**УДК 004.032**

*к.т.н., доцент Поночовний Ю. Л.,*

*Корольчук Д.О.*

*Полтавський національний технічний університет*

*імені Юрія Кондратюка*

**ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ. РОЗПОДІЛЕНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ**

*У статті розглянуті ввідні питання, щодо інформаційних систем, класифікацію інформаційних систем (ІС) та розподілених інформаційних систем (РІС), вимоги при проектуванні, переваги, недоліки та основні характеристики РІС.*

***Ключові слова:*** *система, інформаційна система, розподілена інформаційна система, класифікація інформаційних систем, переваги інформаційних систем, вимоги при проектуванні інформаційних систем.*

**Вступ**

Інформаційні технології є однією зі сфер сучасного життя, що найдинамічніше розвиваються. Потужність сучасних обчислювальних пристроїв, яка постійно підвищується, їх мініатюризація, приводять до того, що вони знаходять все більше застосування в усіх областях людської діяльності. Складно уявити собі сучасне суспільство без глобальної мережі Internet або стільникового зв'язку.

Інформаційні системи оточують нас всюди, вони починають використовуватися у все нових областях і їх вплив вже поширюється далеко за рамки кіберпростору. Деякі системи розвиваються та ускладнюються настільки, що починають носити глобальний характер і від їх правильного та надійного функціонування починає залежати діяльність все більшої кількості користувачів. Через свою «глобальність», яка полягає в територіальному розподіленні, а також через ряд інших причин, такі системи часто мають дуже складну архітектуру, функціонування якої у вигляді набору компонентів виконується на окремих вузлах мережі. Оскільки кількість таких систем постійно зростає, вимоги, що висуваються до них, досить високі. Проектування та розробка таких систем є також складними, як і методи та засоби, які застосовуються при реалізації таких проектів.

**Основна частина**

**Систе́ма** (від дав.-гр. σύστημα — «сполучення», «ціле», «з'єднання») — множина взаємопов'язаних елементів, що взаємодіє з середовищем, як єдине ціле і відокремлена від нього.

**Інформаційна система** - це сукупність технічного, програмного та організаційного забезпечення, персоналу, призначена для того, щоб своєчасно забезпечувати належних людей належною інформацією.

Інформаційні системи класифікуються за різними ознаками. Найбільш поширені способи класифікації є:

* Класифікація за характером виконуваних задач
* Класифікація за сферою застосування
* Класифікація за ступенем автоматизації
* Класифікація за масштабованістю

*Рис. 1.Класифікація інформаційних систем*

**Розподілена система** - це набір незалежних комп'ютерів, представлений користувачеві єдиною об'єднаною системою.

У цьому визначенні є два однаково важливі моменти:

1. Стосовно апаратури - всі машини автономні.
2. Стосовно програмного забезпечення - користувачам надається у користування єдина система.

До переваг РІС відносяться такі компоненти:

* + Легко масштабуються.
  + Існуючі рішення інтегруються.
  + Незалежність від місцеположення.
  + Автономні складові частини РС.
  + Гнучка й легко адаптована система.
  + Поступове розширення.

Не дивлячись на те, що розподілені системи можуть володіти рядом переваг в порівнянні з монолітними, при їх створенні доводиться мати справу з рядом істотних труднощів. Наведемо деякі недоліки.

* Складне програмне забезпечення.
* Слабкий захист даних.
* Збої при підключенні нових компонентів.
* Складність доступу до даних.

*Рис. 2. Завдання розподілених систем*

Основне завдання розподілених систем - полегшити користувачам **доступ до віддалених ресурсів і забезпечити їх спільне використання**, регулюючи цей процес. Ресурси можуть бути віртуальними, проте традиційно вони включають в себе принтери, комп'ютери, пристрої зберігання даних, файли і дані. Web-сторінки і мережі також входять до цього списку. Існує безліч причин для спільного використання ресурсів. Одна з очевидних - це економічність. Наприклад (візьмемо якусь локальну ІС) набагато дешевше дозволити спільну роботу з принтером декількох користувачів, ніж купувати і обслуговувати окремий принтер для кожного користувача.

**Прозорість** - полегшує взаємодію розподілених прикладних програм і приховує той факт, що процеси й ресурси фізично розподілені серед багатьох комп'ютерів. Цей принцип дозволяє **сховати складність реалізації розподілених систем від користувача**. Внаслідок цього, розподілена система для користувача стає більше зручною.

