УДК 004.728.4 (045)

Мартинова О.П.,
Дрововозов В.І.,
Карпов Є.Є.

ОРГАНІЗАЦІЯ ЦЕНТРУ ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

Національний авіаційний університет

ksmartyn@yandex.ru

Апаратно-програмний комплекс центру обробки даних, призначений для застосування на великих виробництвах, здатен задовольнити вимоги до надійності зберігання інформації та швидкості обробки інформаційних потоків компанії. Даний комплекс є певним центром обробки даних для IT-сервісів виробництва дозволяє масштабувати інформаційну інфраструктуру у разі зростання і розширення виробництва

Ключові слова: центр обробки даних, інформаційна інфраструктура, мережеве середовище, кластер віртуалізації, мережа центру обробки даних, система зберігання даних

Вступ

Застосування центру обробки даних (ЦОД) для управлінням виробництвом дозволяє масштабувати інформаційну інфраструктуру у разі зростання і розширення виробництва. Організація мережевого середовища ЦОД дає можливість гнучко, ефективно та централізовано управляти обчислювальною мережею, яка відособлена від локальних і глобальних мереж. Він зазвичай служить для взаємодії між собою облаштувань зберігання даних, підключених до одного або більше серверам. ЦОД характеризується високими швидкостями передачі даних між зовнішніми облаштуваннями зберігання і своєю високо масштабованою архітектурою. Рішення віртуалізації дозволяють зменшити витрати виробництва на апаратне забезпечення та електроенергію, а також підвищать доступність мережевих сервісів, що надаються.

Рішення, що забезпечують відмовостійкість на різних рівнях ЦОД значно збільшують надійність платформи. При цьому надмірність, необхідна для відмовостійкості, використана для збільшення ефективного навантаження на вузли центру обробки даних.

Підсистема доступу до зовнішніх мереж забезпечує широкі можливості управління маршрутизацією трафіку, захищає внутрішні ресурси мережі від мережевих загроз із зовнішніх мереж.

Мета створення високопродуктивного ЦОД – впровадження інформаційної системи для здійснення можливості високопродуктивного функціонування необхідних мережних сервісів управління виробництвом, ефективної взаємодії внутрішніх інформаційних ресурсів виробництва [1-5].

Вимоги до центру обробки даних виробництва

Загальні вимоги

Центр обробки даних повинен надавати можливості ефективної взаємодії мережних сервісів виробництва, надати можливість гнучкого масштабування інформаційної системи. Повинна бути реалізована відмовостійкість на рівні виходу з ладу будь-якого вузла або каналу зв'язку (згідно з *Tier-II* стандарту *TIA-942*), реалізована відмовостійкість на рівні виходу з ладу одного накопичувача даних у будь-якому вузлі. Має бути надійна дворівнева система резервного копіювання даних виробництва, при цьому ризики фатального результату повинні бути мінімізовані. ЦОД повинен

мати систему моніторингу серверного обладнання і основних програмних систем.

Усе обладнання повинне мати можливість віддаленого управління і мати можливість горизонтального та вертикального масштабування.

Вимоги до мережного середовища центру обробки даних

Можливість сегментації та розширення інформаційної системи. Збільшення ступіню ефективного використання мережного обладнання.

У серверному сегменті крім самих серверів допускається знаходження тільки комп'ютерів операторів і обслуговуючого персоналу інформаційної інфраструктури.

Вимоги до організації мережних сервісів ЦОД

Забезпечення можливості роботи наступних мережних сервісів:

- файлові сервіси для зберігання інформаційних баз з можливістю доступу з внутрішньої мережі компанії;
- служба каталогів для зберігання облікових даних користувачів і централізованого керування пов'язаними мережевими ресурсами;
- сервіси, що забезпечують вирішення імен вузлів;
- сервіси, що забезпечують контрольовану ізоляцію внутрішньої мережі виробництва від зовнішньої мережі (Інтернет);
- система планування ресурсів виробництва (*Enterprise Resource Planning System, ERP*-система) *SAP*;
- сервіси управління обладнанням;
- можливість розширення мережевих сервісів.

Потрібен розподіл сервісів, що зменшує кількість простоїв і непродуктивної роботи серверного обладнання.

Можливість автоматичного відновлення працездатності сервісів у випадку апаратних або програмних збоїв серверів.

Мінімізація витрат на придбання операційних систем для сервісів.

