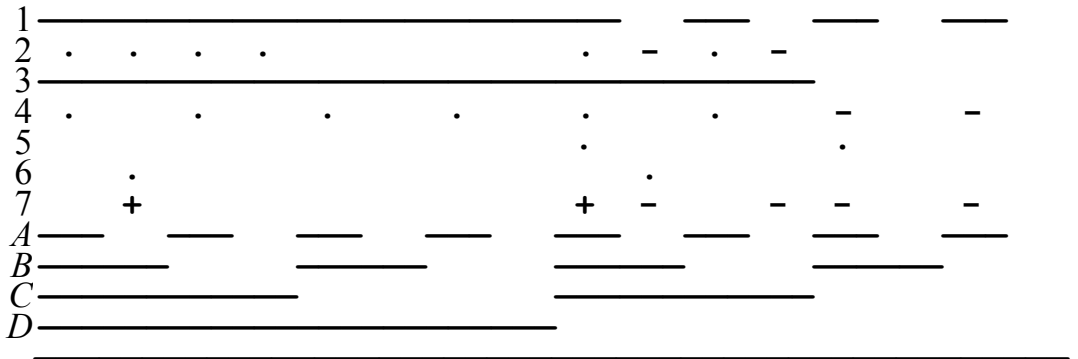
щать исходную формулу; 3) строить нормальные и совершенные нормальные формы, тождественные данной формуле; 4) определять возможные следствия из данной формулы.

$$((A \overset{1}{\vee} B \overset{1}{\vee} C \overset{1}{\vee} D) \overset{5}{\wedge} (C \overset{2}{\downarrow} D) \overset{3}{\leftarrow} (A \overset{5}{\wedge} B / E) \overset{4}{\wedge} (C \overset{5}{\wedge} D) \overset{6}{\rightarrow})$$

Диаграмма всей формулы, т.е. диаграмма операции 6, показывает, что формула всегда истинная и представляет собой закон логики высказываний. Для выполнения такой диаграммы с логической линейкой надо вычертить всего 11 линий, тогда как тождественная ей таблица истинности должна содержать 352 знака и, л (образцы вычерчивания линий диаграммы см. в п. 4).

4. Линейно-матричные диаграммы существования (ЛМДС) пригодны для построения умозаключений с неограниченным числом посылок и неограниченной сложностью терминов в них, например:

если только A или D есть C ,⁷ только C или D есть A ,⁷ есть B A не- D ⁵ и⁷ есть B C не- A ⁶, то есть C A и есть B D .



5. Система логики, построенной в ЛМДС не просто релевантна, но соответствует естественному языку и обеспечивает доказуемость таких формул, которые,

будучи интуитивно приемлемыми с точки зрения логики естественного языка недоказуемы в других системах релевантной логики. Например, формула А. Уркварта:

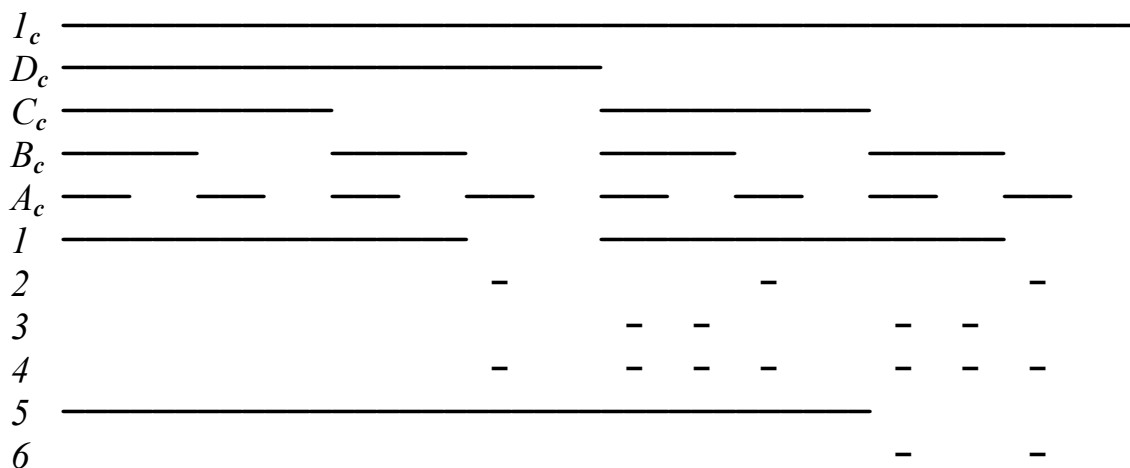
$$((A \overset{7}{\rightarrow} (B \overset{1}{\vee} C)) \overset{4}{\wedge} (B \overset{3}{\rightarrow} C) \overset{7}{\rightarrow} (A \overset{6}{\rightarrow} (B \overset{5}{\vee} C))) [1, с. 114].$$

