

概述 (Overview)

Foundations • The Valuation Engineer

William Bert Craytor, Editor • October 1, 2026

Version 1.3.0

DOI: [10.67330/h5s4c242](https://doi.org/10.67330/h5s4c242)

這篇概述為《Foundations》第二期拉開序幕，本期專欄聚焦於「概念條目」單元。其背景說明源自該單元本身：文中闡述了隨後的八篇條目及補充內容的主題、撰寫對象——首重執業估價師——以及建議的閱讀順序。

《Foundations》的首期刊奠定了享樂主義經濟學的術語基礎：異質性商品、特徵空間、享樂主義價格函數、隱含價格、享樂主義迴歸，以及潛在變數。該期刊以一項迴歸分析作結，該分析在八個 Pacifica 可比物件中的七個，誤差不超過 \$18,000，而第八個——Comp H——則偏差達 \$46,455，並解釋此偏差源於一項潛在屬性：該資料集建置時，Comp H 近期進行了廚房翻新工程，價值約 \$60,000，但此項目未被納入迴歸分析的變數清單中。

這個未解之謎是本期文章的起點，儘管已不再是其全部內容。本文共收錄八篇論述，分為兩個部分。前四篇探討第一期中未具名的統計概念。每項皆為執業估價師時常倚賴卻幾乎從不明言的基礎概念，且每項皆對以下問題具有直接且可證明的影響：迴歸分析賦予某一特徵的價值貢獻——以及據此衍生的調整值——能否站得住腳。其餘四則條目則屬法律概念層面，而非統計層面；它們並非與前述四則同時規劃，而是因本期對近期法院判決的綜述而不得不納入。這些條目置於四則統計條目之後，並以此為基礎進行闡述。

以下四個條目採用普通迴歸分析，即為每個特徵提供一個比率，例如整個市場中每平方英尺的價格為多少美元。本刊的自有研究採用 MARS 模型，其功能與上述方法相同，但有一處差異：當銷售數據顯示某項特徵的價格發生變化時，該模型允許單價隨之調整，因此可能對 1,500 平方英尺以下的面積給予每英尺 \$300 的單價，而對 \$275 的面積則給予每英尺更高的單價。無論採用何種方法，估價師最終得到的結果本質上相同：針對每項特徵設定單價，並據此推算其價值貢獻；而調整值即為標的物對該特徵的貢獻減去可比物件的貢獻——也就是該特徵在可比物件成交價中所增加的金額。無論是單一比率還是多個比率，比率可能出現的任何問題都會以相同的方式發生：比率可能包含被遺漏特徵的價值；當特徵與價格相互影響時，比率可能會被扭曲；或者銷售案例可能根本缺乏足夠的對比度來精確確定該比率。上述條目所描述的正是這三種失誤，而這些失誤源於率值本身，而非產生這些率值的方法。因此，本文中關於普通迴歸的所有論述，皆適用於 MARS——無論是逐項特徵分析，還是針對每個具有獨立率值的特徵數值區間。

供希望了解運作機制之讀者參考。從本質上來說，MARS 是在一組鉸鏈項上進行的普通最小二乘擬合，每個鉸鏈項在結點（率可能發生變化的點）的一側為零，在另一側則呈線性。程式首先逐個添加結點，保留每個能最佳改善擬合效果的結點，然後移除那些未能證明其存在價值的結點（修剪），通常透過廣義交叉驗證（GCV）來執行：該評分機制會獎勵更貼近銷售數據的擬合結果，但同時會針對每個保留的項收取成本，因此只有當節點帶來的擬合改善幅度大於其成本時，該節點才會被保留。一旦選定各項，擬合即採用最小二乘法，因此這四項的代數結果（率值的估計值、省略特徵對其的影響，以及銷售數據能否精確確定該值）對各項均適用。若假設這些項是預先固定的來計算標準誤差與顯著性檢定，則結果將不成立，因為正是同一組銷售數據選定了這些項。隨後收錄的補充資料 *The Barrier to Human Understanding of MARS*，針對一個模型詳細闡述了此原理。MARS 所新增的觀點在於：費率可能因區間而異，且可能取決於另一項特徵；但它並未改變模型所給定的特徵清單，亦未改變銷售數據所來源的市場，而這些正是各條目所探討的內容。

