General Intelligence and Interpretability

泛用智慧與可解釋性

一、LIT 架構

1.1 點號標記

1.2 斜線標記

1.3 真值語句

1.4 真值語句展開

1.5 推論矩陣

1.6 知識樹

1.7 實體與概念中介

1.8 LIT 架構

二、域

2.1 域

2.2 兩種推論模式

2.3 緻密域

2.4 同構域

2.5 基底域

三、系統

域的穩定度

四、行動

五、泛用智慧的其他部分

六、大型語言模型與可解釋性

一、LIT 架構

1.1 點號標記

做為本理論架構的基礎之一，我們首先引入點號標記 [R.K.C]。

點號標記是將句子以點號（.）分隔為數個較小的部分，通常是分成數個詞組。在分隔詞組時，並不需要謹慎考慮點號放置的位置，這與點號標記實際的作用有關，點號放置的位置不同，仍然能夠達成類似的效果。

以下是對幾個簡單的句子進行點號標記的結果：

蘋果.是.紅色.的

山.上.的.空氣.很.清新

小明.想.玩.手機.遊戲.，.但.他.決定.先.把.功課.做完

由上面的例子所見，點號標記大致與一般符合習慣的分詞方法相符，但是其中也有較為模稜兩可處：比如「山上」應該是不被分隔的一個詞，還是如範例中寫成「山.上」呢？「做完」應該如範例中兩字不被分隔，還是應該考慮到「做」本身的動詞角色，寫成「做.完」呢？

事實上，從分詞方式本身的不確定性，以及具有高度該語言使用能力的人在類似工作上都會產生不同執行結果看來，在語言使用者的角度，分隔與不分隔都是「合理」且「可理解」的，並且分隔與不分隔都能產生類似的認知結果 [R.K.C]。

在這個基礎上，我們可優先考慮後續工具操作所需，來對句子進行任意合理的點號標記。

諸如逗號、頓號、句號、引號、書名號等各種標點符號，預設在其前後都進行點號標記，例如：

他.問.了.妹妹.：.「.現在.幾點.？.」

市場.裡.有.花卉.、.水果.、.碗盤.、.瓷器.等.各種.商品.。

圖書館.裡.有.他.最.喜歡.的.書. .–. .《.演算法.生存.指南.》.。

從上面的例子當中也可以看到句子裡出現空格的情形。如果在進行點號標記前，是否有該空格在句中不會改變句子的意思，我們可以任意選擇在空格前後加上點號，或者忽略該空格，比如寫成

圖書館.裡.有.他.最.喜歡.的.書.–.《.演算法.生存.指南.》.。

1.2 斜線標記

斜線標記也是本理論的基礎之一，我們在此引入斜線標記 [R.K.C]。

斜線標記是在詞組前方加上數字編號與斜線符號，比如「1/」、「2/」。

從以下的例子可以清楚瞭解到斜線標記的用途：

蘋果.是.紅色.的.。

1/水果.是.紅色.的.。

蘋果.是.1/顏色.的.。

1/水果.是.2/顏色.的.。

上面三個含有斜線標記的寫法，都是原句子經斜線標記處理後的合法表示。

這裡我們可以看出因為「蘋果是一種水果」，因此可以將蘋果寫成「1/水果」，而「紅色是一種顏色」，因此可以將紅色寫成「1/顏色」。當有複數以斜線標記出現的詞組出現在單一句中時，預設以出現順序使數字遞增。

使用數字做標記以及規定其遞增，並不代表實際對於語言產生認知時，過程中有這樣的步驟發生，這只是方便表達與處理的一種方式。

另外，諸如「蘋果是一種水果」這樣的句子，不一定對於每個人而言都成立，就像「蜂蛹是一種食物」這樣的認知，對於一些人來說是理所當然，對於其他人說並不是，不過這並不影響我們後續將此標記方式搭配其他概念使用。關於一個句子是否成立，我們馬上會在「真值語句」小節討論到。

