

## كيف نجحت تقنية المعلومات في Cisco على توصيل خوادم التطبيقات في مركز البيانات افتراضياً

يؤدي توصيل الخوادم ظاهرياً إلى تحقيق نتائج هائلة مثل توفير الكبير في التكاليف وخفض الموارد المستخدمة في مراكز البيانات وتجهيز الوقت اللازم لتجهيز الخوادم.

دراسة تقنية المعلومات في Cisco / مركز البيانات / توصيل الخادم افتراضياً: لقد كان قسم تقنية المعلومات في Cisco® - مثله مثل أي قسم تقنية معلومات آخر يقوم بتخصيص خادم واحد لكل تطبيق أو مثيل. وعلى الرغم من ذلك، أدى هذا الأسلوب العام إلى وجود تضخم في عدد الخوادم التي يجب شراؤها واستخدامها وإدارتها. وباستخدام تقنيات Cisco ومنتجات موردين آخرين، قام فريق تقنية المعلومات في Cisco بإنشاء خوادم متصلة افتراضياً تقوم بتشغيل عدة تطبيقات على نفس الخادم المادي. ويذكر أن التغيير إلى الخوادم المتصلة افتراضياً قد أدى إلى حصول Cisco على مزايا مستمرة، بما في ذلك توفير مبلغ تراكمي يبلغ 10 ملايين دولار أمريكي والتخلص تماماً من بعض التكاليف والتقليل من الحاجة إلى المساحة والموارد في مركز البيانات وتقليل الجهد والوقت اللازم لتجهيز الخادم. ويمكن لعملاء Cisco الاعتماد على خبرة Cisco العالمية في مجال تقنية المعلومات لتلبية احتياجاتهم على مستوى المؤسسات.

### التحدي

يمكن لقسم تقنية المعلومات بمؤسسة كبرى إدارة مئات التطبيقات الخاصة بالشركة والتي تعمل على آلاف الخوادم. في كثير من الحالات، يتطلب كل تطبيق أو مثيل خادماً مخصصاً، حتى إذا كان التطبيق يستخدم جزءاً صغيراً فقط من سعة وحدة المعالجة المركزية (CPU) المادية أو سعة الذاكرة المتاحة للخادم. إذا، ما النتيجة؟ لن يتم استخدام موارد عمليات الكمبيوتر الإجمالية بكفاءة. وفي الوقت نفسه، تواجه أقسام تقنية المعلومات نمواً سريعاً في عدد الخوادم التي يجب شراؤها واستخدامها ومراقبتها وصيانتها؛ جنباً إلى جنب مع الموارد المرتبطة بها مثل الطاقة الكهربائية والتبريد ومساحة الخزان والكبلات وموظفي الدعم.

**"عندما يكون بالإمكان تجهيز الخوادم المتصلة افتراضياً بسرعة، يمكن إكمال مشاريع التطوير بسرعة أكبر؛ الأمر الذي يتيح لفريق تقنية المعلومات في Cisco إكمال المزيد من الطلبات الداخلية."**  
مايك ماثيوس، مدير برامج توصيل الخوادم ظاهرياً، قسم تقنية المعلومات في Cisco

يواجه فريق تقنية المعلومات في Cisco نفس هذه الظروف في مراكز البيانات الخاصة به، مع وجود حوالي 4000 تطبيق يتم تشغيلها على أكثر من 11000 خادم منذ أوائل عام 2007. والأكثر من ذلك، كان هذا العدد الضخم من الخوادم المثبتة ينمو بمعدل 15 بالمائة في السنة. لدعم كل هذه الخوادم، يحتاج فريق تقنية المعلومات في Cisco إلى مواجهة التحديات التالية:

- ارتفاع تكلفة أجهزة الخادم والكبلات ودعم التجهيز
  - قلة المساحة المتوفرة في مراكز البيانات الحالية، وقد تكون المساحة قليلة جداً وقد يصل الأمر إلى عدم توفر مساحة على الإطلاق بحيث لا يمكن توسيع مركز البيانات داخل مباني Cisco الحالية.
  - الحاجة المتزايدة لطاقة كهربائية وتكييف هواء بتكلفة مرتفعة في مراكز البيانات. تعمل الطاقة الاحتياطية التي توفرها وحدات تزويد الطاقة غير القابلة للانقطاع (UPS) ومولدات الديزل على خلق مخاوف بشأن تأثيرها على البيئة.
  - الزيادة المستمرة لعدد الأيام اللازمة لتجهيز خوادم جديدة (قد تصل إلى 12 أسبوعاً أو أكثر).
- يقول مايك ماثيوس، مدير برامج تقنية المعلومات في Cisco لتوصيل الخوادم افتراضياً "لقد أصبحت كافة موارد مركز البيانات لدينا أكثر تقيداً، حيث يستغرق الأمر وقتاً طويلاً للتخطيط من أجل معرفة مكان توفر المساحة والطاقة والتبريد اللازم لتجهيز خادم جديد".

