

Вип. 2 (38). – С. 23-28.

10. Макаров Т. В. Невзаимные влияния волн и сигналов в спиральных одномодовых волоконных световодах. Часть II / Т. В. Макаров // Праці УНДІРТ. – Одеса, 2004. – Вип. 2 (38). – С. 29-34.

Поступила 11.08.2010р.

УДК 004.921

Б. В. Дурняк, В. І.Сабат, Л.Є.Шведова

МЕТОДИ ФОРМАЛЬНОГО ОПИСУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПОВНОВАЖЕННЯМИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ

Наявність чи відсутність повноважень можна інтерпретувати як події, що мають дискретний характер. Умови, що визначають можливість виникнення тих, чи інших подій, також допускають дискретну інтерпретацію, оскільки їх природа у більшості випадків така, що умова виконується або не виконується. Між умовами, що зумовлюють виникнення події і між подіями існують взаємозв'язки, що допускають їх логічну інтерпретацію. Наприклад, для виникнення деякої події u_i може використовуватися певна комбінація подій, зв'язок між якими завдяки їх дискретній інтерпретації, описується логічними функціями вузького числення $\{\&, \vee, \rightarrow, \}$. Система цих функцій залежно від тих чи інших потреб предметної області задач управління уповноваженнями може розширитися додатковими логічними функціями, які описуватимуть виділені логічні співвідношення, інтерпретовані як аксіоми деякої задачі, або спеціалізовані співвідношення між окремими змінними, що мають власну інтерпретацію у предметній області, яка узгоджується з інтерпретацією, загальноприйнятою у математичній логіці [1].

Умови, що описують можливість виникнення тих чи інших подій, формуються користувачами відповідних інформаційних систем і в першу чергу вони визначаються інтерпретацією відповідних даних та операцій з цими даними. Для того, щоб можна було формувати певні структури даних та їх інтерпретації, необхідно створити систему оцінок даних, що використовуються в інформаційних системах (IS). Відповідні методики оцінки даних безпосередньо відносяться до певних груп користувачів. Тому методи оцінки являють собою певну ієрархію в основі якої лежать базові визначення відповідних оцінок. Проблема оцінювання даних тісно пов'язана з вибором масштабу для відповідних оцінок. Оскільки інформаційні системи ґрунтувалися на переносі останніх з паперових носіїв на носії цифрові та в цифрові

комп'ютерні системи, що формувались, як бази даних або як спеціалізовані системи даних, то і методи оцінки відповідних даних також переносились з інформаційних систем, що формувались на основі паперових носіїв інформації. Це призвело до таких обмежень в IS, які реалізовувались у цифрових структурах:

- кількість оцінок, що при цьому використовувались, була обмеженою;
- спосіб визначення цієї чи іншої оцінки суттєво залежав від суб'єктивних факторів користувачів;
- загальний аналіз сукупності даних, що мали різні оцінки, було досить складно проводити, оскільки взаємозалежності між різними оцінками описувались порівняно простими співвідношеннями.

Прикладом таких оцінок можуть слугувати чотирьох-рівневі оцінки, які відомі з моделей Bell-Lapaduli та інших і визначилися як «доступні дані», «дані для службового використання», «таємні дані» та «надзвичайно таємні дані» [2]. При переході до IS, що реалізуються в цифрових системах, стає можливим використовувати значно більше рівнів оцінок, які можна визначати у рамках вибраної шкали вимірювання. Використання невеликої кількості градацій для оцінок даних називатимемо грубо-дискретною системою оцінок і відповідно шкалу їх вимірювань — грубо-дискретною шкалою. Аналізуючи відомі моделі оцінок до грубо-дискретних шкал віднесемо шкали у яких кількість рівнів оцінок (RO) буде не більшою п'яти, або: $R \leq 5$. Особливістю грубо-дискретної шкали є те, що кожна оцінка визначається виключно виходячи із суб'єктивних міркувань користувача, який у більшості випадків є власником відповідних даних. У випадку дрібно-дискретної системи оцінок, або при використанні дрібно-дискретної шкали (DDH), виникають такі можливості:

- автоматизувати процеси визначення оцінок на основі факторів, що інтерпретаційно пов'язані з відповідними оцінками і що виключає формувати певну інтерпретацію користувачем (необхідність окремої оцінки з DDH);
- міра зчитувань DDH може реалізовуватися в бік зменшення величини окремого виміру у шкалі оцінок навіть якщо для відповідного рівня зчитування встановлена, у явній формі споживачем, інтерпретація відповідних рівнів оцінок;
- при зменшенні рівня дискретизації RO необхідно встановити деяку границю такого зменшення $\delta(RO)$, після якої зменшення RO не може мати обгрунтованої інтерпретації.

Коли DDH досягає рівня $\delta(RO)$, то говоритимемо про псевдонеперервну шкалу оцінок даних (PNH). Шкалу такого типу будемо відносити як до неперервних шкал з точки зору методів аналізу відповідних оцінок. Перш ніж визначати ті, чи інші аналітичні особливості системи оцінок, на якісному рівні проаналізуємо причини, що зумовлюють доцільність використання відповідних оцінок. Насамперед зазначимо, що об'єктом оцінок не мусять бути лише дані. Об'єктами оцінок можуть бути процеси, що функціонують в

IS, окремі програми та інші компоненти, що використовуються для реалізації процесів функціонування *IS* в цілому. Різні об'єкти називатимемо різними системами, оскільки вони можуть оцінюватися на основі різних інтерпретацій. Тому для кожної окремої системи необхідно використовувати окрему систему шкал. Очевидно, що на загальному рівні оцінки *IS* необхідно розглянути методи інтеграції оцінок в різних системах. В цьому випадку системи оцінок позначатимемо $DDH(K)$, де K буде ідентифікатором системи, в якій проводиться оцінка.

Розглянемо систему призначення повноважень у якій, в максимально можливій мірі елімінується можливість внесення суб'єктивних факторів у визначення повноважень, що стосуються прав використання. Як прийнято у відомих моделях оцінки об'єктів, називатимемо їх категоріями, а суб'єкти віднесемо до різних класів. У рамках такого підходу система управління повноваженнями (*SUP*) складається з таких компонент:

- управління призначенням категорій кожному окрему об'єкту;
- компонента управління та визначенням класу суб'єкта, що може мати ті чи інші повноваження відносно об'єктів;
- компонента взаємозв'язків між класами та категоріями;
- компонента визначення поточної категорії окремого об'єкта;
- компонента визначення поточної категорії окремому суб'єкту.

На початковому етапі формування системи повноважень всі об'єкти та суб'єкти, що є відомими на момент інсталяції *SUP*, отримують категорії та класи відповідно даних про предметну область до якої вони відносяться. На цьому етапі міра суб'єктивності є максимальною для *SUP*, оскільки опис предметної області формується фахівцями, які спеціалізуються у відповідній предметній області W_i .

На наступних етапах функціонування *SUP*, управління повноваженнями реалізуються у відповідності з такими факторами:

- зміною класу суб'єктів, що зумовлюється подіями, які відбуваються в W_i і являють собою процеси аутентифікації суб'єктів;
- на основі даних, що отримані в результаті проведення контролю прав доступу окремих суб'єктів до відповідних об'єктів;
- на основі подій, що відбуваються в W_i і пов'язані з об'єктами та суб'єктами;
- на основі змін категорій у об'єктів;
- на основі даних про атаки на систему даних, що являється компонентою W_i .

Розглянемо теоретичні основи опису та дослідження методів управління призначеннями категорій кожному окремому об'єкту, або групі об'єктів. Оскільки окремих об'єктів може бути досить багато, то розглянемо не окремі об'єкти а їх класи, а до окремих об'єктів перейдемо на основі окремих умов, які називатимемо умовами деталізації.

