

Дрововозов В.І., к.т.н.,
Дидар М.М.

РОЗВИТОК КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ЦЕНТРУ ВИСОКОПРОДУКТИВНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

Національний авіаційний університет

drovvlad@ukr.net

Розглянуто проблеми розвитку корпоративної обчислювальної мережі на прикладі локальної обчислювальної мережі центру високопродуктивної обробки даних і питання організації високошвидкісного доступу до обчислювальних та інформаційних ресурсів, моніторингу та управління, надійності і захищеності

Ключові слова: інформаційна система, локальна обчислювальна мережа, високопродуктивна обробка даних, комутатор, маршрутизатор

Вступ

Потік інформації, що пропускається корпоративними обчислювальними мережами, постійно збільшується, а її цінність підвищується рік від року. Разом з цим, відбувається швидкий розвиток різних інноваційних видів зв'язку: електронної і голосової пошти, IP телефонії, сервісів миттєвого обміну повідомленнями, відеоконференцій і тому подібне. Якщо у організації постійно росте об'єм інформації, яку необхідно обробляти і аналізувати, швидко збільшується кількість використовуваних бізнес-застосунків з'являється необхідність централізувати обробку даних в спеціалізованих центрах. Ці і деякі інші чинники призводять до потреби сучасного бізнесу у збільшенні функціонального числа центра обробки даних.

Центр обробки даних - це складний комплекс устаткування і програмного забезпечення, що забезпечує максимально надійне, стійку до відмов систему зберігання даних і постійний доступ до них.

Центр обробки даних (ЦОД), є виділеною 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 часто характеризується високими швидкостями передачі даних між зовнішніми облаштуваннями зберігання і своєю високо масштабованою архітектурою. Також відміт-

ною особливістю ЦОД є наявність спеціалізованого програмного забезпечення для управління, контролю і налаштування.

Централізація операцій зберігання даних і їх управління - це одна з головних причин, чому технології ЦОД набувають широкого поширення. ЦОД можуть істотно зменшити труднощі обробки великої кількості даних і витрати на управління і при цьому забезпечити істотні технічні переваги.

Центр обробки даних організації є цілісною організаційно-технічною інформаційною системою, що складається з тісно інтегрованих програмних і апаратних компонентів, інженерних систем, а також з організаційних процедур, засобів управління IT-ресурсами і забезпечення інформаційної безпеки.

Основа ЦОД - інженерна інфраструктура, яка гарантує безперервне функціонування усіх його підсистем, забезпечує фізичну безпеку і є технологічним фундаментом для побудови IT-інфраструктури. Апаратна інфраструктура ЦОД об'єднує в собі усі обчислювальні потужності для виконання основних і службових застосунків і мережеві комунікації, які забезпечують взаємодію між серверами, а також організовує внутрішньокорпоративні і зовнішні канали зв'язку. Програмне забезпечення є базою для організації систем експлуатації і інфор-

маційної безпеки і виконує безпосередню обробку даних.

Передача інформації між різними застосуваннями, використовуваними в системі організації, центру обробки даних, забезпечується корпоративною мережею.

Корпоративна мережа, як правило, є територіально розподіленою, тобто об'єднуючою офіси, підрозділи і інші структури, що знаходяться на значному видаленні один від одного. Корпоративна мережа організації має досить важливе значення як для забезпечення ефективної роботи наукової та виробничої діяльності, так і функціонування інформаційної системи організації тому питання підвищення ефективності функціонування мережі є дуже актуальною.

Центр високопродуктивної обробки даних (ЦВОД) забезпечує підтримку високопродуктивних розрахунків з однією метою - прискорити хід математичних розрахунків різних фундаментальних наукових, дослідних і виробничих завдань в різних областях: гідро- і газодинаміки, надпровідності, астрономії, генетики, біології, розвідки нафти і газу, прогнозування погоди, обробки великих масивів даних і багатьох інших. Для вирішення таких завдань потрібні великі швидкості обчислень, технології розпаралелювання розрахунків, візуалізації, введення та зберігання колосальних обсягів даних. Обчислювальні системи такого роду дуже складні, їх побудова та експлуатація вимагає великих витрат.