第一樂章：為何是這四首，且依此順序？

這組序列形成一條鏈。第一個環節說明迴歸分析估計的是什麼；其餘三個環節則分別代表三種不同的失敗情形。

Conditional Expectation (007) 闡明了迴歸分析試圖估計的對象。第一期將係數解讀為隱含價格，卻未說明這些係數所估計的市場數量為何。答案是條件期望函數——即在特徵空間中每個點的預期價格（指具備完全相同特徵的房屋所能售出的所有價格之機率加權平均值，而非手頭銷售交易的平均值）——為其命名能使接下來三項條目所提的問題更加精確。線性迴歸僅在該函數為線性時才能精確重現其值，否則僅能重現其最佳直線近似值。該條目還確立了以下分解式 $P = E[P | \mathbf{Z}] + \varepsilon$ ，其中 $E[\varepsilon | \mathbf{Z}] = 0$ 始終成立（ P 為售價， $\mathbf{Z}$ 為已測量特徵清單， $E[P | \mathbf{Z}]$ 為給定這些特徵時的預期價格， ε 為扣除預期價格後剩餘的價格）；後續條目接著探討，迴歸係數是否可被解讀為市場對各特徵的定價。這取決於三項因素：其擬合的方程式、所給定的特徵，以及其銷售業績。

Omitted Variable Bias (008) 是對第 1 期係數所發生情況的正式名稱。在 *Pacifica* 案例中，所需資訊本可取得（此處指重建工程，透過許可證查詢或現場檢查即可揭露），但該模型並未採用；同樣地，某項無法由任何人測量的缺失特徵，也會以相同方式導致係數產生偏差。該條目列出了 Theil 的公式¹，並根據 *Pacifica* 數據將其驗證至百分位數精確度。

Endogeneity (009) 是一般條件，其中遺漏變數偏差是其一個特例。該條目加入了同時性（價格與某項特徵彼此相互影響）、選擇（哪些房屋會被出售或翻新，取決於模型無法觀察到的因素）以及測量誤差，並指出測量該遺漏變數雖能解決遺漏問題，但未必能解決內生性問題：屋主會選擇進行翻新，而此選擇取決於模型無法觀察到的因素。

Parameter Identification (010) 探討的是，是否有人能從這類數據中重建出某個速率（模型的參數）。這在邏輯上優先於其他三個問題。相較於 *Omitted Variable Bias* (008) 的問題可透過加入一個變數來解決，*Parameter Identification* (010) 所呈現的銷售資料集中，即使加入相同的變數也無法解決問題，因為相關資訊既未包含在所依據的資料中，也並非模型未加以利用所致。

綜合來看，這四項構成了一套診斷階梯，用以評估迴歸分析賦予某個特徵的任何價值貢獻，進而評估任何調整值——所謂的調整值，即標的物對該特徵的貢獻減去可比物件的貢獻，再加可比物件的售價。估計量（待估量的數值）是否已被命名？模型中是否遺漏了某個影響價格的特徵，且該特徵與模型中已有的特徵存在相關性？是否有任何迴歸變項（迴歸分析中的解釋變項）因任何原因與結構性誤差——即價格減去因果關係所預期的應有價格——存在相關性？此外——在所有這些之前——這些數據原本能否解答這個問題？這些條目是按照概念最易理解的順序列出；但在實際操作中，提問的順序是反過來的，即最後一個問題先問。

第二樂章

其餘四項條目則回答了該列表未提出的問題。本期對近期法院判決的綜述涵蓋了足夠廣泛的管轄範圍、目的及語言，以致有四個概念性問題超出了該綜述的註腳範圍：在強制徵收（由國家或依法獲授權力的機構徵收財產——美國實務上稱為「徵用權」或「徵收」）中，所謂的「參考項目」究竟是什麼；估值實務應如何在最高層級進行分類；當估值術語遭遇語言邊界時會發生什麼情況，以及一項任務所要求的價值類型，如何有別於得出該價值的方法。每項條目各針對其中一個問題提供解答。這些條目並非階梯上的踏腳石；它們的契機在於這份綜述本身，而非第 1 期中的迴歸分析。

The Scheme, and Effects on Value (011) 是連結這些動作之間的鉸鏈。在強制徵收中，價值通常是以一個假設情境為基準來衡量，即該財產被徵收所針對的計畫（稱為「方案」）從未實施——美國實務中將此規則稱為「計畫影響」或「計畫範圍」規則。該條目以以下措辭闡明此點：

¹Theil, H. (1957). Specification Errors and the Estimation of Economic Relationships. *Revue de l'Institut International de Statistique*, 25(1/3), 41–51.