Згідно цих вимог центр обробки даних повинен надавати можливості роботи наступних сервісів:

- файлові сервіси для зберігання інформаційних баз із можливостями доступу із внутрішньої мережі компанії;
- служба каталогів для зберігання облікових даних користувачів і централізованого керування пов'язаними мережевими ресурсами;
- сервіс для автоматичного присвоєння мережевих адрес робочім станціям;
- сервіси, що забезпечують розв'язання імен вузлів;
- сервіси, що забезпечують контрольовану ізоляцію внутрішньої мережі виробництва від зовнішньої мережі (інтернет);
- інші сервіси.

Сервіси для резервного копіювання можуть бути представлені як простими автоматизованими скриптами копіювання інформаційних баз в окреме сховище, так і складними системами, що передбачають використання різних методів створення резервних копій, схем і розкладів. Ці сервіси будуть плануватися виходячи з конфігурації програмного середовища та апаратній складової ЦОД.

Для того щоб забезпечити можливість автоматичного відновлення працездатності цих сервісів у випадку апаратних або програмних збоїв повинна бути надмірність серверного обладнання.

Вимоги до організації підсистеми ЦОД для доступу до зовнішніх мереж

Підсистема доступу до зовнішнніх мереж має розташовуватися на ізольованому фізичному вузлі. При цьому доступ у мережу Інтернет має надаватися для будь-якого сегмента мережі. Внутрішня структура мережі виробництва має бути схована для зовнішніх мереж. Забезпечення захисту локальної мережі виробництва від зовнішніх мережевих погроз. Шлюз до зовнішніх мереж має бути дубльованим. Канали зв'язку мають бути дубльовані

(два провайдери). Високий рівень надійності мережевого обладнання.

Застосування рішень віртуалізації для збільшення ефективність використання серверного обладнання

Кластер віртуалізації – це множина систем віртуалізації, що мають загальну систему керування. Архітектуру кластеру віртуалізації зображено на рис.1.

Для реалізації можливості створення кластера має бути використано як мінімум два фізичні сервери, що мають відповідну продуктивність і можливості для забезпечення роботи всіх сервісів на одному з них, у випадку апаратного або програмного збою іншого сервера.

Вибір апаратній складовій для фізичних серверів випливає з рішень віртуалізації.

Рис. 1. Кластер віртуалізації

Система зберігання даних

Єдине сховище повинне надавати серверам можливості для спільного доступу до інформаційю Має бути використана надійна та гнучка система, що підтримує можливості створення відмовостійкого масиву дискових накопичувачів з можливостями масштабування та розширення.

Додаткові вимоги на основне сховище даних накладає система віртуалізації:

- має надаватися одночасний доступ до ресурсу основного сховища для всіх серверів;
- висока швидкодія основного сховища для ефективної взаємодії сервісів;
- відмовостійкість на рівні виходу з ладу будь-якого накопичувача в масиві.

Ці вимоги виключають можливість використання *DAS*-сховищ, які можуть працювати з інтерфейсом контролера дисків напряму (*SAS*-контролер із зовнішнім інтерфейсом), тому що такий тип підключення передбачає тільки

комутаційного вузла логічна організація буде подібна зіркоподібної топології.

Розглянемо сегментацію мережі та її розбиття на підмережі. Розподіл виконаємо на рівні організаційного призначення вузлів, а саме сегментування мережі по категоріях сервісів.

Виходячи з наведених умов, у мережеве середовище треба додати ще один рівень сегментації, заснований на технології *VLAN* (*Virtual Local Area Network*, віртуальна локальна комп'ютерна мережа).

VLAN являє собою групу портів із загальним набором вимог, які взаємодіють так, ніби вони були підключені до одного широкомовного домену, незалежно від їхнього фізичного місцезнаходження. *VLAN* має ті ж властивості, що й фізична локальна мережа, але дозволяє кінцевим вузлам групуватися разом, навіть якщо вони не перебувають в одному фізичному сегменті.

Для сегментації мережі виробництва слід виділити кожній групі сервісів свою підмережу, а кожній підмережі присвоїти свій ідентифікатор *VLAN*.

Ідентифікатор *VLAN* повинен бути привласнений кожному мережевому сегменту.

Для того щоб підмережі могли взаємодіяти між собою необхідно організувати їхню комутацію через вузол третього рівня, маршрутизатор.

