Cisco IT Veri Merkezinde Konsolidasyonu ve Standartlaştırmayı Nasıl Başarıyor

Sunucu ve veri depolama sanallaştırma, Cisco faaliyetlerinin esnekligini artırıyor ve TCO'yu düşürüyor.

Cisco IT Durum Analizi / Veri Merkezi / Veri Merkezi Konsolidasyonu: Bu durum analizi, Cisco IT'nin küresel operasyonel veri merkezlerinin dört aşama halinde birleştirilmesine ve yeniden yapılandırılmasına ilişkin uzun soluklu projeyi açıklamaktadır. Cisco müşterileri Cisco IT'nin bu alandaki gerçek dünya tecrübesini benzer girişim ihtiyaçlarını desteklemeye yardım etmek amacıyla kullanabilirler.

> "Geleceğin veri merkezi, müseccel platform merkezli bir dünyadan standart ağ merkezli bir dünyaya geçiş aşamasında."
>
> **– Nick Gall, Meta Research**

ARKA PLAN

Cisco IT Veri Merkezi planlayıcıları, Cisco veri merkezinin önümüzdeki beş yıl içinde nerede olacağına ilişkin zorlu ve uzun soluklu bir önsezi geliştirdiler. Bu önsezi, Cisco IT'nin, bazıları Cisco Systems'e ve bazıları da diğer sağlayıcılara ait çeşitli yeni teknolojileri sınamasına ve bunların öncü yayılımlarına kılavuzluk edecektir. Bu yeni önsezinin amacı, herhangi bir anda herhangi bir uygulama için, paylaşılan kaynak havuzlarından optimum bellek ve işleme kaynaklarını otomatik olarak tahsis eden bir veri merkezi sağlamaktır.

Şekil 1. Cisco Veri Merkezleri

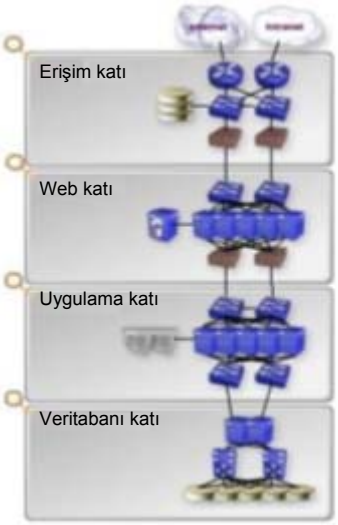
Cisco, kurumsal kaynak planlama (KKP), müşteri odaklı yönetim (MOY), müşteri sorunu giderme, insan kaynakları desteği ve tedarik zinciri desteği gibi mühendisliğe yönelik olmayan görevler ve çalışanları, müşterileri ve ortakları desteklemeye yönelik dahili Cisco Web siteleri ve işletmeler arası araçlar için tahsis edilmiş yaklaşık 3300 metre kare alanda beş kurumsal üretim veri merkezini işletmektedir. İki kurumsal veri merkezi San Jose, California'da; diğerleri Research Triangle Park (RTP) olarak Kuzey Carolina, Amsterdam ve Sydney'de bulunmaktadır. Ayrıca Irvine California'da Linksys veri merkezi bulunmaktadır (Şekil 1). Cisco mühendislik grupları ayrıca dünya çapında ürün geliştirme veri merkezlerini de desteklemektedir.

Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

Bu kurumsal üretim veri merkezleri, Cisco faaliyetlerinin yürütülmesini sağlayan işlemleri desteklemektedir. Söz konusu işlemler, bir kısmı diğer sağlayıcılardan temin edilen ve bir kısmı Cisco tarafından geliştirilen ya da uyarlanan yuzlerce uygulama tarafından otomatikleştirilmektedir. Bu uygulamalar, oldukça fazla miktardaki veriyi, uzun yıllardan beri Cisco bünyesinde geliştirilen iş kurallarına uygun olarak işlemektedir. Bu uygulamalar ve verilerin desteklenmesi, doğru bilgiyi hızlı ve verimli bir şekilde doğru kişiye sunmak amacıyla sunucular, depolama araçları ve bu sunucularla birlikte insanlari oluşan karmaşık bir altyapının yanı sıra tum bunlari birbirine bağlayan ağlar tarafından desteklenmektedir.

Veri merkezinin altyapı etki alanına daha fazla odaklanılırsa, Cisco IT'nin veri merkezi altyapısını dört fiziksel katmana ayırdığı görülür (Şekil 2):

Şekil 2. Veri Merkezi Mimarisi



- Erişim katmanı; müşterilerin e-ticaret Web sunucularına erişmelerini sağlamak ve Cisco çalışanları ve ortakları için uzaktan VPN erişimi sağlamak üzere veri tabanını şirket İntranet'inin geri kalanına ve Internet'e bağlar. Bu katman ağlar arası bağlantıdan daha fazlasını sunar; ayrıca güvenli kimlik doğrulama ve güvenlik duvarı hizmetlerini, VPN erişim, Güvenli Soket Katmanı (SSL) sonlandırma, saldırı önleme, içeriği ön belleğe alma ve anahtarlama ve uygulama trafiği izleme hizmetlerini ve diğer iletişim hizmetlerini sunar. Cisco IT erişim katmanı Cisco Catalyst® 6500 Series anahtarları üzerine inşa edilmiştir ve bu iletişim araçlarının birçoğu modüller (örneğin Cisco PIX® Firewall Services Module [FWSM], the SSL Services Module [SSM] ve diğerleri) tarafından desteklenmektedir.
- Çalışanlar, müşteriler, üretim ortakları ve işletmeler arası portallar için istemci-yüzlü uygulamaları destekleyen bir Web sunucu katmanı. Bu katman paket şifreleme ve protokol aktarma da dahil olmak üzere daha fazla güvenlik duvarı kabiliyetlerini sunar. Bu uygulamalar, başlıca Sun Solaris, Microsoft NT, Linux ve HP-UX işletim sistemlerini çalıştıran çeşitli sunucular üzerinde desteklenmektedir. İnsanların bu sunuculara Internet üzerinden erişim sağlaması gerektiğinden bu sunucular, ağın, Cisco IT'de "the dirtynet" olarak adlandırılan daha az güvenli bir alanına yerleştirilmiştir, çünkü ağın kullanıma açık bu bölümüne şirket Intranet'i dahilinde guvenilmemektedir.
- Bir dizi ara katman yazılım uygulama hizmetini ve temel uygulama hizmetlerini içeren, diğer güvenlik duvarı katmanının arkasında korunan bir uygulamalar sunucusu katmanı. Bu sunucular da, çeşitli işletim sistemlerini çalıştıran geniş bir sunucu yelpazesi tarafından desteklenmektedir.
- Uygulama sunucusu katmanının arkasında, 3900 GB'ın üzerinde verinin saklandığı veritabanı ve depolama katmanı yer almaktadır. Birçok veri, bir depolama alanı ağı (SAN) üzerinden uygulama sunucularına bağlanan geniş paylaşımlı depolama çerçevelerinde saklanmaktadır. Cisco, belleği bireysel sunuculara tahsis edilmiş olan