### الحل

للتغلب على تحديات مركز البيانات هذه، اختار فريق تقنية المعلومات في Cisco استخدام الخوادم المتصلة ظاهرياً وتقنيات Cisco ذات الصلة الخاصة بشبكات الخوادم وإدارة مراكز البيانات. بدلاً من التصميم التقليدي حيث يتم تشغيل تطبيق واحد على خادم مادي واحد (1:1)، قد يقوم خادم مادي واحد باستضافة عدة خوادم متصلة افتراضياً (يطلق عليها أيضاً أجهزة متصلة افتراضياً) ويدعم عدة تطبيقات من جهاز واحد (متعدد:1).

تتيح الخدوم المتصلة افتراضياً لفريق تقنية المعلومات في Cisco حل تحدي كبير ألا وهو: الوقت اللازم لتوفير الخدوم الجديدة. يقول "كين بولكين"، أحد كبار مديري تقنية المعلومات بفريق مركز تقنية المعلومات القائم على الخدمة "إذا لم تتمكن من توفير الخدوم خلال المدة الزمنية المحددة، فسيؤثر ذلك على مشاريع التطوير وسيزيد من وقت الدورة والتكلفة. وتزايد التكاليف بشكل خاص عندما نظل موارد التطوير الموجهة حديثاً خاملة في انتظار خدمات الكمبيوتر". وفريق مركز تقنية المعلومات القائم على الخدمة (SODC) هو برنامج يتم تنفيذه داخل قسم تقنية المعلومات في Cisco وقد تم إنشاؤه لتوفير وتحسين إنتاجية تقنية المعلومات من خلال التقنيات الخاصة بالتوصيل الافتراضي وتنسيق موارد الكمبيوتر.

ويقول بولكين "إن التأخير في تجهيز الخدوم عن الوقت المطلوب، يجعلنا نقوم بنشر الخدوم المتصلة افتراضياً، حتى مع التطبيقات التي لا يتوفر لها الدعم اللازم. وقد قمنا باختبار هذه التطبيقات وافترضنا مجازفة دعم محددة من أجل تحسين سرعة الاستجابة التي توفرها الخدوم المتصلة افتراضياً. وقد كنا واثقين من أن هذه التطبيقات ستعمل بشكل صحيح؛ إلا أننا قدّمنا أيضاً خطة بديلة تمكنا من العودة لدعم تثبيت الخادوم المادي، إذا تطلب الأمر ذلك". كما أضاف قائلاً "إننا في أول 1500 عملية نشر لخدوم متصلة افتراضياً، كنا فقط بحاجة إلى اتخاذ هذه الخطوة لمرة واحدة فقط".

يستخدم فريق تقنية المعلومات في Cisco الآن البنية الأساسية لجهاز VMware رقم 3 كأساس لتوصيل الخادوم افتراضياً في مركز البيانات. وتدعم تقنية VMware إنشاء الخدوم المتصلة افتراضياً، بحيث يستخدم كل خادم عدة وحدات معالجة مركزية (CPU) وذاكرة سعتها عدة وحدات جيجا بايت. يمكن تعديل عدد وحدات المعالجة المركزية وسعة الذاكرة بسهولة عندما تتطور التطبيقات، ويمكن لفريق تقنية المعلومات في Cisco إعادة وضع الخدوم المتصلة افتراضياً بين الخدوم المادية لتلبية احتياجات التطبيق المتغيرة لموارد الكمبيوتر أو معالجة حدث معين أو إدارة عملية صيانة مخططة.