Вимоги до побудови мережі центру

Простий мережі через непрацездатність обладнання мережі майже завжди призводить до простою дорогих суперкомп'ютерів. І якщо хвилина простою мережі коштує десятки доларів, то простий 1 – Терафлопного суперкомп'ютера коштує десятки тисяч доларів. На другому місці за важливістю стоїть захист інформації, далі – гнучкість, доступність, захист, ефективність, якість сервісу.

Зауважимо, що швидкість передачі інформації не розглядається в якості найважливішого критерію в проекті розвитку мережі центру, хоча і вважається важливою. На порозі вже стоїть технологія 10 *Gigabit Ethernet (10GigE)*, однак висока вартість обладнання 10GigE може заважати на даний час її використання в ЦВОД. Але не можна виключити застосування цієї технології в майбутньому для об'єднання віддалених суперкомп'ютерів у високопродуктивну обчислювальну мережу або для доступу суперкомп'ютера до банків даних.

Основними функціями мережі обчислювального центру залишаються:

- швидкісний зв'язок між вузлами мережі;
- швидкісний доступ для віддалених користувачів;
- зв'язок Центру з партнерами.

Складові:

- комплекс послуг мережі Інтернет (*web* - сервіс, пошта, *news* - сервіс);
- сервіс телеконференцій;
- сервіс доступу до ресурсів (*NSF*, *FTP*, *SSH*, ...);
- служби управління (*NIS* і *Active Directory* для користувачів, управління доступом, користувачами, управління пристроями і доступом);
- моніторинг та звітність.

Постановка проблеми

Отже, основними причинами, що вимагають глибокої модернізації локальної обчислювальної мережі центру є:

- розширення обчислювальних потужностей та інформаційних ресурсів центру і досягнутий в даний час межа продуктивності мережі;
- зростаючі вимоги надійності та наявності уразливих з точки зору надійності місць в існуючій конфігурації мережі;
- збільшення обсягу та складності вирішуваних завдань і поява принципово нових мережевих додатків, які потребують контролю якості обслуговування.

Напрями розвитку мережевої інфраструктури центру

Напрями розвитку мережевої інфраструктури безпосередньо впливають з цілей що стоять перед інформаційною системою ЦВОД.

У зв'язку із збільшенням обсягу та складності вирішуваних завдань і з появою принципово нових додатків, які активно використовують аудіо і відео інформацію, необхідно підвищувати продуктивність мережі і впроваджувати систему контролю якості обслуговування на рівні додатків.

З іншого боку збільшення кількості додатків висуває підвищені вимоги до надійності мережі.

Підвищені вимоги до надійності неминуче тягнуть підвищення уваги до захисту мережі від несанкціонованого доступу.

Крім того, найпотужнішим інструментом для вирішення проблем продук-

тивності, якості обслуговування, надійності та захисту є ефективна система управління мережею.

Таким чином, основними пріоритетами при розвитку мережі ЦВОД стають:

- підвищення продуктивності і масштабованості мережі;
- впровадження інтелектуальних сервісів для додатків;
- підвищення надійності мережевої інфраструктури;
- посилення захисту мережі;
- впровадження ефективної системи управління мережею.

Можливі рішення

Підвищення продуктивності мережі може бути забезпечено як розширенням загальної пропускної здатності мережі, так і розширенням смуги пропускання окремих сегментів. Розглянемо наступну ієрархію локальної обчислювальної мережі центру (рис. 1).