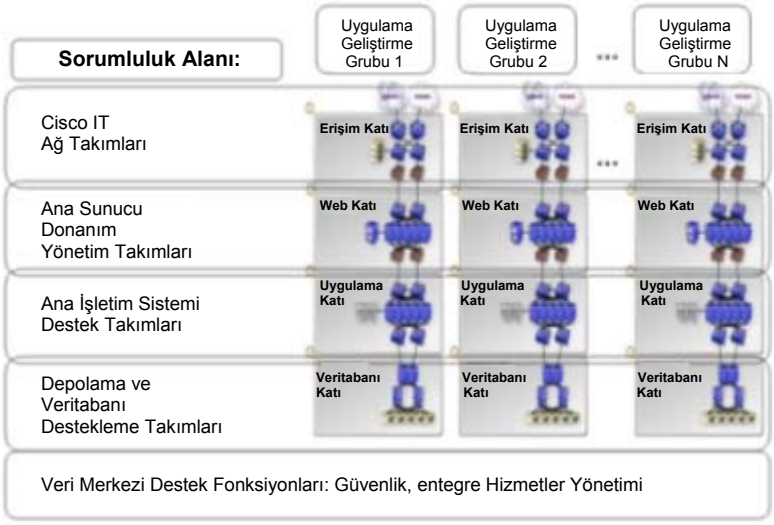
Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

ilk Doğrudan Erişimli Belleğini, bellek bireysel iş alanları dahilindeki sunucu uygulamalarına birleştirilecek şekilde bir SAN ortamına taşımıştır. Bu SAN ortamı başlangıçta daha küçük SAN anahtarlarına dayanıyordu, ancak Cisco IT bunları daha büyük ve karmasik Cisco **Multilayer Director Switches ile değiştirdi (şu adresteki durum analizine bakınız http://www.cisco.com/web/about/ciscoitatwork/data_center/index.html)**

Zaman geçtikçe Cisco IT, veri merkezi bileşenlerini iki farklı yolda organize etti: uygulama desteği için dikey olarak ve donanım ve OS (işletim sistemi) desteği için yatay olarak (Şekil 3). Cisco bünyesinde düzinelerce farklı dikey müşteri organizasyonunu desteklemek amacikyla uygulama gelistiriciler organize edildi. Bunlar, Cisco bünyesinde birçok farklı ürün mühendisi grubu tarafından finanse edildi. Bu gruplar ayrıca, münferit organizasyonlarının ozel gereksinimlerine uygun olarak uygulama geliştirmekten de sorumlulardı. Donanım ve OS destek takımları, ağ ve sunucuları desteklemek ve sistem yönetim işlevlerini işletim destek sistemlerine bağlı olarak yürütmek amacıyla yatay olarak organize edildi. Her bir uygulama ağ, işleme ve depolama kaynaklarını içeren, ayrık bir set tarafından desteklenen bir silo haline geldi.

Bu sistem yıllarca güzel işledi ancak zamanla ciddi sorunlar meydana gelmeye başladı. Cisco IT'nin donanım, OS ve uygulama geliştirme standartlarını geliştirmeye ve güçlendirmeye yönelik faaliyetine rağmen, her bir uygulama ortamı diğer ortamlardan önemli ölçüde farklılık gösterdi.

Şekil 3. Cisco IT Grup Sorumluluğunun Yatay ve Dikey Alanları



ZORLUKLAR

Bu silo modeli çeşitli nedenlerden dolayı verimsiz, pahalı ve yönetilmesi zordur:

- Cisco IT'nin donanım, OS ve uygulama geliştirme standartlarını geliştirmeye ve güçlendirmeye yönelik faaliyetine rağmen, uygulama başına dikey altyapılar genellikle müseccel ürünler olarak üretiliyordu ve bu da yönetim uygulamalarının standartlaştırılmasını fiilen imkansız kılıyordu.
- Tüm uygulamaların davranışını anlamak ve tutarlı bir güvenliği garanti etmek güçtü ve bu da, uygulamaların saldırılara karşı potansiyel olarak zayıf kalmasına neden oluyordu.
- Bu derece farklı bir ortamın bakımı, idaresi ve eğitim gereksinimleri, uygulamalara yönelik toplam sahip olma maliyetinin (TCO) artmasına neden oldu.
- Birbirinden ayrı bilgisayar ve depolama kaynakları adalarında kurulan uygulamalar kolayca ölçeklendirilemiyor ve ölçeklendirme kaynakları, sik sik aksama sürelerine sık neden oluyordu.

Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

- İşleme ve depolama kaynakları, daimi olarak tek bir uygulamaya atandıklarından verimli bir şekilde kullanılamıyor ve bir uygulamanın değişen ihtiyaçlarını karşılamak üzere ölçeklendirilemiyordu.
- Siloya dayalı altyapılar bazı uygulamalar için iyi yönetilmeyen kurtarma islemlerine yol acti. Kurtarma ilkeleri genellikle şirketin iş amaçlarının dışına çıkıyordu;
- Cok odakli ve standart olmayan uygulamalar çeşitli uygulamaların birbirleriyle iletişim kurmalarını ve paylaşımda bulunmalarını oldukça güçleştirdi. Bu da Cisco IT'nin sistemleri esnek bir şekilde entegre etme ve mevcut uygulama platformlarına dayalı yeni uygulamalar geliştirme yetisini azalttı.

Sonuçta, her bir uygulama için ayrılmış adalar kurma ve yönetme ihtiyacı Cisco IT'ye kaynaklar ve esneklik bakımından pahalıya mal oldu ve bu itibarla bir çözüm bulunması gerekti. Cisco Systems, Kurumsal Pazarlama, başkan yardımcısı Pierre-Paul Allard "Genelde IT bütçesinin yüzde sekseninden fazlası mevcut uygulamaları korumaya yöneliktir. Bu da yeni uygulamalar ve yeni işletme faaliyetleri gibi yeni gelişen alanlara pek fazla bir para bırakmaz" diyor.

Kaynakların eksik kullanımı yüksek TCO'nun önemli bir nedenidir. Allard şöyle devam ediyor: "Tipik olarak sunucuların ve bant genişliğinin yaklaşık yüzde 20 oranında kullanılmadığını görüyoruz. Doğrudan bağlanan depolama tipik olarak yüzde 25 oranında kullanılmaktadır."

Bunun sonucunda işletmelere veri merkezlerini, uygulamalar, sunucular, depolama ve güvenlik kavramları da dahil olmak üzere geniş bir donanım ve hizmet yelpazesini içeren, standartlara dayalı, yüksek performanslı bilgisayar-işlemciliği ortamlarına taşımaları önerisinde bulunulmaktadir.

Cisco IT Veri Merkezinin Servis Odakli Veri Merkezi Olarak Yeniden Tasarımlanması

Birçok kurum gibi Cisco da maliyetleri kontrol etmek ve standart olmayan, silolaştırılmış çeşitli uygulama ortamlarını yönetmedeki verimsizlikleri geliştirmek gibi bir takım zorluklarla karşılaşmaktadır. Cisco bu zorlukları azaltmak amacıyla, tamamlandığında Birleşik Devletler ve Kanada'da ve Asya Pasifik, Japonya ve Avrupa'da daha küçük bölgelerde servis yönelimli veri merkezi (SODC) oluşturulmasını sağlayacak beş aşamalı bir yeniden yapılandırma sürecini başlatmıştır.

Bu yüksek performanslı işleme ortamları geniş bir uygulama ve hizmet yelpazesini güçlendirecek ve güvenilirlik, elde edilebilirlik ve hizmete elverişlilik yönlerinden optimumlaştırılacaktır. Yönetim, iş birimi gereksinimlerine göre otomatik olarak depolama hizmeti seviyesi temin edecek ve oluşturacak bir Akıllı Yönetim Sistemi üzerinden sağlanacaktır.

Yillar boyu yerel ve küresel ağlara ve işlevsellik kazandırdiktan yıllar sonra Cisco, kurumsal sureclere daha fazla güç ve işlevsellik kazandırmak amacıyla bu katma değeri veri merkezine yönelik olarak genişletmeye başladı. Cisco IT SOCD müdürü Sidney Morgan şöyle diyor: "Bu Cisco müşterileri için önemli bir fırsattır. Cisco depolama, sunucu ve uygulama alanlarına akıllı bilgi ağı sistemini kazandırmak için çok fazla zaman, emek ve para harcamıştır. Bu Cisco IT veri merkezi için güzel bir haberdir.

