

ОНТОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ДЕТАЛЕЙ СКЛАДНОЇ ФОРМИ

¹Глоба Л.С., ¹Новогрудська Р.Л., ²Копійка О.В.

¹*Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна*

²*Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук, Україна*

E-mail: lgloba@its.kpi.ua, rinan@ukr.net, kopiika@nas.gov.ua

ONTOLOGICAL MODELING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR THE PRODUCTION OF DETAILS OF COMPLEX FORM

The research proposes an original approach to the design and storage of data and knowledge regarding objects of technological process for end-production preparation (parts, equipment, materials, design procedures, etc.). It is involved to use ontological model for modelling the technology of manufacturing complex details.

На сьогоднішній день термін «знання» розглядається з різних точок зору [1]. Одна з них, позиціонує знання як умову доступу до інформації. Стверджується, що представлення знань повинно бути організоване таким чином, щоб до них було легко отримати доступ та отримати їх.

У джерелі [2] стверджується, що представлення знань вимагає різних стратегій та різних видів інструментів та технологій для управління знаннями. Наприклад, якщо знання розглядаються як об'єкт, то ініціативи управління знаннями повинні підкреслювати важливість створення запасів знань в організаціях. У цьому випадку система управління знаннями така, як сховища знань, повинна мати здатність фіксувати запаси знань. Аналогічним чином, якщо знання розглядаються як процес, то ініціативи з управління знаннями повинні оперувати з потоками знань у процесах створення знань, обміну знаннями та поширенні знань.

На сьогоднішній день існують різні моделі представлення знань [3, 4], кожна з яких має свої переваги та недоліки. Онтологічне моделювання є одним з найчастіше використовуваних способів представлення знань на поточний момент [5] оскільки дозволяє не лише структурувати та систематизувати знання, але і описати певні процеси взаємодії між даними для видобутку нових знань.

Для автоматизації виробничих та технічних процесів на поточний момент використовуються різні SAP системи та технології опису бізнес процесів та workflow. Однак, для коректного менеджменту сучасних робочих процесів дуже важливо також враховувати компоненти управління та представлення знань, які використовуються та генеруються під час виконання таких виробничих процесів.

Наведене дослідження присвячене розробці онтології, яка характеризує виробничий технологічний процес. Така отологія представляє собою систему

взаємозв'язаних компонент, кожна з яких є завершеною онтологією сама по собі, а у сукупності множина таких компонент дозволяє не лише описати усі елементи та стадії технічного процесу, але і відповідне обладнання, програмне та технічне забезпечення яке використовується у технічному процесі, а також ввести та описати деякі показники ефективності описуваного технологічного процесу. Систему онтологій для опису технічного процесу представлено на рис. 1.