多次斜線標記

在進行斜線標記時，多個被點號標記分隔的詞組可以被納入同一個斜線實體當中。

研究.古希臘文.的.學者.們.都.聚集.在.這裡

1/學者.們.都.聚集.在.這裡

1/學者.們.都.聚集.在.2/地點

上面標記隱含的前提是：「研究.古希臘文.的.學者」是「學者」，或者說，屬於學者這個概念下的一部份。

他.喜歡.去.走訪.暢銷.旅遊.書.上.列出.的.熱門.景點

1/人.喜歡.去.走訪.2/書.上.列出.的.3/景點

1/人.喜歡.去.走訪.2/書.上.列出.的.3/地點

1/人.喜歡.去.2/動作

1/人.喜歡.2/動作

像這個例子中所示，一個詞組可以經過多次的斜線標記，如「熱門.景點」變為「3/景點」，再變為「3/地點」。一個句子也可以透過將多個分隔的詞組多次進行斜線標記，來成為分隔詞組數較少的句子。

其中，斜線標記使用的類別名稱，即斜線後方跟隨的詞並沒有特定限制，也沒有參考的列表。使用的詞為何只會影響到進行推論時得到的結果，因此從是否能夠得到正確推論來判斷是否使用了正確的詞即可，請見推論相關章節。

1.3 真值語句

在 R.K.C 的泛用智慧與可解釋性理論當中，真值的概念佔據了非常核心的位置。有別於初等符號邏輯當中語句具有「真」或「假」兩種值，本理論以一個語句（敘述）是否具有真值為核心，通常而言，語句可能具有真值而成為「真值語句」，或者不具真值而「不是真值語句」，比如：

公雞.有.兩.隻.腳

^具有真值

公雞.有.四.隻.腳

^不具有真值

我們用大寫英文字母 A、B、C… 來標示語句。當一個語句 A 的反面 B 是真值語句時，語句 A 就具有「假」值。語句 A 的反面寫作「～A」，也就是說，此時「～A」是真值語句。不過一般來說，我們不強調語句具有的假值，多數情況下，判斷不具有真值的就足夠了，是否具有假值可以透過該語句反面是否具有真值來得到：

|  |  |
| --- | --- |
| 玫瑰.是.一種.水果  ^不具有真值 | A |
| 玫瑰.不是.一種.水果  ^具有真值 | B |
| ～(玫瑰.是.一種.水果)  ^具有真值 | ～A |

當然，語句是否具有真值，多數時候有很多影響因素。比如「玫瑰是一隻動物」一般來說並不是真的，但有可能有人將其寵物狗取名叫做玫瑰，這時「玫瑰是一隻動物」在有限的範圍內就具有真值。關於真值的範圍，我們將會在「域」章節討論到。