У результаті розподілу мережі ЦОД на підмережі та сегментуванню *VLAN* досягається більший ступінь адміністративного контролю внаслідок наявності пристрою, що здійснює маршрутизацію між мережами *VLAN* на 3 рівні моделі *OSI*. Скорочується невиробниче використання ресурсів за рахунок скорочення пересилання широкомовних повідомлень. Значно зменшується ймовірність широкомовних штормів у мережі та запобігає виникнення петель між мережними вузлами.

Сегментування мережі з використанням підмереж та *VLAN* дозволить значно збільшити можливості масштабування мережі за рахунок об'єднання хостів у єдину групу. Для того, щоб була можливість використовувати технологію *VLAN*, необхідна підтримка цієї технології з боку комутаційного обладнання.

Вигідно реалізувати відмовостійкість одночасно використовуючи надлишкові канали та обладнання для підвищення швидкості передачі даних усередині мережі.

Для цього потрібно використовувати технології об'єднання каналів і стекірування комутаційного обладнання. Стек - це об'єднання двох або більш фізичних комутаторів в один логічний.

Враховуючи можливості застосування рішень віртуалізації, мережеві сервіси будуть розташовуватися в окремому фізичному серверному пулі, який буде знаходитися в окремому сегменті мережі та взаємодіяти з іншою мережею через окремі лінії зв'язку. Комутаційне обладнання на цій ділянці буде завантажено множиною мережних сесій, як між самими серверами, так і у випадку клієнт-серверної взаємодії. Для ізоляції системи віртуалізації в цій ділянці мережі треба використовувати окремі мережеві інтерфейси для повідомлення між собою гіпервізорів і віртуальних машин між собою та іншою мережею.

Керуючі комп'ютери операторів можуть розташовуватися в серверному сегменті мережі. Це позбавить мережу від трансляції запитів із цього обладнання через вузол маршрутизації.

Комутаційний стек повинен бути створений на рівні вузла комутації, а також вузла маршрутизації. Агрегація каналів для реалізації відмовостійкості на рівні каналів зв'язку ЦОД повинна бути використана на рівні комутаційного обладнання, підсистеми доступу до зовнішніх мереж, мережевих сховищ *SAN*, а також серверів віртуалізації [1, 3-7].

Висновки

Розглянуто центр обробки даних, призначений для застосування на великих виробництвах.

Центр обробки даних має кілька рівнів відмовоспроможності та систем резервного копіювання, що визначає надійність даної інформаційної системи. Завдяки використанню нових технологій апаратного та програмного забезпечення, інфраструктура ЦОД має високу швидкодію та дозволяє гнучко масштабувати дану інформаційну систему. Віртуалізація та кластеризація дозволяє адаптувати ЦОД для підприємств різного рівня та вирішення завдань різного класу складності.

Апаратно-програмний комплекс ЦОД здатен задовольнити вимоги до надійності зберігання інформації та швидкості обробки інформаційних потоків компанії. Даний комплекс є певним центром обробки даних для IT-сервісів виробництва.

Застосування пропонуємого ЦОД дозволяє масштабувати інформаційну інфраструктуру у разі зростання і розширення виробництва. Організація мережевого середовища ЦОД дає можливість гнучко, ефективно та централізовано управляти обчислювальною мережею. Для систем зберігання даних необхідно проектувати SAN. Системи зберігання даних повинні мати здатності масштабування. Ядро мережі повинно бути збудовано на комутаторі рівня 3. Мережа має у своїй структурі підмережі *VLAN*.

Список літератури

1. Дрововозов В.І. Розвиток корпоративної мережі центру високопродуктивної обробки даних / В.І. Дрововозов, М.М. Дидар // Проблеми інформатизації та управління: зб. наук. праць.– К.: НАУ, 2014. – Вип. 1(45). – С. 42- 46.

2. Вишневский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. // М.: Техносфера, 2003. – 512с.

3. Гоменюк А.Р. Строим центр обработки данных / А.Р. Гоменюк, С.И. Сопенко //Корпоративные системы К. – 2007. – №5. – С.6–11.

4. Медянников М.В. ЦОД в современных условиях / М.В.Медянников // Программные продукты и системы. – М.: ЮНИТИ. - 2002. - 223 с.

5. Басистый Д.А., Кусакин Д.Н.. ЦОД, создаваемый по всем правилам./ Корпоративные системы, №3 (213), 2010.

6. Павлов А. Правила текущей эксплуатации ЦОД /Журнал сетевых решений LAN, №7, - 2007.

7. David Davis. End Your Data Center Logging Chaos with VMware vCenter Log Insight, [Електронний ресурс]. – VMware Inc., 2013.

Статтю подано до редакції 30.01.2015