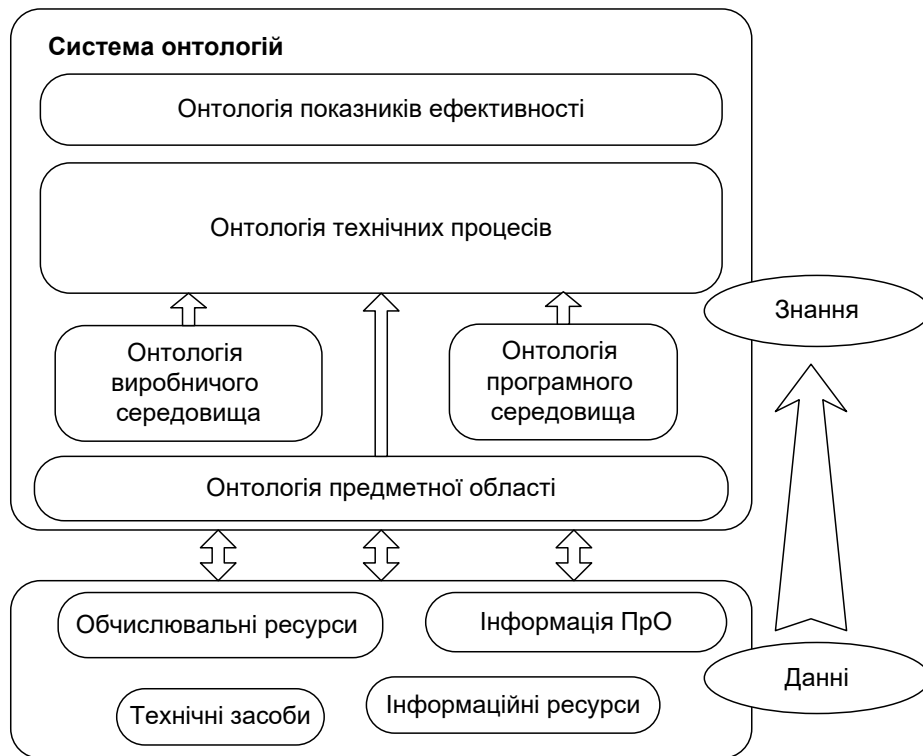


Рис. 1. Система онтологій для опису технологічного процесу.

Онтологія технічних процесів є основною онтологією системи, вона описує характеристики та елементи технологічного процесу, а також зв'язки між ними. В систему включено три онтології нижнього рівня: Онтологію виробничого середовища, онтологію програмного забезпечення та онтологію предметної області. Онтологія виробничого середовища описує різноманітні технологічні засоби, такі як обладнання, устаткування, інструменти та матеріали, які використовуються у технологічному процесі; Онтологія програмного середовища описує програмне забезпечення та технічні засоби які використовуються у технічному процесі; Онтологія предметної області базується на безпосередньому описі концептів предметної області та задає структури для їх «поєднання» з іншими онтологіями системи, вона містить усю інформацію яка стосується процесів та об'єктів які приймають участь у технічному процесі, в залежності від того для якої предметної області відбувається цей технологічний процес.

В процесі побудови кожної з введених онтологій необхідно описати її елементи. Онтологія включає наступні елементи: класи, атрибути, відношення, типи значень атрибутів, обмеження на значення атрибутів, екземпляри класів.

Саме така множина елементів дозволяє задати онтологію як комплексну модель. Таким чином, онтологія являє собою ієрархію понять (або класів), пов'язаних відношеннями. Використання відношень асоціативного типу дозволяє визначити онтологічну модель не тільки як ієрархічну структуру, але і як структуру, що враховує змістовний сенс зв'язку між реальними об'єктами. Різні властивості кожного поняття описуються на основі атрибутів понять і обмежень, накладених на область їх значень.

Онтологія технологічного процесу містить множину класів, які описуються відповідними атрибутами. Класи – це елемент онтологічної моделі, який описує поняття деякої предметної або проблемної області. Атрибути – елементи онтологічної моделі, які описують властивості класів і відношень. Типи значень атрибутів задають стандартні типи для значень атрибутів класів (наприклад: string, integer, real, date). Обмеження на значення атрибутів класів та відношень використовується не для всіх атрибутів, а лише для тих, значення яких повинні лежати в деякій області, не можуть бути менше/більше заданої величини або визначаються певним правилом.

Запропонований у дослідженні підхід до представлення елементів технологічного процесу у вигляді онтологічної моделі дозволяє отримати функціонально повний перелік елементарних, алгоритмічно коректних функціональних задач, призначених для проектування документів конструкторсько-технологічної підготовки виробництва; методів прийняття технічних рішень з використанням штучного інтелекту; принципів гнучкої адаптації до конкретного виробничого середовища та вимог сучасного ринку.

Література

1. Davis, Randall & Shrobe, Howard & Szolovits, Peter. (2002). What Is a Knowledge Representation?. AI Magazine. 14., P. 17-33.
2. Alavi, M. and Leidner, D., (2001) Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. MIS Quarterly, 25(6), 95-116.
3. Kavitska, Viktoriia & Liubchenko, Vira & Lysyuk, A.. (2013). A knowledge representation model for knowledge management systems. Odes'kyi Politechnichnyi Universytet. Pratsi. 167-172. 10.15276/opu.3.42.2013.33.
4. Tanwar, Poonam & Prasad, T. & Dutt, Kamlesh. (2018). A Tour Towards the Various Knowledge Representation Techniques for Cognitive Hybrid Sentence Modeling and Analyzer. International Journal of Informatics and Communication Technology (IJ-ICT). 7. 124. 10.11591/ijict.v7i3.pp124-134.
5. Globa L.S., Gvozdetska N.A., Novogrudska R.L., Ontological model for data processing organization in information and communication networks (2021) System Research and Information Technologies, 2021 (1), pp. 47 - 60, DOI: 10.20535/SRIT.2308-8893.2021.1.04].