1.4 真值語句展開

很多時候，一個語句會涵蓋複合的多個概念，使得整個語句的真值與多個含有概念較單純的語句相關，比如：

小明.喜歡.讀書.，.也.喜歡.運動.。A

小明.喜歡.讀書.。B

小明.喜歡.運動.。C

A語句涵蓋了 B 與 C 的意思，使得如果 A 是真的，B 與 C 都必定是真的，而若 B 與 C 任一不是真的，A 也不是真的。

他.把.籃球.舉高.到.頭.上.。D

他.把.籃球.舉高.。E

E 語句是 D 語句所表達的概念的其中一部分，因此當 D 語句是真值語句，E 也是真值語句。

植物.在.白天.吸收.二氧化碳.，.但是.晚上.時.吸收.氧氣.。F

植物.在.白天.吸收.二氧化碳.。G

植物.在.晚上.時.吸收.氧氣.。H

F 語句含有 G、H 兩部分的意思，而且以 H 為例，還有其他種表示方式，但是意思相同：

晚上.時.，.植物.會.吸收.氧氣.。I

植物.晚上.時.會.吸收.氧氣.。J

透過分析這些語句所表達的概念之間，是否有包含、複合的關係，或者是另一語句的同義的表達方式，我們可以將一個語句的真值擴展到其他語句上。

也就是說，如果「A 為真 B 就為真」的規則存在，那麼 A 是真值語句時，B 也是，如果「A 為真，那麼 B、C、D、… 等 10 個語句都為真」的規則存在，我們只需關注 A 是否為真，不需一一檢視其他每個同義的表示方式，或者只含 A 部分概念的語句。我們把這個從單一語句的真值擴展的複數語句的真值的過程稱為真值語句的「展開」，且展開通常指將真值套用到任何真值跟著原語句 A 的語句上。

展開可以幫助我們簡化真值的分析，也會使推論的結果能夠充分擴展出去，請見本章的推論相關小節，關於展開，後續章節還有很多討論。

1.5 推論矩陣

推論矩陣是這個理論中進行推論的基礎方法。最基本的表達方式是由一或複數個真值語句，來得到另一個真值語句，比如：

If 1/狗.有.四.隻.腳 A

阿黃.是.一.隻.1/狗 B

-> 阿黃.有.四.隻.腳 C

在上面的例子當中，可能難以看出推論矩陣的效用。下面稍微改寫的例子中，就比較明顯：

If 1/狗.有.四.隻.腳 A

2/N.是.一.隻.1/狗 B

-> 2/N.有.四.隻.腳 C

這裡可以注意到，在一個推論矩陣當中，同一個實體或同一個概念中介使用同一個編號。當我們把阿黃用抽象化的實體「2/N」表示時，規則的套用範圍就增加了，使得任何使 B 語句成立的「2/N」都有 C 成立。

推論矩陣的使用目的相當廣泛，包含用來表示真值語句的展開：

If 1/人.既.活潑.又.聰明 A

-> 1/人.很.活潑 B

1/人.很.聰明 C

這邊看到，推論符號「->」的上方及下方（下方包含同一行）一定有一或多個語句，「If」只是用來標誌一個推論矩陣的開始。在「->」上方的語句是條件，當上方的語句都具有真值時，下方的語句也都有真值。

另一個例子：

[規則T1]

If 1/三角形.的.三.個.角.是.2/角.、.3/角.，.和.4/角 A

2/角.是.5/數字.度 B

3/角.是.6/數字.度 C

180.-.5/數字.-.6/數字.=.7/數字 D

-> 4/角.是.7/數字.度 E

上面的規則指出了三角形的三個內角角度和的關係。其中一個這個規則的實例是：

If 三角形.ABC.的.三.個.角.是.角.A.、.角.B.，.和.角.C A’

角.A.是.20.度 B’

角.B.是.25.度 C’

180.-.20.-.25.=.135 D’

-> 角.C.是.85.度 E’

這裡隱含了「三角形.ABC」是一種三角形，因此可以寫成「1/三角形」，「角.A」是一個角，因此可以寫成「2/角」，「20」是一個數字，因此可以寫成「5/數字」等，而接受了以上的規則時，就可以根據任意三角形任意兩個角的度數來得到另一個角的度數了。

當然，「三角形ABC的三個角是角A、角B，和角C」（A’）這樣的語句有很多種表達方式，如「三角形ABC有角A、角B，和角C三個角」（F）、「角A、角B，和角C是三角形ABC的三個角」（G）等。為了讓其他種表達方式亦可以套用到規則 T1 當中，而不需刻意建立以F、B、C、D作為前提得到 E的規則，與以 G、B、C、D 得到 E的規則等，我們可以有這類如下規則：

