

基於社會證明和資源消耗最小化原則的個人意識模型

Kolonin A.G.

新西伯利亞國立大學，新西伯利亞，俄羅斯

akolonin@gmail.com

在過去的 50

年裡，出現了指數級的激增，這使得世界上任何地方的人之間的即時交流成為可能，技術似乎創造了可以代表營銷、政治和政府機構在社交網絡上進行交流的人工智能代理在全球人類社區中——收集社會信息，建立大眾行為預測模型並操縱消費者、社會和政治活動。

有一些作品對社會環境中的多主體動力學進行建模，並討論了大眾行為的現象。

近年來，人類積累的全部知識都可以使用圖或神經模型加載到系統程序中。

結合可用的計算資源，現在理論上可以為整個社會創建個人認知行為或社會互動的模型。

事實證明，此類模型可用於消費者和企業市場的廣泛應用。

對於個人使用，它們可以內置到智能軟件助手中，這些軟件助手可以對傳入的電子通信進行智能過濾，並對所需信息進行自動預測搜索。

對於企業和政府實體的使用，它們允許構建目標受眾的心理正確動態模型，以準確捕捉消費者或選民的意圖和願望，消除廣告活動中的不當噪音並抑制相應的消費者拒絕。

我們提出了一種基於社會證明的知識表示動態模型，該模型涉及主體考慮的先例基礎的覆蓋範圍，受社會關係調節並受物理資源限制。第一個原則是基於 Cialdini 引入的“社會證明”的想法。

後者可能與弗里斯頓作為智能的關鍵驅動因素引入的“自由能原理”有關，也與 Wong 確定的使用“有限資源”的概念有關。

該模型的關鍵部分是對信息真實性的評估，作為在特定時間範圍內收集並由相應的社會背景調製的證據的總結，在 0 和 1

之間的區間內歸一化。智能體從環境中感知信息以做出決策和執行動作，具有在操作過程中改變自身對環境的認識的能力。

為了進行交流，代理人有一個使用中的關於環境和自身的基礎知識系統。

它還有一種機制，可以接受或拒絕來自外部世界的知識。

對於各種公認的知識，代理必須能夠對各種事實的可靠性做出判斷，這可以根據與這些事實相關的證據量來完成。

每一條證據都根據其來源的可信度來考慮，例如確認其可信度的社會關係。

文學

1. Kolonin A. Resource-Constrained Social Evidence Based Cognitive Model for Empathy-Driven Artificial Intelligence. In: Iklé M., Franz A., Rzepka R., Goertzel B. (eds.) Artificial General Intelligence. AGI 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol. 10999. Springer, Cham. 2018. Doi 10.1007/978-3-319-97676-1_10.

DOI 10.18699/sblai2023-12

Объектные онтологии как логические хранилища данных и знаний

Манцивода А.В.*, Гаврилина Д.Э., Гаврилин Д.Н.

Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия

* andrei@baik.ru

Логические методы обладают большим потенциалом для управления данными и знаниями о предметных областях. К сожалению, эти методы до сих пор имеют ограниченное применение по сравнению, например, с нейронными сетями. Основные препятствия здесь: (1) высокая алгоритмическая сложность логических формализмов и (2) «элитарность»,

недоступность широким кругам. Одним из решений здесь является использование онтологий – логических систем, которые, с одной стороны, достаточно выразительны для описания сущностей предметных областей и связей между ними и, с другой стороны, имеют достаточно простую логическую основу. Онтологии предоставляют существенно более тонкие и выразительные инструменты описаний, чем, например, популярные реляционные базы данных (РБД). Это касается и представления научных данных, данных экспериментов, наблюдений, а также управления этими данными.

Особо высоким потенциалом обладают объектные онтологии. Объектные онтологии имеют декларативную структуру, близкую к объектным моделям в программировании (одному из основных на сегодняшний день инструментов разработки информационных систем), но при этом обладают строгой логической семантикой и механизмами «рассуждений». Но, чтобы быть реально полезными, онтологии должны быть доступными, эффективными и масштабируемыми.

