

- запровадити заборону на видачу банками кредитів в іноземній валюті;

- передбачити в чинному законодавстві особисту відповідальність топ-менеджерів з агресивного менеджменту, який призводить до накопичення ризиків банку.

- упроваджувати більш гнучке управління курсом гривні з метою стабілізації банківської системи України;

- підтримувати позиції державних банків у різних сегментах фінансового ринку. Для реалізації державних інтересів доцільно насамперед забезпечити стійкість державних банків, зокрема через їхню капіталізацію.

Національний банк спільно з Міністерством фінансів України та іншими державними закладами мають стимулювати розвиток банків шляхом упровадження довгострокової стратегії розвитку банківського сектору. Тільки комплексний підхід і спільна праця регулятора, комерційних банків та їхніх асоціацій у вирішенні питань, пов'язаних з подальшим розвитком банківського сектору, нададуть можливість укріпити банківську систему України та запобігти наслід-

кам негативного впливу на Україну глобальної фінансової кризи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зарицька, Ю. Передумови та особливості прояву сучасної світової банківської кризи / І. Зарицька // Вісник НБУ, червень, 2009 р. – С. 20–29.

2. Глуценко В. В. Введение в кризисологию. Финансовая кризисология. Антикризисное управление / В. В. Глуценко. – М.: ИП Глуценко В. В., 2008. – 88 с.

3. Чибриков Г. Г. Содержание и арифметика финансового кризиса / Г. Г. Чибриков // Банковское дело. – 2008. – № 12. – С. 23–26.

4. Голикова Ю. Факторы возникновения банковских кризисов / Ю. Голикова, Н. Голикова // Банковское дело. – 2005. – С. 33.

5. Рейтингове агентство Fitch Ratings [Електронний ресурс] – режим доступу: www.fitchratings.com

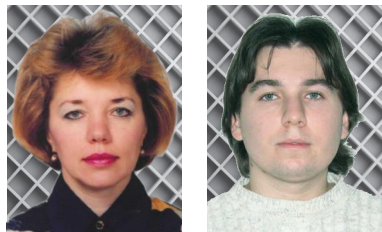
6. Відновлення фінансової стійкості банківської системи України: антикризові заходи // Вісник НБУ, травень 2009 р. – С. 3–11.

7. Основні показники діяльності банків України [Електронний ресурс] / Офіційний сайт НБУ. – Режим доступу до інф.: http://www.bank.gov.ua/Bank_Supervision/dynamics.htm.

8. Сугоняко О. Доходы украинских банков в январе 2010 г. сократились на 13,9% / А. Сугоняко // http://www.rbc.ua/rus/top/show/dohody_ukrainskih_bankovv_yanvare_2010_g_sokratilis_na_13_9_18022010

УДК 35.078.3:629.431/432

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ЗБИРАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПАСАЖИРОПОТІК У КИЇВСЬКОМУ МЕТРОПОЛІТЕНІ



Л. О. Левченко, канд. екон. наук,
В. В. Ярмола

Постановка задачі. З розвитком комп'ютерних технологій в Україні зростає й обсяг технологічних інновацій, які впроваджуються на підприємствах та в організаціях нашої держави. Подібні нововведення сприяють не тільки підвищенню ефективності та якості роботи, але й надають можливість на значно вищому рівні проводити узагальнення отриманої в процесі роботи інформації, аналізувати тенденції та принципи, що лежать в основі предметної сфери, та приймати виважені рішення, які визначають подальший шлях розвитку. Для цього необхідно, перш за все, забезпечити систему аналізу адекватними та актуальними даними, тобто інформацією про стан кожного еле-

мента системи в будь-який відрізок часу [1]. Розробка подібних комплексів є неординарним завданням для цілих колективів спеціалістів з електроніки та програмування. Особливого значення при цьому набуває архітектура системи [2]. Реальна практична експлуатація подібних систем передбачає необхідність вирішення величезної кількості завдань. Можливості, які надає така система, безпосередньо визначають ефективність роботи організації, де вона вводиться в експлуатацію. Саме тому при розробці систем особлива увага приділяється їхній працездатності в екстремальних умовах і можливості розширення функціональності без блокування роботи всього комплексу.