If 1/三角形.的.三.個.角.是.2/角.、.3/角.，.和.4/角 H

-> 1/三角形.有. 2/角.、.3/角.，.和.4/角.三.個.角 I

以及

If 1/三角形.的.三.個.角.是.2/角.、.3/角.，.和.4/角 J

-> 2/角.、.3/角.，.和.4/角.是.1/三角形.的.三.個.角 K

這樣一來，只要經過兩個規則的處理，F 可以先得到 A’，然後再套用規則 T1 來實現一樣的推論過程。

1.6 知識樹

我們關於一個實體的認識有很多，描述一個實體時，會得到非常多同義與不同義的真值語句。

關於橘子，我們可以說：

橘子.是.一種.水果

橘子.通常.是.橘色.的

橘子.有.皮

有些人.喜歡.吃.橘子

橘子.有.子

橘子.有.一種.特別.的.香味

這些真值語句描述了關於橘子的一些事實，而且是當我們要對「橘子」這樣的概念進行描述時，會自然而然產生的一些描述。

一方面，在建構一個智能系統時，我們希望能夠方便檢視互有相關的真值語句，並且填補尚未得到的資訊，另一方面，我們也觀察到針對實體的常見屬性進行描述對於多數人而言是一個相當自然且迅速的工作，因此，我們可以選擇引入知識樹的概念，來讓智能系統對於一個實體的有關認知更明確。

知識樹的一種表達方式如下（多種表達方式都能達到類似效果）：

橘子（/水果）

是否有皮？ 有

是否有子？ 有

是否有香味？ 有

顏色 通常是橘色

…

橘子的知識樹架構，是透過斜線表記由水果處繼承而來：

水果

是否有皮？ ？

是否有子？ ？

是否有香味？ ？

顏色 ？

…

在本理論的架構當中，我們不追求斜線表記可以一路向上追溯到共同的根源，使得關於實體間的繼承關係可以像樹一樣由一個共同根開始開枝散葉。當一個類別繼承了另一個類別後，屬性可能會增加或減少：

動物

生活在陸地上？ ？

食性 ？

顏色 ？

體表有毛？ ？

…

而狗的類別在繼承了動物類別後，則有不同的屬性

狗（/動物）

生活在陸地上？ 是

食性 雜食性

顏色 ？

體表有毛？ 不一定

品種 ？

可以牧羊 ？

…

從上面的關於狗的知識樹節點，我們可以得到一些真值語句：

狗.生活.在.陸地.上

狗.是.雜食性.動物

狗.不一定.有.毛

值得注意的是，知識樹在這個理論當中是一個過渡性的設計，被使用來作為 LIT 架構中 T 系統的其中一種表達方式。事實上，多數關於描述實體的真值語句的集合，都可以透過域的概念來實現，有關介紹請見域的章節。

1.7 概念中介

真值語句的組成部分當中，除了實體以外，都可視為概念中介 [R.K.C]。

概念中介包含實體的屬性，如顏色、大小、速度、形狀等，也包含實體的動作、狀態、狀態改變。

小明.的.狗.把.飛盤.叼.了.回來

1/狗.把.2/物.叼.了.回來

上面的語句當中，「1/-.把.2/-.叼.了.回來」就是一種概念。這種概念涵蓋了如「1/-」有嘴巴、「1/-咬著或含著2/-」、「1/-帶著2/-移動」等複合的概念在內，描述了「1/狗」與「2/物」的交互及狀態改變。

施肥.並.澆水.後.的.盆栽.變得.生意盎然

1/盆栽.變得.生意盎然

類似的，上面的語句中，「1/-.變得.生意盎然」是一種概念，涵蓋了如「1/-」是一棵植物或一些植物、「1/-」在某個時間點並非生意盎然，以及「1/-」在另一個更靠近現在的時間點是生意盎然的等等概念在內。

用以表達概念的表述方式，我們將其稱為概念中介，這些概念中介與實體共同構成語句。

1.8 LIT 架構

LIT 架構 [R.K.C] 是用來說明真值語句展開及靜態推論的一個簡單架構，由三個部分「L系統」、「I系統」與「T系統」構成，可以有限度的表示智能系統在接收語句、進行推論，形成認知時的一些過程，也是在引入域的概念前，就可以獨立運作的一系列工具方法。