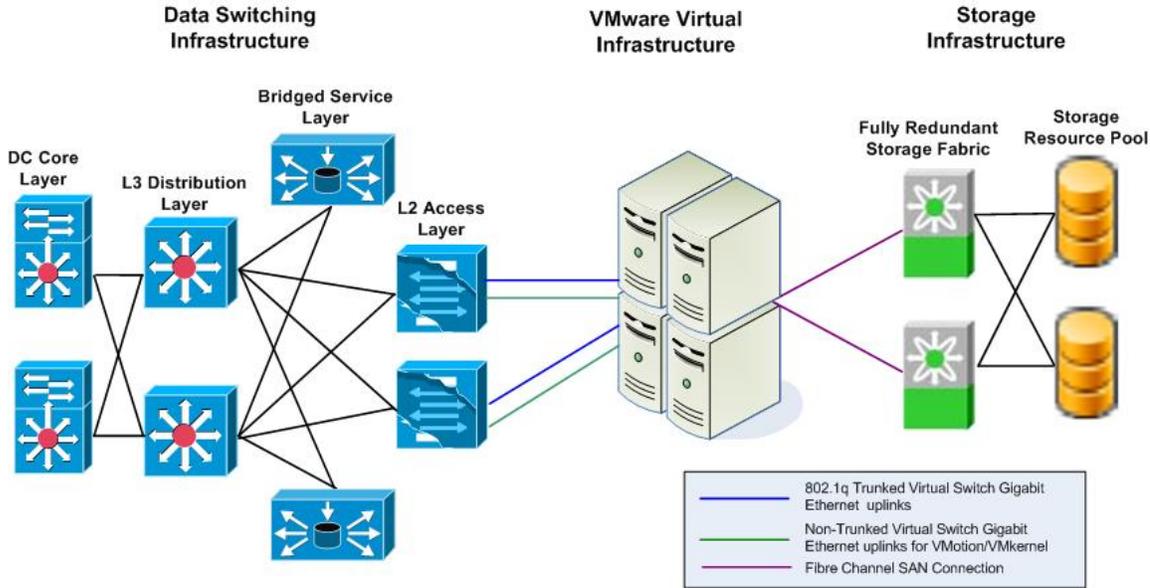
وعلاوة على ذلك، يتيح توصيل الخادوم افتراضياً تثبيت عدة أنظمة تشغيل على نفس الخادوم المادي. حيث يتم تشغيل كل تطبيق على مثل نظام تشغيل قياسي مخصص (على سبيل المثال Microsoft Windows أو Linux). تتم مشاركة موارد الخادوم المادي فقط بين أنظمة التشغيل أو التطبيقات. يؤدي هذا التصميم إلى زيادة إجمالي معدل استخدام الأجهزة المادية دون أن يؤثر ذلك على توافر التطبيق أو وكفاءته أو تكامله.

في بيئة الإنتاج هذه، قام فريق تقنية المعلومات في Cisco بتطوير تقنية VMware في مجموعات الخدوم، كل مجموعة تتضمن أربعة أو ثمانية أو اثني عشر خادماً مادياً. كما توفر مجموعة الخدوم المرنة اللازمة لتوزيع الأحمال في عملية توجيه البيانات إلى جانب ميزة التوافر في حالة فشل الخادوم المادي وتوجيه البيانات إلى خدوم أخرى. يقوم فريق تقنية معلومات Cisco بصيانة بيئات VMware لاختبار التطبيقات من قبل المطورين.

تتم إدارة مجموعات VMware لتوفير المرونة والكفاءة والحماية اللازمة لتطبيقات Cisco ذات المهام الحرجة. ويقول ماثيوس "إننا نعمل باستمرار على مراقبة أداء الخدوم ومجموعات الخدوم من أجل منع المشكلات التي قد تؤثر بالسلب على أداء التطبيقات". "ففي الحالات التي يواجه فيها الخادوم حالة اخفاق أو ارتفاع في معدل الاستخدام، نقوم بتوزيع الأجهزة المتصلة افتراضياً المتأثرة بذلك أو إعادة وضعها إلى الخدوم المادية الأخرى الموجودة في مجموعة الخدوم. يمكننا القيام بهذه التغييرات أثناء بقاء الخدوم متصلة بالشبكة، وذلك دون حدوث أي قطع في الخدمة للأجهزة المتصلة افتراضياً المعاد وضعها".

