

УДК 004.896

Локазюк В. М., д-р. техн. наук

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Хмельницький національний університет

Розглянуто новий підхід до діагностування комп'ютерних систем на базі теоретичних основ штучного інтелекту. Розширення множини технічних станів комп'ютерних систем дає можливість розробити такі траєкторії станів, що фіксують перехід від справного стану до несправного. Це, в свою чергу, дає можливість ідентифікувати несправності комп'ютерних систем

Вступ

Сучасні комп'ютерні системи (КС) є складними апаратно-програмними комплексами, що постійно вдосконалюються, розвиваються та модернізуються. Використання комп'ютерних систем у провідних високотехнологічних сферах господарської діяльності суспільства: зв'язок, медицина, банківська справа, системи управління складними технологічними процесами, тощо, вимагає забезпечення високого рівня надійності функціонування комп'ютерних систем та їх компонентів. Одним із засобів підвищення надійності є розроблення і впровадження ефективних апаратно-програмних засобів діагностування комп'ютерних систем.

Особливо досить складно забезпечувати надійність КС на етапі їх експлуатації. Цей етап життєвого циклу характеризується рядом особливостей, що ускладнюють організацію процесу діагностування, а саме слабкий інформаційний зв'язок етапу експлуатації комп'ютерних систем з попередніми етапами життєвого циклу (проектування та виробництва). Неповнота та неточність діагностичної інформації, низький рівень контролепридатності комп'ютерних систем та їх складових, відсутність або відносно висока вартість діагностичних програм та апаратних засобів діагностування комп'ютерних систем, відсутність технічної документації ускладнюють реалізацію процесу діагностування КС та їх складових. Вартість виявлення несправних компонентів комп'ютерних систем зростає на порядки при переході з нижчих рівнів на більш високі. Технічне обслуговування сучасних комп'ютерних пристроїв та технічних

систем, що побудовані на їх основі, складає біля 50% вартості таких систем. За цих умов все більшої ваги набуває діагностичне забезпечення, яке своєчасно інформує спеціаліста про поточний стан комп'ютерних систем та видає прогноз стану на найближчий час.

Постановка задачі

Перспективним напрямком розвитку засобів технічного діагностування є використання у їх складі компонентів штучного інтелекту: продукційних правил, нечіткої логіки, штучних нейронних мереж, генетичних алгоритмів. Відомі засоби технічного діагностування комп'ютерних систем, що використовують інтелектуальні компоненти, орієнтовані на вирішення окремих вузькоспеціалізованих діагностичних задач і не забезпечують достатнього рівня універсальності, тому проблема підвищення ефективності діагностування комп'ютерних систем за рахунок розроблення та вдосконалення інтелектуальних засобів є актуальною і потребує подальших досліджень. У ряді випадків ця проблема вирішується шляхом розроблення нових теоретичних основ технічного діагностування з врахуванням впливу інтелектуалізації на реалізацію процесу діагностування.

Особливості сучасних методів і засобів діагностування комп'ютерних систем та їх складових

У зв'язку з розширенням галузей застосування комп'ютерної техніки, а саме, її використання при створенні систем керування, нових засобів зв'язку, "обчислювальних механізмів" для критичних дода-

; 6) $-af+- < - -$ $D = \{d1, d2, \dots, dm\}$ $= \{k^{\wedge}, k2 \quad kn\}$
 ; 7) $- \dots -$

1- 4

(. 6).

5, 6 7

[2].

$X = \{x1, x2, \dots, xj\}$ (,
).

$Y = \{ \backslash, 2, -; \}$ (,
).

чи він сам має визначити результат діагностування;

- інтерфейсний модуль забезпечує відображення ходу процесу діагностування, засоби поповнення БЗ і визначає можливості по настроюванню системи діагностування;

- користувач може як використовувати ІСД КС за призначенням, так і бути джерелом діагностичної інформації.

Узагальнена структурна схема ІСД КС представлена на рис. 7.

Рівень попереднього опрацювання інформації одержує та впорядковує сенсорні дані, що генеруються джерелом даних.

Сенсорні дані доповнюються експертною діагностичною інформацією. На їх основі формується інформаційна якісно-орієнтована модель КС, котра фактично є множиною ознак, котрі характеризують сенсорні дані. Джерело даних – комп'ютерна система або її складова, генерують діагностичну інформацію у вигляді параметрів ОД: $X1 = (x_1, \dots, x_k)$.