Такі вимоги до системи забезпечують її актуальність і доцільність розробки.

Метою роботи є опис архітектури та методики експлуатації розподіленої системи, яка підтримує роботу Київського метрополітену. Особливу увагу приділено концепції, обраної як основа архітектури цього комплексу, та обґрунтуванню прийнятих під час розробки рішень.

У Київському метрополітені в експлуатації знаходиться комплекс програмних і апаратних засобів, які забезпечують працездатність системи пасажиропотоку, зокрема турнікети та автомати з продажу жетонів і поповнення безконтактних карток. Проте це лише кінцеві вузли складного комплексу, що в реальному часі виконує цілу низку завдань: перевіряє валідність жетонів і магнітних карток, оперує рахунками безконтактних карток відповідно до здійснюваних операцій; реєструє кожну подію, що відбулася на активних пристроях у кожному з вестибюлів усіх 46 діючих станцій і проводить обробку цих даних, агрегуючи на виході звітну інформацію про будь-який аспект роботи метрополітену.

Архітектура пропонованої розподіленої системи побудована на принципах незалежності окремих однорівневих елементів і стійкості її до екстремальних ситуацій. Протоколи та інтерфейси усієї системи є стандартизованими, тобто характеризуються гомогенністю, що разом із клієнт-серверною архітектурою, яка використовується для збирання даних, є загальноприйнятим підходом у практиці розробки розподілених систем [3]. Ключовим поняттям усього комплексу є подія, тобто будь-яка операція, виконана системою або над системою. Це може бути прохід пасажира, продаж жетона, поповнення безконтактної картки, перезавантаження пристрою. Ця концепція дає змогу розподіляти процес роботи усього комплексу метрополітену на атомарні складові елементи, які підлягають подальшому аналізу. На найнижчому рівні системи знаходяться автомати з продажу, турнікети та касові апарати. Це пристрої, кожен з яких має власний вбудований мікроконтролер з відповідним програмним забезпеченням для вирішення конкретної задачі. Завдяки цьому система не втрачає працездатності навіть у разі тимчасових збоїв в електропостачанні (повне перезавантаження окремого елемента займає лише кілька секунд). Рівнем вище в ієрархії пристроїв знаходяться вузлові сервери. Кожен з них повністю забезпечує працездатність вестибюлю, агрегуючи дані з усіх пристроїв на ньому та надаючи мережевий інтерфейс для отримання інформації про події для елементів системи більш високого рівня. На вузлових серверах використовуються мікрокомп'ютери на основі процесорів архітектури ARM та операційної системи GNU/Linux. Використання даної операційної системи, що має повну підтримку мережевих

інтерфейсів і набір прикладних програмних засобів надає можливість значно спростити розробку програмного забезпечення, що координує елементи рівнем нижче. При цьому використано універсальний протокол CAN(Control Area Network), який має послідовну магістраль передачі команд і даних, що визначає єдину методику взаємодії з різними пристроями, абстрагуючись від внутрішньої реалізації. Цей протокол низького рівня є досить простим та ефективним. Він використовується на більшості сучасних мікроконтролерів як галузевий стандарт.

Кожний із цих вузлових серверів має відповідати цілій низці вимог, зокрема:

- буферизація подій, зареєстрованих на сервері, строком до однієї доби;
- сервер має накопичувати дані про події у випадку втрати з'єднання з мережею та передавати їх рівнем вище при відновленні зв'язку;
- автоматизована інтеграція;
- підтримка різноманітних пристроїв пасажирської автоматики;
- підтримка процедури віддаленого керування;
- оновлення програмного забезпечення.