تدعم مجموعة متنوعة من تقنيات Cisco الخدوم المتصلة افتراضياً في إطار عمليات التشغيل والإدارة الإجمالية لمراكز البيانات (الشكل 1). وتتضمن هذه التقنيات التوجيه والتحويل وموازنة الحمل وتحويل المحتويات وشبكات التخزين (SAN) لتوصيل الخدوم وأجهزة التخزين وأنظمة مراكز البيانات الأخرى عبر شبكة Cisco. تستخدم Cisco أيضاً نظام إدارة داخلي لإدارة الأجهزة الموجودة على شبكة Cisco، بما فيها الخدوم المتصلة افتراضياً.

الشكل 1. الخوادم المتصلة ظاهرياً في مركز بيانات Cisco يمكن الوصول إليها من شبكة Cisco ويمكن أن تتفاعل مع وحدة التخزين المدمجة لتحقيق كفاءة أكبر للعمليات الحاسوبية.



يعتبر توصيل الخادم افتراضياً مكوناً أساسياً لنموذج مركز البيانات القائم على الخدمة (SODC) الخاص بتقنية معلومات Cisco، والذي يتيح تقسيم موارد عمليات الكمبيوتر والشبكة والتخزين وتوفيرها وتعيينها ديناميكياً لتطبيقات مختلفة عبر نسيج شبكة ذكية. ويقول بالكين "بفضل استخدام أدوات مثل برنامج Cisco VFrame Data Center، فإننا نتوقع إدارة معظم احتياجات البنية الأساسية لعمليات الكمبيوتر لدينا بشكل كامل ابتداءً من الخوادم إلى خدمات الشبكة ووحدات تخزين الشبكة، سواء كانت هذه الموارد متصلة افتراضياً أم لا". للحصول على معلومات تفصيلية حول تطوير تقنية معلومات Cisco إلى نموذج SODC، راجع دراسة الحالة على الموقع [www.cisco.com/go/ciscoit](http://www.cisco.com/go/ciscoit).

## النتائج

لقد قدر فريق تقنية المعلومات في Cisco أن أكثر من نصف الخوادم الموجودة بقليل عبارة عن أجهزة مرشحة حالياً لعمليات إعادة التهيئة كخوادم متصلة افتراضياً. وفقاً لهذا التقدير، يقوم فريق تقنية المعلومات في Cisco بتحديد أهداف التوصيل الافتراضي لنسبة 50% من الخوادم الموجودة و75% من الخوادم التي سيتم تطبيقها لاحقاً. وبمتابعة عمل فريق تقنية المعلومات في Cisco تجاه تحقيق هذه الأهداف، أثمر نشر الخوادم المتصلة ظاهرياً عن نتائج مميزة نذكر فيما يلي بعضاً منها.

**توفير التكلفة بسبب قلة عدد الخوادم المادية.** في بداية عام 2007، قام فريق تقنية المعلومات في Cisco بنشر أكثر من 1500 خادم متصل افتراضياً، الأمر الذي أدى إلى التخلص من التكاليف وتوفيرها بمبلغ تراكمي يُقدر بحوالي 10 ملايين دولار أمريكي (محصوبة بدءاً من منتصف عام 2006). إن حوالي 70 بالمائة من الخوادم المتصلة افتراضياً هي خوادم مطبقة حديثاً وكان هدفها التخلص من تكاليف شراء الخوادم المادية الجديدة والأجهزة والكبلات اللازمة لها. ونسبة 30 بالمائة المتبقية من عمليات التطبيق عبارة عن خوادم مادية موجودة تمت إعادة تهيئتها كخوادم متصلة افتراضياً لدعم مزيد من التطبيقات.

وفقاً لتقديرات فريق تقنية المعلومات في Cisco، فإن تكلفة تطبيق الخادم المتصل افتراضياً تبلغ 2000 دولار أمريكي، مقارنة بتكلفة تطبيق الخادم المادي التقليدي الذي يحتوي على وحدتي معالجة مركزية (CPU) والتي تبلغ 7000 دولار أمريكي. وعلاوة على ذلك، فإن عدد الخوادم الأقل يعمل على خفض تكاليف التشغيل والإدارة والصيانة والدعم.