007 (*Conditional Expectation*) 與 010 (*Parameter Identification*) 規定：價值效應是一種反事實量——即現有世界中的價值與未發生世界（此處指沒有該計畫的世界）中的價值之間的差異；管轄法律確定反事實的具體形式，而審判機構（在美國，即法院、徵收委員會或陪審團）則確定該方案在時間與範圍上的適用界限；而識別問題——即「方案世界」的數據能否精確定位「無方案」的價值——則由估價師負責釐清。

The Purposes of Valuation (012) 闡述了該期刊對估值實務的分類：最上方列出八項目的，從買賣到保險；每項之下，分別列出財產權益、適用法律及價值基礎（以《美國專業估值準則》(USPAP) 的術語而言，即價值的類型與定義），並將其一併釐清；其下則為方法論。本季收錄的法律文書（廣義上指任何生效中的正式法律文本：包括法令、法令或法規，以及條約），均已與其官方文本核對無誤，並依其目的歸類於比較表中；若調查未能針對某項目的蒐集到相關資料，則該欄位留空而非填入虛值；一項法定戰爭損害賠償制度被歸類於「損害與賠償」項下，因為其目的是衡量業主的損失。

Terminological Divergence (013) 將不同法律體系中價值評估詞彙未能相互對應的常見情形進行分類：五種不匹配形式，並以十二種語言的成文法詞彙為例加以佐證；已與成文法進行比對的術語，與尚待比對的術語分開處理。其經查證的結論是，所有被調查的法規均未使用一般抽象名詞作為專業術語來指稱該制度對價值的影響；部分法規僅以方向性方式表述，透過方向性詞對「」（分別以不同詞彙表示增加與減少），另有些則使用中性名詞來描述價值變化，但未將其作為專業術語，還有一些則透過動詞來傳達此概念。

The Basis of Value and the Approach (014)，第四點，將價值的基礎——即估值必須得出的價值定義——與價值的前提（即銷售的假設情境：公開市場、有序清算、強制出售、持續使用）以及估值方法（銷售比較法、成本法、收益法）加以區分，並闡明沒有任何一種估值方法能夠決定其所得出數值的基礎。

範例程式碼

第 1 期中那八個 Pacifica 可比物件 再次出現，數量已擴增至十六個，並新增了「翻新指標」（若已翻新則為 1，未翻新則為 0）——此指標雖在第 1 期中已揭露，但當時並未作為變數記錄，現已納入測量範圍。

這項擴展基於該資料集一個值得記錄的事實：一旦納入《第 1 期》所揭露的重新建模結果，該資料集便完全沒有雜訊——每個價格都等於特徵的固定公式，沒有任何殘餘項。將其八項價格以總居住面積（GLA，平方英尺）、地塊面積（平方英尺）、景觀（1 = 有景觀，0 = 無景觀），以及狀況評分（0.00 至 10.00：由估價師估算的，該市場區域內狀況較差房屋所佔百分比除以十；平均 5.00，良好 7.00，極佳 9.00；*Conditional Expectation* 提供完整定義），以及翻新指標（Comp H 為 1，其餘七項為 0）在每個觀測值上均產生零殘差，且係數

$$P = -30,000 + 600 \cdot z_{\text{GLA}} + 25 \cdot z_{\text{lot}} + 100,000 \cdot z_{\text{view}} + 20,000 \cdot z_{\text{cond}} + 60,000 \cdot z_{\text{remodel}},$$

其中 P 為售價（非 Comp P）。

Comp H 的 \$46,455 殘差（見第 1 期）是 \$60,000 翻新項的殘影，該項因省略而重新分配至其他係數之中。此範例將「狀況」納入迴歸分析，這與傳統估價方法及第 1 期所採行的方式一致。傳統估價方法並非本期刊所採用的 RCA 估價法，後者將「狀況」與「品質」排除於迴歸分析之外；*Conditional Expectation* (007) 闡述了兩者的差異。這八項新的可比物件（I 至 P）是由同一函數生成，因此可比物件 A-H 維持其已公布的屬性與價格不變，兩份刊物完全一致。

「無雜訊性」是一種有意的教學選擇，而非對真實市場的論斷。這意味著，針對 Pacifica 數據所擬合的係數與其生成值之間的每一個差距，要麼是偏誤，要麼是識別失敗，絕非雜訊。因此，008 (*Omitted Variable Bias*) 能夠精確地驗證「遺漏變數偏差」公式，而非僅作近似驗證；而 010 (*Parameter Identification*) 則能明確展示一組銷售數據，其中兩項特徵總是同步變動，以致於任何