Нами развит подход к управлению объектными онтологиями, концептуально базирующийся на методологии семантического программирования [1] и основанный на технике документного моделирования [2]. Основным вызовом для нас было преодоление препятствий 1 и 2, перечисленных выше. Во-первых, благодаря разработке логического языка запросов к объектным онтологиям и методам его компиляции нам удалось достигнуть эффективности работы, близкой к РБД – с онтологиями больших размеров (десятки миллионов сущностей со сложными связями) [3]. Во-вторых, нами разработаны и реализованы визуальные интерфейсы работы с онтологиями в стиле no-code и low-code, существенно повышающие доступность технологии [4]. Для алгоритмической обработки информации, заложенной в онтологии, разработан и реализован (в среде Java VM) объектный язык программирования Libretto, для которого декларативная компонента онтологий служит системой типов данных. Это обеспечивает дуальность наших объектных онтологий, которые могут интерпретироваться и как базовые логические системы, и как типы данных для языка программирования.

Объектные онтологии реализованы на базе платформы bSystem.

Литература

1. Goncharov S.S., Ershov Yu.L., Sviridenko D.I. Semantic foundations of programming. Lecture Notes in Computer Science. 1987;278:116-122.
2. Малых А.А., Манцивода А.В. Документное моделирование. Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. 2017;21:89-107.
3. Гаврилин Д.Н., Кустова И.А., Манцивода А.В. Объектные модели как микросервисы: язык запросов. Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. 2022;42:121-137.
4. Гаврилина Д.Э., Манцивода А.В. Low-code и объектные электронные таблицы. Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. 2022;40:93-103.

Object ontologies as logical data and knowledge storages

Mantsivoda A.V.*, Gavrilina D.E., Gavrilin D.N.

Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

* andrei@baik.ru

Logical methods have great potential for managing data and domain knowledge. Unfortunately, these methods are still of limited use compared to, for example, neural networks. The main obstacles here are: (1) high algorithmic complexity of logical formalisms and (2) ‘elitism’, a high threshold to the wider range of people. One of the solutions here is the use of ontologies – logical systems, which, on the one hand, are expressive enough to describe the entities of domains of discourse and the relationships between them, and, on the other hand, have a relatively simple logical basis. Ontologies provide much more refined and expressive description tools than, for example, popular relational databases (RDBs). This also applies to the representation of scientific data, data of experiments, observations, as well as the management of these data.

Object ontologies have a particularly high potential. Object ontologies have a declarative structure similar to that of object-oriented models in programming (one of the most popular tools for developing information systems today), but at the same time they have strict logical semantics and “reasoning” mechanisms. But to be practically useful, ontologies must be affordable, efficient, and scalable.

We have developed an approach to managing object ontologies, which is conceptually based on the methodology of semantic programming [1] and the technique of document modeling [2]. The major challenge for us was to overcome obstacles 1 and 2 listed above. First, thanks to the development of a logical query language for object ontologies and methods for compiling it, we managed to achieve the processing efficiency close to that of RDB – with large ontologies (tens of millions of entities with complex interrelations) [3]. Secondly, we have developed and implemented visual interfaces for working with ontologies in the no-code and low-code style, which significantly widens the accessibility of the technology [4]. For algorithmic and computational processing of information formalized in the ontology, the Libretto object programming language has been developed and implemented (in Java VM environment), for which the declarative layer of ontologies serves as a data type system. This ensures the duality of our object ontologies, which can be interpreted both as basic logical systems and as data types for a programming language.

Object ontologies are implemented based on the bSystem platform.

References

1. Goncharov S.S., Ershov Yu.L., Sviridenko D.I. Semantic foundations of programming. Lecture Notes in Computer Science. 1987;278:116-122.
2. Malykh A.A., Mantsivoda A.V. Document Models. The Bulletin of Irkutsk State University. Series Mathematics. 2017;21:89-107. (In Russian).
3. Gavrilin D.N., Kustova I.A., Mantsivoda A.V. Object Models as Microservices: A Query Language. The Bulletin of Irkutsk State University. Series Mathematics. 2022;42:121-137. (In Russian)
4. Gavrilina D.E., Mantsivoda A.V. Low-code and Object Spreadsheets. The Bulletin of Irkutsk State University. Series Mathematics. 2022;40:93-103. (In Russian)

對象本體作為數據和知識的邏輯存儲

Mantsivoda A.V.*, Gavrilina D.E., Gavrilin D.N.

