

КОМПЛЕКСНА МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ДІАГНОСТИКИ ТА МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ

У роботі розглядаються методи побудови інтелектуальних систем діагностики та один з найважливіших етапів проектування інтелектуальних систем - оцінка якості інтелектуальної системи діагностики. Особлива увага приділяється методиці проектування баз знань інтелектуальних систем.

Розгляд процесу технології проектування інтелектуальних систем дає нові можливості для організації та управління процесом проектування.

Ключові слова: інтелектуальна система діагностики, мобільний робот, оцінка якості, база знань, проектування системи діагностики.

S.V. MARCHENKOVA

National Aviation University, Kyiv

INTEGRATED DESIGN METHODOLOGY MODELS OF INTELLIGENT DIAGNOSTIC SYSTEMS AND METHODS OF QUALITY ASSESSMENT

In this paper the design methods of intelligent diagnostic systems and one of the most important stages of building intelligent systems - quality assessment of intellectual system diagnostics. Special attention is paid to the method of designing intelligent systems knowledge bases.

Consideration of the design of intelligent systems technologies provides new opportunities for the organization and management of the design process.

Keywords: intelligent diagnostics, mobile robot, quality assessment, knowledge base, designing diagnostic systems.

Постановка проблеми

Оцінка якості програмного забезпечення (ПЗ) не є новиною. Існуючі стандарти не враховують особливостей інтелектуальних систем діагностики (ІСД), а саме проблеми оцінки якості ІСД, вони не є проробленими і добре вивченими. З'являється необхідність співвіднести поточні напрацювання в галузі оцінки якості та діагностування з актуальними діючими стандартами якості ПО. Оцінюючи якість ІСД, в даний час оцінюють переважно їх функціональність. Очевидно, що оцінка функціональності має свої особливості, і класичні підходи до оцінки ІСД.

Тому завдання підвищення якості реалізації ІСД, яка залежить від характеристик якості використовуваних моделей знань і оброблюваних концептуальних інформаційних ресурсів, є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На сьогоднішній день розроблено ряд систем і методів. Перші моделі почали з'являтися ще в 80 - х роках ХХ століття (моделі Боєма, Дром, FURPS), і сьогодні існує ряд міжнародних стандартів, присвячених саме якості ПЗ (ISO/IEC 9126, ISO/IEC 15504, ISO/IEC 15939, ISO/IEC 25000).

Зокрема, використання метрик оцінки якості програмних засобів по стандарту 9126 – 2[ISO/IEC TR 9126-2, 2003] не завжди можна використати на практиці.

Існуючі підходи оцінки якості ІСД можна умовно розділити на два типи:

- 1) якість інтелектуальної системи залежить від міри помилок системи, обумовлених тим чи іншим фактором;
- 2) якість інтелектуальної системи оцінюється експертами.

В силу проблем, пов'язаних із залученням експерта в процес оцінювання ("ефект персони", коли психологічний настрій людини, що випробовує систему, орієнтований перш за все не на знайомство з нею, а на підтвердження власних сформованих поглядів та ідей або на підтвердження своєї компетенції, і "ефект персоналізації", коли в процесі знайомства експерта з системою відбувається ототожнення потенційних можливостей системи з можливостями людини. Процедура оцінки повинна бути максимально об'єктивна і не залежати від кількості осіб, які беруть участь. У літературі можна зустріти ототожнення якості ІСД і якості реалізації ІСД, однак їх необхідно розділяти. Якість реалізації ІСД залежить від характеристик якості використовуваних моделей знань і оброблюваних концептуальних інформаційних ресурсів.

Існують структурні підходи для оцінювання якості різних класів інформаційних ресурсів інтелектуальних програмних систем. Ці підходи дозволяють виявляти дефекти і недоліки подання інформації, неузгодженості між визначеннями і фактами. Проте дані підходи більшою мірою перегукується з якістю процесу розробки ніж безпосередньо з якістю ІСД.

Формулювання завдання дослідження

Виходячи з вищевикладеного, необхідно розробити метод оцінки якості інтелектуальної системи діагностики.

Під інтелектуальною системою діагностики будемо розуміти систему, здатну відповідати на різні запити користувача, а також вирішувати завдання з відповідної предметної області, тобто здійснювати інформаційне обслуговування оператора в заданій предметній області.

Така система включає в себе інтелектуальну інформаційно-пошукову систему.

До функцій інтелектуальної діагностичної системи відносяться:

- надання користувачеві можливості навігації по семантичному простору предметної області;
- інтерпретація формулювань завдань оператора, пошук способів їх вирішення та генерація рішень, якщо вони не були знайдені в базі знань;
- аналіз діяльності користувача для надання йому допомоги, а також навчання.
- використання довідкової системи, яка здійснює пошук і навігацію по базі знань, а також генерацію відповіді, якщо він не знайдений в базі знань.

