

ЛОГІЧНІ І ІНФОРМАЦІЙНІ КОНЦЕПЦІЇ ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕДУР ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ СТАНУ ВИРОБНИЧИХ АГРЕГАТИВ

В статті розглянуто інформаційні і логічні концепції процедури класифікації та прийняття рішень.

Ключові слова: рішення, логіка, вивід, класифікація.

Актуальність проблеми формування рішень для оцінки стану складних агрегованих систем.

Динамічний розвиток динамічних корпоративних систем, які випускають друковану продукцію різного виду та технологій виготовлення, вимагає якісного контролю процесів. Такі системи характеризуються активною інформаційно-ресурсною взаємодією всіх агрегатів і вузлів виробничої системи, структур управління, як виробництва так і підготовчих систем інформаційної інфраструктури [1-6]. При неузгодженості стратегій управління в них можуть виникнути як конфліктні так і аварійні ситуації. Відповідно важливою задачею є розроблення нових методів розроблення контрольно-управляючих АСУ-ТП виробничою структурою. Важливим моментом синтезу інформаційних і виробничих компонентів системи є формалізація цільової задачі – мети функціонування та логічних структур для її реалізації в реальному часі, що вимагає відповідних систем контролю для відбору і опрацювання даних в автоматизованому режимі для оцінки і класифікації стану агрегатів та ситуації в системі, що визначає актуальність вирішення проблемної задачі оперативного контролю і управління при дії факторів впливу [1-6].

Знаневі аспекти проблеми контролю

Для забезпечення процесу відбору і опрацювання даних необхідний повний знаневий базис про структуру і динаміку агрегатів в нормальних і граничних режимах (рис.1). Для цього необхідно побудувати:

- моделі видобування прикладних знань і їх представлення для відображення ситуації у реальному часі;
- моделі процедур оцінки стану агрегатів та методи відбору різноманітних даних;
- логіку прийняття рішень на управління.

¹ Українська академія друкарства

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

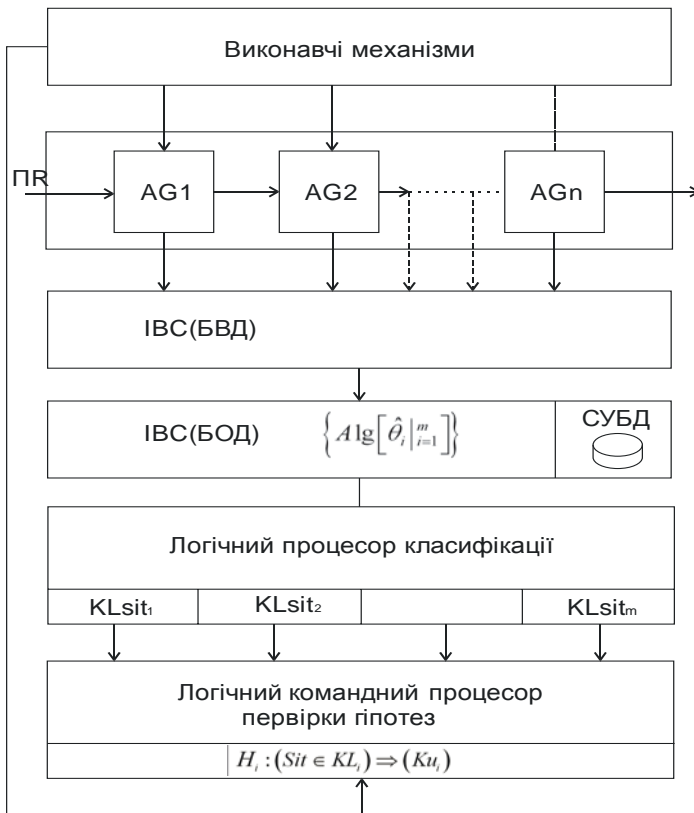


Рис.1. Агрегована логіко-інформаційна структурна схема виробництва

Для цього необхідно впорядкувати типи знань.