Интерпретируя эту формулу как форму рассуждения о случаях, получим:

$$(\neg A_c (B_c \vee C_c)' \wedge B_c D_c') \overset{7}{\rightarrow} A_c (D_c \vee C_c)'$$

В данной формуле операция 7 – отношение логического следования. Диаграмма показывает, что в следствии (6)

содержится только та информация, которая имеется в основании (4), что и требовалось доказать.



6. Методом построения фрагментов ЛМДС решаются самые головоломные со-

риты. Решим относительно простой пример, данный В.А. Светловым [2, с. 210].

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Все HM есть не- K . | $(+ HMK' - HMK)$ |
| 2. Все не- D не- E есть C . | $(+ D'E'C - D'E'C')$ |
| 3. Все H не- K есть A . | $(+ HK'A - HK'A')$ |
| 4. Ни одно BP не есть не- H . | $(- BPH')$ |
| 5. Ни одно CK не есть не- M . | $(- CKM')$ |
| 6. Ни одно H не- C не есть не- E . | $(- HCE')$ |
| 7. Ни одно BA не есть не- K . | $(- BAK')$ |

	-	-	-	-	-	-	-	+	+	?	?
A			.					—	—	3^3	
B				—				—	—	д	—
C		.			—	.				.	5^4
D		.						.	д	.	
E		.				—				.	6^5
H	—		—	.			—	—		4^1	—
K	—		.		—		.	.	1^2	—	1^2
M	—			.						.	1^2
P				—				—	д	—	
	1	2	3	4	5	6	7	п7		п2	

В верхней строке знак «—» означает «нет» («не существует»), а «+?» означает «допустим, что есть (существует)».

1. В матрице термины возможного заключения отличаются от отбрасываемых, т.е. употребленных и без отрицания, и с отрицанием. В данном примере – это термины: B , не- D , P , а само отрицательное заключение – «Нет B не- $D P$ ». Надо доказать правильность этого заключения поиском контрпримера.

2. Правее столбцов посылок в столбце со знаком вопроса записывается информация искомого контрпримера. (Есть B не- $D P$).

3. Надо убедиться, что это допущение (помечается буквами «д») противоречит посылкам. Для этого столбец допущения сравнивается со столбцами посылок и выясняется, что в этом столбце должно быть вместо пробелов, чтобы этот столбец не противоречил столбцам посылок.

Если столбец допущения утверждает: «Есть X », – а столбец посылки утверждает: «Нет $X Y$ », – то столбец допущения, дополненный на основании этой посылки должен означать «есть X не- Y ».

Если согласно столбцу допущения «есть X », а согласно столбцу посылки «нет $X Y Z$ » то строятся два столбца: «есть $X Y$ не- Z » и «есть X не- Y », ибо $(X \wedge \neg (Y \wedge Z)) \equiv (X \wedge Y \wedge \neg Z) \vee (X \wedge \neg Y)$.

Числами 4^1 , 1^2 , 3^3 , 5^4 , 6^5 указываются номера сравниваемых посылок, а также последовательность (верхний индекс) сравнения и дописывания в допущение черты (X) или точки ($\neg X$). При заполнении столбцов допущения должны быть использованы все посылки.

Если заключение правильно, то в каждом из столбцов допущения появится

тот же набор знаков (черты – точки), который есть в какой-то посылке. Знаками $п7$, $п2$ указывается противоречие обоих столбцов допущения посылкам 7 и 2 . (Значит, во взятом примере из посылок следует: «Нет $B P$ не- D ».)

Список литературы

1. Зайцев Д.В. Теория релевантного следования II: Семантика // Логические исследования. Выпуск 6. – М.: Наука, 1999. – С. 109 – 115.

2. Светлов В.А. О решении соритов с посылками из трех различных терминов // Логико-философские штудии: Межвуз. сб. – СПб., 2001. – С. 209 – 212.