**تقليل المساحة المستخدمة في مركز البيانات.** يدعم الخادم المادي النموذجي ما بين 10 إلى 20 خادماً متصلاً افتراضياً تقوم بتشغيل التطبيقات. وفي ظل وجود عدد أقل من الخوادم المادية التي يجب تطبيقها، يمكن لفريق تقنية المعلومات في Cisco التقليل من الحاجة إلى المساحة في مركز البيانات حتى مع استمرار زيادة عدد الخوادم التي سيتم تشغيلها. كما أن عدد الخوادم الأقل يعني حاجة أقل إلى الطاقة وتكييف الهواء والموارد الاحتياطية الموجودة في مراكز البيانات. وسوف يكون لهذه المعدلات المنخفضة أثراً مالياً هاماً وذلك لأن تكاليف الطاقة من المتوقع أن تصل إلى 30 بالمائة من ميزانية تقنية معلومات Cisco بحلول عام 2011.

**زيادة سرعة تطبيق الخوادم الجديدة.** مع وجود عدد قليل من الخوادم التي سيتم تشغيلها، يمكن لفريق تقنية المعلومات في Cisco الآن تلبية طلبات تشغيل خادم جديد في غضون ثلاثة أيام، ومع ذلك قد يتم ذلك خلال ساعات قليلة إذا تطلب الأمر ذلك. يقول بالكين "لدينا الآن خوادم مادية في مركز البيانات تم توفيرها بالفعل لدعم الأجهزة المضيفة الجديدة المتصلة افتراضياً والخاصة بالتطبيقات، الأمر الذي يعني أننا نستطيع بسرعة تلبية طلبات الخوادم الجديدة من فرق التطوير".

وعلاوة على ذلك، يضيف ماثيوس "في الوقت الذي يمكن فيه تطبيق الخوادم الافتراضية بسرعة، يمكن إكمال مشاريع التطوير بسرعة أكبر، الأمر الذي يتيح لفريق تقنية معلومات Cisco إكمال المزيد من الطلبات الداخلية الخاصة بتحسينات التطبيقات وزيادة سرعة تطوير التطبيقات فضلاً عن الاستفادة من سرعة الاستجابة العامة التي تشهدها البنية الأساسية لعمليات الكمبيوتر".

**زيادة إنتاجية موظفي تقنية المعلومات.** يتوقع فريق تقنية المعلومات في Cisco إدارة أكثر من 15000 خادم (متصل افتراضياً ومادي) بحلول عام 2009. ويمكن لفرق دعم مراكز البيانات أن تحقق إنتاجية أكبر وذلك لأن الخوادم المتصلة افتراضياً أسهل بكثير من حيث التطبيق والتشغيل من الخوادم المادية.

**تحسين مستوى حماية واستقرار التطبيقات.** تواجه التطبيقات حالات انقطاع قليلة ولفترة وجيزة ولكنها تؤثر على العملاء وذلك بسبب حدوث عطل في الأجهزة أو بسبب عمليات الصيانة التي تتم على النظام. ويمكن تحسين مستوى حماية التطبيقات من خلال الشبكات المحلية الافتراضية (VLAN) الأمانة والمراقبة المحسنة ونظام التشغيل المتضمن.

## الدروس المستفادة

استطاع فريق تقنية المعلومات في Cisco أن يكتسب الكثير من الخبرة بشأن المؤسسات الأخرى التي تفكر في نشر خوادم متصلة افتراضياً.

اختيار التطبيقات والخوادم المناسبة لعملية التوصيل الافتراضي. ليست كل التطبيقات مناسبة للتطبيق على الخوادم المتصلة افتراضياً؛ وليست كل الخوادم اختيارات مناسبة لعملية التوصيل الافتراضي. من بين التطبيقات التي قد لا تعمل على خادم متصل افتراضياً تلك التطبيقات التي تستخدم أجهزة متخصصة أو التي تتطلب شبكة VLAN أو دعم موازنة توزيع الأحمال على الخوادم. ومن بين عوامل الخوادم المادية التي تحول دون التوصيل الافتراضي المتطلبات اللازمة لأكثر من وحدتي معالجة مركزية (CPU) والمتطلبات الكبيرة اللازمة لمساحة الذاكرة والقرص والخوادم التي لديها بالفعل مستويات استخدام عالية لوحدة المعالجة المركزية.

**اتخاذ التطبيقات الإدارية المناسبة.** يقول بالكين "تطالبنا الخوادم المتصلة ظاهرياً بالنظر إلى إدارة السعة بشكل مختلف وبمستويات مختلفة للمكونات". "ونقوم بمراقبة العوامل التقليدية لوحدة المعالجة المركزية والذاكرة ونظام إدخال/إخراج الأقراص. وقد بدأنا أيضاً في النظر إلى عدد الأجهزة المتصلة افتراضياً والتي تعمل على خادم مادي واحد بالإضافة إلى الخدمات المهمة المقترنة بها والتي يمكن أن تستخدم نفس الخادم المادي.