L系統

L系統描述了對於輸入語句的處理，包含了點號標記、斜線標記的處理，並且透過與 I 系統的互動，可以達成真值語句的展開。下面是一個 L 系統處理語句的例子。

小明很喜歡打籃球，小豪也是

小明.很.喜歡.打.籃球.，.小豪.也.是 [點號標記]

1/人.很.喜歡.打.籃球.，.2/人.也.是 [斜線標記]

1/人.很.喜歡.3/動作.，.2/人.也.是 [斜線標記]

透過與 I 系統互動，比如引入 I 系統中的規則 A：

[規則 A]

If 1/人.很.喜歡.2/動作.，.3/人.也.是

-> 1/人.很.喜歡.2/動作

3/人.很.喜歡.2/動作

則我們可以得到

Given 小明.很.喜歡.打.籃球.，.小豪.也.是

-> 小明.很.喜歡.打.籃球

小豪.很.喜歡.打.籃球

再引入 I 系統中的規則 B：

[規則 B]

If 1/人.很.喜歡.2/動作

3/人.很.喜歡.2/動作

2/動作.是.在.做.一種.運動

-> 1/人.和.3/人.有.共同.喜歡.的.運動

則可以得到

Given 小明.很.喜歡.打.籃球

小豪.很.喜歡.打.籃球

-> 小明.和.小豪.有.共同.喜歡.的.運動

L 系統也會與 T 系統互動，進行實體屬性的寫入或解讀。比如一個解讀的例子：

小明（/人）

職業：？

身高：170公分

興趣：彈吉他

[規則 C]

If < 1/人>[身高：2/數字.公分]

-> 1/人.的.身高.是.2/數字.公分

Given <小明 /人-1>[身高：170.公分]

-> 小明.的.身高.是.170.公分

一個寫入的例子：

小明.的.身份.是.學生 D

[規則 E]

If 1/人.的.身份.是.2/身份

2/身份.是.一種.職業

-> 1/人.的.職業.是.2/身份

D[規則E] -> 小明.的.職業.是.學生

[規則 F]

If 1/人.的.職業.是.2/職業

-> <1/人>[職業：2/職業]

因此得到：

小明（/人）

職業：學生

I系統

I 系統的功能是存放規則，規則描述了真值語句之間的關係。一個真值語句可以首先透過 I 系統中的同義規則來展開成許多同義的表述方式：

他.不.喜歡.搬.太.大.或.太.重.的.箱子 G

[規則H]

If 1/人.不.喜歡.2/動作

-> 1/人.討厭.2/動作

[規則I]

If 1/人.不.喜歡.2/動作

-> 1/人.對.2/動作.很.反感

G[規則H]-> 他.討厭.搬.太.大.或.太.重.的.箱子

G[規則I]-> 他.對.搬.太.大.或.太.重.的.箱子.很.反感

或者，透過部分意義規則展開成只涵蓋原句的其中一些概念的句子：

[規則J]

If 1/人.不.喜歡.2/動作.3/物

3/物.=.太.4/Adj.或.太.5/Adj.的.6/物

-> 1/人.不.喜歡.2/動作.太.4/Adj.的.6/物

1/人.不.喜歡.2/動作.太.5/Adj.的.6/物

G[規則J]-> 他.不.喜歡.搬.太.大.的.箱子 K

G[規則J]-> 他.不.喜歡.搬.太.重.的.箱子 L

接下來，可以將展開後得到的所有語句代入 I 系統的所有規則當中，來判斷是否使得某些規則的條件被全部滿足，並產生新的真值語句 M、N、P、…，並一路得到所有可推論出的真值。

茶類.含有.咖啡因

紅茶.是.茶類

紅茶.含有.咖啡因

含有咖啡因的飲料容易讓人睡不著

小明明天要早起

如果小明明天要早起，今天最好不要睡不著

如果小明今天最好不要睡不著，而且喝紅茶容易讓人睡不著，那麼小明今天最好不要喝紅茶

我們來看看以上的推論過程在 L 系統當中如何運作（這裡重新從 A 開始編號）：

[規則 A]