Bu iddiali program, şu stratejik iş amaçlarını yerine getirmek üzere tasarlanmistir:

1. Daha düşük TCO. Cisco, veri merkezleri için kabaca bütçesinin yüzde 25'ini harcamaktadır. Veri merkezi bütçesinin yaklaşık yüzde 50'si de depolamaya ve depolama çözümlerine harcanmaktadır.

Gartner Research tarafından yürütülen bir çalışmaya göre "IT hizmet maliyetlerinin önemli ölçüde azaltılması, işleme yönteminin paylaşımsız modelden paylaşımlı bir modele değiştirilmesine bağlıdır." Cisco IT, veri merkezlerini birleştirerek, mevcut yönetim döngülerini daha yakından takip ederek ve mimari ve tasarım için veri merkezi standartları oluşturup ve bu standartları yürürlüğe sokarak birlestirmeye ve TCO'yu dusurmeye çalışmaktadır. Cisco IT'nin sunucular için bir Linux ve Windows/x86 standardına yönelik hareketi, standartlara yönelik söz konusu itici güçlerden birisidir; bir diğeri ise Cisco IT'nin Oracle 11'i iş aracı entegrasyonuna geçiş yapmasıdır.

Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

2. İş atikliğini geliştirme. İşletmeler, piyasa değişikliklerine ve teknolojik gelişmelere hızlı tepki verebilme ve doğru bilgiyi ihtiyaç duyulan yerlere zamanında ulaştırabilme kabiliyetleri sayesinde başarılı olmuştur. Fakat günümüzün tamamen farklı ve karmaşık altyapılarını yönetmek ve değiştirmek zordur ve bunlar, genellikle piyasa ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Cisco IT her bir uygulama için talep edilmesi halinde araç temin etme ve yalnızca ihtiyaç duyulduğunda depolama ve işleme kaynağı sağlama ve bu kaynakları kullanılmadıkları zamanlarda tek paylaşımlı bir havuza iade etme hizmetleri üzerinde çalışmaktadır. Cisco IT'nin amacı, bir uygulamanın yeni bir gereksinimini üç ay içinde değil - ki depolamanın ve diğer gerekli bileşenlerin hali hazırda düzenlenmemiş olmaları halinde bu işlem üç ay sürer - 30 dakika içinde karşılamak üzere yeni işleme veya depolama kaynakları sağlamaktır. IT, ileride farklı platformlara, işletim sistemlerine ve depolama ortamlarına yönelik uygulama desteği sağlayabilme yetisine sahip olmayı beklemektedir. Böylece Cisco iş birimleri, bir iş için o anda en çok anlam taşıyan teknolojileri harekete geçirebilecektir. Bu amaç, temelde yatan ağın birçok yönden esnek olmasını gerektirmektedir; Cisco IT hali hazırda, daha fazla iş üretme yeteneğini desteklemek amacıyla 10 Gigabit Ethernet bağlantısı sunmakta ve kampus bünyesindeki birden fazla veri merkezi SAN'ını, IP'deki Fiber Kanal (FCIP) üzerinden tek bir büyük SAN havuzuyla birleştirmek için kampus ağı üzerinde kaba dalga boyu bölünmeli çoklama (CWDM) sistemini kullanmaktadır.

"İş atikliğini sağlamak için, Web hizmetleri, dağıtımlı hesaplama, sanallaştırma ve otomasyon gibi yeni girişimleri ve teknolojileri destekleyen esnek ve standartlara dayanan altyapılara ihtiyaç duyarsınız" diyor Morgan.

3. İş sürekliliğini geliştirme. Aksama süresi pahalı ve yıkıcı olabilir ve hatta feci sonuçlar doğurabilir. İş sürekliliği, hem doğal hem de insan kaynaklı düzensizlikleri veya felaketleri belirtir ve ağ kurtarma işleminin, iş yapabilme yeteneğini etkilemediği mekanizmalar kurar. Bu, geleneksel felaket kurtarma planlamasını, entegre bir güvenlik çözümünü ve yüksek erişilebilirliğe yönelik bir tasarımı içerir. Cisco IT'nin felaket kurtarma planlaması mevcut durumda, Birleşik Devletlerdeki iki ayrı büyük veri merkezi konumlarının korunmasını ve birleştirilmiş iki SAN'ın, WAN üzerindeki bir CWDM bağı üzerinden FCIP'yi kullanarak tek bir SAN'a bağlanmasını gerektirmektedir. Önemli e-ticaret veritabanları söz konusu SAN üzerinden çoğaltılmakta ve böylece yedekleme veri merkezi, ana veri merkezinin devre dışı kalması durumunda müşteri siparişlerini işlemeye devam edebilmektedir. Cisco IT'nin entegre güvenlik çözümü, çok katmanlı bir tehdit algılama ve veri merkezi kaynaklarına yönlendirilen ve rasgele yapılan saldırılara karşı savunma sistemi olup güvenli veri aktarma ve güvenli kullanıcı ve makine emniyeti ve kimlik yönetimi gibi işlemleri desteklemektedir. Cisco IT'nin yüksek erişilebilirlik tasarımı işlemciler, güç kaynakları, sunucular, depolama ve ağ bağlarının yanı sıra fiziksel kaynaklara yönelik otomatik yük dengeleme, aktarım trafiği ve oturumlar itibarıyla yüksek seviyeli bir yedekleme sistemi kullandığından herhangi bir tek bağ, sunucu ya da diskin kaybedilmesi halinde erişilebilirlik etkilenmez.Yük dengeleme tüm seviyelerde gerçekleşecek ve bütün bileşenlerden herhangi bir anda faydalanılacak veya faydalanılabilecek, ancak herhangi bir bileşenin kaybı halinde uygulama erişilebilirliği etkilenmeyecektir. Bu sistem ayrıca pahalı kaynakların kullanımını da maksimize edecek ve maliyetler düşecektir.

Morgan "Üretim operasyonlarının bir saatlik kaybı Cisco için 47,000 ila 100,000 Amerikan Doları arasında değişen bir zarar demektir ve daha uzun hizmet kesintilerinde bu değer katlanarak artmaktadır" diyor.

