

ПІДХІД ДО КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ПРОТИДІЇ ВИТОКУ АКУСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ОБ'ЄКТУ

Вступ

Кількісна ефективність - це нормований до витрат ресурсів результат діяльності, що спостерігається, чи дії системи на визначеному інтервалі часу. В апіляційному виразі кількісна ефективність - це може бути також відношення ефекту до витраченого ресурсу, різниця між ресурсами при досягненні певного визначеного ефекту, ефект при обмеженому ресурсі, функціонал, що враховує ефект і витрачений ресурс. Тоді як категорія кількісна ефективність - це буде скаляр, що враховує якість системи, витрату ресурсів на час дії (спостереження), визначний для систем з декількома явними (у тому числі альтернативними), а також прихованими, невідомими у межах системи (чи гіперсистеми) і користувачу цілями. На практиці це саме і є системи, в яких є підключені до них, їх охоплюючі (імплантовані або ж інкапсулюючі) засоби захисту інформації.

Постановка задачі та її розв'язання

Показники якості в загальному випадку слід розглядати як неупорядковану дискретну множину

$$Q = \{Q_i\}, \quad i = \overline{1, n},$$

де: Q_i - визначені на різних множинах (у різних функціональних просторах) і мають різні розмірності.

Кожний з показників якості в предметній області - це навпаки може бути упорядкована множина (континуальна, дискретна чи бінарна: складена з булевих змінних (0, 1), наприклад: "задовільно", "незадовільно"):

$$\text{Якість систем } Q_i = \{Q_{ij}\}, \quad j = \overline{1, m}, \quad Q_{i1} \langle Q_{i2} \langle \dots \langle Q_{im} \\ \hat{Q} = \{\hat{Q}_k\}, \quad \Psi_1 : J \times Q \rightarrow \hat{Q},$$

де $\overline{Q_i}$ - відображення прямого (декартова) добутку $J \times Q$ в множині Q , а j - множина, що упорядковує.

Ефект G є упорядкована множина:

$$\Psi_1 : Q \times T \rightarrow G \quad \text{чи} \quad \Psi_1 : \hat{Q} \times T \rightarrow G$$

де Ψ, Ψ_1 - відображення; T - множина моментів часу (цілком упорядкована).

Ефективність (тут вона означена кирілічною літерою \mathcal{E}) може бути цілком упорядкована множина:

$$\mathcal{E} = \{\mathcal{E}_0 \langle \mathcal{E}_1 \langle \mathcal{E}_2 \langle \dots \langle \mathcal{E}_N\}, \\ f : H \times G \times W \times T \rightarrow \mathcal{E} \quad f : H \times Q \times W \times T \rightarrow \mathcal{E}$$

де f - відображення; W - витрачений на інтервалі T ресурс (цілком упорядкована множина); H - множина, що упорядковує.

Множина H , що упорядковує є множина (не обов'язково упорядкована), за допомогою якої в задану неупорядковану множину вноситься відношення порядку. Його природа може бути різноманітною і не існує загального способу формування, бо воно залежить від змісту поставленої задачі і повинно бути попередньо обране (якщо ситуація дозволяє діяти досить довільно, то придумане або введено за визначенням). Саме до такої множини відносяться J і H .

Можна вказати кілька способів побудови деякої множини $L = \{L_i\}$, що упорядковує, та вводить порядок у початково неупорядковану множину.

Перший спосіб - пороговий: для кожного елемента N_i

$$N = \{N_i\}, (\forall_i)(N_i \geq 0).$$

встановлюється поріг L_i , такий, що, якщо по відношенню до L_i

$$N_i \leq L_i, N_j \leq L_j, N_i \leq L_j.$$

Другий спосіб - ваговий: кожному елементу N_i привласнюється вага L_i , якщо

$$L_i N_i \leq L_j N_j, N_i \leq N_j, \hat{N} = \langle \sum L_i N_i \rangle.$$

Третій можливий спосіб - ранговий: елементи N_i ранжуються по важливості: при $i = 1$ надається ранг $r = 1$, при $i = 2, 3, \dots$ відповідно $r_2 = 2, r_3 = 3 \dots$. Отже, при будь-яких значеннях N_i

