

2. Прокопович О.И. Температура поверхности катанки как косвенный параметр управления качеством / О.И. Прокопович, И.В. Прокопович, В.Д. Гогунский // Труды Одесского политехнического университета. – Одесса, 2003. – Вып. 2(20). – С. 128 – 130.
3. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети. – Винница: Универсум-Винница, 1999. – 320 с.
4. Скурихин А.Н. Генетические алгоритмы // Новости искусственного интеллекта. – 1995. – № 4. – С. 6 – 46.
5. Монова Д.А. Комплексный генетический алгоритм / Д.А. Монова, А.А. Перпери, П.С. Швець // Праці Одеського політехнічного університету: Науковий та науково-виробничий збірник. – Одеса, 2011. – Вып. 1(35). – С. 176 – 180.
6. Перпери А.О. Модернізація математичного методу генетичного алгоритму для оптимізації взаємозалежних технологічних процесів / А.О. Перпери, Л.А. Одукалець, Д.А. Монова, П.С. Швець // Збірник наукових праць Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України. Моделювання та інформаційні технології. – 2011. – Вып. 60. – С. 90 – 94.
7. Становский А.Л. Эволюционная оптимизация слабосвязанных технических систем в САПР / А.Л. Становский, П.С. Швець, Д.А. Желдубовский // Праці Одеського політехнічного університету: Науковий та науково-виробничий збірник. – 2011. – Вып. 2(36). – С. 234 – 238.
8. Становский А.Л. Оптимизация слабосвязанных систем в автоматизированном проектировании и управлении / А.Л. Становский, П.С. Швець, И.Н. Щедров. – Сучасні технології в машинобудуванні: збірник наукових праць. – Вып. 6. – Харків, НТУ “ХПІ”, 2011. – С. 129 – 134.

Поступила 4.03.2013р.

УДК 683.03

М.В.Коробчинський

АНАЛІЗ СИСТЕМНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

Аннотация. В работе проводится анализ системных параметров процессов функционирования распределённых систем управления. Рассматриваются особенности, которые определяют динамику распределённой системы управления. Проводится анализ системных параметров, которые введены и определяют процесс функционирования системы. Определяются границы определения введённых параметров и методы их оценки.

Ключевые слова: системные параметры, распределённая система, функционирование, система управления.

Інформаційна система забезпечення управління рухомими об'єктами (*RO*) та забезпечення виконання ними поставлених задач є розподіленою інформаційною системою, оскільки кожний *RO* володіє власними обчислювальними ресурсами. На відміну від традиційних розподілених обчислювальних систем інформаційна розподілена система управління групами *RO* є динамічною системою. Оскільки, в рамках системи розв'язуються прикладні задачі різних типів, то динаміка розподіленої інформаційної системи (*IUS*) визначається наступними факторами:

- просторовий розподіл окремих *RO*, котрі будемо також називати мобільними компонентами (*MK*), в процесі роботи системи в цілому, міняють своє місце положення,
- в рамках різних *MK* розв'язуються різні задачі, які в цілому можуть складати для всієї розподіленої системи одну задачу,
- зачі, що розв'язуються в рамках окремих *MK*, можуть розв'язуватися в різні моменти реального часу функціонування всієї системи *IUS*,
- розподіленість *IUS* може володіти централізованою синхронізацією розв'язування задач або функціонування системи в цілому,
- розподіленість *IUS* може суміщатися з функціональною синхронізацією функціонування всієї системи,
- різнотипна розподіленість *MK* в рамках *IUS*,
- однотипність розподіленості *MK* в рамках *IUS*.

Просторова розподіленість *MK*, як рухомих об'єктів, є природною. При цьому, в склад *IUS* входять мобільні компоненти, які свої задачі розв'язують в процесі переміщення в просторі і псевдомобільні компоненти, які можуть мати свою просторову дислокацію в окремі періоди часу сталою, але свої задачі в більшості випадків розв'язують знаходячись в певному місці простору. До таких типів *MK* відносяться наземні центри управління системою *MK*, які на відміну від *MK* будемо називати псевдомобільними компонентами (*PMK*).

Другий фактор визначає функціональну мобільність, котра означає, що окремі *MK* можуть розв'язувати різні задачі. Це означає, що різні *MK* не мусять обмінюватися розв'язуваними задачами та даними. Природно припустити, що цей обмін не реалізується на основі функціональної універсальності всіх типів *MK*, котрі приймають участь в розв'язуванні однієї загальної задачі. Загальними для компонент *MK* в системі *IUS* є їх функціональні можливості до переміщення, що визначається їх конструктивним виконанням, або способом їх використання.

Третій фактор визначає можливість здійснювати часовий розподіл в рамках *IUS*. Така властивість як розподіленість визначається по відношенню до задач, що розв'язуються в певній інформаційній системі. Такий розподіл реалізується в рамках реального часу. Оскільки кожна *MK* є в певній мірі функціонально автономна, то розподіленість в часі може визначатися деякою стратегією розв'язування задачі в режимі реального часу. Ця стратегія

формується на основі критеріїв оптимізації. Ці критерії оптимізації для вибору, або побудови стратегії розв'язку в рамках розподіленої *IUS*, котру, на відміну від традиційних розподілених систем, будемо називати багатокритеріальною розподіленою управляючою інформаційною системою, мають власну специфіку [1]. Наступним фактором є синхронізація процесів функціонування *MK* в рамках *IUS*, яка забезпечується управлінням системою *MK* з допомогою стаціонарних центрів управління, або (*PMK_i*). Якщо *IUS* вміщає декілька *PMK_i*, то серед них визначається на період розв'язку загальної задачі центральна *PMK_i*, а решта *PMK_j* визначаються як додаткові і управління всіма компонентами, що беруть участь в розв'язуванні задачі, в тому числі і інші *PMK_i*, реалізується вибраною *PMK_i*, яка приймається головною *PMK**.

Наступний фактор також визначається типом синхронізації. В цьому випадку, мова йде про синхронізацію розподілену, яку в певному сенсі можна називати функціональною розподіленою синхронізацією розв'язування задач. В цьому випадку, активізація розв'язування окремої задачі здійснюється на основі відповідних управляючих команд, котрі можуть передаватися від одної *MK_i* до іншої мобільної компоненти *MK_j*. Це найчастіше реалізується у випадку, коли необхідність активізації, або ініціалізації розв'язку деякої задачі визначається на основі результатів розв'язку задачі в окремій *MK_i*. В цьому випадку, така активізація описується у вигляді $MK_i \rightarrow MK_j$. Оскільки, така подія відповідає зміні текучого стану в *IUS*, то інформація про $MK_i \rightarrow MK_j$ повинна передаватися на певну компоненту *PMK_i*, яка, на відміну від *MK_i*, є більш доступною і більш потужною наземною компонентою.

Шостим фактором розподіленості є розподіленість по відношенню до типів компонент, що використовуються. Якщо в складі групи *MK* використовуються різні типи БПЛА, то така група є розподіленою по типах *MK*. Використання такої розподіленості між окремими *MK_i* не обов'язково принциповим чином впливає на функціональні можливості, які необхідні для *MK* в рамках окремої загальної задачі. Найчастіше, такий тип розподіленості визначається вимогами до класів розв'язуваних задач.

Останнім фактором, який визначає тип розподіленості, є однорідність групи компонент *MK* і компонент *PMK*. Однорідний розподіл відповідної *IUS*, що складається з двох різних однорідних компонент, може забезпечувати деяку універсальність *IUS* в цілому. Така універсальність може приводити до виникнення надмірності системи в цілому. Наприклад, якщо *PMK_i* характеризується параметрами (обчислювальною потужністю, універсальними засобами зв'язку і т.д.), а друга *PMK_j*, з точки зору її найбільш частого використання, не потребує тих же параметрів, то її функціональні можливості по відношенню до *PMK_i* будуть надмірними. Якщо в склад групи компонент типу *PMK* повинні входити функціонально орієнтовані компоненти, наприклад, компоненти, що забезпечують моніторинг об'єктів *MK_i*, або компоненти, в яких реалізуються бази даних і

т.д., то використання універсальних PMK_i представляється не доцільним.

Приведені вище фактори ілюструють різні можливості реалізації розв'язку задачі на основі використання різних критеріїв. Для системи IUS характерною є наявність достатньо широкого переліку критеріїв, котрим в різній мірі повинна задовільняти система.

Система IUS використовує компоненти типу MK_i і орієнтована на широкий клас задач, тому вона в різних випадках повинна задовольняти різним по величині значенням критеріїв. Приведені вище фактори тісно зв'язані з можливими способами реалізації процесу розв'язку задач і, як наслідок, безпосередньо впливають на значення величин критеріїв, котрі будемо називати узагальненими параметрами (UP), або UP параметрами процесу розв'язку задачі. Приймаючи до уваги специфіку способів розв'язування задач, яку, в основному, визначають мобільні компоненти, введемо UP параметри, які мають загально прийняту інтерпретацію в теорії управління та в інших галузях технічних наук. До таких UP параметрів відносяться наступні:

- управляємість процесом розв'язку задачі (U),
- надійність функціонування цього процесу (N),
- безпечність процесу розв'язку задачі (B),
- міра виконуваності поставленої задачі відповідним процесом її розв'язку (V),
- відмовостійкість процесу розв'язку задачі (Ω),
- діагностуємість процесу розв'язку задачі (D),
- міра модифікуємість процесу розв'язку задачі, чи самоадаптації цього процесу (A).

В рамках приведених UP параметрів процесу розв'язку задач системою IUS можна процес розв'язку задачі формально представити у вигляді наступного співвідношення:

$$Z = f(U, N, B, V, \Omega, D, A).$$

Більш детально проаналізуємо кожний з приведених UP параметрів і розглянемо взаємозв'язок цих параметрів з факторами, що впливають на можливі значення цих параметрів. Перш за все, визначимося з масштабами управління і діапазонами, в яких відповідні параметри будуть визначатися.

Параметр управляємості, у відповідності з його визначенням в теорії автоматичного управління, представляє собою наступне [2]. Якщо результат управління позначити змінною y , то функцію управління в загальному вигляді можна представити у вигляді співвідношення:

$$y = f(x_1, \dots, x_n),$$

де x_1, \dots, x_n – управляючі параметри, а y – управляємий параметр, для спрощення, прийемо, що x_1, \dots, x_n відповідають одному інтегральному управляючому параметру x^* . В загальному випадку, управляємих параметрів може бути більше одного. В цьому випадку, можна записати: $y = f(x^*)$. Управляємість визначає величину зміни y , або Δy в залежності від зміни

управляючого параметру Δx . Це можна записати у вигляді співвідношення: $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$. В цьому випадку управляємість можна визначити як співвідношення $\Delta y / \Delta x$. У випадку управляємості обчислювальним процесом в якості Δx вибирається окрема функція в обчислювальному процесі, яка з точки зору обчислювального процесу не замінюється на інтервалі одного циклу функціонування і приймає участь у всьому процесі. В цьому випадку, змінюються тільки вхідні дані, які приводять до зміни Δy на фрагменті, де формується управляема величина, що можна представити у вигляді:

$$\Delta y = f(x_1, \dots, (x_i + k\Delta x_i), \dots, x_n),$$

де k - кратність зміни Δx_i . Очевидно, що повинно виконуватися співвідношення $\min(x_i) < k\Delta x_i < \max(x_i)$. В загальному випадку, має місце наступне співвідношення:

$$\Delta y = f[(x_1 + \Delta x_1 k_1), \dots, (x_i + \Delta x_i k_i), \dots, (x_n + \Delta x_n k_n)].$$

Введемо позначення: $\Delta x_i^* = \varphi(k_1 \Delta x_1, \dots, k_n \Delta x_n)$. Тоді, управляємість по параметру y_i запишеться у вигляді $\Delta y_i / \Delta x_i^*$. Якщо розглядати загальну управляємість по всьому процесу, то вона характеризується величиною:

$$\Delta y^* = \psi(\Delta y_1, \dots, \Delta y_m), \text{ то } U = \Delta y^* / \Delta x^*.$$