If 1/飲料類別.含有.2/成分

3/飲料.是.1/飲料類別

-> 3/飲料.含有.2/成分

Given 茶類.含有.咖啡因

紅茶.是.茶類

-> 紅茶.含有.咖啡因

[規則 B]

If 含有.1/成分.的.飲料.容易.讓.人.睡不著

2/飲料.含有.1/成分

-> 喝.2/飲料.容易.讓.人.睡不著

Given 含有咖啡因的飲料容易讓人睡不著

紅茶.含有.咖啡因

-> 喝.紅茶.容易.讓.人.睡不著

[規則 C]

If 1/人.明天.要.早起

-> 1/人.今天.最好.不要.睡不著

Given 小明明天要早起

-> 小明.今天.最好.不要.睡不著

[規則 D]

If 1/人.2/時間段.最好.不要.3/動作

4/動作.容易.讓人.3/動作

-> 1/人. 2/時間段.最好.不要. 3/動作

Given 小明.今天.最好.不要.睡不著

喝.紅茶.容易.讓.人.睡不著

-> 小明.今天.最好.不要.喝.紅茶

二、域

2.1 域

有一些真值語句的真值顯然並不總是成立，比如：

今天.陽光.普照

街.對面.就是.一家.咖啡廳

這會使得經由推論規則得到的其他真值語句同樣有真值是否適用的問題：

If 今天.陽光.普照 A

-> 今天.是.晴天 B

If 今天.是.晴天 B

-> 小明.要.帶.洋傘 C

If 今天.是.雨天 D

-> 小明.要.帶.雨傘 E

當「今天.陽光.普照」成立時，我們會得到「小明.要.帶.洋傘」的結果，但是 A 並不總是成立，也不總是不成立，我們需要找到一種方式讓 A 的真值效力發揮在一定範圍以內，這裡引進「域」的概念 [R.K.C]。

域是一些真值語句的集合，這些語句在域當中都具有真值，但在域外則不一定。我們可以用如 {a}、{b}、… 的方式來表示域。

{a} {今天.陽光.普照}

{a} {A}

上面兩種寫法都代表 A 語句存在於 {a} 域當中。有時我們以「{a} 域」、「a 域」和「{a}」表示的是同樣的概念。後方所接的 {語句} 代表該語句在域中。

推論規則也存在於域當中，比如：

{a}

If 今天.是.晴天 B

-> 小明.要.帶.洋傘 C

因為這樣的規則一般來說，也並不是總是成立。如果小明今天要出門，或許確實需要帶洋傘，但是不出門的話就不需要，所以推論規則的效力也是有限的，僅及於其所存在的域當中。

如果域當中不存在一個推論規則，那麼即使其前提在域內都存在，也不會透過這個規則來得到由推論結果。如果推論規則在域中存在，但是前提的真值語句不存在於域當中，那麼一樣不會使得推論結果成立。

2.2 兩種推論模式

另一種語句真值的侷限來自於狀態的改變。比如：

桌.上.有.三.顆.球 C

如果「小明.從.桌.上.拿走.了.兩.顆.球（F）」，那麼桌上剩下一顆球，或者說

桌.上.有.一.顆.球 D

但是域中可能有一個顯而易見的規則

{a} [規則 E]

If A

-> ～B

A 1/地方.有.2/數字.3/單位.4/物

B 1/地方.有.5/數字.3/單位.4/物

使得在域 a 當中，C、D、E 不能同時成立。

為了描述域的狀態「變遷」，我們引入另一種推論模式 [R.K.C]，使得域的狀態能夠動態調整，實際上，是透過產生另一個新的域來描述改變發生後的狀態。

{a} {C, E}

{a} {C[F]} >> {b}

{b} {D, E}

上面表示的是在域 a 當中，有 C 語句與 E 推論規則，經過 F 事件，域 a 轉變為域 b，也可簡寫為 {a} >> {b}。

我們引入推論符號「>>」來表示這種新的推論方式。

{a} [規則 G]

If 1/地方.有.2/數字.3/單位.4/物 H

e 5/人.從.1/地方.拿走.6/數字.3/單位.4/物

2/數字.-. 6/數字.=.7/數字

>> {b} {…a, -H, I}

I 1/地方.有.7/數字.3/單位.4/物

從上面的推論規則看來，如果我們開始時有 {a}{C, E, G}，並且在 {a} 中發生事件 F，那麼由規則 G，我們可以得到 {a} [+F] >> {b}，且有 {b}{D, E, G}。

這個域的變遷對應了日常生活中的表述：桌上原本有三顆球（C），小明拿走了兩顆球之後（+F），剩下一顆球（D）。

也就是說，智能系統聽到以上的敘述之後，會建立兩個域，包含 {a}{C} 與 {b}{D}，並且紀錄 {a} [+F] >> {b}。

2.3 緻密域

由於域中的真值語句可以透過推論規則來得到其他真值語句，因此域可能是處於一個還未包含其中所有可推論出的真值的狀態，也可能處於已包含所有可推論出的真值的狀態。

當域 a 中包含從其元素所有可推論出的真值時，我們稱 a 為緻密域，此時 a=a\*，a\* 是 a 達到緻密域時的狀態，例如：

{a}{B, C, D}

[規則 D] B^C->E

{a}{B, C, E, D} = {a}\*

以及

{b}{F, G, H, I}

[規則 G] F->J

[規則 H] I^J->K

{b}{F, G, H, I, J, K} = {b}\*

緻密域含有其中所有可推論出的真值語句，因此如果語句 A 可以透過 a 中的元素推論而得，A 必定存在 a\* 中。

2.4 同構域

同構域指的是兩個域當中的真值語句皆相同。

如果 {a} 與 {b} 為同構域，那麼在 a 當中具有真值的語句，在 b 當中皆具有真值，而且在 a 當中不具有真值的語句，在 b 當中都不具有真值。

由於推論規則總是可以使用語句的方式來表述，因此類似的，在 a 當中成立的規則，在 b 當中皆成立，在 a 當中不成立的，在 b 當中也不成立。

因為真值語句可以透過本身的展開來得到其他語句，因此需要特別注意 {a}\* 與 {b}\* 為同構域，不一定代表 {a}={b}（所有 a 中的元素都在 b 中），比如：

{a}{A, B, C}

[規則B] A^C->D

{a}\*{A, B, C, D}

{b}{A, B, C, D}={b}\*

上面可以看出，雖然 D 在 a 的緻密域 a\* 中，但不在 a 中，使得 {a} ≠ {b}。

2.5 基底域

如果 {b}\*={a}\*，且不存在 {c} 使得 {b} ≠ {c} ，又 {c} 可在任意步推論後成為 {b}，那麼 {b} 是 {a} 的基底域，比如：

{a} {A, B, C, D}

{b} {A, B, C}

[規則 C] A^C->D

{b}\*={A, B, C, D}={a}\*

且不存在

{c} [->n]={b}

那麼 {b} 是 {a} 的基底域。

為了確認不存在 {c} 可在任意步推論後成為 {b}，我們可以針對 {b} 中的規則使用逆推論，比如：

{b} {A, B, C}

[規則 C] A^B->D

[逆規則 CR] D<-A^B

由於 b 中不存在逆規則 CR 的前提 D，且 b 中的逆規則只有 CR，因此不存在 域 c 使得域 c 在若干次推論後等於 b。

而觀察

{a} {A, B, C, D}

[規則 C] A^B->D

[逆規則 CR] D<-A^B

由於 a 中有 D 語句，滿足 CR 的所有前提，所以我們知道必定有一個域 {A, B, C, D}+{-D}={A, B, C} 使得其可經推論後得到 a，也就是說，a 不是 a\* 的基底域，但是 a 的基底域仍會是 a\* 的基底域。