$$N_1 \leq N_2 \leq N_3 \leq \dots$$

Використовується також і функціональний спосіб:

$$\text{вводиться функціонал } \hat{O}(\{N_i\})$$

Функціонал $\hat{O}\{N_i\}$ може бути заданим будь-яким відомим способом - аналітично, програмно, поліморфно, головне, щоб у межах його визначення як однозначної залежності встановлюється відповідність

$$\hat{O}(\{N_i^{(k)}\}) \leftrightarrow \hat{O}(\{N_i^{(l)}\}).$$

В дослідженнях ефективності сформувалися два самостійні напрямки для введення початкових визначень:

- перший з них спирається на декларативну (телеологічну) основу знань про будь-яку систему, для якої створено хоча б самий примітивний опис;
- другий використовує природничо-наукову концепцію існування та можливості поступового вивчення будь-якої за рівнем складності реальної системи, що проявляє реакції під час експерименту.

Якоюсь мірою ці напрямки є альтернативними, хоча обоє претендують на загальність оцінок, спільність та узгодженість, перспективність і практичну застосовуваність, що з різних сторін по різному, але підтверджується розробками та результатами в галузях автоматизованого управління.

Перший напрямок характеризується функціональним відношенням до обґрунтування категорія "ефективність" і способам її оцінки. Оцінювана система розглядається при цьому так би мовити "зверху", з погляду гіперсистеми, а під ефективністю системи через це розуміється той (кількісно виражений) позитивний вплив, що досліджувана система робить на умови функціонування гіперсистем як обслуговуваної системи. Відповідно до цього критерій і міра ефективності носять функціональний характер. Конкретний зміст рухів оцінюваної системи відходить на другий план, віддаючи першість в оцінці саме тільки внеску системи в діяльність гіперсистеми. При цьому взагалі отримуємо логічно не обмежений інтервал числових значень, в яких взагалі існує кількісна оцінка. Він напряму залежить лише від допустимості, наприклад, арифметичних дій.

Функціональні критерії носять нормативний (задекларований) або ж імовірнісний характер, бо вони "відірвані" від вивчення конкретних рухів у гіперсистемі. До такого відносяться оцінки, що добре узгоджуються з практичними потребами, наприклад, відсоток виконання плану по певному зрізу у функціонуванні гіперсистеми, або ж відповідність доходу на одиницю капіталовкладень заданому рівню, ступінь використання задіяних чи передбачених для використання основних фондів при виконанні раніше обумовлених дій, процесів заходів і т. д.

У розгляді стосовно засобів захисту інформації це може бути, наприклад, відсоток захищених від інформаційних втрат ресурсів відносно до певної кількості планових одиниць інформаційних ресурсів, провідність доходу від захисту інформаційних ресурсів на одиницю капіталовкладень та інше подібне.

В іншому разі це найчастіше математичне очікування (у дольних виразах до нормуючої величини) досягнення "успіху", або ж імовірність досягнення визначеної мети чи рішення поставленої типової задачі завдання, виконання процедури, підтримки процесу на сталому рівні і т. д.

Переваги функціональних критеріїв це:

- а) інтуїтивна приємність (прозорість для розуміння зв'язків у процесах, підпорядкованість задач, змістовність оцінок);
- б) однозначність зв'язку з призначенням системи;
- в) узгодженість із взаємодіючими системами та гіперсистемою;
- г) як правило, можливість випрацювати достатню кількість основ для вибору критерію ефективності і його часову незмінність у ході розробки та життєвому циклі системи;
- д) широка свобода вибору в роботі фахівця-розробника технічних деталей та часткових способів оцінки;
- е) прогностичність (основа для вироблення апікаційних прогнозів).

Типові недоліки теж достатньо суттєві, щоб їх не брати до уваги:

- а) невимірність і погана визначність для критерію оцінки, бо він дуже тісно пов'язується з особливостями функціонування, які можуть змінюватися (особливо для адаптивних систем);
- б) неоднозначність зв'язку з технічними параметрами;
- в) залежність конкретного змісту критерію від умов роботи (відсутність інваріантності);
- г) надмірно широкий довірчий інтервал обчислюваної оцінки;
- д) труднощі обліку зворотних зв'язків;
- е) слабка узгоджуваність критеріїв для взаємодіючих систем різного характеру функціонування, можлива альтернативність критеріїв, що породжує конфлікти, особливо на границях визначень, що можуть перекриватися.