Для визначення границь змін цього параметру, необхідно задати границі зміни для управляючих параметрів, котрі описуються у вигляді:

$$(x_i^{\min} < x_i < x_i^{\max}) \vee (\alpha_i < x_i < \beta_i).$$

Тоді має місце співвідношення:

$$[\Delta y_i = f(x_i + \Delta x_i)] \& (\Delta y_i \neq 0) \rightarrow \Delta y_i \propto \Delta x_i.$$

Позначимо границі визначення Δy_i для y_i^* співвідношенням:

$$[(x_i^{\max*} = k\Delta x_i + x_i) \& f(x_i + k\Delta x_i^*) \& (\Delta y_i^* = 0)] \rightarrow (U = 0).$$

Має місце співвідношення:

$$\{(x_i + k\Delta x_i) = \max(x_i)\} \& [(y_i^* + \Delta y_i^*) = \max y_i^*] \rightarrow (U = 1).$$

Таким чином, $U[0,1]$ являється аргументованим, оскільки допускає наступну інтерпретацію. Якщо при максимальній зміні x_i зміна $\Delta y_i^* = 0$, то управляємість рівна нулю. Якщо Δx_i^* змінюється на максимальну величину або у випадку, коли $(x_i^* + k\Delta x_i) = \max$, то і Δy_i^* таке, що $(y_i^* + \Delta y_i^*) = \max$, то управляємість є максимальною і рівна одиниці.

Границі значення величини надійності будемо визначати приймаючи до уваги її стандартне визначення [3]. У відповідності з таким визначенням, параметр надійності є інтегральним параметром, оскільки він визначає можливість функціонування процесу управління в цілому за заданий період часу. Величина надійності найчастіше інтерпретується як ймовірність того, що оцінюваний об'єкт і процес забезпечує необхідний режим функціонування на протязі заданого періоду часу. Тому, в нашому випадку, її величину будемо інтерпретувати, як величину бінарну. При більш детальному аналізі величини N , необхідно розглядати причини її змін.

Безпеку функціонування процесу управління будемо пов'язувати з безпекою виконання всієї задачі [4]. Специфіка цього параметру полягає у тому, що його необхідно розглядати виключно по відношенню до певних

об'єктів, чи процесів. Оскільки поняття безпеки використовується в багатьох випадках в рамках його широкої інтерпретації, то розглянемо його визначення, в рамках в яких будемо використовувати поняття безпеки в даній роботі.

Визначення 5.4. Безпека $B(W)$ об'єкту або процесу W представляє собою властивість об'єкту або процесу протидіяти зовнішнім факторам, які представляють собою потенціальну загрозу і можуть ініціювати дію на об'єкт, яка орієнтована на протидію виконання об'єктом поставленої і ініційованої задачі.

Для більш детального аналізу параметра $B(W)$, необхідно ввести ряд нових понять, до яких відносяться:

- загрози, що характеризують об'єкт,
- атаки, що описують події зв'язані з реалізацією процесу дії небезпеки на об'єкт,
- ризику, з допомогою якого здійснюється оцінка величини безпеки об'єкту.

Міра повноти виконання поставленої задачі V , в даному випадку, характеризує динаміку процесу функціонування IUS , при розв'язуванні поставленої задачі. Міра виконання, або виконуваність, чи не виконуваність визначається ціллю розв'язування задачі (C). Ціллю розв'язку задачі C представляє собою досить складний опис, оскільки він повинен бути достатньо повним. Це необхідно для того, щоб існувала можливість достатньо однозначної ідентифікації факту досягнення цілі розв'язуваною задачею.

Діагностуємість процесу управління є властивістю, яка використовується в наступних випадках:

- при забезпеченні виконаності розв'язку задачі та її аналізі,
- при забезпеченні відмовостійкості процесів управління у всіх випадках, коли в системі виникають нестандартні ситуації і необхідно визначити вихід з такої ситуації.

Діагностуємість в рамках системи IUS означає, що в процесі реалізації, система вибирає із заздалегідь визначених фрагментів випадковим чином один фрагмент і здійснює його тестування. Вибрані фрагменти алгоритму реалізації процесу розв'язку задачі є найбільш небезпечними з точки зору виникнення помилок, або виникнення несправностей. При реалізації програмних засобів і, тим більше, апаратних засобів, програмні засоби необхідно формувати таким чином, щоб відповідні фрагменти мали окремі входи і виходи для тестування і могли б автономно активізуватися. В цьому випадку, якщо виділено в $IUSn$ фрагментів для тестування, а в якості небезпечних фрагментів вибрано N , то параметр діагностуємість визначається співвідношенням: $D = n/N$. В цьому випадку, $\max D = 1$, $\min D = 0$.

Відмовостійкість процесу управління полягає в наступному [5]. Якщо в системі виникає відмова від виконання штатної процедури, в рамках певного фрагменту, то можливі наступні ситуації:

- відмова виявлена в процесі тестування,
- відмова виникла в процесі реалізації функціонування управління розв'язком задачі.

В першому випадку, відмова є прогнозована і тому відповідна відмова може елімінуватися. Найпростіший спосіб елімінації полягає в заміні фрагменту іншим еквівалентним фрагментом. В другому випадку, проводиться аналіз впливу такої відмови на можливість виконання задачі в об'ємі, який визначається ціллю. В цьому випадку, аналізується ціль і вона модифікується у відповідності з виявленою відмовою. Така модифікація цілі C приводить до зменшення об'єму поставленої задачі. В цьому випадку, відмовостійкість визначається наступним чином. Позначимо символом M загальну кількість компонент, що складають окремі фрагменти цілі, а символом m позначимо компоненти цілі видалення яких зменшує об'єм розв'язуваної задачі, при редукуванні цілі, яка може бути досягнута. В процесі розв'язку задачі, в рамках загальної задачі, відповідна редукована ціль володіє інтерпретацією опису задачі, яка відповідає допустимому варіанту її розв'язку, з точки зору предметної області задачі. Допустимість такого варіанту розв'язку задачі обумовлюється тим, що з точки зору предметної області інтерпретації задачі, в цьому варіанті знаходяться фрагменти, важливість яких досить висока по відношенню до цілі C . Тоді, відмовостійкість можна визначити у відповідності із співвідношенням: $\Omega = m/M$. Виходячи з приведеного опису параметра Ω , можна стверджувати, що параметр відмовостійкості характеризує систему з точки зору її здатності розв'язати певну задачу, що визначена деякою складовою цілі, або $c_i \in C$, якщо виявиться, що через виникаючі відмови розв'язок повної задачі не можливий. Ця інтерпретація параметра Ω специфічна для систем, в які входять MK , оскільки на початкових етапах MK уже перемістилися і залишається, у випадку відмови, їх повертати або переформулювати ціль задачі таким чином, щоб вона залишалась з інтерпретацією, яка підтверджує доцільність її розв'язку. Якщо прийняти стратегію повернення, то понесені на текучий момент часу затрати будуть втрачені і виникає необхідність розв'язувати задачу тільки повернення MK . Якщо модифікована ціль c_i інтерпретується як доцільна, наприклад тому, що вона складає важливу частину загальної цілі, то розв'язок задачі з модифікованою ціллю не приведе до втрат уже реалізованих затрат.

З приведеного вище зрозуміло, що параметр Ω хоч і приписується виключно засобам IUS , але залежить і характеризує фактори, які відносяться до задач, для розв'язку яких передбачається використовувати IUS . Наприклад, структура цілі розв'язуваної задачі і структура засобів з IUS повинні бути зв'язані між собою. Така залежність існує і в рамках інших параметрів, що характеризують IUS .

Модифікуємість або адаптивність A розв'язку задачі управління системою з множиною MK також є параметром, який тісно зв'язаний з

розв'язуваною задачею, в першу чергу, з її інтерпретацією. В основі властивості А системи *IUS* лежить здатність в процесі розв'язування деякої задачі, модифікувати фрагменти алгоритмів, які на текучий момент іще не активізувалися. Для забезпечення можливості адаптуватися до розв'язуваної задачі в рамках *IUS* необхідно розв'язувати наступні задачі:

- задачу прогнозування результату функціонування текучого фрагменту процесу розв'язку,
- задачу формування або вибору необхідного фрагменту, який буде активізуватися після завершення роботи текучого фрагменту,
- задачу визначення типу модифікації вибраного фрагменту процесу розв'язування задачі.

