

УДК 621.3.019

Л.Н. Беркман, В.В. Вишнівський

Державний університет телекомунікацій, Київ

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СИНТЕЗУ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Досліджуються проблема створення інформаційної технології для синтезу високоефективних систем технічного діагностування інформаційних систем. Проводиться аналіз методів підвищення ефективності систем технічного діагностування інформаційних систем на основі впровадження інформаційних технологій. Визначаються основні напрямки розробки систем технічного діагностування інформаційних систем.

Ключові слова: системи технічного діагностування, інформаційні системи, інформаційні технології.

Вступ

Сучасні інформаційні системи (ІС) представляють собою складні технічні системи, що являються об'єднанням робочих місць користувачів, приладів доступу до ІС, фізичної мережі та управляючої системи, а також програмного забезпечення. Системи, які з'явилися спочатку в наукових установах та в промисловості, знайшли широке застосування практично у всіх сферах життєдіяльності людини.

Аналіз стану проблеми. Однією з основних вимог, які пред'являються до ІС – це забезпечення їх високої ефективності, тобто можливої виконувати задані функції з необхідною якістю. Однією з основних складових частин ефективності функціонування ІС являється надійність [1 – 3]. Надійність ІС залежить від багатьох факторів серед яких визначальними являються середній наробіток до відмови та середня тривалість відновлення. Складовою частиною тривалості відновлення є час контролю технічного стану і час локалізації несправності з точністю до нерозбірного елемента ІС. Вирішення даних задач покладено на засоби технічної діагностики ІС, зокрема на вбудовані системи контролю й діагностики (СТД), а також на самоперевіряючі засоби функціонального діагностування. Окремо необхідно виділити питання пов'язані з надійністю програмного забезпечення. Причому, якість надання послуг кінцевому користувачу ІС повинна забезпечуватись за принципом 7/24, тобто цілодобово. Це пов'язано не тільки з використанням різними розробниками різних методик для оцінки устаткування, але і різною природою модулів. Окрім цього, часто відсутня інформація про складність модулів, а задача порівняльної оцінки модулів з різною природою або комбінованих являється слабо вивченою. Використання СКД приводить у цілому ряді випадків до неможливості обслуговуючого персоналу отримати доступ до ряду систем без наявності спеціального устаткування. Таким чином, сьогодні існує актуальна науково-технічна проблема забезпечення заданого рівня ефективності функціонування ІС на основі удосконалення системи контролю й діагностики.

Основна частина

Вирішити визначену науково-технічну проблему можливо використовуючи останні досягнення в області мікроелектроніки та інформаційних технологій (ІТ). Для сучасних ІС передбачається розробка і використання ефективних СТД. Проте, сьогодні немає єдиних підходів до створення таких систем. Крім того, не в повній мірі розроблені принципи отримання діагностичної інформації систем технічного діагностування ІС.

В даний час, можна виділити кілька основних напрямків з підвищення надійності ІС:

в першу чергу надійність ІС досягається за рахунок використання в ній високонадійних елементів. Це досягається застосуванням в пристроях ІС інтегральних схем з високим ступенем інтеграції (інтенсивність відмов в ІС 10^{-6} – 10^{-8} 1/ч), використанням оптичних елементів, а також впровадженням нових типів друкованих плат, контактних з'єднань, нових технологій ІС і т.д.;

забезпечення оптимальних режимів роботи елементів. Велике значення при цьому має вибір коефіцієнта навантаження по тепловому, механічному й радіаційному режиму. Режими залежать від конструкції пристроїв, від прийнятих технічних рішень, які необхідно враховувати в процесі проектування;

введення надмірності або резервування, тобто застосування додаткових засобів і можливостей з метою збереження працездатного стану об'єкта при відмові одного або декількох його елементів. Використовуються різні види резервування: структурне, часове, функціональне, інформаційне і програмне.

забезпечення своєчасного відновлення пристроїв, що відмовили; необхідно вирішити завдання, пов'язані з виявленням відмови і з пошуком відмовили елементів. Ефективність діагностування підвищується при використанні автоматизованих систем контролю;

забезпечення надійності програмного забезпечення. Надійність програмного забезпечення може бути збільшена за рахунок програмного резервування та використання засобів автоматичного контролю за правильністю виконання обчислювального процесу.

Наявність системи автоматичного контролю сприяє збільшенню готовності і обслуговуєміості ІС;

побудова ІС на базі використання самоперевіряємих засобів функціонального діагностування, створення самоперевіряємих пристроїв і відмовостійких систем.