ÇÖZÜM

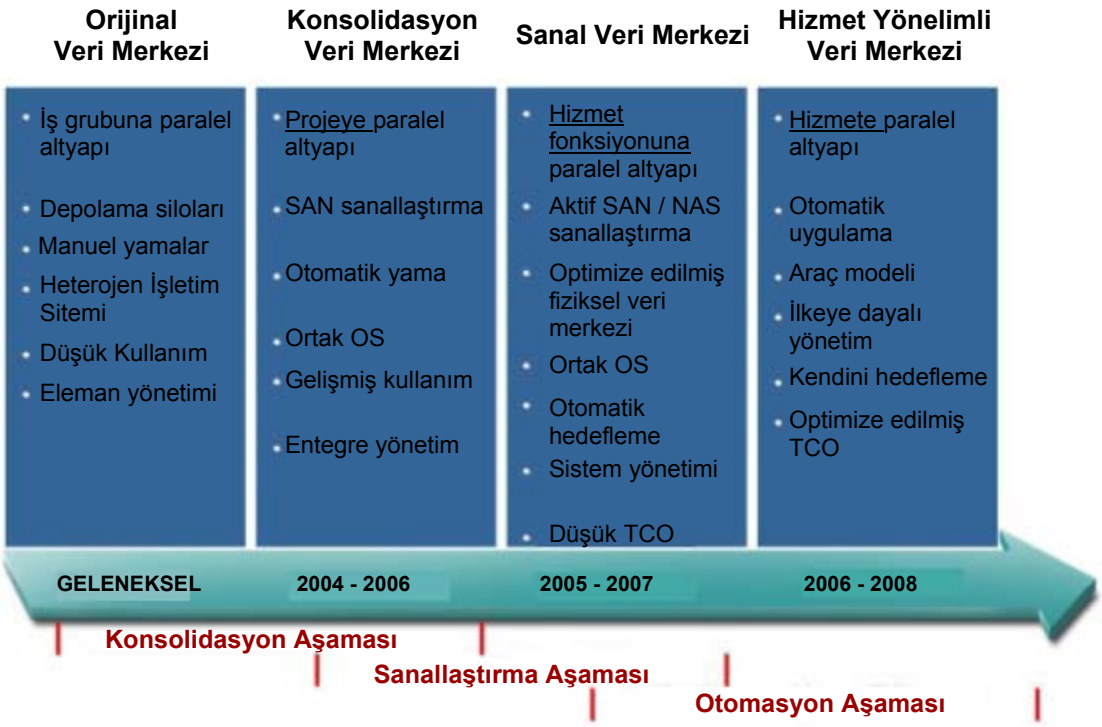
Veri Merkezini Yeniden Tasarımlamaya İlişkin Üç Aşama

Morgan: "Cisco'da hedef, tüm kaynakların, yapılandırılmış iş hedeflerine dayalı olarak akıllı bir ağ sistemi üzerinden tahsis edildiği yüksek otomasyonlu, hizmete dayalı, güvenli sanal ortamlar oluşturmaktır."

Cisco, güvenlik, uygulama optimizasyonu ve yönetimi de dahil olmak üzere geniş bir uygulama ve hizmet yelpazesini güçlendiren, yüksek performanslı tek bir bilgisayar-işlemciliği ortamı oluşturmaya yönelik radikal bir veri merkezi tasarımını üstlenmektedir. Veri merkezi henüz tamamen gerçekleştirilmiş olmamasına rağmen temel teknolojiler, tek merkezden yönetme, sanallaştırma ve dinamik ikmal faaliyetlerinin tamamlanması yönünde oluşturulmaktadır.

Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

Şekil 4. Cisco IT Veri Merkezi Yeniden Tasarımlama Aşamaları



Cisco yeniden tasarımlama sürecini, yeni dizayn aşamasında gerçekleştirmektedir (Şekil 4).

KONSOLİDASYON AŞAMASI. Ayrılmış kaynak adalarından ve tamamen farklı ağlardan başlayan ilk evrimsel adım, ayrılmış işleme ve depolama adalarını kurumun genelini kapsayan ağlara konsolide etmektir. Cisco IT'nin, veri merkezi kaynaklarını daha az fiziksel konuma konsolide etme girişimi yukarıda bahsedilen işlemin bir örneğidir. Diğer bir örnekse, bir yandan ölçeklendirilebilirliği ve güvenliği garanti ederken diğer yandan SAN adalarının tek bir sisteme konsolidasyonunu sağlamak amacıyla depolama kaynaklarını, sanal SAN'lar (VSAN) vasıtasıyla tek bir SAN'a birleştirmektir.

SANALLAŞTIRMA AŞAMASI. Sanallaştırma, işlemenin, ağın ve depolama kaynaklarının dinamik olarak bölünmesine, takdim edilmesine ve farklı uygulamalara kolayca atanmasına olanak sağlar. Cisco IT, depolama kaynaklarını, veri merkezi paylaşımlı bir SAN'a birleştirme işlemini neredeyse tamamlamıştır ve işleme kaynaklarını da aynı şekilde birleştirme yönündeki çalışmalarına başlamak üzeredir. Mantıksal sunucu ayrıma, kartlı sunucular (blade servers) ve uygulamaya vakıf yük dengeleme (application-aware load balancing) hizmetlerinin tümü bu aşamanın bir parçasıdır. Depolama kaynakları bir ya da birkaç paylaşımlı depolama kaynak havuzlarına birleştirilir. Sunucu işleme kaynakları bir ya da birkaç paylaşımlı işleme kaynak havuzlarına birleştirilir. Bu sanallaştırma atikliği artırır ve veri merkezinin değişen iş koşulları karşısında güncelliğini korumasını kolaylaştırır. Kaynak sanallaştırma, uygulamalardan haberdar olan ve her bir uygulamanın performansını optimize etmek üzere değişen koşullara yanıt verebilen akıllı ağların desteklenmesini gerektirir. İçerik değiştirme ve uygulama yönelimli ağ sistemleri uygulama entegrasyonu örneklerindendir.

OTOMASYON AŞAMASI. Son adım, akıllı bir ağ sisteminin, uygulamaların değişen ihtiyaçlarını hızlı bir şekilde ve otomatik olarak algılamasına ve yanıtlamasına ve gerektiğinde işleme, depolama ve güvenlik kaynakları sağlamasına olanak veren esnek hizmet otomasyonudur. Otomatik hizmet sunumu, otomatik güvenlik yanıtları ve kendi kendini iyileştiren sistemler bu aşamanın kilometre taşlarını teşkil eder. Bu süreçlerin otomatikleştirilmesi yalnızca Cisco IT'nin, yeni müşteri ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde yanıt vermesini değil aynı zamanda elle müdahale ve tahsis edilmiş işleme ve depolama kaynaklarının eksik kullanımı gibi durumların azaltılmasıyla TCO'nun düşürülmesini de sağlayacaktır. Ayrıca karmaşıklığı ve insan müdahalesine duyulan ihtiyacı azaltarak güvenilirliği artıracaktır.

Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

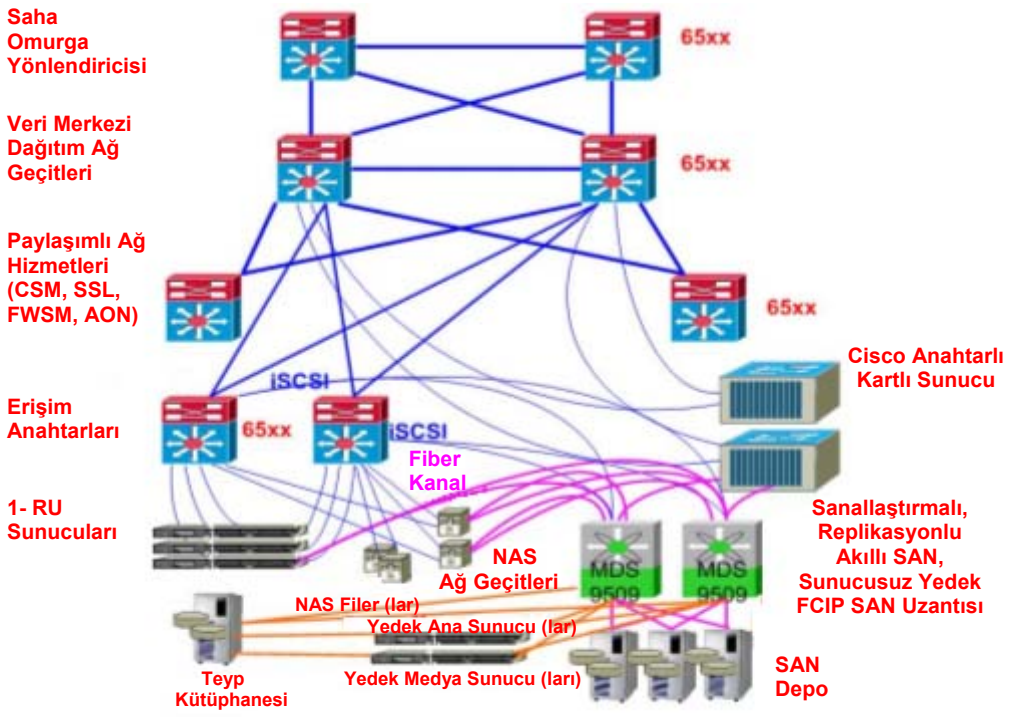
Cisco IT artik yeni veri merkezi işlevlerini konsolidasyon aşamasini saglayabilmektedir. Uygulama, veri tabanları ve SAN'lar, ölçeklendirilebilir bir temel altyapı ile akıllı bir ağ mimarisinde birleştirilmiştir. "Akıllı altyapı güvenliği, gönderim optimizasyonunu, yönetilebilirliği ve bir uçtan bir uca erişilebilirliği desteklemektedir" diyor Allard. Ve şöyle devam ediyor: "Üyelerimize, hizmet düzeyi anlaşmalarını [SLA'lar] bu konsolide edilmiş altyapı üzerinden devam ettirebileceğimizi ya da hatta iyileştirebileceğimizi söyleyebiliriz." Akıllı ağ, bir uygulama ortamında meydana gelen bir aksaklığın diğer uygulamaları etkilememesini garanti etmek için işleme ve depolama bileşenlerini ayırma olanağı sunar.