Пристрої пасажирської автоматики і вузлові сервери складають основу системи пасажиропотоку метрополітену, яка є повністю самодостатньою після встановлення, за винятком специфічних ситуацій. Проте жодну комплексну систему неможливо уявити собі без засобів аналітики та керування, а, найголовніше, без єдності її структурних частин. Фізичною основою для поєднання окремих елементів в одне ціле слугують засоби зв'язку, основним з яких є локальна мережа метрополітену. Станції в мережі разом з вузловими серверами мають власну адресу, яка однозначно ідентифікує їх. Роль загального координатора для всієї мережі метрополітену виконує окремий підрозділ «Центр керування розрахунками» (ЦКР) [4]. Його завданням є збирання, обробка та аналіз усієї сукупної інформації щодо функціонування метрополітену. До його компетенції входить також контроль за станом апаратного та програмного забезпечення – своєчасна заміна пристроїв, що вийшли з ладу, оновлення програмного забезпечення. До важливих керуючих елементів системи, що пов'язані з кожним конкретним сервером вестибюля, належить також програмний продукт «Автоматизоване робоче місце старшого касира» (АрмСтК), який надає персоналу станції можливість взаємодіяти з вузловим сервером. На АрмСтК здійснюється завантаження та обробка грошових операцій, зареєстрованих вузловим сервером; проведення касових операцій та створення звітів, що агрегують дані певного періоду. За допомогою АрмСтК визначаються конкретні показники роботи станції кожного дня – пасажиропотік та облік доходів, тому використання на робочих місцях касирів операційної системи

GNU/Linux є додатковим фактором, що сприяє надійності та інтегрованості всієї системи. При цьому діяльність ЦКР зводиться до виконання лише контролюючої функції, тобто перевірки відповідності власної аналітики поточному стану речей.

Архітектурні рішення, що були прийняті під час розробки описаного програмно-апаратного комплексу, можна охарактеризувати як класичний принцип розподілу повноважень у вертикальній ієрархічній системі, коли кожний рівень абстрагується від деталей реалізації своїх підпорядкованих рівнів. Починаючи з найнижчого рівня, особлива увага приділяється забезпеченню працездатності кожного з елементів системи в екстремальних умовах, що є основним критерієм виконання нею своїх функцій. Уніфікація форми передачі подій на різних рівнях системи дає змогу проводити прозорі трансакції для аналізу даних, не втрачаючи їхньої захищеності. Особливу роль для архітектури відіграє використання операційної системи GNU/Linux як основи для більшості її елементів, а також наявність мережевого веб-інтерфейсу для керування функціями кожного окремого структурного елемента.

Особливості системи. Описані методики гарантують функціонування та ефективну експлуатацію комплексу в цілому і водночас стійкість до екстремальних ситуацій. Проте експлуатація системи такого масштабу має певні особливості. Зокрема це стосується механізму автоматичного оновлення програмного забезпечення, наявність якого не гарантує уникнення помилок в оновлюваному забезпеченні. Таким чином, для успішного функціонування системи дуже важливим є тестування нових версій програмного забезпечення для запобігання можливим неполадкам у роботі

та оперативне виправлення помилок у вже встановлених версіях, а також чітка робота обслуговуючого персоналу метрополітену на кожній станції та їхня координація в ЦКР. Завдяки цьому значно зменшується час холостого стану пристроїв, що тимчасово вийшли з ладу. До особливостей системи можна також віднести добре налагоджений механізм зворотного зв'язку між роботою персоналу метрополітену та колективами розробників, що забезпечує швидке вирішення різноманітних проблем, які виникають у процесі експлуатації.

Висновки

Робота такої системи масового обслуговування пасажиропотоку, як метрополітен є надзвичайно важливою для функціонування транспортної системи столиці України. Тому для розробки та впровадження розподіленого комплексу, який керує роботою системи, було докладено значних зусиль, що забезпечило їхню високу працездатність. У процесі експлуатації комплексу було вироблено ефективні механізми контролю та самовдосконалення. Завдяки цьому жителі та гості Києва забезпечені надійним і швидким засобом пересування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волкова В. Н., Емельянова А. А. Теория систем и системный анализ в управлении организациями. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 848 с.
2. Новиков Д. А. Сетевые структуры и организационные системы. М.: ИПУ РАН, 2003. – 102 с.
3. Распределённые системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, М. ван Стеен. – СПб.: Питер, 2003. – 877 с.
4. Асратян Р. Э., Лебедев В. Н. Средства информационного взаимодействия в современных распределённых гетерогенных системах. – М.: Ленанд, 2008. – 122 с.

До уваги авторів!

З 1 квітня 2008 р. введено в дію національний стандарт України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис, бібліографічний опис». Просимо в статтях, що надаються для публікації, перелік використаних джерел оформляти згідно з новими вимогами.