З усіх перерахованих напрямків підвищення надійності ІС особливо можна відзначити проблему контролю і діагностування. Забезпечення заданих технічних характеристик ІС засобами діагностування представляє собою єдиний процес, який охоплює всі основні етапи їх життя: проектування, виробництво і експлуатацію, а саме:

при розробці ІС надається можливість забезпечити її СТД, яка повинна відповідати висунутим вимогам;

при проектуванні встановлюється теоретична, а в процесі створення і випробувань – фактична відповідність параметрів СТД заданим вимогам;

після виготовлення параметри АА СТД підтримуються правильною організацією експлуатації.

Отже, забезпечення заданих параметрів СТД – це комплексна науково-технічна задача, що охоплює широкий круг наукових (математичних, фізико-хімічних, біологічних), інженерних (проектно-конструкторських, виробничий-технологічних, експлуатаційних) і економічних аспектів. Вирішення цієї задачі пов'язане з реалізацією численних організаційних і технічних, а часто і фундаментальних наукових досліджень, які вимагають великих витрат часу і коштів, а також стосується різних галузей науки і техніки.

Аналіз сучасних та перспективних систем технічного діагностування ІС виявив основні недоліки, які їм властиві:

1. Відсутність універсального методу для визначення технічного стану різних типів схем і пристроїв.

2. Невідповідність можливостей існуючих СТД інформаційних систем сучасним вимогам.

3. Відсутність закінченої наукової теорії технічної експлуатації інформаційних систем.

4. Недостатня увага питанням забезпечення високої ремонтпридатності інформаційних систем.

5. Недостатня розробка і реалізація нових ефективних методів, алгоритмів і засобів автоматизованого і автоматичного контролю.

6. Відсутність методології застосування інформаційних технологій для розробки математичних моделей діагностуємих елементів ІС, методик побудови алгоритмів і тестів діагностування.

Відсутність методології застосування інформаційних технологій для розробки математичних моделей діагностуємих елементів ІС, методик побудови алгоритмів і тестів діагностування пов'язана, перш за все, з неможливістю існуючого теоретичного апарату вирішити задачу автоматичного синтезу моделі. У всіх існуючих теоріях побудови діагностичних моделей основною проблемою також є проблема автоматизації процесу моделювання.

Таким чином, проведений аналіз показав, що автономні автоматизовані системи технічного діагностування (АА СТД) ІС, що побудовані на основі існуючих методів і методик, є малоефективними і не відповідають сучасним вимогам. Тому при експлуатації існуючих і створенні нових перспективних ІС необхідно визначити шляхи і методи їх усунення даних недоліків.

Основні принципи системного підходу при рішенні поставленої задачі по забезпеченню заданих параметрів для автономних автоматизованих систем технічного діагностування в ІС можна сформулювати наступним чином [3]:

1. Принцип системного підходу. Даний принцип дає змогу розглядати АА СТД у комплексі з інформаційних систем, що дозволяє забезпечити максимум показника ефективності її експлуатації.

2. Принцип універсальності. Він передбачає можливість отримання та обробки діагностичної інформації для різних типів схем (аналогових, аналогово-цифрових і цифрових) з визначеними часом і періодом контролю і приводити інформацію про їх технічний стан до одного вигляду.

3. Принцип ієрархічності. Він визначає порядок отримання та обробки діагностичної інформації від загальних систем до окремих пристроїв та елементів в залежності від структури інформаційних систем та методів побудови АА СТД.

4. Принцип неперервного розвитку системи. Він передбачає можливість швидкої заміни алгоритмів роботи, постійного поповнення баз даних АА СТД, а також введення нових критеріїв при прийнятті рішень.

5. Принцип адаптивності. Він передбачає можливість змінювати структуру АА СТД у визначених межах при їх реалізації у різних інформаційних системах.

6. Принцип забезпечення взаємного узгодження основних характеристик автономних автоматизованих систем технічного діагностування з показниками надійності ІС, у яких ці АА СТД застосовуються. Він означає, що вимоги, які пред'являються до автономних автоматизованих систем технічного діагностування обумовлені необхідністю забезпечення заданого рівня надійності ІС в цілому.

7. Принцип пропорційно-послідовного рішення всього комплексу взаємозалежних задач, що входять у дослідження. Принцип передбачає рішення задач у строго визначеній логічній послідовності. При цьому більша увага приділяється найбільш важливим і найменш дослідженим питанням.