SODC Bileşenleri: Depolama, Sunucular, Ağ ve Güvenlik

SODC'yi diğer mimarilerden ayıran özelliği daha yüksek katmanlı uygulama hizmetlerini ağa entegre edebilmesidir. Bu kabiliyetlerin pahalı sunucu ve depolama kaynaklarından alınması genel performansı ve kaynak kullanımını artırır ve her bir uygulamayı, konsolide edilmiş bir altyapı dahilinde en iyi şekilde destekleyecek sistemlerin seçiminde Cisco'ya daha fazla esneklik sağlar. Bu kabiliyetler verilerin kopyalanmasını ve dağıtılmasını, sanallaştırmayı ve dosya sunumu gibi akıllı uygulama hizmetleri içermektedir.

Fiziksel mimari (Şekil 5) depo, sunucular ve ağdan oluşmaktadır. Bir zamanlar Cisco IT deposu, doğrudan sunuculara bağlanmış olan disklerdi (doğrudan bağlanan depolama, ya da DAS), ancak IT deposunun büyük bir bölümünü geniş paylaşımlı SAN depolama çerçevelerine ve NAS filtrelerine taşıdı. Cisco IT şu anda farklı İşletim Sistemlerine sahip farklı tip sunucuları içeren geniş bir yelpazeye sahip olmakla beraber, tek raf birimi sunucularından ve Linux ya da Windows kullanan istiflenebilir kartlı sunuculardan oluşan sınırlı bir standarda geçiş yapmayı planlamaktadır. Standart Cisco Catalyst 6500 Series'e dayanan ağ, paket-seviyesinde içerik değiştirme, SSL şifreleme, durum denetimli güvenlik duvarı, uygulamaya vakıf içerik değiştirme ve iletişim hizmetleri gibi kartlı tip sunuculara dayanan paylaşımlı hizmetleri içeren geniş bir yelpazeyi destekleyecektir. Bu mimariye inşa edilen sistem Cisco IT'nin güvenlik mimarisidir: fiziksel olarak bölme ve bölme ilkesi ve uygulama.

Şekil 5. SODC Fiziksel Mimari



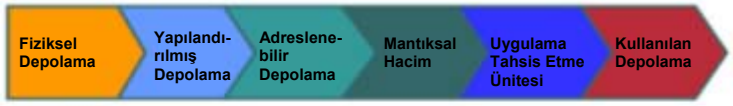
Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

DEPOLAMA

Şu anda (Ağustos 2005) Cisco 3.9 petabayt'lık bir depoyu yönetmektedir (bir petabayt 1024 terabayta eşittir). "Disk göreceli olarak ucuzdur ancak depolama ve depo yönetimi pahalıdır" diyor Kurumsal Depolama, Cisco IT müdürü Scott Zimmer. Ve şöyle devam ediyor: "Bu esnada büyüme sınır tanımıyor ve veri merkezi alanı oldukça değerli. Şu anda kapasitenin yüzde 34'ü kadar olan depo kullanımımız Cisco'da ciddi bir sorun, ancak aynı zamanda çok büyük bir yatırım getirisi [ROI] potansiyeli sunmaktadır. Yüzde 70 kullanım hedefimize ulaşmak amacıyla bir yılda depo kullanım oranımızı depo birleştirme ve sanallaştırma vasıtasıyla yüzde 10 oranında artırmayı başarabilirsek, devreden maliyetlerimizdeki $30,000,000'lık nihai hedefimize ulaşma yolunda yıllık $10,000,000 değerinde tasarruf edebiliriz."

Kullanım, farklı insanlar tarafından farklı şekillerde ölçülmektedir. Cisco IT'de kullanım, depo yaşam döngüsüne ilişkin her bir adımda ölçülür ve genel kullanım, kullanım için yapılandırılan, kullanım için adreslenen, bir mantıksal hacimde mevcut olan, bir uygulama için tahsis edilen ve söz konusu uygulama tarafından fiilen kullanılan fiziksel kullanım miktarını verir. Bu kullanım 2005'te %20'den yaklaşık %34 seviyesine artmıştır (Şekil 6). Kullanımdaki bu artış kısmen gelişen teknoloji (Cisco MDS anahtarının birleştirme ve sanallaştırma kabiliyetleri) ve kısmen de iyileştirilmiş işlemler sayesinde elde edilmiştir (şu adresteki Depo Kullanımı Operasyonel Uygulamasına bakın: http://www.cisco.com/en/US/about/ciscoitatwork/storagenetworking_op.html).

Şekil 6. Depo Yaşam Döngüsünde Depo Kullanımı



	Fiziksel Depolama	Yapılandırılmış Depolama	Adreslenebilir Depolama	Mantıksal Hacim	Uygulama Tahsis Etme Ünitesi	Kullanılan Depolama
FY03						
Kullanım*	100%	67%	70%	82%	86%	60%
Kümülatif	100%	67%	47%	39%	33%	20%
FY04						
Kullanım*	100%	85%	80%	87%	86%	60%
Kümülatif	100%	85%	68%	59%	51%	30%
FY05						
Kullanım*	100%	97%	77%	87%	86%	60%
Kümülatif	100%	97%	75%	65%	56%	34%

DAS verimsizdir çünkü kapasiteyi sunucuların arkasında bırakır. Yönetilmesi ve yedeklemesi zordur. Birçok işletme bu soruna yönelik olarak SAN'ları yaymıştır. Ancak, SAN sistemlerinin ölçeklendirilmesinde ve güvence altına alınmasındaki güçlüklerden dolayı genellikle ayrılmış kısmı SAN adalarına yayilmistir. Engellenen kapasiteden ötürü kaynak kullanımı genellikle düşüktür ve tutarsız yedekleme ve veri kurtarma uygulamaları birçok organizasyonun gercek yüksek erişilebilirliğe ulaşmasını engellemektedir. Çözüm, DAS ve SAN adalarını, kurumun tamamını içeren akıllı bir SAN sisteminde birleştirmektir.