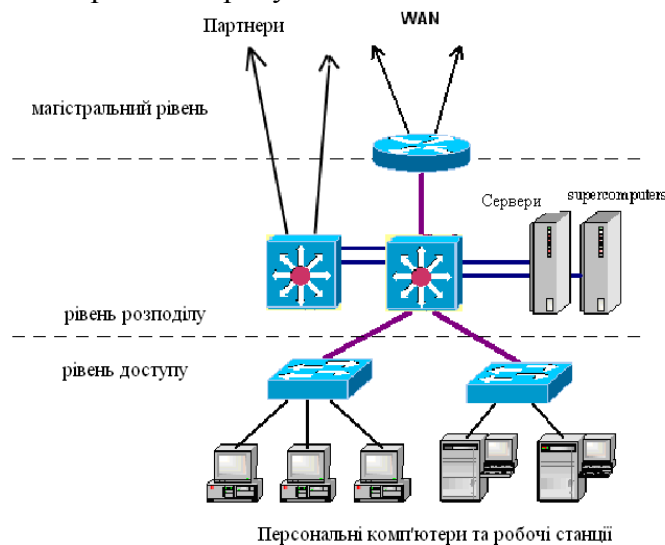


Рис. 1. Ієрархія локальної обчислювальної мережі центру

Аналіз інформаційних потоків в локальній обчислювальній мережі центру показує, що основні інформаційні потоки - це потоки між серверним і призначеним для користувача сегментами. Зазвичай, в корпоративній мережі можна знизити інформаційні потоки, розподіливши сервера між робочими групами. Але в локальній мережі обчислювального центру це практично неможливо зробити, оскільки всі

сервера, мають спільне «обчислювальний» призначення; користувальницькі робочі місця універсальні, а, отже, рівноправні; загальна файлова система повинна бути доступна з будь-якого робочого місця, з будь-якого сервера. І хоча поділ на робочі групи існує і в якійсь мірі впливає на диференціацію інформаційних потоків, встановити такий розподіл на групи, при

якому міжгрупова взаємодія буде обмежена, не представляється можливим.

Отже, для підвищення продуктивності мережі необхідно збільшити пропускну здатність каналів, що з'єднують комутатори рівня доступу та рівня розподілу; збільшити продуктивність комутаторів рівня розподілу.

Крім того, для забезпечення міжсегментної маршрутизації на рівні розподілу доцільно використовувати комутатори третього рівня.

Оскільки одним з головних вимог до модернізованої мережі є вимога підтримки управління якістю обслуговування на рівні додатків, всі використовувані в локальній обчислювальній мережі центру комутатори і маршрутизатори всіх рівнів доступу повинні підтримувати стандартний протокол групового управління в Інтернет *Internet Group Management Protocol (IGMP)*. Для забезпечення необхідної якості сервісу (*QoS*), необхідного для передачі критичних до затримці додатків маршрутизатори і маршрутизовані комутатори повинні підтримувати ефективні алгоритми побудови черг з урахуванням пріоритетів, а також можливість резервування смуги пропускання. Крім того, маршрутизатори (і маршрутизуючі комутатори) повинні підтримувати

необхідні для передачі відео та аудіотрафіка протоколи *Protocol Independent Multicast (PIM)* і протокол резервування ресурсів *Resource Reservation Protocol (RSVP)*.

Треба звернути увагу, що ефективне групове управління дозволяє знизити обсяг непродуктивного трафіку, зменшує навантаження на комутатори та оптимізує використання смуги пропускання. Таким чином, мережа використовується більш ефективно, а, отже, підвищується її продуктивність (у широкому сенсі).

Підвищення надійності мережі може бути досягнуто за рахунок забезпечення відмовостійкості роботи ключових мережних елементів і вузлів мережі. Для цього найбільш відповідальне активне обладнання і канали можуть дублюватися або резервуватися (рис. 2). Крім того, може використовуватися перенаправлення трафіку по альтернативних шляхах.

У локальній обчислювальній мережі суперкомп'ютерного центру дублювання зовнішніх маршрутизаторів і комутаторів ядра мережі представляється абсолютно виправданим. Природно, комутатори рівня доступу повинні підключатися двома каналами до різних комутаторів. Сервера також повинні приєднуватися до мережі як мінімум двома каналами.