Для розв'язання задачі дослідження пропонується комплексна методика проектування інтелектуальних систем діагностики. В основі даної методики лежать такі принципи:

- поетапне еволюційне проектування інтелектуальних довідкових систем на основі швидкого прототипування;
- орієнтація на колективне проектування компонентів інтелектуальної діагностичної системи;
- орієнтація на семантичне подання знань;
- уніфікація моделей баз знань інтелектуальних діагностичних систем;

і інші принципи масової семантичної технології проектування інтелектуальних систем.

Розробка інтелектуальної системи зводиться до розробки її логіко - семантичної моделі, тобто формального опису структури інтелектуальної системи і всіх її компонентів. Перевагою такого підходу до проектування систем є незалежність від платформ реалізації цих систем, тобто, розробивши тільки лише семантичну модель інтелектуальної системи, з'являється можливість реалізувати цю модель на різних платформах, істотно не змінюючи при цьому саму модель системи.

Семантична модель інтелектуальної системи діагностики включає в себе семантичну модель бази знань інтелектуальної системи і семантичну машину обробки знань цієї інтелектуальної системи. Виходячи з того, що формальні описи операцій, що працюють над семантичною пам'яттю, також зберігаються в базі знань і є її частиною, то, по суті, проектування семантичної моделі інтелектуальної системи зводиться до проектування семантичної моделі бази знань цієї системи.

В основі комплексної методики проектування семантичних моделей інтелектуальних систем лежать два аспекти: еволюційне проектування та колективне проектування інтелектуальних довідкових систем.

Даний аспект методики проектування полягає в поетапній розробці системи на основі швидкого прототипування. На кожному новому етапі проектування інтелектуальна система набуває нові функціональні можливості, які відповідають розробці певних компонентів системи.

При такому підході, спочатку необхідно виділити лінії розвитку системи. Вони відповідають розроблюваним компонентам системи, причому враховується пріоритет розробки наступним чином.

Спочатку проектується семантична модель бази знань, потім відбувається безпосереднє наповнення бази знань до заздалегідь обумовленого ступеня повноти. На наступному еволюційному етапі розвитку системи відбувається розробка інтелектуальної пошукової машини, яка спочатку формується з вже розроблених стандартних багаторазово використовуваних компонентів інтелектуальної пошукової машини, збережених у бібліотеці багаторазово використовуваних компонентів. Взявши необхідний набір пошукових операцій інтелектуального робота, ми отримуємо вже готовий працюючий прототип системи з базою знань.

Далі отриманий прототип розвивається шляхом наповнення бази знань і розробкою нових необхідних пошукових операцій інтелектуальної пошукової машини доти, поки не досягне заздалегідь обумовленого ступеня повноти в наборі операцій інтелектуальної пошукової машини.

Аналогічним чином відбувається розробка інших компонентів системи, тобто на кожному етапі розробки системи в процес проектування включається гілку розробки нового компонента системи, за умови, що інші компоненти системи досягли мінімального заздалегідь обумовленого рівня повноти розробки. При цьому розробка інших компонентів системи не припиняється, а сам процес проектування повторюється циклічно протягом усього життєвого циклу системи, у тому числі при супроводі системи.

Після того, як всі етапи, відповідні лініями розвитку, пройдені і системою накопичено певний набір необхідних знань і навичок, система вводиться в експлуатацію для кінцевих користувачів, які в процесі експлуатації тестують цю систему на предмет помилок і відсутніх знань і навичок. Тим самим завершується процес проектування інтелектуальної системи як прототипу і починається процес проектування інтелектуальної системи в процесі її експлуатації.

Цей процес підтримується підсистемою управління процесом проектування та управління життєвим циклом системи. Ця підсистема є частиною основної системи і розробляється на основі тих же методів і засобів, що й основна. Відмінною особливістю такого походу до проектування є наявність на кожному етапі проектування реально працюючого прототипу системи, що значно прискорює введення розроблюваної системи в експлуатацію, як для тестування, так і для кінцевих користувачів, а також істотне збільшення її життєвого циклу.

Поняття бази знань тісно пов'язане з поняттям предметної області. Семантика бази знань інтелектуальної системи - це співвідношення між базою знань і описуваною нею предметною областю.