Перш за все, визначимо принципові положення, що визначають способи визначення тієї чи іншої категорії для об'єкту x_i , що формально познача-

тимемо $x_i(k_j)$, де x_i — об'єкт, а k_j — j -та категорія об'єкту x_i .

Відповідно до відомих оцінок приймемо, що категорії знаходяться між собою у певній залежності. Така залежність відповідає зростанню номера категорії, що формально можна записати таким чином:

$$K = \{k_1 < k_2 < k_3 < \dots < k_n\}.$$

У даному випадку принципово є інтерпретація різних категорій. Категорію k_i будемо інтерпретувати як міру таємності. Це означає, що у випадку коли існує $t_i < t_j$, то рівень таємності k_j буде вищий від рівня таємності k_i . Оскільки категорії для об'єктів x_i у рамках *SUP* повинні мінятися автоматично, то необхідно визначитися з критеріями, які використовуються для визначення k_i для x_i . Для цього розглянемо такі визначення.

Визначення 2.1. Міра таємності, або категорія k_i об'єкту x_i тим вища, чим менша кількість суб'єктів y_i має повноваження до використання об'єкту x_i .

Якщо приймемо, що $x_i(k_i)$ і $x_j(k_j)$, то $k_j > k_i$ в тому випадку, якщо $\sum_{i=1}^n y_i > \sum_{j=1}^n y_j$, де $y_i = f_i(x_i)$, а $y_j = f_j(x_j)$, а f_i — функція, що описує типи повноважень y_i відносно x_i (аналогічно й f_j). Очевидно, що в даному випадку може бути ситуація, коли x_i являє собою об'єкт, який функціонально не потрібний суб'єктам класу C_j і тому останні не використовують x_j . Щоб уникнути відповідної суперечності приймемо, що усі об'єкти x_i з X , де $X \subset W_i$, функціонально потрібні всім y_i з Y , де $Y \subset W_i$. Така умова є обґрунтованою, якщо прийняти до уваги, що всі об'єкти X і всі суб'єкти Y є компонентами однієї системи, а задачі, що розв'язуються в рамках відповідної інформаційної системи тісно між собою пов'язані. Це означає, що $x_i \in X$ і $y_i \in Y$ функціонально однорідні в рамках *IS*. Ця умова обґрунтовується ще й тим, що у випадку, коли б x_i і y_i з *IS* не були б функціонально однорідними і окремі суб'єкти користувалися б тільки своїми функціонально необхідними об'єктами x_i , то не була б актуальною задача введення і використання понять про категорії k_i для x_i і, відповідно, введення і використання понять про класи для y_i .

Міру таємності співставимо із рівнем оцінки *RO*, тоді будемо записувати оцінку x_i у вигляді такого співвідношення: $RO(x_i) = k_i$. Вищенаведене визначення має сенс лише в тому випадку, якщо існують механізми, згідно яких є можливим у процесі функціонування *IS* і, відповідно, системи *SUP* міняти рівень оцінки відповідних x_i , або переносити x_i з однієї категорії до іншої, що формально можна записати таким чином:

$$(k_i \neq k_j) \& [F[x_i(k_i)] = x_i(k_j)].$$

Уявлення про таємність, яке формально позначається як $RO(x_i)$ само

по собі є досить вузьким. При одному і тому ж рівні таємності можуть існувати захисти x_i від різного типу дій з x_i . Наприклад, до таких дій можуть відноситися записи додаткових даних та зміна фрагментів інформації без читання таємних даних. Таким чином, якщо таємність інтерпретувати як недоступність інформації для її читання певним суб'єктом, то може існувати можливість її модифікації чи підміни без ознайомлення з відповідною таємною інформацією. Ця особливість може бути елімінована посиленою інтерпретацією поняття таємності, яке в даному випадку використовуватимемо і що відноситься до встановленої для неї категорії зі сторони будь-якого суб'єкту, який не має повноважень будь-що з нею робити. У зв'язку з цим введемо таке визначення.