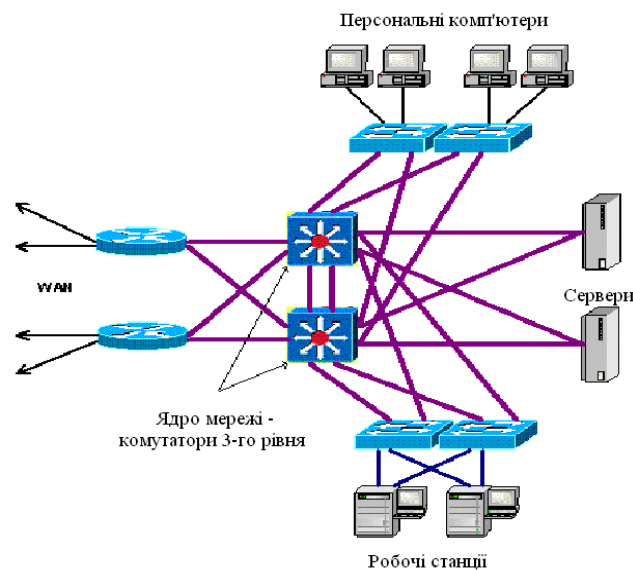


Рис. 2. Дублювання ключових елементів мережі

Можливо, виправданим є і резервування комутаторів рівня доступу, хоча

підключення кожного робочого місця до двох комутаторів навряд чи економічно доцільно.

Захист мережі центру може бути вдосконалена за рахунок установки відмовостійкої системи захисних екранів, що забезпечують безперебійний доступ до зовнішніх ресурсів з мережі ЦВОД і контрольований доступ до ресурсів ЦВОД ззовні.

Крім того, захищений віддалений доступ в мережу ЦВОД може бути розширений за рахунок установки сервера віддаленого доступу.

Як уже згадувалося, ефективні засоби управління мережею здатні допомогти вирішенню проблем підвищення продуктивності, надійності та захисту мережі. Система управління мережею повинна вирішувати такі завдання:

- управління конфігурацією мережі;
- управління помилками;
- управління продуктивністю;
- управління безпекою;
- облік роботи мережевих пристроїв.

Система управління мережею повинна мати можливість інтеграції з використовуюною в центрі системою управління інформаційними ресурсами та технологіями підприємства - *HP OpenView*.

Безумовно, модернізація мережі повинна проводитися, по можливості, із збереженням вже наявної мережевої інфраструктури і технологій [1-3].

Потрібно звернути увагу на питання захисту інформації у мережі. Система захисту інформації найтіснішим чином пов'язана з системою управління мережею. Правильно вибудована система управління дозволяє оперативно реагувати на сигнали від обладнання і програмних агентів і перешкоджати спробам несанкціонованих дій. Для забезпечення безпеки інформації інформаційні потоки різних підрозділів центру потрібно розділити. Це можна організувати за допомогою використання технологій віртуальних підмереж

(*VLAN*). Кожен підрозділ має власний *VLAN*, а обмін інформацією між ними буде можливий тільки через комутатор 3-го рівня в ядрі мережі. Таким чином, весь обмін інформацією між різними відділами здійснюється в одній точці, в якій настраюються відповідні правила обміну інформацією між *VLAN* і виробляється постійний моніторинг трафіку з метою відстеження спроб несанкціонованих дій.

Висновки

У результаті аналізу проблем розвитку корпоративної обчислювальної мережі центру обробки даних зроблено висновок, що підвищення ефективності функціонування ЦВОД вимагає постійного відстеження й обліку можливостей сучасних мережевих технологій. Нові технології з'являються, коли проект вже написаний і починає здійснюватися. Технології, які здаються перспективними на стадії підготовки проекту, можуть виявитися не найефективнішим або не найбільшими вдалими з точки зору їх вартості. Багато чого вдається виправити на стадії реалізації. Накопичений досвід показує, що ядро проекту повинно базуватися на самих передових технологіях і мати значний запас для можливості маневру. Модернізація та поліпшення організації та функціонування локальної мережі будь-якого підприємства є постійною та найважливішою проблемою.

Список літератури

1. Оліфер В.Г., Оліфер Н.А. Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи: Підручник для вузів. 2-е видання – СПб.: Пітер, 2003. – 864 с.
2. David Chapman, Andy Fox. Cisco® Secure PIX® Firewalls, Cisco Press, USA, 2001.
3. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения / Ю.В. Семенов. – СПб.: Наука и Техника, 2005. – С. 240.

Статтю подано до редакції 25.03.2014