方法都無法區分兩者的變化率（這是一種秩缺陷）。真實的銷售數據絕不會呈現這種行為，而這些條目在關鍵處也明確指出了這一點。

該資料集以 `data/pacifica_comps_16.csv` 的形式，存放於每個第一樂章條目（*Conditional Expectation* 至 *Parameter Identification*）的目錄中；同時以 `kb/pacifica_comps_extended.pl` 的形式，存放於本期刊的知識庫中（一套 Prolog 檔案，這是一種可由機器驗證事實與規則的語言），其中包含生成函數 `true_price/2`，以便能據此驗證每個價格的正確性。

如何閱讀本期內容

第一部分是按關聯性編排的，最好按順序閱讀；每個條目所使用的詞彙，皆建立在前一個條目所奠定的基礎之上。即使未曾閱讀第 1 期的讀者，仍能理解第 007 期（*Conditional Expectation*），該期已重新闡述所需內容；但 *Omitted Variable Bias* (008) 中的實例參考了第 1 期的回歸分析，若手邊有該期內容，理解將更為深入；而 *Parameter Identification* (010) 中的實例則建基於其十六筆銷售數據。第二部分雖按單一順序列印，但其中部分條目依賴於其後列印的條目：*The Scheme, and Effects on Value* (011) 假設已知 *Conditional Expectation* 及 *Parameter Identification*；*The Purposes of Valuation* (012) 依賴於 *The Basis of Value and the Approach* (014) 中定義的價值基礎，而 *Terminological Divergence* (013) 則依賴於 *The Scheme* 的架構與價值效果，同時也依賴於 *The Basis of Value*；因此，初次接觸此詞彙的讀者，或許會傾向先閱讀 *The Scheme* 和 *The Basis of Value*，再閱讀 *The Purposes of Valuation* 和 *Terminological Divergence*。

實務工作者若想尋找可立即應用的資料，應先閱讀 008（*Omitted Variable Bias*）及 010（*Parameter Identification*）中「估價師在何處會遇到此情況」與「為何這對論證性至關重要」這兩部分的内容。這兩篇條目載有最能直接應用於報告中的結果：即擬合統計量（例如 R^2 ，即模型重現的價格變異比例）並非反駁偏誤的證據；存在偏誤的模型雖能做出良好預測，卻仍可能產生無法使用的調整值，以及括號化要求 實際上回答了兩個問題，而非一個：銷售數據中是否存在某個特徵的對比，且該特徵的變異與其他特徵不同（識別性），以及研究對象是否位於銷售範圍內（支持性）；而括號化僅能確保第二點。

編輯立場

有兩點關於姿勢的要點延續自第一期，並新增了第三點。

這些條目並非教科書章節。每個概念之所以被選入，是因為估價師在實務中確實會遇到這些概念——通常是以其他名稱出現，或是根本沒有特定名稱——而且因為對其命名會改變報告中所能闡述的內容。凡是與實務無關的概念，無論其在學術文獻中地位如何，皆不予收錄。

本部門對於享樂主義方法是否應取代傳統網格分析一事，不持任何立場。本文貫穿始終的主張範圍較窄，且我們認為更難被反駁：網格本身已是一種統計程序，而此處闡述的概念正是對其運作機制的描述，無論使用該方法的估價師是否以此方式思考。

最後，這些條目旨在可供引用。每則條目皆為獨立的投稿，擁有專屬的 DOI、以 Prolog 編碼將其主張以機器可驗證形式呈現的校樣，以及在期刊全域詞典中的穩定識別碼。修正將以新版本形式發布，而非以隱藏編輯的方式進行。

本期附錄及八篇專文：

- S. 人類理解 MARS 的障礙——這是一篇補充說明，夾在本概述與 007（*Conditional Expectation*）之間，透過一個具體模型展示 MARS 程式輸出的術語，如何轉化為四大統計項目所推論的「比率」、「價值貢獻」及「調整值」。