Cisco IT, birden fazla bilgi katmanı sağlayan Cisco MDS 9509 Multilayer Director Switch, çoklu protokol desteği (Fiber Kanal, iSCSI, FCIP) ve gömülü teşhis ve göreve dayalı güvenlik sağlayan VSAN'lar da dahil olmak üzere Cisco patentli uçtan uca depola ağı çözümlerini kullanan konsolide bir depolama aracı oluşturmaya odaklanmaktadır. Bu yenilikler sayesinde şirketler, kapsamlı güvenliğe ve birleşik yönetime sahip, yüksek seviyelerde ölçeklendirilebilir ve erişilebilir depolama ağları inşa edebilecektir.

Bu strateji, gereken depolama alanını ihtiyaç duyulduğu zaman uygun hizmet ve maliyet seviyelerinde sağlayabilme yetisi sayesinde, Cisco'nun genel TCO'yu önemli ölçüde azaltmasına olanak sağlamaktadır. Bu strateji ayrıca aşağıda belirtilen ek faydaları da sunar.

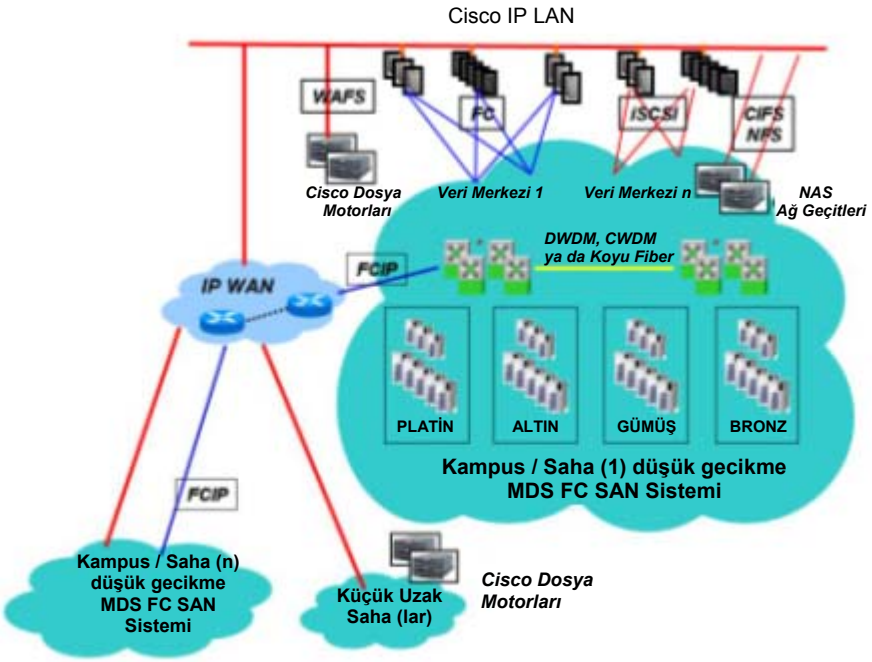
Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

- Erişilebilirlik
  - Sunucular ve depo arasındaki birden fazla yolu desteklemek üzere daha fazla bağlantı noktası
  - Kesintisiz yükseltmeler
  - Gelişmiş sorun giderme ve teşhis
  - Trafiği ve yönetimi ayırmak üzere VSAN'lar
- Veri merkezi doldurma
  - Çoklu protokol desteği ana deponun uzak veri merkezlerinde konumlandırılabilmesine olanak sağlamaktadır.
- Maliyet azaltma
  - Her bir depolama çerçevesini birçok sunucu ve iş birimi arasında paylaştırarak depo kullanımını artırmak üzere, VSAN'lardan faydalanan SAN konsolidasyonu
- Akıllı SAN sistemi hizmetleri
  - Sanallaştırma, sürekli veri koruma, çoğaltma
- Gelişmiş performans
  - Tamamen tikanmasiz mimari

Akıllı trafik yönetimi (hizmet kalitesi [QoS], Fiber Kanal aşırı yükleme kontrolü)

Hedef asgari sayıda büyük, otomatik, ağ tarafından tamamen kapsanan, ana makineler, uygulamalar ve depolar arasında hiçbir fiziksel bağlantı olmaksızın sıralı depo havuzları oluşturmaktır (Şekil 7). Zimmer "Bir depolama ağı ölçeklendirilebilir olmalı, farklı ara yüzleri ve protokolleri destekleyebilmeli ve kolay yönetilebilir olmalıdır" diyor. Depolar birleştirilebiliyor ve depolama kaynakları özdeş olabiliyorken, Cisco IT, dahili istemciler için değişen fiyatlarda değişen hizmet seviyeleri sunmayı planlamaktadır. Söz konusu seviyeler burada altın, gümüş ve bronz hizmet seviyeleri olarak belirlenmiştir.

Şekil 7. Depolama Mimarisi Hedefi



Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

SUNUCULAR

Cisco IT şu anda yaklaşık 120 sistem yöneticisi tarafından desteklenen 8350 sunucuyu - her bir sistem yöneticisine yaklaşık 70 sunucu düşmektedir - işletmektedir. Bu tekli sunucular farklı işletim sistemleri ve yazılım ortamları kullanmaktadır. Bu, idame ettirmesi zor ve işleme kaynaklarının kullanımı açısından verimsiz bir durumdur ve sonuçta ortaya kullanılmayan bir kapasite çıkar.

Cisco FY2006'nın sonu itibarıyla hedef, iki platform üzerinde standartlaşarak her bir sistem yöneticisi için bu oranı 300 sunucuya çıkarmaktır: Linux ana platform olacak ve Linux X86 sunucularını kullanmayan uygulamalar için Windows kullanılacaktır.

"Bu, daha büyük donanımlara sahip olmak zorunda olduğunuz anlamına gelmez. kartlı sunucular gibi konsolide yönetime sahip modüler donanımları ifade eder." diyor Allard. Ve şöyle devam ediyor: "Konsolide yönetim kaynakların uygulamalar arasında paylaşılmasına olanak sağlar. Bu da toplam sahip olma maliyetini önemli ölçüde azaltır ve daha iyi bir kullanım sağlar. Ayrıca idame ettirmesi de daha kolaydır."

Cisco aynı zamanda sunucu alt yapısını sanallaştırıyor, tek bir sunucuya sahip olmak ve bu sunucuyu, küçük ve geçici uygulama ihtiyaçlarına yönelik çoklu sanal sunucular haline dönüştürmek için çeşitli araçlar kullanıyor ve ayrıca büyük bir sunucu havuzunu, daha büyük mühendislik projelerine yönelik tek bir sanal sunucuya dönüştürüyor. Sanal bir sunucu altyapısı iş yükü ayırmaya yönelik emsalsiz seviyelere ve sistemin tüm işleme ve I/O kaynaklarına ilişkin detaylı kaynak kontrolüne imkan verir. Sanal altyapı, mevcut sistem yönetim yazılımı ile iyi bir şekilde entegre olur ve paylaşımlı depolamaya (SAN) yapılan yatırımdan elde edilecek geliri artırır. Cisco, veri merkezindeki fiziksel sistemleri, neredeyse ihtiyaç duyulan büyüklüklere sahip sanal sunuculara konsolide ederek;

- Kullanıma hazır işlemcileri kullanarak daha düşük donanım kullanım ve bakım maliyetleri elde etmeyi
- Boşta kalan sistem kaynaklarını konsolide etmeyi
- Operasyonel verimi artırmayı
- Uygun maliyetli ve tutarlı standart üretim ortamları oluşturmayı beklemektedir

Ağ, sunucu konsolidasyonuna olanak veren önemli bir bileşendir. Bu tek bir sunucu üzerinde daha fazla trafiğe ve daha fazla uygulamaya imkan verir. Ayrıca bu akıllı ağ, trafiği, herhangi bir zamanda nerede olacağı önemli olmaksızın birçok uygun sunucuya yönlendirebilme kabiliyetine de sahip olmalıdır. Morgan "Bunu desteklemek için çok güvenilir, yüksek hızlı, ölçeklendirilebilir bir ağ olmalı ve oturuma dayalı yük paylaşımı ve yük devretme mümkün olmalıdır," diyor.