Маючи на увазі, що обслуговуюча система, в ролі якої найчастіше виступає система захисту інформації, може входити як складова гіперсистеми будь-якого напрямку функціонування, встановимо функціональні критерії ефективності для технічних систем різного призначення

Для системи зв'язку показники якості:

- а) пропускна здатність,
- б) рівень достовірності (вірогідність),
- в) завадостійкість (надійність, функційна здатність),
- г) скритність,
- д) підсумкова вартість;
- е) якість: середня (очікувана) пропускна здатність при фіксованому значенні інших показників;
- ж) ефективність: середня (очікувана) пропускна здатність протягом заданого інтервалу часу з врахуванням реальної ситуації інформаційного трафіку.

Для систем обробки акустичної інформації можливо використовувати наступні показники якості:

- а) швидкодія,
- б) пам'ять (інформаційний обсяг накопичення, швидкість пошуку, час оновлення),
- в) надійність обчислень,
- г) вартість;
- д) якість: кількість розв'язуваних задач визначеного типу в одиницю часу;
- е) ефективність: імовірність виконання заданих функцій у над системі протягом визначеного часу.

Порівняльні характеристики параметрів системи зв'язку та системи обробки акустичної

інформації залежить від ситуацій. Які виникають на етапі передачі обробки сигналів. В екстремальних умовах система обробки акустичної інформації більш швидка ніж система зв'язку.

Враховуючи великий об'єм накопичування інформації в системі зв'язку підвищується рівень її достовірності.

Система обробки акустичної інформації є адаптивною системою, тому вона більш гнучка (імовірність перебудови на нові задачі у визначений час).

Висновки

Систематичне вивчення та дослідження вказаних особливостей кількісної ефективності має виключно важливе значення при розробці будь-яких заходів, пов'язаних із розвідкою як у широкому сенсі цього процесу (наприклад, розвідка копалин), так і в суто аплікаційному розумінні - планування та проведення, наприклад, пошукових операцій в зоні стихійного лиха або промислово-транспортної катастрофи. Особливої гостроти недоліки обрання оцінки кількісної ефективності набувають у випадках реалізації розвідувальних процедур (заходів), де за певних умов виключено за означенням хоча б яке-небудь їх повторення. А це вже характерно для розвідки з метою охорони й захисту людей, матеріальних цінностей, інформаційних ресурсів чи будь-яких комплексних об'єктів, включаючи державні установи, державні інституції та міждержавні стосунки.

Розвідувальні заходи з метою захисту інформації є необхідною складовою у будь-якій повнофункціональній інформаційній системі чи то зумовного, чи то виробничого характеру. Вони є частиною засобів забезпечення спостережності як у межах системи, так і в межах гіперсистеми, куди включають доквілля. Саме тому у системі захисту треба завжди окреслювати підсистему розвідки з її системною властивістю та виділеним ресурсом. Ігнорування розгляду підсистеми розвідки дуже часто веде до такого ступеню огрублення розгляду складних систем (реальних та і багатьох ідеалізованих), що отримані висновки по результатам дослідження втрачають як практичний, та і методологічний зміст.

В даній статті розглянуто підхід до кількісної оцінки ефективності систем протидії витоку акустичної інформації.

Ключові слова: оцінка ефективності, кількісна оцінка, показники якості, системи протидії витоку інформації.

В данной статье рассмотрен подход к количественной оценке эффективности систем противодействия утечки акустической информации.

Ключевые слова: оценка эффективности, количественная оценка, показатели качества, системы противодействия утечке информации.

The article is devoted to the approach to a quantitative estimation of efficiency of systems for acoustic information leakage counteraction.

Key words: estimation of efficiency, quantitative estimation, qualitative indexes, systems for information leakage counteraction.

Надійшла 1.03.2010