Знання є закономірності предметної області (принципи, зв'язки, закони) одержані на основі інтелектуально-прикладної діяльності, які є основою формування процедури (стратегії) розв'язання цільових задач. При цьому знання можуть бути кваліфіковані згідно наступних категорій і їх структурної організації.

Образні поверхневі – знання про видимі зв'язки між образами об'єктів, ситуацій і фактами в зоні спостереження об'єктів визначеної предметної області.

Структуровані глибинні – формуються на основі процедур абстракції, пошуку аналогій, структурних схем, які відображують сутність явища і є основою пояснення поведінки об'єкта і прогнозу можливих ситуацій і станів.

Процедурні знання – знання, які представляються на основі алгоритмів оцінки ситуацій і прийняття рішень згідно стратегій реалізації цілі.

Декларативні знання – опираються на структуровані дані (таблиці,

списки, абстрактні типи) і істинність яких задекларовано на основі експертних процедур.

Моделі представлення знань – відображають спосіб їх формування та інтеграції і мають наступну форму означення, відповідно до структури і функції об'єкта:

- продукційні логічні моделі;
- семантичні сітки;
- фрейми (структурні каркаси); (роль, сценарій, ситуація);
- формальні логічні моделі.

Продукційні логічні моделі є фундаментом побудови машини вивозу в структурі автоматичних експертних систем, які функціонують в діалоговому режимі.

Семантика можливих подій є основою опису сценарію їх розвитку ПАСУ.

Множину істинних подій можна розділити на [1-6]:

- випадково істинні події (при певному розвитку ситуації можуть привести до хибних оцінок);
- необхідно істинні (непротирічівні на певних структурах граматики математичних мов);
- випадково хибні (в умовах невизначеності);
- необхідно хибні (маскування сенсу).

При доведенні істинності ситуації, на основі теорем, використовують процедури доведення від противного (заперечення). Якщо $\{H_j\}_{j=1}^m$ – множина гіпотез про стан ситуацій при доведенні теорем, а $\{A_i\}_{i=1}^n$ – множина аксіом означених на експертних знаннях, то процедура доведення має структуру:

$$\left\langle \left(\left\{ \bigwedge_j H_j \right\}_{j=1}^m \right) \wedge \left\{ \bigwedge_i A_i \right\}_{i=1}^n \wedge \neg C \right\rangle \Rightarrow F;$$

або $\left\{ \bigwedge_i A_i \right\}_{i=1}^n \Rightarrow \left(\bigwedge_j H_j \right)_{j=1}^m \Rightarrow C$, де F – завжди хибне твердження в теорії яка описує предметно-орієнтовану область логічно структурованих знань, повну щодо опису структури і динаміки агрегатів системи.

Розглянемо логічні структури необхідні для побудови правил виводу і класифікації ситуацій на основі опрацювання потоків даних:

1. Інформаційне перетворення в процесі відбору даних:

$$\Pi_K : K_{AG_i}(\theta_i) \rightarrow \text{Alg} V_p(\theta_i \rightarrow N_\theta) \rightarrow \{N_\theta\};$$

2. Правило оцінки істинності факторів:

$$(X \equiv I_T) \Rightarrow (B \equiv I_T);$$

$$(X \equiv F_T) \Rightarrow (A \equiv I_T);$$

3. Правило резолюцій:

а) $(A \vee X, B \vee \neg X) \mapsto (A \vee B)$, або

б) $(\neg X \Rightarrow A, X \Rightarrow B) \mapsto (A \vee B)$.

Процедури інтерпретації.