**Відкрита розподілена система** – це система, яка пропонує стандартні засоби й служби доступу до системи широкому колу користувачів, що використовують стандартні синтаксис і семантику всіх протоколів взаємодії.

Всі протоколи взаємодії компонент усередині розподіленої системи в ідеальному випадку повинні бути засновані на **загальнодоступних стандартах**. Це дозволяє використовувати для створення компонентів різні засоби розробки й операційні системи. При порушенні цієї вимоги може стати неможливим створення розподіленої системи, що охоплює кілька незалежних організацій.

**Масштабування** – можливість додавання в розподілену систему нових комп'ютерів для збільшення продуктивності системи, що пов'язане з поняттям балансування навантаження (load balancing) на сервери системи. До масштабування також відносяться питання ефективного розподілу ресурсів серверів, що обслуговують запити клієнтів.

**Система може бути масштабованою** :

* стосовно її розміру (підключення додаткових користувачів)
* географічно (користувачі й ресурси рознесені в просторі)

*Рис. 3. Класифікація розподілених інформаційних систем*

Розподілені Інформаційні системи класифікуються за двома основними класифікаціями: основаних на ПЗ і апаратному забезпеченні, в свою чергу в ПЗ виділяють ще дві під категорії За ступенем зв’язаності і за видом ОС.

За ступенем зв’язаності бувають:

* **Вільнозєднані** - це таке ПЗ, щодозволяє комп'ютерам і користувачам розподіленої системи, по суті, виконувати незалежну одну від іншої роботу й тільки в деяких випадках - якщо буде потреба - інтеграцію.
* **Сильно зв'язне** програмне забезпечення реалізує одну програму на різних комп'ютерах одночасно.

*За видами ОС розрізняють:*

* **Мережна ОС** припускає, що кожний користувач має свою власну робочу станцію (Workstation) із власною операційною системою. Комунікація використовується в цьому випадку для доступу до спільних файлів.
* **Мультипроцесорна ОС** служить часто для спеціальних цілей, як, наприклад, для системи банку даних. Характерним у цьому випадку є наявність окремого процесу в спільній пам'яті. Комунікація між окремими компонентами такої системи відбувається для сполучення процесів інформаційного обміну.
* **Розподілена ОС**, створює для користувача ілюзію, що вся мережа є єдиним великим комп'ютером, де зберігаються вся інформація й всі прикладні програми. Комунікація необхідна в такій системі для обміну повідомленнями.

*І залишилось розглянути дві основні архітектури з’єднання:*

* **Шинно-базовані** – це коли плата, шина, кабель або інше середовище з'єднує всі машини між собою.
* **Switch-базовані** - не мають єдиної магістралі. Замість неї від машини до машини тягнуться окремі канали, виконані із застосуванням різних технологій зв'язку. Повідомлення передаються по каналах з узгодженням рішення про комутацію з конкретним вихідним каналом для кожного з них.

Наведемо деякі вимоги, яким повинні задовольняти сучасні програмні системи, що розробляються. Більша частина з них справедлива не тільки до розподілених систем, а взагалі до всіх систем, що розробляються.

*Рис. 4. Вимоги до розподілених інформаційних систем*

**Прозорість.** Під прозорістю розуміють приховування від користувача гетерогенної природи системи та представлення її на верхньому рівні як єдиної системи. (***Гетерогенні системи*** – це ті системи як містять цілий набір незалежних комп'ютерів, з'єднаних різноманітними мережами, тобто системи з неоднорідними характеристиками).

**Відкритість.** Використання відкритих стандартів підвищує можливості інтеграції і розвитку програмних систем, а також підвищує вірогідність успішного повторного використання окремих програмних компонент і рішень.

**Гнучкість.** Гнучкість, здібність до адаптації і подальшого розвитку мається на увазі можливість пристосування розподіленої інформаційної системи до нових умов, нових потреб підприємства**.**

**Безпека.** Це важлива властивість будь-якої програмної системи і розподіленої зокрема. Під безпекою зазвичай розуміють сукупність таких властивостей:

* Конфіденційність (забезпечення захисту від несанкціонованого доступу в систему);
* Цілісність (забезпечення цілісності і збереження даних);
* Доступність (забезпечення захисту при паралельному доступі до ресурсів).