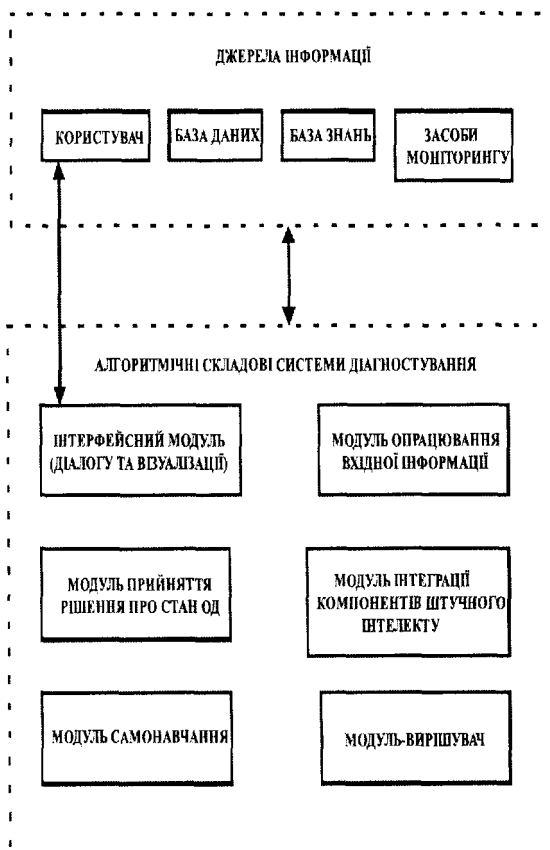


Рис. 6. Структурні компоненти інтелектуальної системи діагностування КС

На рівні попереднього опрацювання інформації обчислюються характеристики ОД з задіяванням експертної діагностичної інформації: $X3 = (x_1, \dots, x_n)$. У результаті на цьому рівні одержується вектор інформаційного опису стану КС:

$$X = X1 \cup X2 \cup X3 = (x_1, \dots, x_k, \dots, x_l, \dots, x_n)$$

множина яких у подальшому використовуватиметься для побудови інформаційної моделі КС M_{inf} , та навчання нейронних експертів.

П'ятий та шостий рівні функційної архітектури реалізують етапи кластеризації, ідентифікації та прогнозування стану КС.



Рис. 7. Узагальнена структурна схема ІСД КС

Відмінними ознаками, що характеризують представлену функційну архітектуру ІСД КС є:

- наявність на нижніх рівнях функціонування системи (1-6) знань про предметну область та цілі системи;
- використання цих знань нижніми рівнями для підвищення загальної продуктивності ІСД КС за умов обмеженості об'ємів діагностичної інформації;
- послідовне наповнення інформаційної моделі КС знаннями про КС як ОД;

– здобуття контекстних знань і їх використання на рівнях, що знаходяться нижче, ніж самонавчання ІСД.

При переміщенні з нижчих рівнів на вищу зростає інтелектуальність ІСД та підвищується рівень абстракції.

Реалізація такої архітектури може бути досягнута лише шляхом комбінування ШНМ різних архітектур та інших компонентів штучного інтелекту. Об'єднання у складі ІСД різних компонентів штучного інтелекту: ШНМ, продукційних правил та різних методів моделювання систем і процесів дозволяє комплексно використати їх переваги та обійти недоліки кожного окремо взятого компонента.

Висновки

Дослідження показали, що традиційні методи та засоби технічного діагностування КС не забезпечують в достатній мірі вирішення задачі підвищення ефективності процесу діагностування. Це зумовлено особливостями КС як об'єктів діагностування і, відповідно, їх моделюванням. У ряді випадків ця проблема вирішується шляхом розроблення нових теоретичних основ технічного діагностування, що ґрунтується на компонентах штучного інтелекту і використовується для розв'язку важкоформалізованих і неформалізованих задач.

Але на сьогодні не вироблено формалізованої методології інтелектуалізації процесу діагностування комп'ютерних систем. Тому розроблення інтелектуальних методів і засобів діагностування КС є важливим напрямком, розвиток якого дасть можливість значно підвищити ефективність цього процесу.

Список літератури

1. *Локазюк В. М.* Надійність, контроль, діагностика і модернізація ПК: Посібник / В. М. Локазюк, Ю. Г. Савченко. – К.: Видавничий центр "Академія", 2004. – 376 с.

2. *Поморова О. В.* Теоретичні основи, методи та засоби інтелектуального діагностування комп'ютерних систем: Монографія. – Хмельницький: Тріада-М, 2007. – 252 с.