Визначення 2.2. Категорія k_i об'єкта x_i поширюється на всі можливі повноваження, які можуть мати місце по відношенню до нього.

Розглянемо можливі умови зміни $RO(x_i)$ в процесі функціонування IS . Такі умови можуть описуватися в рамках розширень величини рівня оцінки об'єкта в такому вигляді:

$$RO(x_i) = \alpha k_i \varphi_k(t_i, m_i, \eta_i^*) \quad (2.1)$$

де α – коефіцієнт пропорційності, який призначений для нормування $RO(x_i)$, t_i – час за який x_i володіє категорією k_i , m_i – кількість суб'єктів, що зверталися за x_i , η_i^* – клас, до якого відноситься більшість суб'єктів, що зверталися за використанням x_i протягом часу τ_i , де $\tau_i < t_i$. Якщо $m_i = 0$ і $\eta_i^* = 0$, то $\varphi(t_i)$ являє собою звичайний відлік часу, що здійснюється відповідно до заданої функції. Така функція переважно є лінійною і тоді (2.1) прийме вигляд: $RO(x_i) = \alpha k_i (\beta t_i)$.

Очевидно, що змінна η_i пов'язана з m_i наступним чином. Нехай γ_i – кількість звертань за період τ_i суб'єктів $y_i(\eta_i)$, що відносяться до класу η_i . Тоді можна записати співвідношення:

$$\eta_i^* = \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} y_{ij}(\eta_i) / n,$$

де γ – індекс окремого суб'єкта, n – кількість різних суб'єктів, що зверталися за об'єктом x_i . Очевидно, що m_i з формули (2.1) визначається із співвідношення:

$$m_i = \sum_{j=1}^e \sum_{i=1}^e \gamma_{ij}.$$

Всі параметри, що фігурують у формулі (2.1) можуть бути визначені в процесі роботи IS засобами системи SUP . Наприклад час t_i визначається на основі даних системного годинника, m_i – на основі підрахунку кількості

уповноважених та неуповноважених суб'єктів до x_i . Введемо наступне визначення.

Визначення 2.3. Зміна k в рамках *SUP* здійснюється на основі аналізу системою таких факторів:

- зменшення часу, на який призначено k_i для x_i ;
- кількості різних суб'єктів, що звертаються до IS із запитом на використання $x_i(k_i)$;
- зміна усередненого рівня значимості класу суб'єктів, що звертаються до IS із запитом на використання $x_i(k_i)$.

Наступною компонентою системи управління повноваженнями є сукупність суб'єктів, які можуть користуватися об'єктами. Формально множина суб'єктів та об'єктів перетинається. Це означає, що до об'єктів можуть відноситися окремі суб'єкти. Наприклад, суб'єктами можуть бути програмні засоби, що використовують певні дані, що можуть являти собою об'єкти заданої категорії. Це означає, що в якості суб'єктів можуть виступати довільні функціональні компоненти. Окремі підмножини суб'єктів y_i відповідають певним класам c_i , що записується у вигляді $y_i(c_i)$. Виходячи з інтерпретацій, що характерні системам, які використовувались до переходу управління повноваженнями на комп'ютерні технології, то можна прийняти, що різні класи відрізняються між собою функціональною значимістю для предметної області у якій розв'язуються задачі, що використовують відповідну IS. Для коректного визначення уявлень про класи необхідно визначитися із способом його оцінки $RO(c_i)$, що будемо називати значущістю суб'єкта, будемо співставляти з об'єктами, що на початковому етапі формовані і яким приписані відповідні категорії. Величину значущості суб'єкта будемо позначати символом c_i , або $RO(y_i) = c_i$. Оскільки суб'єкт в рамках IS використовує ті чи інші об'єкти, то можна стверджувати, що значущість суб'єкта i , відповідно, оцінка класу до якого він відноситься, прямо пропорційні рівню категорії об'єкту з яким працює відповідний суб'єкт. Формально, це можна описати таким співвідношенням:

$$RO(y_i) = \alpha_i c_i,$$

де c_i – оцінка значущості суб'єкта y_i . Категорія об'єкта, який використовує суб'єкт y_i не єдиний фактор, що визначає оцінку його значущості. Величину c_i відповідного y_i визначає також кількість об'єктів, які використовує y_i , що записується з врахуванням попереднього співвідношення таким виразом:

$$RO(y_i) = \alpha_i \varphi_c(k_i, n_i),$$

де n_i – кількість фізичних об'єктів які санкціоновано використовує суб'єкт

y_i . Наступним фактором, який зумовлює величину оцінки класу є інтенсивність функціонування відповідних суб'єктів. На якісному рівні можна стверджувати, що $y_i(c_i)$ тим більший, чим інтенсивніше функціонування y_i . При цьому інтенсивність являє собою кількість ініціацій за одиницю певного інтервалу часу Δt_i функціонування SUP в цілому. Розглянемо наступне визначення.

Визначення 2.4. Зміна величини оцінки значущості класу c_i суб'єкта y_i визначається такими факторами:

- значенням категорії k_i об'єкта x_i , який використовується суб'єктом y_i ;
- кількістю різних об'єктів, які використовуються суб'єктом y_i в процесі його функціонування за визначений період часу Δt_i функціонування SUP ;
- інтенсивністю ініціацій суб'єкта y_i у період визначеного інтервалу часу Δt_i .

Формально така залежність описується таким співвідношенням:

$$RO(y_i) = \alpha_i c_i \varphi_c(k_i, n_i, \rho_i),$$

де ρ_i – інтенсивність ініціації суб'єкта y_i .

Значущість c_i суб'єкта в рамках SUP буде зберігатися незалежно від типу окремих повноважень, що визначені для y_i відносно x_i .

Прийmemo, що тип повноважень також визначає рівень значущості класу до якого відноситься суб'єкт y_i . Оскільки тип повноважень для суб'єкту в процесі функціонування SUP може змінюватися, то і значущість суб'єкта також повинна мінятися в залежності від типу повноважень. Як відомо, тип повноважень визначається видом дій, що може здійснювати суб'єкт з об'єктом [3]. Прикладом таких видів дій можуть бути такі дії:

- читання даних, (R);
- запис нових даних, (W);
- заміна даних, (W^Z);
- доповнення даних, (W^D);
- знищення даних, (W^C) і т.д.

Між наведеними типами дій існує певна ієрархія, що відображається у відомі типи порушень, або атак, які відображають характер їх дії на об'єкт [4]. До таких типів порушень відносяться наступні:

- порушення цілісності;
- порушення аутентичності;
- порушення адекватності;
- порушення незаперечності.

Вплив наведених типів дій, що можуть інтерпретуватися як відповідні порушення, якщо такі дії виконуються без наявності відповідних повноважень, дозволяють розширити кількість факторів, що визначають значущість класу. Природно припустити, що чим вища значущість класу суб'єкту, тим ширший асортимент типів або видів повноважень. Наприклад, якщо значущість $y_i(c_i) > y_j(c_j)$ то кількість типів повноважень у $y_i(c_i)$ є більша ніж у суб'єкта $y_j(c_j)$, або справедливе співвідношення:

$$\left[y_i(c_i) > y_j(c_j) \right] \rightarrow \left[u(y_i) > u(y_j) \right],$$

де $u(y_i)$ – кількість типів повноважень, або допустимих дій з об'єктами. Слід зазначити, що кількість допустимих дій вибирається відповідно ієрархії визначених повноважень. У рамках вказаних типів допустимих дій з об'єктами можна сформувати наступну ієрархію дій, які згідно цієї ієрархії впливають на зміну величини значущості відповідного суб'єкта y_i . На найвищому рівні ієрархії знаходяться такі типи дій:

- знищення даних;
- заміна даних.