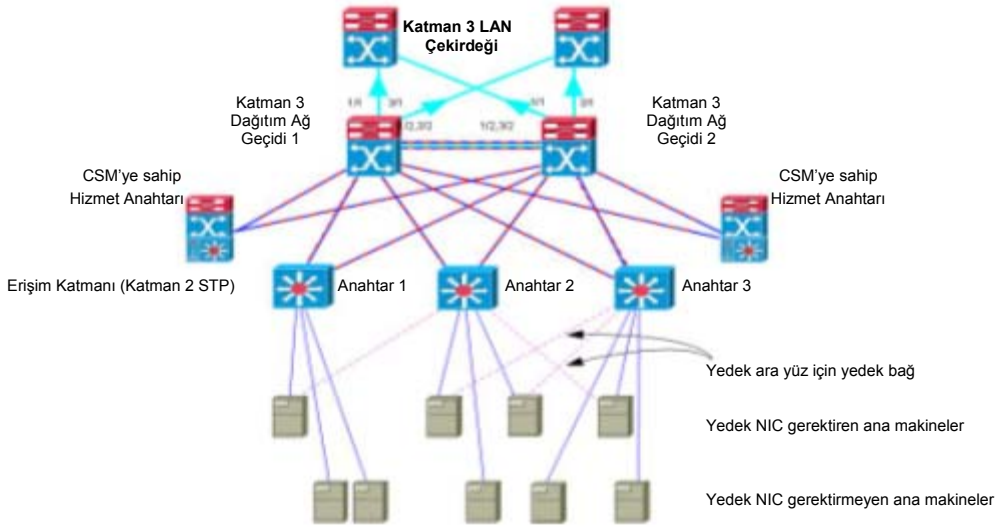
AĞ

Ağ, gelişen veri merkezine ilişkin zorlukların ortadan kaldırılması için değişmektedir. Cisco ağ mühendisi Wilson Ng.: "Geçmişte kullanılan istemci-sunucu modellerinin ötesine geçerek esnek ve yeni bir veri merkezi mimarisinin temeli haline gelen akıllı bir ağ sistemi üzerine kurulmuş tek bir konsolide veri merkezine doğru ilerliyoruz "

Dirençli, esnek, ölçeklendirilebilir ve hizmet yönelimli veri merkezinin temel elemanlarından bazıları Katman 2 ağ mimarisini gerektirmektedir. Katman 2 ağ mimarisi sayesinde fiziksel sunucu konumları, sunucuların mantıksal olarak gruplandırılmalarından ayrılabilmektedir (Şekil 8). Bu esneklik, sunucuların, fiziksel olarak taşınmalarına gerek kalmaksızın mantıksal olarak çeşitli uygulama ortamlarına taşınmalarını sağlayarak sanallaştırmayı ilerletmektedir. Uygulama alanları, ağ sisteminden mantıksal olarak işleme kaynaklarından oluşan bir havuzu talep edebilirler.

Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

Şekil 8. Katman 2 Veri Merkezi Ağ Geçidi Mimarisi



Ng. "Sonuç olarak bir VLAN'ı, uygulama alanının bir üyesi olması gereken herhangi bir anahtara, bağlantı noktasına veya sunucuya genişletebiliriz." diyor. Bu akıllı altyapı güvenliği, gönderim optimizasyonunu, yönetilebilirliği ve bir uçtan bir uca erişilebilirliği desteklemekte ve IT desteğine SLA'larını geliştirmede yardımcı olmaktadır.

Bir Katman 2 mimarisi, veri merkezinin tamamındaki uygulamalar için yük dengeleme ve SSL hızlandırma gibi Katman 4–7 ağ hizmetlerini sanallaştırmak ve dağıtmak üzere tasarımlanan ağ hizmet modelinin merkezileştirilmesine olanak verir.

2003 yılında Cisco, hizmet yönelimli araçları konsolide etme kararı almıştır. Zamanla Cisco IT, içerik değiştirme (İçerik Değiştirme Modülü [CSM] kullanır), koşulsuz güvenlik duvarı (FWSM kullanır), SSL hızlandırma (SSM kullanır) ve ağ trafiği analizi (Ağ Analiz Modülü [NAM] kullanır) gibi yeni ya da gelişmiş hizmetleri yaymıştır. Bu modül araçlarının her biri, tek bir aygıtta birden fazla işlev içermekte ve uygulamaların veri merkezinde daha güvenli ve esnek bir şekilde yayılmasına olanak sağlamaktadır. Cisco IT aynı zamanda, veri merkezi için daha fazla güç ve esneklik sağlamak üzere Uygulama Odakli Ağ (AON) blade üretimini de yaymak üzere gerekli hazırlıkları yapmaktadır.

AON blade, ağ bünyesindeki iletişim akımlarını inceler ve bu akımlar üzerinde akıllı yönlendirme ve veri işleme faaliyetlerini yürütür. Cisco IT, ara katman yazılım işlevlerini sağlamak üzere hali hazırda AON blade'lerini test etmekte ve ayrıca SSL aktarma seviyesi şifre iptali, XML yük şifreleme, protokol aktarma (örneğin HTTP'den JMS'ye), dijital imza (etkili kimlik kontrolü için) ve "dirtynet"-uygulama katmanı güvenlik bağlantısı (SSH ya da STA) gibi bileşenler ile güvelik desteği sağlamaktadır. Cisco IT ayrıca, ileti ve işlem seviyesinde kaydetme ve izleme işlemleri için AON kullanımını test etmektedir. Gelecekte Cisco IT, akıllı, uygulamaya vakıf bir yönlendirme ve güç dengelemeyi yeni bir seviyeye taşıma gibi faaliyetleri gerçekleştirmek için AON kullanımını araştırıyor olacaktır. "hizmet surumleme", Cisco IT'nin test etmekte olduğu bu akıllı yük dengelemenin bir uygulamasıdır: bu uygulama, kullanıcı oturumlarını, kullanıcının PC'sinde yürütülen istemci uygulamanın sürümüne bağlı olarak doğru sunucu uygulamalarına yönlendirir. AON'ye dayalı söz konusu yük dengeleme faaliyetlerine ilişkin diğer olası örnek içeriğe ya da iş kurallarına dayalı iletileri yönlendirmektir - örneğin müşterileri, ilettikleri ürün taleplerinin veya siparişlerinin büyüklüğüne veya türüne bağlı olarak ilgili sunuculara yönlendirmek.

"Daha önceden yerel direktörler ve içerik hizmet anahtarları gibi hizmet yönelimli araçlardan oluşan silolarımız vardı," diyor Ng. ve şöyle devam ediyor "ağ üzerinde bunlarla ilgili başarılar kaydettik ve her bir aygıtı her bir uygulamaya göre yönetmek için çok fazla idari işlem gerekti." Ng'nin söylediğine göre şimdi Cisco, söz konusu hizmetlerin tamamının neredeyse yüzde 70'ini sanallaştırılmış modüller halinde bir araya getirdi.

Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

"Bu hizmetleri, her bir uygulama için yeni bir donanım tedarik etmeye gerek olmaksızın, hizmet gereksinimi duyan tüm uygulamalarla paylaşabilme yetimiz mevcuttur. Sonuç olarak yönetim ve sağlama çok daha kolay."