ISU, 伊爾庫茨克, 俄羅斯

* andrei@baik.ru

邏輯方法在管理數據和領域知識方面具有巨大潛力。

不幸的是，與神經網絡等相比，這些方法的用途仍然有限。

這裡的主要障礙是：（1）邏輯形式主義的高算法複雜性和（2）“精英”，無法進入廣泛的圈子。

這裡的解決方案之一是使用本體 –

邏輯系統，一方面，它具有足夠的表現力來描述主題領域的實體及其之間的關係，

另一方面，具有相當簡單的邏輯基礎。與流行的關係數據庫（RDB）

相比，本體提供了更加微妙和更具表現力的描述工具。

這也適用於科學數據、實驗數據、觀察數據的呈現以及這些數據的管理。

對象本體具有特別高的潛力。

對象本體具有類似於編程中的對象模型（當今開發信息系統的主要工具之一）的聲明式結構，但同時具有嚴格的邏輯語義和“推理”機制。

但要真正有用，本體必須易於訪問、高效且可擴展。

我們開發了一種管理對象本體的方法，該方法在概念上基於語義編程方法 [1]

和文檔建模技術 [2]。我們面臨的主要挑戰是克服上面列出的障礙 1 和 2。

首先，由於開發了一種用於對象本體的邏輯查詢語言和編譯它的方法，我們設法實現了接近 RDB 的工作效率 – 具有大型本體（數千萬個具有複雜關係的實體）[3]。

其次，我們開發並實現了以無代碼和低代碼風格處理本體的可視化界面，這顯著提高了技術的可訪問性 [4]。為了對本體中包含的信息進行算法處理，開發並實現了對象編程語言 Libretto（在 Java VM 環境中），本體的聲明性組件用作數據類型系統。這確保了我們的對象本體的二元性，它既可以解釋為基本邏輯系統，也可以解釋為編程語言的數據類型。

對象本體是在bSystem平台的基礎上實現的。

文學

1. Goncharov S.S., Ershov Yu.L., Sviridenko D.I. Semantic foundations of programming. Lecture Notes in Computer Science. 1987;278:116-122.
2. Malykh A.A., Mantsivoda A.V. Document Models. The Bulletin of Irkutsk State University. Series Mathematics. 2017;21:89-107. (In Russian).
3. Gavrilin D.N., Kustova I.A., Mantsivoda A.V. Object Models as Microservices: A Query Language. The Bulletin of Irkutsk State University. Series Mathematics. 2022;42:121-137. (In Russian)
4. Gavrilina D.E., Mantsivoda A.V. Low-code and Object Spreadsheets. The Bulletin of Irkutsk State University. Series Mathematics. 2022;40:93-103. (In Russian)

DOI 10.18699/sblai2023-13

Задачи построения цифровых двойников для исследований в биологии и микроэлектронике

Ракшун Я.В.

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
Новосибирск, Россия

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия
rakshun@mail.ru

Продолжается реализация проекта ЦКП «СКИФ» (источник СИ, строящийся в наукограде Кольцово, Новосибирская обл.), в котором основной единицей пользовательской инфраструктуры выступает экспериментальная станция, представляющая собой единый комплекс оборудования, по аналогии с исследовательской лабораторией. Проектом предусмотрено поочередное создание таких станций, и при их создании особое внимание должно уделяться тем современным достижениям, которые могли бы стать основой как ускорения сроков создания и последующей модернизации самих экспериментальных станций, так и ввода новых методов и подходов к исследованиям, что, несомненно, должно повлечь за собой значительное конкурентное преимущество. К числу таких достижений в первую очередь следует отнести достижения в области информационных технологий, предоставляющих возможность, например, проводить необходимые вычисления в реальном времени, прогнозировать результаты эксперимента и за короткие промежутки времени планировать и осуществлять новые варианты проведения эксперимента. Современные информационные технологии позволяют также создавать специальные тренажеры для обучения студентов и ученых работе на станции, как для проведения исследований, так и для проектирования и модернизации, причем кадры нужны заранее.

Среди упомянутых информационных технологий хотелось бы обратить особое внимание на технологию цифровых двойников, прекрасно себя зарекомендовавшую в промышленности, на различных этапах работы: в проектировании и эксплуатации (сопровождении жизненного цикла), при обучении работе с оборудованием и при регулярных тренировках, при отработках внештатных ситуаций, для прогнозирования состояния производственных комплексов, поддержки и принятия решений по технологическим процессам и, наконец, с целью систематизации получаемых данных и извлечения важной информации. Очевидно, что все перечисленные преимущества и возможности цифровых двойников при проектировании, сопровождении, обучении, анализе,