Сформуємо підходи до побудови процедури \exists, \forall – квантифікації в логіці предикатів і їх інтерпретації. Нехай маємо наступні вихідні логічні дані:

1. A – формула, X – змінна, то її інтерпретація має наступну форму:

а) $Int(\forall x A) \equiv I_T$, при умові $Int_{x/d}(A)$ – що ця інтерпретація $x \in X$ в $d \in D$ є істиною для всіх $d \in D$; $D \neq \emptyset$, де $\forall x$ – квантор узагальнення;

б) $Int(\exists x A) \equiv I_T$ при умові що $Int_{x/d}(A)$ є істиною хоча б для одного елемента з D , де $\exists x$ – квантор;

в) базові імплікації для кванторів будуть $\forall x A \Rightarrow A; A \Rightarrow \exists x A, (\exists x, x \in A)$;

г) взаємозв'язки з \forall - квантифікацією змінних одного типу ($x \in X$) , які розширюють логічні базові формули:

$$(\forall x A \wedge \forall x B) \equiv \forall x (A \wedge B) ;$$

$$(\forall x A \vee \forall x B) \Rightarrow \forall x (A \vee B) ;$$

$$\forall x (A \Rightarrow B) \Rightarrow (\forall x A \Rightarrow \forall x B) ;$$

$$\forall x (A \equiv B) \Rightarrow (\forall x A \equiv \forall x B)$$

д) взаємозв'язки (\exists) - квантифікації з пропорціональними зв'язками (квантори існування)

$$\exists x (A \vee B) \equiv (\exists x A \vee \exists x B) ;$$

$$\exists x (A \wedge B) \Rightarrow (\exists x A \wedge \exists x B) ;$$

$$\exists x (A \Rightarrow B) \equiv (\forall x A \Rightarrow \exists x B) ;$$

$$\forall x \neg A \equiv \neg \exists x A .$$

Розглянемо квантифіковані процедури генерації гіпотез про наслідок відносно цілі C , на основі одержаних поточних даних $x \in X$:

$$PR_{H_i} \left[\begin{array}{l} H_1 : \forall x [P(x) \Rightarrow Q(x)]; \\ H_2 : \forall x [Q(x) \Rightarrow R(x)]; \\ C : \forall x [P(x) \Rightarrow R(x)]. \end{array} \right] \text{ тоді маємо } \left[\begin{array}{c} \text{вивід} \\ C \end{array} \right];$$

де C – логічний наслідок відносно гіпотез H_1, H_2 , а $P(x), Q(x), R(x)$ – опис подій.

Процедура побудови індукційних висновків про стан агрегатів системи ґрунтується на рекурентній схемі:

$$B : P(a) \quad \text{– базис індукції;}$$

$I: \forall x [P(x) \Rightarrow P(f(x))]$ – індукційний крок;

$q: \forall x P(x)$ – твердження.

де q – логічний наслідок з B і I , P – предикат, a – число, f – функція.

Системи натурального виводу в процедурах опису складних ситуацій ґрунтуються на схемах доведення Генцена, при цьому аксіоми і правила побудови висновків подано в наступній формі:

$PR_1, \left[\frac{S_1 S_2 \dots S_n}{S} \right]$ – правило виводу S , тобто $(\forall_i S_i \rightarrow I_T), \left[\bigwedge_{i=1}^n S_i \Rightarrow S \right]$.

Тоді побудуємо формальні твердження

$\forall (X, Y \in \theta)_q \Rightarrow \left[\begin{array}{l} 1) \neg X, \neg Y \text{ – формули;} \\ 2) (X \wedge Y), (X \vee Y) \text{ – формули;} \\ 3) (X \Rightarrow Y), (X \equiv Y) \text{ – формули.} \end{array} \right]$

В процедурах контролю і класифікації необхідно визначити:

- семантику, як інтерпретацію сенсу висловлень (тверджень); тобто набір правил інтерпретації формул;

- функціонально-істинності зв'язки між твердженнями, що задаються таблицями істинності (хибності) композицій тверджень;

- процедуру генерації гіпотез $\{H_i\}$ на основі правил логічного слідування і (заключення) висновку:

а) $(B \mapsto A) \Leftrightarrow (B \Rightarrow A)$;

б) $\{H_1 \dots H_n\} \mapsto C \Leftrightarrow (H_1 \wedge H_2 \wedge \dots \wedge H_n) \Rightarrow C$;

- правило дедукції при перевірці гіпотез:

$\{H_1 \dots H_n\} \mapsto C \Leftrightarrow (H_1, H_2 \dots H_n, \neg C) \mapsto O_T$, де O_T – хибність

висловлення;

- алгоритми редукції, що дозволяє доказувати загальну значимість формул зведенням до абсурду

$\left[(p \wedge q) \Rightarrow r \right] \Rightarrow \left[p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \right]$

- виявлення логічної еквівалентності формул:

$[A \approx B]$ означає, що $\{\mapsto (A \equiv B)\}$, як приклад маємо наступні

еквівалентні вирази: $(X \wedge X) \approx X \approx (X \vee X)$;

$(X \wedge Y) \approx (Y \wedge X)$;

$((X \wedge Y) \wedge Z) \approx (X \wedge (Y \wedge Z))$.

Для синтезу процедур класифікації даних необхідна побудова структурованих і рангованих відношень порядку, як бінарні відношення на множині формул, що задаються у вигляді схеми виводу:

$$(\mapsto (A \Rightarrow B)) \approx (A \geq B),$$

для якого визначення наступних властивостей відношень упорядкованих або рангованих по цілі):

- а) рефлексивність $X \leq X$;
- б) антисиметричність $(X \leq Y \wedge Y \leq X) \Rightarrow (X \approx Y)$;
- в) транзитивність $(X \leq Y \wedge Y \leq Z) \Rightarrow (X \leq Z)$;
- г) елімінація $(X \leq Y) \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} (X \wedge Y) \approx X \\ (X \vee Y) \approx Y \end{array} \right\}$;

• оцінка рівня тотожності в процедурах дедукції (прямої і зворотної) як логічна еквівалентність:

- а) $(H_1 \wedge H_2 \wedge \dots H_n \wedge \neg C) \approx O_T$, (хибність);
- б) $(\neg H_1 \vee \dots \vee \neg H_n \vee C) \approx I_T$, (істинність).

Принцип резолюції в правилах породження логічних наслідків в складних твердженнях є основою є основою виявлення не виконуваності множини диз'юнктив на множині логічних формул.

Розглянемо логічні аспекти відповідно до схеми побудови суджень на основі принципу резолюції. Нехай маємо правильно побудовані формули:

1. A, B, X – формули;
2. $(A \vee X) \equiv I_T, (B \vee \neg X) \equiv I_T$;

правила як дані представлені з допомогою імплікацій в стратегіях доведення теорем як логічні засоби відображають структуру знань.

Задача доведення (обґрунтування) теореми, як відображення ситуації в предметній області, полягає в установленні видимості з фактів і правил цільової формули (твердження) висновку про можливість розв'язати задачу.

Системи прямої дедукції. В системах прямої дедукції нові знання одержують примінюючи процедури виводу до фактів і правил. Алгоритм виконання процедури виводу закінчується при одержанні знання яке еквівалентне меті. Якщо $\{\Phi_1 \dots \Phi_n\}$ – система фактів, $\{\pi R_i\}$ – система правил, то доведення теореми має вид $(\Phi_1 \wedge \Phi_2 \wedge PR_1) \Rightarrow C_1$, де $C_1 \in \{C_i \}_{i=1}^m$ – система цілей. Формально систему прямої дедукції можна трактувати у вигляді схеми:

$$ПСПД : \left[\frac{(F_1 \wedge \dots \wedge F_n \wedge \neg q) \equiv л.}{(F_1 \wedge \dots \wedge F_n) \mapsto q} \right] \mapsto \left[\begin{array}{l} \text{виводить твердження} \\ q \end{array} \right];$$