Семантична структура бази знань інтелектуальної системи трактується в рамках семантичної технології проектування баз знань інтелектуальних систем як ієрархічна система взаємопов'язаних між собою предметних областей, які представляються в базі знань. Для виділення ієрархічної структури бази

знань необхідно в рамках предметної області явно виділити клас досліджуваних об'єктів, клас вторинних об'єктів, побудованих на основі досліджуваних, клас допоміжних об'єктів, через зв'язки з якими описуються деякі характеристики досліджуваних об'єктів, відносини, зв'язки яких пов'язують тільки досліджувані об'єкти між собою, а також відносини, зв'язки яких пов'язують досліджувані об'єкти з допоміжними.

Грунтуючись на аспекті колективного проектування комплексної методики проектування інтелектуальних довідкових систем, проектування семантичної моделі бази знань полягає у детальній структуризації бази знань, тобто розглядати структуру бази знань, як ієрархічну систему взаємопов'язаних один з одним предметних областей, що представляються в базі знань. При такому розгляді процесу проектування моделі бази знань можна виділити окремі напрямки робіт.

Таким чином, структуризація бази знань з урахуванням її зв'язку з предметною областю може бути використана для доведення процесу декомпозиції процесу проектування на завдання для різних розробників, за умови, що вони будуть погоджувати ключові вузли описуваної предметної області (тому що даний процес автоматизувати не представляється можливим).

За таким принципом розробляються всі компоненти системи, а основою для інтеграції всіх компонентів служить уніфікована модель представлення знань.

Розгляд процесу проектування з урахуванням аспекту колективного проектування в рамках семантичної технології проектування інтелектуальних систем дає нові можливості для організації та управління процесом проектування інтелектуальних систем.

Проектування бази знань можна розглядати як процес побудови деякої вихідної предметної області та процес нарощування зазначеної предметної області цілим рядом надобластей, у кожній з яких є свій клас досліджуваних об'єктів.

Висновки

У роботі наведена комплексна методика проектування інтелектуальних довідкових систем, заснована на семантичній технології проектування комп'ютерних систем різного рівня інтелекту.

Основними особливостями і перевагами пропонуваної методики проектування полягають у наступному:

- продовження проектування інтелектуальної довідкової системи, спрямованого на постійне її вдосконалення, безпосередньо в ході експлуатації;
- поетапний еволюційний розвиток основних компонентів інтелектуальної діагностичної системи (база знань, інтелектуальна інформаційно-пошукова машина);
- забезпечення модульної розробки інтелектуальних діагностичних систем;
- єдиний підхід до проектування всіх компонентів інтелектуальних довідкових систем на основі семантичної моделі інтелектуальної довідкової системи.

Література

1. А.С. Подколзин. Компьютерное моделирование процессов решения математических задач. Учебное пособие по спецкурсу «Компьютерный решатель математических задач» Изд-во МГУ, М., 24 с.
2. Benferhat S., Dubois D., Kaci S., Lambert D.A., Mari L., Nguen H.T., Prade H., Pham B., Ryjov A., etc. Soft Computing in Measurement and Information Acquisition. Ed. by Leon Reznik, Vladik Kreinovich, Springer-Verlag, 2003, 238 pp.
3. Цит. по Аверкин А. Н., Гаазе-Рапопорт М. Г., Поспелов Д. А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. М.: Радио и связь, 1992. -256с.
4. Ручкин, В. Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 240 с.
5. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / Г. К. Вороновский и др. – Харьков : ОСНОВА, 1997. – 112 с.
6. Стюарт Рассел, Питер Норвиг, «Искусственный интеллект: современный подход (AIMA)», 2-е издание.: Пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1424 с.
7. Люгер Джордж Ф. «Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем», 4-е издание. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2003. – 864 с.
8. Алиев Р.А., Абдикеев Н.М., Шахназаров М.М. Производственные системы с искусственным интеллектом. - М.: Радио и связь, 1990
9. Гушин А.Н., Радченко И.А. Экспертные системы: учебное пособие. Балт. гос. техн. ун-т. — СПб., 2007.
10. Джексон П. Введение в экспертные системы. 3-е издание. Пер. с англ. — М.: Изд. дом «Вильямс», 2001.

Reference

1. A.S. Podkolzin. Komp'yuternoe modelirovanie processov reshenija matematicheskikh zadach. Uchebnoe posobie po speckursu «Komp'yuternyj reshatel' matematicheskikh zadach» Izd-vo MGU, M., 24 s.
2. Benferhat S., Dubois D., Kaci S., Lambert D.A., Mari L., Nguen H.T., Prade H., Pham B., Ryjov A., etc. Soft Computing in Measurement and Information Acquisition. Ed. by Leon Reznik, Vladik Kreinovich, Springer-Verlag, 2003, 238 pp.