"Agda akillilik, bir uygulama ortamında meydana gelen bir aksaklığın diğer uygulamaları etkilememesini garanti etmek için işleme ve depolama bileşenlerini ayırma olanağı sunar. Kurumlar TCO'yu düşürürken, esnekliği geliştirirken ve veri merkez ortamlarının atikliğini iyileştirirken kontrolü ellerinde bulunduruyor. Veri merkezi ağına ilişkin mimari yaklaşım iş hedeflerini karşılamak için tutarlı hizmetler sunmaktadır," diyor Allard.

Akıllı ağ sisteminin esnekliği Cisco IT'nin, önemli verileri korumak için daha sıkı katmanlar sağlamasına olanak verecektir. Akıllı bir ağ, paylaşılan bir işlemciyi ve depolama hizmetini, istenen sayıda sanal bireysel veri merkezi elde edilecek şekilde alt bölümlere ayırabilir Cisco IT, yüksek hassasiyetli önemli verileri—örneğin, finansal veriler ve satış tahmin verileri—günlük operasyonel verilerden ayırma üzerinde çalışmaktadır. Önemli veriler ek güvenlik duvarı katmanları, daha hassas saldırı koruma sistemleri (IPS'ler), daha katı erişim kısıtlamaları ve bu önemli verilerle ilgili kullanıcı erişimine ve manipülasyonuna yönelik detaylı kaydetme ve izleme sistemleri korunacaktır.

SONUÇLAR

Cisco, hizmet yönelimli mimarisine doğru yaptığı yolculukta, konsolidasyonun ve standartlaştırmanın değerini, depolama ağından başlayarak kendi veri merkezi üzerinde ortaya koymuştur. Depolama kaynaklarını yüksek performanslı, ölçeklendirilebilir bir SAN'da konsolide eden Cisco önceki altyapısına göre yılda 225 milyon dolar tasarruf etmektedir. Depolamada gigabayt başına maliyeti sanayi ortalamasının çok altındadır. Cisco IT'nin depolamaya ilişkin toplam sahip olma maliyeti (TCO) 2002 yılında, yani SAN'a ilk taşımanın tamamlandığı yıl MB başına 0.12 Amerikan Dolarıydı. MDS teknolojisine geçildikten sonra 2004 yılında TCO MB başına 0.075 Amerikan Dolarına geriledi (şu adresteki ROI Operasyonel Uygulamasına bakın http://www.cisco.com/en/US/about/ciscoitatwork/storagenetworking_op.html). Bu TCO 2005 yılında daha iyi bir depo havuzu sistemi ile daha da azaldı ve 2005 yılında MB başına sadece 0.034 Amerikan Doları olarak gerçekleşti. Maliyetteki bu azalmanın iki kaynağı vardır: sabit disklerin depolama kapasitesinin artması ve sistem yöneticilerinin, disk depolamayı çoklu depolama çerçevelerinde ve sanal depolama SAN'larında (VSAN) yönetmek üzere MDS anahtar yönetim sistemlerini kullanma kabiliyetlerinin gelişmesi.

Cisco'daki SODC, kaynak kullanımına yönelik diğer gelişmeleri getirmektedir. Uygulama mimarisi, uygulama geliştirmeye yaptığı yatırımları optimize etmek ve uygulamalar ve kurumsal işlemler için daha düzgün bir uçtan uca entegrasyonu garanti etmek üzere standartlaştırılmış mesajlaşmaya, Web hizmetlerine ve diğer teknolojilere doğru kaymaktadır.

ALINAN DERSLER

Kurumlar ana teşebbüslerini ve veri merkezine yönelik stratejilerini tanımlayarak başlamalıdır. Sonraki adım ağ paydaşları bulunan bir veri merkezi ağı stratejisi geliştirmek olacaktır. Bunlar tam bir takım olarak ağ mimarilerini, depolama mimarilerini, güvenlik mimarilerini ve sunucu ve uygulama mimarilerini içermektedir.

"İş ortaklarını dahil etmeyi unutmayın. Organizasyonel değişim genellikle teknik değişimden daha zordur. Ve başarmak için üst düzey satın alıma ihtiyacınız var," diyor Morgan. "Cisco, mesajı üst düzey yönetime ulaştırmak için üst düzey bir direktör tarafından yürütülen resmi bir Cisco-on-Cisco programı oluşturdu. Ve bu mesaj: insanlar artık fiziksel kutuları kontrol etmiyor, ancak bizler uygulama yapılarını hızlandırabilir ve hizmet seviyesi anlaşmalarını iyileştirebiliriz.

SONRAKİ ADIMLAR

Cisco tüm uygulama ve depolama ortamlarını entegre ediyor ve sanallaştırıyor. Ağın ön ucu sanal LAN teknolojisini ve arka ucu sanal SAN teknolojisini kullanıyor. Bu teknolojiler benzer teknolojilerdir—uygulama ve depolama kaynaklarının mantıksal olarak bölünmelerine olanak verir. Bu teknolojiler, kaynakların uygulama gereksinimleri ile paralel hale getirilmesi için dağıtımlı hesaplama, sunucu ve depolama kümeleme ve sanal makineler gibi sanallaştırma teknolojileri ile birlikte çalışacaktır.

Tüm içerik 1992–2008 Cisco Systems, Inc'e aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu, Cisco Toplum Bilgilendirme dökümanıdır.

Nihai hedef ağın ve sonunda da tüm IT altyapısının tam otomasyonunu sağlamaktır. Otomasyon performans gereksinimlerini mevcut kaynaklarla aynı seviyeye getirir. Ağ, otomasyonu kendini savunabilen, tedarik işini kendi başına yürütebilen ve kendi kendini kontrol edebilen özellikler halinde sunmaktadır. Ağ altyapısı, altyapı temini için duruma dayalı ara yüzler vasıtasıyla ilke motorlarına ve mevcut yönetim sistemlerine entegre edilebilir.

DAHA FAZLA BİLGİ İÇİN

Durum analizinin tamamını okumak için ya da çeşitli iş çözümleri ile ilgili başka Cisco IT durum analizlerine ulaşma için Cisco on Cisco'yu ziyaret edin: Cisco IT: www.cisco.com/go/ciscoit.

NOT

Bu yayın Cisco'nun kendi ürünlerini kullanımdan nasıl faydalandığını göstermektedir. Sonuca birçok faktör etki etmiş olabilir; Cisco başka bir yerde kıyas edilebilir sonuçları garanti etmez.

CISCO BU YAYINI, AÇIKLANSIN VEYA İMA EDİLSİN, ZIMNİ TİCARİ ELVERİŞLİLİK VEYA BELİRLİ BİR AMACA UYGUNLUK GARANTİLERİ DE DÂHİL OLMAK ÜZERE, HERHANGİ BİR TÜRDE HERHANGİ BİR GARANTİ OLMAKSIZIN SAĞLAMAKTADIR.

Bazı yargı alanları, açıklanmış veya ima edilmiş garantilerin feragatlerine izin vermemektedir, bu nedenle, bu feragat sizi ilgilendirmiyor olabilir.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV
Amsterdam, The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at **www.cisco.com/go/offices.**

CCDE, CCENT, Cisco Eos, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco WebEx, the Cisco logo, DCE, and Welcome to the Human Network are trademarks; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn and Cisco Store are service marks; and Access Registrar, Aironet, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, the Cisco Certified Internetwork Expert logo, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, the Cisco Systems logo, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Fast Step, Follow Me Browsing, FormShare, GigaDrive, HomeLink, Internet Quotient, IOS, iPhone, iQuick Study, IronPort, the IronPort logo, LightStream, Linksys, MediaTone, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, Network Registrar, PCNow, PIX, PowerPanels, ProConnect, ScriptShare, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient, TransPath, WebEx, and the WebEx logo are registered trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries.

All other trademarks mentioned in this document or website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (0809R)
(C) 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.