8. Принцип забезпечення цілісності щодо окремих етапів і задач. Дослідження, які проводяться на різних етапах (вивчення властивостей аналогових і цифрових схем, спільний їх розгляд, дослідження методів отримання та обробки діагностичної інформації, експериментальна перевірка й практичне впровадження основних наукових результатів), підпоряд-

ковані єдиної меті. Отримані на окремих етапах результати, відіграючи підпорядковану роль із погляду досягнення загальної мети, разом з тим можуть становити й самостійний інтерес і впливати на процес дослідження.

9. Принцип зважених зусиль. Він передбачає раціональний (оптимальний) розподіл зусиль (обмежених засобів) між методами отримання та обробки діагностичної інформації про ТС аналогових і цифрових пристроїв відповідно до реальних умов і допусками, при яких вирішуються задачі.

Як відомо, процес пізнання нової якості складного явища (інтеграція) нерозривно переплітається з процесом диференціації (декомпозиції), вивчення окремих сторін і властивостей цього явища з застосуванням найбільш ефективних засобів для його пізнання. Тому в основу комплексного дослідження процесу діагностування ІС автономною автоматизованою системою технічного діагностування покладено метод окремого дослідження і аналізу складових задач в відповідності до викладених вище принципів і узагальнюючого синтезу отриманих результатів.

Узагальнюючи визначені принципи можна зробити висновок про можливість побудови високоефективних автономних автоматизованих систем технічного діагностування на основі використання передових досягнень в області інформаційних технологій при отриманні та обробці діагностичної інформації про стан складових частин ІС. Тому пропонується проводити наукові дослідження за наступними основними напрямками:

розробка уніфікованих ремонтних модулів, діагностичних модулів і пристроїв контролю технічного стану,

розробка спеціалізованого діагностичного обладнання для аналогових і цифрових пристроїв;

розробка автоматизованих систем технічного діагностування на ІС з використанням інформаційних технологій.

Логічним завершенням проведених наукових досліджень за вищезначеними напрямками повинна стати інформаційна технологія для забезпечення

заданих параметрів для автономних автоматизованих систем технічного діагностування в ІС.

На сучасному етапі розвитку науки і техніки є можливість створення такої технології, яка на основі інформаційних технологій визначить наукові основи нових методів отримання, обробки та управління діагностичною інформацією про аналогові і цифрові пристрої ІС.

Висновки

У результаті проведеного аналізу встановлено:

1. Визначені недоліки існуючих систем контролю й діагностики інформаційних систем.

2. Сучасні досягнення в області інформаційних технологій дають можливість створення інформаційної технології для синтезу високоефективних автономних автоматизованих систем технічного діагностування інформаційних систем.

3. Визначені основні принципи, методи отримання, обробки та управління діагностичною інформацією, на основі яких можливе створення інформаційної технології для синтезу високоефективних автономних автоматизованих систем технічного діагностування ІС.

Список літератури

1. Вишнівський В.В. Аналіз методів діагностування аналогових і цифрових пристроїв об'єктів РЕТ. Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К., 2012. – № 38. – С. 20-24.

2. ДСТУ 2389–94. Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення. Чинний від 1995.01.01. – К.: Держстандарт України, 1995. – 20 с.

3. Вишнівський В.В. Обґрунтування варіантів побудови вмонтованих засобів діагностування радіоелектронних засобів озброєння // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К., 2013. – № 40. – С. 10–14.

Надійшла до редколегії 22.09.2015

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.В. Козелков, Державний університет телекомунікацій, Київ.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СИНТЕЗА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Л.Н. Беркман, В.В. Вишнеvский

В статье исследуются проблема создания информационной технологии для синтеза высокоэффективных систем технического диагностирования информационных систем. Проводится анализ методов повышения эффективности систем технического диагностирования информационных систем на основе внедрения информационных технологий. Определяются основные направления разработки систем технического диагностирования информационных систем.

Ключевые слова: автоматизированные системы технического диагностирования, информационные технологи.

DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY FOR SYNTHESIS OF HIGHLY TECHNICAL DIAGNOSIS OF INFORMATION SYSTEMS

L.N. Berkman, V.V. Vyshnivsky

The article examines the problem of the creation of information technology for the synthesis of highly technical diagnostic information systems. The analysis methods to increase the efficiency of technical diagnostic information systems through the introduction of information technologies systems. Determines the main directions rozrabotki technical diagnostic systems, information systems

Keywords: automated technical diagnosis systems, information technology.