В найпростішому випадку модифікація може полягати у виборі окремого модуля, який, у відповідності з аналізуючими критеріями, в найбільшій мірі підходить для чергового етапу розв'язування задачі. Такий підхід не ефективний, оскільки, приводить до накопичення великих об'ємів програмних засобів. Тому, доцільно використовувати модифікації, що реалізуються на основі наступних механізмів, або методів:

- розширення, або звуження логіки аналізу, який модифікується в модифікованому фрагменті,
- включення у фрагмент додаткових перетворень даних,
- зміни адрес передачі вихідних даних наступному фрагменту,
- збільшення, або зменшення об'єму вхідних даних, що подаються на вхід наступного фрагмента,
- здійснення разової, або постійної модифікації фрагмента засобів розв'язку задачі.

Модифікація, по суті, представляє собою часткову заміну засобів розв'язку задачі. Тому, необхідно визначити міру заміни, або змін, для яких відповідна модифікація є такою, а не представляє собою заміни засобів. У зв'язку з цим, приймемо наступне визначення.

Визначення 3.5. Модифікацією, або самомодифікацією є процес, який задовільняє наступним умовам:

- модифікацією є такі зміни в деякому об'єкті, які після використання модифікованих засобів, можуть повертатися в початковий стан,
- модифікація не повинна полягати в заміні окремих фрагментів засобів або засобів в цілому більш ніж на 50% існуючих початкових засобів.

Використовувана в техніці інтерпретації модифікації об'єкта, як процесу, що реалізується неперервно і в кінцевому результаті приводить до появи нового об'єкту, представляє собою неперервну форму пректування та виготовлення на відміну від випадку, коли деякий об'єкт виготовляється і після цього він заміняє деякий існуючий об'єкт.

Приведені параметри, в цілому, характеризують такий об'єкт, як *IUS* включаючи *МК* і визначають задачі, розв'язання яких необхідне для створення *IUS*. Ці параметри достатньо складно привести до деякої єдиної

системи вимірювань їх величин, що дозволило би говорити про можливість створення єдиної детермінованої моделі процесу функціонування *IUS*. Тимому, виникає задача розробки евристичних методів побудови залежностей між окремими параметрами, котрі ґрунтуються на декларації тих, чи інших зв'язків з подальшою їх апробацією на комп'ютерних моделях. Вводимі евристичні залежності можуть також досліджуватися на основі апроксимації відповідних залежностей засобами, котрі описують відповідні процеси на більш високому рівні їх інтерпретації. Крім того, для доведення адекватності декларованих залежностей і відповідних моделей, необхідно більш широко використовувати інтерпретаційні описи окремих компонент.

1. Бауэр Ф.Л., Гооз Г. Информатика: вводный курс. М.: Мир, 1990, ч.1, 336 с., ч. 2, 423 с.
2. Артюшин Л.М., Дурняк Б.В., Машков О.А., Сівов М.С. Теорія автоматичного керування. – Львів: УАД, 2004. -272 с.
3. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надёжности. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 703 с.
4. Столлинг В. Основы защиты сетей. Приложения и стандарты. М.: Издательский дом «Вильямс» - 2002, - 432 с.
5. Бейзер Б. Тестирование чёрного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем. СПб.: Питер, 2004, -316 с.

Поступила 28.02.2013р.

УДК 863.03

О.Ю.-Ю.Коростіль

АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ ТЕКСТОВИХ ФОРМ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Аннотация. Проводится анализ текста, психофизиологических параметров текстов, которые предназначены, для осуществления влияния на социальные группы. Рассматриваются способы составления текстов, на примере художественных произведений, которые обеспечивают желаемое автором влияние на потенциальных читателей

Ключевые слова: текст, социальные группы, читатель, параметры, информация, цель.

Текстова інформація є однією з важливих форм комунікації між людьми, які відповідними текстами відображають основні положення власного і взаємного функціонування в рамках певної соціальної групи, яку називають