- 007. 條件期望 —— 迴歸分析實際上估計的內容。
- 008. 遺漏變數偏差 —— 泰爾 (Theil) 公式，經 Pacifica 數據驗證，精確度達百分之一。
- 009. 內生性 — 遺漏變數、同時性、選擇誤差與測量誤差構成單一條件。
- 010. 參數識別 — 在任何估計量出現之前，數據所能揭示的內容。
- 011. 方案及其對價值的影響 — 收購專案作為歸因價值效應的參考基準；梯子的鉸鏈。
- 012. 估值的目 的 — 該期刊實務分類中位居首位的八項目的。
- 013. 術語分歧 — 估值詞彙中反覆出現的五種跨語言不匹配形式。
- 014. 價值基礎與方法論 — 估值任務必須產出何種價值，以及為何技術手段永遠無法決定此價值。

Looking ahead. 第 3 期 (2027 年第一季) 探討空間聚類：子市場、空間權重矩陣、可調整區域單位問題，以及克里金法。本期內容與該議題的關聯性十分直接——空間依賴性，在諸多層面中，正是本文所探討的「省略變數問題」的一種結構化形式。

Addendum: Prolog Formalization

The following machine-readable companion (000-overview.pl) formalizes this entry in the journal's Prolog knowledge base. It is also published as a browsable galley alongside this article.

```
% SPDX-License-Identifier: AGPL-3.0-or-later
% Copyright (C) 2026 William Bert Craytor. Published by The Valuation Engineer
% Journal (Pacific Vista Net). This program is free software: you can
% redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Affero General
% Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3
% of the License, or (at your option) any later version. It is distributed
% WITHOUT ANY WARRANTY, without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or
% FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE; see the COPYING file beside it or
% <https://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html>.

%% 000-overview.pl
%%
%% Prolog companion to the Foundations Overview, Vol. 1, Issue 2 (2026 Q4).
%% Author: Bert Craytor, Editor
%% Piece: foundations_overview (editorial introduction, not a concept)
%%
%% The overview's galley records the issue's structure: which entries
%% appear, in what order, why that order, and what the running example is.
%%
%% v1.3.0: corrections for the same reader; bracketing as in 010; the
%% remodel split withdrawn; every gap is bias or a failure of identification.
%% v1.2.0: the description of 012 restated (purpose constrains; interest, law and
%% basis settled together; then methodology).
%% v1.1.0: condition on the Journal's 0.00-10.00 score (average 5.00, good
%% 7.00, excellent 9.00; 20,000 a point); the remodel term explained. The
%% generating function lives in kb/pacifica_comps_extended.pl, restated in
%% those units with this release.

% The dictionary (Issues/tools/dictionary) is not loaded at run time, so
% that the file runs unchanged in Trealla, SWI-Prolog and Stryer. The
% declarations below are plain facts, read by the dictionary linter.
dictionary_release_pinned('dictionary-2026.1').

uses_terms([ foundations_overview, conditional_expectation,
              omitted_variable_bias, endogeneity, identification,
              scheme, value_effect, scheme_disregard,
```

```

        valuation_purpose, terminology_divergence,
        hedonic_regression, implicit_price, latent_variable ]]).
uses_relations([depends_on/2, related/2])).

article_concept(foundations_overview).
article_issue(volume(1), number(2), year(2026)).
article_id('foundations.2026.000').
piece_kind(foundations_overview, overview).

:- initialization(consult('../..kb/pacifica_comps_extended')).
% Scyer Prolog loads forall/2 and the list predicates on request;
% SWI-Prolog and Trealla have them built in. The guarded loads below
% let the file run unchanged in all three.
:- initialization(catch(use_module(library(lists)), _, true)).
:- initialization(catch(use_module(library(iso_ext)), _, true)).

% =====
% ISSUE CONTENTS
% =====
%
% entry_in_issue(Position, ConceptId, Slug).

entry_in_issue(0, foundations_overview, '000-overview').
entry_in_issue(1, mars_rates, '001-mars-rates'). % supplement, not a concept
entry_in_issue(7, conditional_expectation, '007-conditional-expectation').
entry_in_issue(8, omitted_variable_bias, '008-omitted-variable-bias').
entry_in_issue(9, endogeneity, '009-endogeneity').
entry_in_issue(10, identification, '010-identification').
entry_in_issue(11, scheme, '011-the-scheme').
entry_in_issue(12, valuation_purpose, '012-valuation-purpose').
entry_in_issue(13, terminology_divergence, '013-terminology-divergence').
entry_in_issue(14, basis_of_value, '014-basis-of-value').

% entry_title(ConceptId, Title) — as printed on each entry's title page.
entry_title(foundations_overview, "Overview").
entry_title(mars_rates, "The Barrier to Human Understanding of MARS").
entry_title(conditional_expectation, "Conditional Expectation").
entry_title(omitted_variable_bias, "Omitted Variable Bias").
entry_title(endogeneity, "Endogeneity").
entry_title(identification, "Parameter Identification").
entry_title(scheme, "The Scheme, and Effects on Value").
entry_title(valuation_purpose, "The Purposes of Valuation").
entry_title(terminology_divergence, "Terminological Divergence").
entry_title(basis_of_value, "The Basis of Value and the Approach").

% The issue's two movements: the statistical diagnostic ladder written
% for issue 1's regression, and the legal-conceptual set forced by this
% issue's survey of recent court decisions. 011 is the hinge: it applies
% 007/010's counterfactual and identification structure to compulsory
% acquisition.
entry_movement(mars_rates, statistical_ladder). % supplement to the ladder
entry_movement(conditional_expectation, statistical_ladder).
entry_movement(omitted_variable_bias, statistical_ladder).
entry_movement(endogeneity, statistical_ladder).
entry_movement(identification, statistical_ladder).
entry_movement(scheme, legal_conceptual).
entry_movement(valuation_purpose, legal_conceptual).
entry_movement(terminology_divergence, legal_conceptual).
entry_movement(basis_of_value, legal_conceptual).

```

```

issue_theme("What hedonic regression actually does and what limits it; and the legal-conceptual
    ↪ ground -- the scheme, the purposes of valuation, terminology across jurisdictions -- that this
    ↪ issue's court-decision survey forced.").

% =====
% WHY THIS ORDER — EACH ENTRY IS A DIFFERENT KIND OF FAILURE
% =====

entry_role(mars_rates,
    "Supplement. Shows on one worked model how the terms a MARS program prints become rates, value
    ↪ contributions and adjustments, so that the four entries' statements about a rate can be read
    ↪ against the Journal's own models.").
entry_role(conditional_expectation,
    "Names the estimand. Establishes  $P = E[P|Z] + \text{eps}$  with  $E[\text{eps}|Z] = 0$ , the identity the rest of
    ↪ the issue turns on.").
entry_role(omitted_variable_bias,
    "The information is present in the data and the model fails to use it.").
entry_role(endogeneity,
    "The general condition. Measuring the omitted variable cures the omission without curing the
    ↪ correlation with the error.").
entry_role(identification,
    "The information is absent from the data relied upon. Logically prior to the other three.").
entry_role(scheme,
    "The hinge between the movements. The law fixes the form of the valuation counterfactual and a
    ↪ tribunal fixes its extent; identifying no-scheme value from scheme-world data stays with the
    ↪ appraiser.").
entry_role(valuation_purpose,
    "The journal's classification of practice: eight purposes; beneath each, the property interest,
    ↪ the governing law and the basis of value, settled together; beneath those, methodology.
    ↪ Purposes without a verified instrument are reported empty.").
entry_role(terminology_divergence,
    "Five recurring forms of cross-language mismatch in valuation vocabulary. No statute surveyed
    ↪ uses a general abstract noun as a term of art for the scheme's effect on value; statutes use a
    ↪ directional pair, a neutral noun for a change in value that is not a term of art, or a verb
    ↪ .").
entry_role(basis_of_value,
    "Separates the basis of value from the premise of value and from the approach; no approach
    ↪ determines the basis of the number it returns.").

% The diagnostic ladder the four entries supply, in printed order (in practice
% it is asked from the last step back to the first).
diagnostic_step(1, conditional_expectation, "Is the estimand named?").
diagnostic_step(2, omitted_variable_bias, "Is a relevant variable missing and correlated?").
diagnostic_step(3, endogeneity, "Is any regressor correlated with the structural error
    ↪ for any reason?").
diagnostic_step(4, identification, "Could this data have answered the question at all?").

%! contents_complete is semidet.
%
% Every listed entry has a title; every non-overview entry belongs to
% exactly one movement and has a role.

contents_complete :-
    forall(entry_in_issue(_, C, _), entry_title(C, _)),
    forall(( entry_in_issue(_, C, _), C \== foundations_overview ),
        ( entry_movement(C, _), entry_role(C, _) )),
    findall(x, entry_in_issue(_, _, _), Xs), length(Xs, 10).

```

```

%! entry_depends_on(?A, ?B) is nondet.
%
% The dictionary's dependencies among this issue's entries (A depends on
% B), copied here so that the file needs no dictionary at run time. The
% issue's test suite checks that this copy matches the dictionary.

entry_depends_on(omitted_variable_bias, conditional_expectation).
entry_depends_on(endogeneity, conditional_expectation).
entry_depends_on(endogeneity, omitted_variable_bias).
entry_depends_on(identification, conditional_expectation).
entry_depends_on(identification, endogeneity).
entry_depends_on(terminology_divergence, basis_of_value).
entry_depends_on(basis_of_value, scheme).
entry_depends_on(basis_of_value, valuation_purpose).

%! reading_order_matches_dependency is semidet.
%
% In the statistical ladder the printed order follows the dependencies:
% no entry precedes one it depends on. The legal-conceptual movement is
% printed in one order, and some of its entries rely on entries printed
% after them; forward_dependency/2 lists those, as the overview says.

reading_order_matches_dependency :-
    forall(( entry_depends_on(A, B),
              entry_movement(A, statistical_ladder) ),
            ( entry_in_issue(PosA, A, _), entry_in_issue(PosB, B, _),
              PosB < PosA )).

forward_dependency(A, B) :-
    entry_depends_on(A, B),
    entry_in_issue(PosA, A, _), entry_in_issue(PosB, B, _),
    PosB > PosA.

% =====
% THE RUNNING EXAMPLE
% =====
%
% Issue 1's eight comps, extended to sixteen with a measured remodel
% indicator. The provenance claim: issue 1's dataset is exactly noiseless,
% and comps I-P are generated from the same function, so A-H are
% unchanged between issues.

issue1_comp(comp_a). issue1_comp(comp_b). issue1_comp(comp_c).
issue1_comp(comp_d). issue1_comp(comp_e). issue1_comp(comp_f).
issue1_comp(comp_g). issue1_comp(comp_h).

% Prices as published in issue 1 (Issues/2026_Q3).
issue1_price(comp_a, 1425000). issue1_price(comp_b, 1280000).
issue1_price(comp_c, 1407500). issue1_price(comp_d, 1155000).
issue1_price(comp_e, 1470000). issue1_price(comp_f, 1177500).
issue1_price(comp_g, 1392500). issue1_price(comp_h, 1312500).

%! issue1_prices_unchanged is semidet.
%
% The consistency claim between issues: every issue-1 price survives the
% extension untouched.

issue1_prices_unchanged :-
    forall(issue1_price(P, Price), sale_price(P, Price)).

```

```

%! extension_uses_same_generating_function is semidet.
%
% Every property in the extended dataset, old and new, satisfies the
% generating function exactly.

extension_uses_same_generating_function :-
    forall(property(P), ( true_price(P, X), sale_price(P, X) )).

% The Comp H story, closed.
issue1_open_question(comp_h_residual, 46455,
    "Issue 1 reported the residual and disclosed a constructed remodel left out of the regression
    ↪ .").
issue2_resolution(comp_h_residual,
    "The generating function carries a 60,000 remodel term; the 46,455 residual is its shadow after
    ↪ redistribution across the omitted-variable model's coefficients.").

% Noiselessness is a pedagogical choice, and the entries say so.
dataset_property(noiseless,
    "Every gap between a coefficient fitted to the Pacifica data and its generating value is bias
    ↪ or a failure of identification, never noise.").
dataset_caveat(noiseless,
    "Real sales data never behave this way; the entries flag this where it matters.").

% =====
% EDITORIAL POSTURE
% =====

posture(practice_contact,
    "Concepts are selected for genuine practice contact, not standing in the literature.").
posture(no_displacement_claim,
    "The department takes no position on whether hedonic methods should displace grid analysis; the
    ↪ claim is that the grid is already a statistical procedure.").
posture(citable,
    "Each entry is a separate submission with its own DOI and Prolog galley; corrections are new
    ↪ versions, not silent edits.").

% =====
% LOOKING AHEAD
% =====

next_issue(volume(1), number(3), year(2027), 'Q1').
next_issue_theme("Spatial dependence and the geography of valuation.").
next_issue_entry(submarket).
next_issue_entry(spatial_weights_matrix).
next_issue_entry(modifiable_areal_unit_problem).
next_issue_entry(kriging).
next_issue_link(
    "Spatial dependence is, among other things, a structured form of the omitted-variable problem
    ↪ developed in this issue.").

```