3. Cit. po Averkin A. N., Gaaze-Rapoport M. G., Pospelov D. A. Tolkovyj slovar' po iskusstvennomu intellektu. M.: Radio i svjaz', 1992. -256s.
4. Ruchkin, V. N. Universal'nyj iskusstvennyj intellekt i jekspertnye sistemy / V. N. Ruchkin, V. A. Fulin. – SPb. : BHV-Peterburg, 2009. – 240 s.
5. Geneticheskie algoritmy, iskusstvennye nejronnye seti i problemy virtual'noj real'nosti / G. K. Voronovskij i dr. – Har'kov : OSNOVA, 1997. – 112 s.
6. Stjuart Rassel, Piter Norvig, «Iskusstvennyj intellekt: sovremennyj podhod (AIMA)», 2-e izdanie.: Per. s angl. – M. : Izdatel'skij dom «Vil'jams», 2006. – 1424 s.
7. Ljuger Dzhordzh F. «Iskusstvennyj intellekt: strategii i metody reshenija slozhnyh problem», 4-e izdanie. : Per. s angl. – M. : Izdatel'skij dom «Vil'jams», 2003. – 864 s.
8. Aliev R.A., Abdikeev N.M., Shahnazarov M.M. Proizvodstvennye sistemy s iskusstvennym intellektom. - M.: Radio i svjaz', 1990
9. Gushhin A.N., Radchenko I.A. Jekspertnye sistemy: uchebnoe posobie. Balt. gos. tehn. un-t. — SPb., 2007.
10. Dzhekson P. Vvedenie v jekspertnye sistemy. 3-e izdanie. Per. s angl. — M.: Izd. dom «Vil'jams», 2001.

Рецензія/Peer review : 23.2.2014 р.

Надрукована/Printed : 26.3.2014 р.

УДК 681.5:004

В.В. ЛЮБЧЕНКО

Національний авіаційний університет, Київ

ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ПОТОКУ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ З НЕОДНОРІДНИМ ПОТОКОМ

В статті розглядаються комп'ютерні мережі промислового підприємства, по яких передається неоднорідний потік інформації. За допомогою запропонованого Пустовойтовим методу, вхідний потік розщеплюється на складові потоку. Надалі із цим потоком можна працювати як із окремими складовими. За допомогою теорії масового обслуговування визначаються основні характеристики інформаційного потоку промислового підприємства.

Ключові слова: автоматизована система управління, системи масового обслуговування, інформаційний потік, багатокомпонентний потік, інтенсивність потоку.

V.V. LYUBCHENKO

National Aviation University, Kyiv

DEFINITION FLUX IN A COMPUTER SYSTEM WITH HETEROGENEOUS FLOWS

The paper discusses the industrial enterprise computer networks that carry the uneven flow of information. With Pustovoytova proposed method, the input stream is split into its component stream. Further to this, you can work as a stream of individual components. Using queuing theory identifies the key characteristics of the information flow of the industrial enterprise.

Keywords: automated control system, queuing system, information flow, multi-component stream, the flow rate.

Вступ

Сучасні автоматизовані системи управління (АСУ) виробництва складаються із великої кількості територіально розподілених елементів, які весь час обмінюються інформацію один з одним і сервером[1]. Це призводить до збільшення об'ємів трафіку, що проходить по каналах передачі інформації і різкого збільшення навантаження на мережеве обладнання.

Важливого значення набувають знання і прогнозування характеристик потоків для оптимального керуванням АСУ. В наш час теорія масового обслуговування не дозволяє точно визначити характеристики потоків в мережевих моделях при довільних законах розподілу часу надходження на обслуговування

Безпосередній аналіз ефективності функціонування вузлів комп'ютерної системи для неоднорідного вхідного потоку досить важке завдання в зв'язку із відсутності допустимих аналітичних описів. Причина цьому полягає в різноманітності закону розподілу довжини пакетів для кожної складової багатокомпонентного потоку. Побудова закону розподілу для сумарного потоку, досить важка задача. Звідки більш простішим методом буде розділення багатокомпонентного потоку на складові елементарні потоки, що незалежно надходять на вхід вузла комп'ютерної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

В роботах [3-4] розглядаються проблеми збільшення пропускної можливості корпоративних комп'ютерних мереж при передачі інформаційних потоків неоднорідного трафіку. Проте не розглядається питання можливості передачі трафіку по каналах зв'язку і оцінки ресурсів пропускної можливості у випадках спільного обслуговування потоків неоднорідного трафіку(дані від системи моніторингу, документообігу, керуючі сигнали і інше).

Постановка задачі

Провести розрахунок інтенсивності потоку в промислових комп'ютерних мереж.

Розв'язання задачі

Розглянемо топологічну структуру комп'ютерної мережі промислового підприємства (Рис 1.) і представимо її за допомогою графа $G = (V, U)$, де $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ - множина вершин, U - множина ребер визначених множиною каналів передачі даних.