Для розподілених систем, в яких часто дані пересилаються по мережі, важливим фактором для забезпечення конфіденційності є здібність шифрування повідомлень, що передаються по мережі.

**Масштабованість.** Це – одна з можливих переваг, що отримується при реалізації розподіленої системи. Саме можливих, а не дійсних, так як на практиці цілком вірогідна ситуація, коли архітектура розподіленої системи або не допускає зміни числа її вузлів через територіальні чинники, або через зниження продуктивності системи. Незважаючи на деякі обмеження, створення масштабованих систем є бажаним і в одночас складним. При створенні систем, що масштабуються, необхідно досліджувати їхню продуктивність на всіх етапах проектування та реалізації системи, починаючи від самих перших. Вимога масштабованості має завжди включатися в список формальних вимог до характеристик системи. Необхідно ретельно контролювати витоки ресурсів, досліджувати роботу системи, знаходячи і усуваючи вузькі місця. Існують емпіричні оцінки, того, як добитися масштабованості системи. Проте, є обмеження, які негативно впливають на продуктивність. Це можуть бути жорсткі обмеження середовища (наприклад, пропускна спроможність мережевого інтерфейсу), а деякі ресурси взагалі виключають масштабування.

**Надійність.** Надійність розподіленої інформаційної системи має на увазі її функціонування без спотворення інформації, втрати даних по «технічних причинах». Вимога надійності забезпечується створенням резервних копій інформації, що зберігається, виконання операцій протоколювання, підтримкою якісних каналів зв'язку і фізичних носіїв інформації, використанням сучасних програмних і апаратних засобів. Сюди ж слід віднести захист від випадкових втрат інформації через недостатню кваліфікацію персоналу.

**Ефективність.** Ефективність системи забезпечується оптимізацією даних і методів їх обробки, застосуванням оригінальних розробок, ідей, методів проектування, тобто система є ефективною, якщо з урахуванням виділених нею ресурсів вона дозволяє вирішувати покладені на неї завдання в мінімальні терміни.

При виконанні всіх цих вимог будуть досягнуті важливі характеристики розподілених інформаційних систем:

1. Просторова розподіленість компонент розподіленої системи.
2. Компоненти розподіленої системи можуть працювати паралельно.
3. Кожний стан компоненти розглядається локально.
4. Компоненти працюють незалежно й можуть «випадати», не руйнуючи систему в цілому, також незалежно одна від одної.
5. Система працює асинхронно. Зміни й процеси синхронізуються.
6. У розподіленій системі функції управління розподіляються між різними автономними компонентами.
7. Розподілена система може утворюватися як об'єднання вже існуючих систем.
8. Програми й дані можуть переміщатися між різними вузлами, ця концепція називається міграцією.
9. Розподілена система повинна бути в змозі використовувати динамічні зміни структури.
10. Архітектура комп'ютерів може використовувати різні топології й механізми, зокрема, якщо апаратура надходить від різних виробників. Ця характеристика називається гетерогенністю.
11. Розподілена система підлягає еволюції, тобто за час її життя відбуваються різні зміни.
12. Джерела відомостей, одиниці обробки й користувачі можуть бути фізично мобільні.

**Висновки**

Розподілені системи складаються з автономних комп'ютерів, які працюють спільно у вигляді єдиної зв'язкової системи. Їх важлива перевага полягає в тому, що вони спрощують інтеграцію різних додатків, що працюють на різних комп'ютерах, в єдину систему. Ще одна їх перевага - при правильному проектуванні розподілені системи добре масштабуються. Їх розмір обмежується тільки розміром базової мережі. Платою за ці переваги часто є дуже складне програмне забезпечення, падіння продуктивності і особливо - проблеми з безпекою. Проте зацікавленість у побудові та впровадженні розподілених систем спостерігається повсюдно і надалі буде тільки зростати.

*Література:*

1. *Эндрю Таненбаум, Маартен ван Стеен Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Перевел с английского В. Горбунков. – СПб.: Питер, 2003. – 876 с.*
2. *Л. Е. Карпов Архитектура распределенных систем программного обеспечения. – М.: МАКС Пресс, 2007. – 130 с.*
3. *І.Б. Трегубенко, Г.Т. Олійник, О.М. Панаско Сучасны технології програмування в мережах. – Черкаси, 2010. – 175.*
4. *Ю. И. Шокин, А. М. Федотов Распределенные информационные системы. - Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН*