

Література

1. LRU-WSR: integration of LRU and writes sequence reordering for flash memory [Електронний ресурс] / Hanyang University. – Режим доступу : \www/ URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=4637609 – 07.10.2008.
2. Hierarchical MRU policy for data cache [Електронний ресурс] / US Patent. – Режим доступу : \www/ URL: <http://goo.gl/EI8RB> – 19.05.2009.
3. Proceedings of FAST'08 [Електронний ресурс] / USENIX Association. – Режим доступу : \www/ URL: http://www.usenix.org/event/fast08/tech/full_papers/gill/gill.pdf – 30.05.2008.
4. Кластерний аналіз [Електронний ресурс] / Wikipedia. – Режим доступу : \www/ URL: <http://tinyurl.com/64gak9b> – 15.03.2011.
5. K-means clustering [Електронний ресурс] / Wikipedia. – Режим доступу : \www/ URL: <http://goo.gl/5r4Gs> – 15.03.2011.

УДК 004.045:621.396.96

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ МЕРЕЖ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ

О. П. Черних

Кандидат технічних наук

Центр навчання студентів на іноземній мові

Харківський національний університет радіоелектроніки

пр. Леніна, 14, м. Харків, Україна, 61166

Контактний тел.: (057) 702-14-27

E-mail: chernyh@ktute.kharkov.ua

І. І. Обод

Доктор технічних наук, професор*

Контактний тел.: (057) 702 14 29

E-mail: prof.obod@gmail.com

І. В. Свид

Старший викладач, аспірант*

Контактний тел.: (057) 702-14-29

*Кафедра «Мережі зв'язку»

Харківський національний університет радіоелектроніки

пр. Леніна, 14, м. Харків, Україна, 61166

E-mail: svid_iv@kture.kharkov.ua

Наводяться структура та показники якості інформаційного забезпечення споживачів при розподіленій обробці інформації на рівні виявлення повітряних об'єктів у сполучених мережах систем спостереження повітряного простору

Ключові слова: інформаційне забезпечення, розподілена обробка

Приводятся структура и показатели качества информационного обеспечения потребителей при распределенной обработке информации на уровне обнаружения воздушных объектов в совместных сетях систем наблюдения воздушного пространства

Ключевые слова: информационное обеспечение, распределенная обработка

This article represents structure and quality indicators of consumers information providing in a distributed data processing at the level of air space objects detection in joint networks of airspace observing systems

Keywords: informative providing, distributed processing

1. Вступ

Підвищення надійності інформаційного забезпечення (ІЗ) користувачів системи контролю повітряного простору неможливо без використання інформаційних технологій (ІТ) у процесі отримання, збору, обробки, зберігання й розповсюдження аеронавігацій-

них даних. Дійсно, використання ІТ дозволить підвищити рівень інформаційного забезпечення, що забезпечить безпеку польотів, підвищення економічності й регулярності польотів цивільної й військової авіації в районі аеродрому, на повітряних трасах та у поза трасовому повітряному просторі. ІТ, у цій ситуації, припускають автоматизацію процесів отримання, збору,

обробки й відображення інформації від різнорідних систем спостереження.

2. Постановка проблеми та аналіз літератури

ІЗ системи використання повітряного простору здійснюється системами спостереження (СС) [1, 2], як правило, сполученими чи сумісними, які включають до свого складу первинну та одну чи дві вторинні (запитальні). При цьому слід зазначити, що сполучені чи сумісні СС створюють мережу СС. Формуляр повітряного об'єкту (ПО), який видається споживачам інформації сполученою СС, крім усього, повинен включати: просторові координати ПО; додаткову польотну інформацію (ПІ) ПО.

Однак слід зазначити, що ведучою є первинна СС, координатна інформація (КІ) котрої і закладається у формуляр ПО. Обчислення КІ ПО вторинними (запитальними) потрібно тільки для поєднання інформації первинних та запитальних СС, що суттєвим чином зменшує інформаційні можливості запитальних СС. Можливо стверджувати, що все це обмежує показники якості ІЗ споживачів.

Автоматичне обчислення КІ ПО всіма каналами обробки сумісної СС, обробка ПІ та формування формуляра ПО, у теперішній час, здійснюється апаратурою первинної обробки інформації АПОІ). Це обумовлено застарілим парком СС, а також і застарілим поглядом на СС конструкторів.

3. Мета роботи

Підвищення якості ІЗ споживачів системи контролю використання повітряного простору за рахунок розподіленої обробки інформації у мережі систем спостереження.

4. Основна частина

Розширення можливостей використання повітряного простору країни для польотів ПО можливо шляхом підвищення як ступеня технічної оснащеності сучасними засобами повітряного й наземного зв'язку, спостереження й автоматизації управління

повітряним рухом, що відповідають вимогам глобальної експлуатаційної концепції організації повітряного руху Міжнародної організації цивільної авіації, так і широким використанням ІТ при отриманні, обробці, збереженні та передачі інформації. Дійсно, можливо стверджувати, що обробка відеосигналів та інформації у СС повинна здійснюватися на спеціалізованих обчислювальних засобах, що зумовлює входження АПОІ до складу первинної СС, яка повинна виконувати ще як вторинну, так і третинну обробку інформації.

Розглянемо структуру ІЗ споживачів на базі первинної обробки інформації сполученою мережею СС, котра включає первинну та вторинну СС. Наявність узгодженого режиму роботи обох СС дозволяє розглядати їх як єдину мережу СС. Для складання формуляру ПО у кожній СС повинно бути здійснено: виявлення та вимірювання параметрів виявлених сигналів; виявлення та вимір координат виявлених ПО.

Крім того вторинною СС повинна бути прийнята та оброблена ПІ. Також повинні матися пристрої порівняння чи поєднання інформації.

Все це дозволяє зобразити структуру ІЗ користувачів у вигляді, яка показана на рис. 1.

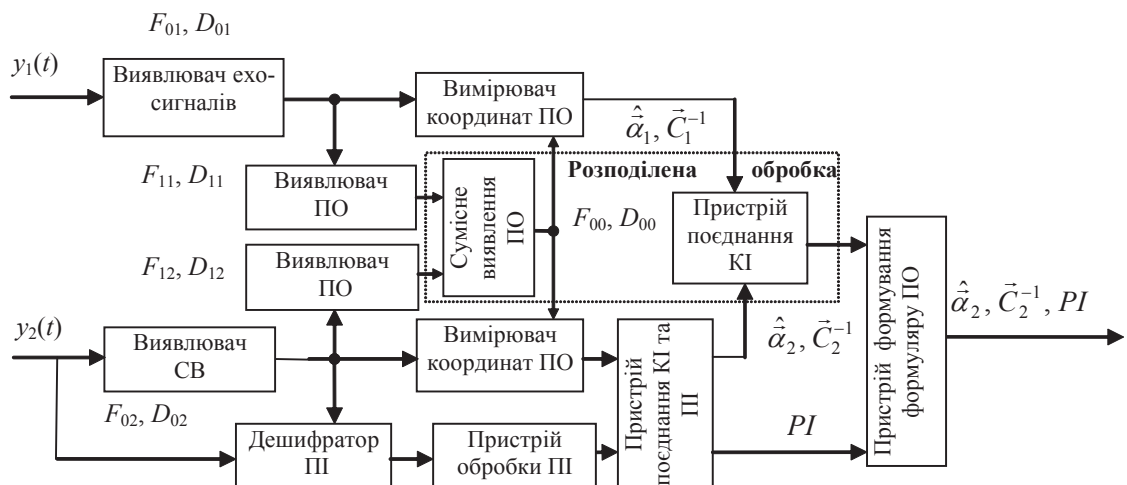


Рис. 1. Структура інформаційного забезпечення користувачів

Структура містить виявлювач одиничних сигналів, з виходу якого знімається послідовність випадкових нулів і одиниць. Оптимальний поріг виявлення сигналу вибирається відповідно до обраного критерію виявлення ПО. Таким чином, виявлення сигналу здійснюється за необхідними показниками якості, тобто F_{0i}, D_{0i} .

Послідовність нулів і одиниць з виходу виявлювача сигналу проходить часову дискретизацію і поступає далі на входи виявлювача і вимірювача координат ПО. Завдання виявлювача ПО полягає в тому, щоб на основі аналізу отриманої послідовності нулів і одиниць вирішити оптимальним чином, чи являє собою прийнята вибірка пачку сигналів або вона відноситься до завади.

Рішення про виявлення об'єкту з показниками якості F_{1i} і D_{1i} надходить на пристрій розподіленої обробки, де здійснюється сумісне виявлення ПО мережею СС, показниками якості F_{00} і D_{00} . Рішення про сумісне виявлення ПО надходить на вимірювачі

координат ПО кожної з СС. Оцінка координат миттєвого положення ПО робиться одночасно з сумісним виявленням ПО.

Таким чином, при формуванні сигналу про виявлення ПО з виходу вимірювача координат ПО кожного каналу мережі СС видається оцінка вектору вимірювання координат $\hat{\alpha}$, що характеризується кореляційною матрицею (КМ) точності \bar{C}^{-1} .

У пристрої розподіленої обробки здійснюється поєднання оцінок вимірювання на основі векторів вимірювання та КМ точності вимірювання кожної з СС в результаті чого обчислюються результуючі вектор вимірювання та КМ точності. У подальшому результуючі вектор вимірювання $\hat{\alpha}_p$, та КМ точності \bar{C}_p^{-1} , надаються споживачам.

Поєднання оцінок вимірювання здійснюється наступним чином. Коли припустити, що оцінки вектор вимірювань $\hat{\alpha}$ виробляються одночасно у М каналах мережі СС і визначається нормальним законом розподілу кожної з складових вектору $\hat{\alpha}$, то логарифм відношення правдоподібності можливо записати як [3]

$$\ln l = \sum_{k=1}^M \ln l_k = \sum_{k=1}^M \left[-\frac{1}{2} (\hat{\alpha} - \hat{\alpha}_k)^T \bar{C}_k (\hat{\alpha} - \hat{\alpha}_k) \right]. \quad (1)$$

Легко показати, що вираз (1) з точністю до постійної величини приводиться до вигляду

$$\ln l = -\frac{1}{2} (\hat{\alpha} - \hat{\alpha}_p)^T \bar{C}_p (\hat{\alpha} - \hat{\alpha}_p),$$

$$\text{де } \hat{\alpha}_p = \bar{C}_p^{-1} \sum_{k=1}^M \bar{C}_k \hat{\alpha}_k, \quad \bar{C}_p = \sum_{k=1}^M \bar{C}_k. \quad (2)$$

Таким чином, на основі виразу (2) можлива оцінка результуючого вектору виміру та результуючої КМ точності, а, отже, і результуючої КМ похибок вимірювань.

Виходячи з вищесказаного, при ІЗ частковими показниками якості будуть імовірності правильного виявлення ПО кожним каналом мережі сполучених СС.

Отже інтегральним показником якості ІЗ користувачів може бути імовірність ІЗ, котра для структури, відображеній на рис. 1, може мати наступний вигляд:

$$P_{inf} = D_{00} P_{okp} P_{poe},$$

де D_{00} – імовірність виявлення ПО при розподіленій обробці інформації; P_{okp} – імовірність об'єднання КІ і ПІ запитальних СС; P_{poe} – імовірність поєднання КІ у сполученій СС.

Розрахунки імовірності ІЗ споживачів сполученою мережею СС при виявленні та виміри координат ПО на основі аналізу усїєї пачки отриманих сигналів наведені на рис. 2.

На рис. 2 наведено порівняльна характеристика імовірності ІЗ споживачів для існуючого та запропонованого варіантів ІЗ споживачів системи контролю використання повітряного простору, де P_0 – коефіцієнт готовності літакових відповідачів, q – відношення с/ш у каналах прийому, «2/2» та «1/2» – логіка сумісного виявлення ПО.

5. Висновки

Наведені розрахунки показують, що ІЗ споживачів на основі розподільчої обробки інформації у мережі СС на рівні виявлення ПО збільшується на 10-20% у порівнянні з відомими структурами ІЗ споживачів сполученими СС.

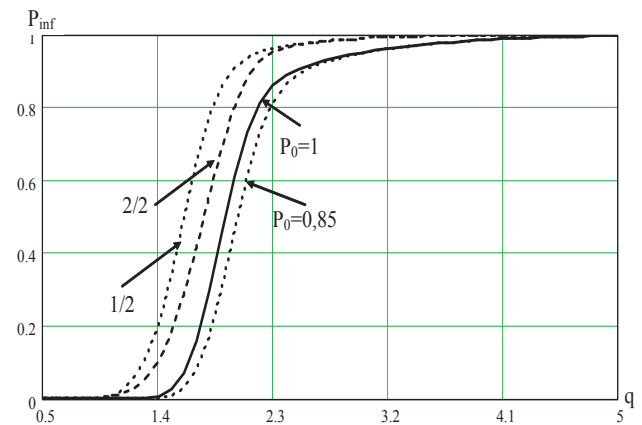


Рис. 2. Імовірність ІЗ споживачів мережею СС

Література

1. Комплексне інформаційне забезпечення систем управління польотами авіації та протиповітряної оборони [Текст] / В.В. Ткачев, Ю.Г. Даник, С.А. Жуков, І.І. Обод, І.О. Романенко. – К.: МОУ, 2004. – 342 с.
2. Агаджанов П.А. Автоматизация самолетовождения и управления воздушным движением [Текст] / П.А. Агаджанов, В.Г. Воробьев, А.А. Кузнецов – М.: Транспорт, 1980. – 342 с.
3. Фарина А. Цифровая обработка радиолокационной информации. [Текст] : пер. с англ. / А. Фарина, Ф.Студер.– М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.