В системах зворотної дедукції виводи приміняють до локальних цілей і правил, та для того, щоб побудувати нову систему локальних цілей, які відповідають фактам.

$$ПСЗД : \left[\frac{(\neg F_1 \vee \dots \vee F_n \vee q) \equiv i}{(F_1 \wedge F_2 \dots \wedge F_n) \mapsto q} \right] \mapsto \left[\begin{array}{c} \text{виводить твердження} \\ q \left(F_{i=1}^n \right) \end{array} \right]$$

Представлення (відображення) – дія, яка поняття (предмет) робить сприйнятливим особою, що приймає рішення (ОПР) за допомогою фігурного геометричного зображення, аналітичного запису, мови або формальної структурованої системи: $R_\alpha : (Sit, Pn_i) \rightarrow (Str, \Gamma_i, c\Gamma_\kappa, OB_{\alpha sit})$, при цьому генеруються елементи знань, тобто те нове, що відомо ОПР про об’єкт дослідження (предмет), при цьому ЛПР виступає як інформаційна цілеорієнтована система з цільовими діями.

Теорія знань – вивчає зв’язки і взаємодії між ЛПР і об’єктом цілеорієнтовано для виявлення сенсу структури об’єкту (інформацію). При цьому інформація – це такий набір опрацьованих, формалізованих і логічно впорядкованих даних необхідних для прийняття цільових рішень згідно стратегії досягнення мети.

Відповідно можна виявити деякі аспекти представлення знань виходячи з процедури їх активації з баз даних, знань, пам’яті особи:

- пасивні знання (формули, таблиці, структуровані схеми, логічні формули);

- активні знання – яка форма активної операції згідно логіки правил виявлення і використання блоків знань для побудови логічних тверджень, які мають сенс істинності або правил дії.

Математична логіка є засобом використання процедури при формуванні тверджень та правил перевірки їх істинності відносно цілі, базується на елементах придбаних знань, а логічні доведення і висновки є активними операціями для одержання нових знань.

Для представлення знань базисні синтаксичні категорії мови відображаються символами, які несуть чітку інформацію відносно образу предмета (об’єкта) при побудові суджень про його суть у вигляді констант, змінних, предметних імен та функціональних.

Стратегія означення семантичних значень компонент і формул логіки предикатів будується на понятті інтерпретації логічної формули. Відповідно означення понять “Дані і Знання” повинні бути спряженими з проблемною задачею.

Дані – факти, відповідно представлені у структурах і зв’язках (логіко-математичних), що характеризують об’єкти, процеси і явища, їх властивості в вибраній предметній області. Вони формуються на основі відповідних процедур і алгоритмів:

$\{D_{1i}\}_{i=1}^n$ – дані, як результат вимірювання і спостереження форми досліджуваного об’єкта;

$\{D_{2j}\}_{j=1}^m$ – дані експертні та аналітичні у вигляді таблиць, графіків,

довідників;

$$PR_2, \left[\begin{array}{l} H_i \in \{H\} \\ H_i \Rightarrow C \end{array} \right] - \text{судження};$$

де H_i – послідовність формул.

$$PR_3, \left[\begin{array}{l} \Pi_1 \frac{}{E, A \Rightarrow A} \end{array} \right] \& \left[\begin{array}{l} \Pi_2 \frac{E \Rightarrow A}{E, B \Rightarrow A} \end{array} \right] - \text{базисні правила.}$$

Розглянемо правила введення логічних зв'язків в структури схеми побудови дерева рішень:

$$\Pi_1(\wedge): \frac{E \Rightarrow A, E \Rightarrow B}{E \Rightarrow (A \wedge B)} ;$$

$$\Pi_2(\vee): \frac{E \Rightarrow A}{E \Rightarrow (A \vee B)} ; \frac{E \Rightarrow B}{E \Rightarrow (A \vee B)} ;$$

$$\Pi_3(\supset): \frac{E, A \Rightarrow B}{E \Rightarrow A \supset B} ;$$

$$\Pi_4(\neg): \frac{E, A \Rightarrow O_T}{E \Rightarrow \neg A} ;$$

$$\Pi_5(\equiv): \frac{E, A \Rightarrow B, E, B \Rightarrow A}{E \Rightarrow A \equiv B} .$$

Правила введення кванторів в логіці предикатів для опису складних ситуацій мають наступну структуру:

$$\Pi_1(\forall): \left[\frac{E \Rightarrow A(x)}{E \Rightarrow \forall x A(x)} \right]; x - \text{змінна, яка не входить в формулу } E .$$

$$\Pi_2(\exists): \left[\frac{E \Rightarrow A(t)}{E \Rightarrow \exists x A(x)} \right]; t - \text{терм вільний для } x \text{ в } A(x) .$$

Правила введення кванторів у відношення порядку описується аксіомами на множині $x \in K$:

$$\Pi_k(\leq): \forall x(x \leq x)$$

$$\forall y \forall x(x \leq y \wedge y \leq z) \Rightarrow (x = y)$$

$$\forall z \forall y \forall x(x \leq y \wedge y \leq z) \Rightarrow (x \leq z)$$

де $\{x, y, z\}$ – компоненти структурованих даних на основі яких будуються образи динамічних ситуацій в просторах станів та цілей.

Висновок

Розглянуто логічні аспекти в структурованих даних і знань в процедурах прийняття рішень в ієрархічних системах автоматизованого управління в техногенних структурах виробництв. Розглянуто системні аспекти аналізу інформаційної та ресурсної компоненти структури об'єктів, досліджено

схеми організації ієрархії та етапів побудови цільових рішень та логіки їх формування.

1. *Пальчевський Б.О.* Дослідження технологічних систем. - Львів: Світ. 2001 – 232с.
2. *Месарович М., Такахага Я.* Общая теория систем: математическая основа. – М.: Мир, 1978. – 311с.
3. *Катренко А.* Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації. – Новий світ. 2000. – 424 с.
4. *Лямец В.И., Тевяшев А.Д.* Системный анализ. – Харків ХНУРЕ. 2004 – 448с.
5. *Горбатов В.А.* Теория частично упрощенных систем. М.: Сов. Радио, 1976 – 336с.
6. *Поспелов Д.А.* Логико-лингвистические модели в системах управления. - М.: Энергоиздат, 1981 – 232с.

Поступила 18.08.2014р.

УДК 681.3, 621.3

О.М.Колодчак, НУ «Львівська політехніка», каф. ЕОМ

МЕТОД РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ В СИСТЕМАХ, ПОБУДОВАНИХ НА ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ, НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

Розглянуто метод розподілу ресурсів в системах, побудованих на хмарних технологіях. В основі методу був використаний модифікований генетичний алгоритм. Зроблені висновки щодо перспектив використання запропонованого методу.

Ключові слова: хмарні технології, віртуальна машина, модифікований генетичний алгоритм, центр обробки даних.

The method of allocation of resources is considered in the systems, built on cloudy technologies. In basis of method was used a genetic algorithm is modified. The done conclusions are in relation to the prospects of the use of the offered method.

Keywords : cloudy technologies, virtual machine, a modified genetic algorithm, DPC.

Вступ

Останні роки все більшої популярності набувають так звані хмарні технології або хмарні обчислення (cloud computing). Хмарні технології — це технологія, яка надає користувачам Інтернету доступ до комп'ютерних ресурсів сервера і використання програмного забезпечення як онлайн-сервіса. Тобто навіть зі смартфона, який має підключення до інтернету зможна виконувати складні обчислення, опрацьовувати свої дані використовуючи потужності віддаленого сервера. Для пересічного користувача, здавалось б це