До наступного рівня ієрархії відноситься: запис нових даних та доповнення даних. На останньому рівні ієрархії знаходиться читання даних. Формально таку ієрархічну структуру повноважень можна представити співвідношенням:

$$W^C \rightarrow W^Z \rightarrow W \rightarrow W^D \rightarrow R,$$

де стрілка вказує напрямок зменшення рівня ієрархії повноважень. Очевидно, що в залежності від потреб прикладних задач типи допустимих повноважень можуть бути розширеними. Наприклад, таке розширення може зумовлюватися введенням нових типів об'єктів, які в залежності від своїх функціональних можливостей, можуть зумовити необхідність введення нових типів повноважень. Такі нові об'єкти можуть бути програмними засобами, які тим чи іншим чином можуть використовуватися суб'єктами, що також можуть являти собою інші програмні засоби. Приклад використання суб'єктом y_i , що являє собою програмний засіб іншого програмного засобу, який є об'єктом, — досить поширений і являє собою використання однією програмою іншої (підпрограму), як певну функцію або відповідну інтерпретацію такого об'єкту [5].

У зв'язку з вищевикладеним співвідношення (2.2) можна розширити таким чином:

$$RO(y_i) = \alpha_i \varphi_c(k_i, n_i, \rho_i, p_i(\xi_i)),$$

де $p_i(\xi_i)$ – опис типу повноважень p_i , який залежить від типу об'єктів ξ_i , що використовуються у рамках SUP. З вище наведеного випливає, що

асортимент типів повноважень та асортимент їхніх характеристик чи параметрів є досить широким.

1. *Капітонова Ю. В.* Основи дискретної математики / Ю. В. Капітонова, С. Л. Кривий, О. А. Летичевський, Г. М. Луцький, М. К. Печурін. — К. : Наукова думка, 2002.
2. *Андрощук Г. А.* Экономическая безопасность предприятия: защита коммерческой тайны / Г. А. Андрощук, П. П. Крайнев. — К. : Изд. дом «ИнЮрс», 2000. — 430 с.
3. *Задірака В. К.* Методи захисту фінансової інформації : навчальний посібник / В. К. Задірака, О. С. Олексюк. Тернопіль : Збруч, 2000. — 460 с.
4. *Медведовский И. Д.* Атака через Internet / И. Д. Медведовский, П. В. Семянов, В. В. Платонов. — Спб. : «Мир и семья – 95», 1997.
5. *Вирт Н.* Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт. М. : Мир, 1989. — 360 с.

Поступила 23.08.2010р.

УДК 683.03

О.М.Назаренко

МЕТОДИ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОЛІГРАФІЧНИХ ВИДАНЬ В РАМКАХ РІЗНИХ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ ЇЇ ВИЗНАЧЕННЯ

В силу того, що параметр якості поліграфічного видання є інтегральним і допускає різноманітну інтерпретацію, то необхідно дослідити можливості формального опису відповідних інтерпретацій, які тісно пов'язані з теоретичними засобами, що використовуються для аналізу параметру якості. В даному випадку дослідження методів інтерпретації параметра якості видань, пов'язано з необхідністю розширення аналітичних можливостей при проведенні аналізу параметру якості книжки, або поліграфічного видання. Таке розширення може стати можливим, якщо описи інтерпретації параметру якості та описи інтерпретації всіх компонент, що пов'язані з параметром якості можна буде оцінювати не тільки на якісному рівні, а й на рівні використання числових характеристик відповідних компонент. У зв'язку з цим, необхідно розв'язати наступні задачі та проблеми:

- розробити методи числових оцінок параметрів, що характеризують інтерпретаційні описи;
- сформувати інтерпретацію оцінок таким чином, щоб вони узгоджувались з іншими математичними моделями, які використовуються в задачах визначення якості поліграфічних продуктів;
- задачі переходу від частини опису предметної області, що