ويقول بالكين أيضاً "إن تقديم تقنية جديدة غالباً ما يكون مقترناً بالحاجة إلى إعادة ابتكار العمليات الحالية". "على سبيل المثال، كأفضل ممارسة نريد التأكد من أن كافة تطبيقات المهام الحرجة لا تعمل على نفس الخادم المادي".

**إعداد فرق داخلية لجهود التطوير.** سيحتاج مطورو التطبيقات إلى مزيد من التعليم لمعرفة مزايا التوصيل الافتراضي للخوادم وأن يكونوا مشتركين بشكل أكبر في أنشطة التطوير. يمكن لفريق تقنية المعلومات أن يجيب على استفسارات المطورين بشأن وقت وجهود التطوير ومخاطر قطع عمليات التطبيق ومتطلبات الاختبار. يقول ماثيوس "على الرغم من أننا حاولنا القيام بأعمال التطوير إلى الخوادم المتصلة ظاهرياً بشكل يسير قدر الإمكان، إلا أن الأمر لا يزال يتطلب الكثير من العمل والتنسيق مع فرق التطبيقات".

**الحصول على فهم أوضح لدعم الموردين.** قد لا يدعم الموردون عملية التوصيل الافتراضي لتطبيقاتهم بشكل تام، وقد يؤثر هذا على التطبيقات التي تعمل على الخوادم المتصلة افتراضياً فضلاً عن الشكل الذي تعمل به. يقول ماثيوس "في بعض الحالات، يمكننا تشغيل بيئة التطوير والاختبار فقط للتطبيق الموجودة على الخوادم الافتراضية أو جزء من التطبيق فقط". "كما أننا نقوم باختبار كيفية قيام التطبيق بوظائفه على الخادم الافتراضي قبل تغيير تطبيقه في بيئة الإنتاج".

يقول بالكين "إن استعدادك لافتراض مستوى مخاطرة أعلى من حيث الدعم الداخلي للتطبيقات سيكون عاملاً هاماً في تحديد مدى اتجاه مؤسسة تقنية المعلومات بشأن التوصيل الافتراضي. وعلاوة على ذلك، قد تحتاج إلى العمل بشكل أكبر مع موردي البرامج الأساسيين للتأكد من التزامهم بعملية التوصيل الافتراضي كتقنية تحتاج لدعم".

**"إن سرعة استجابة البنية الافتراضية وقدرتنا على توفير خوادم بسرعة تتيح لنا زيادة عدد فريق الدعم بشكل مناسب مع زيادة مثيلات الخوادم".**

كين بالكين، أحد خبراء مديري تقنية المعلومات بفريق مركز البيانات القائم على الخدمة

القيام بمشروع "اثبات المفهوم". قبل التوصيل الافتراضي لخوادم العاملة، يمكن لفريق تقنية المعلومات تنفيذ مشروع اختبائي للتأكد من عملية التطوير وأداء التطبيقات على الخادم المتصل افتراضياً. يمكن أيضاً لهذا المشروع تحديد مشكلات التطبيقات التي تحتاج إلى حل بالتعاون مع المورد فضلاً عن التعريف الصحيح لاتصالات وخدمات التخزين والشبكة. للمساعدة على استكشاف وإصلاح المشكلات التي تظهر أثناء تطوير التطبيق إلى خوادم متصلة افتراضياً، يجب الاحتفاظ بسعة خادم مادي كافية لإعادة إنشاء بيئة التطبيق واستبعاد التوصيل الظاهري كسبب أساسي محتمل لحدوث المشكلة.

**التخطيط لنفس عدد مثيلات الخادم.** إن نشر الخوادم المتصلة افتراضياً لا يؤدي بالضرورة إلى خفض مستوى إدارة الخادم. يقول بالكين "في حالتنا هذه، لم يقلل التوصيل الافتراضي من عدد مثيلات الخادم التي يجب إدارتها". "ومع ذلك، فإن سرعة استجابة البنية الافتراضية وقدرتنا على توفير خوادم بسرعة تتيح لنا زيادة عدد فريق الدعم بشكل مناسب مع زيادة مثيلات الخوادم".

## الخطوات التالية

لقد قام فريق تقنية المعلومات في Cisco بالإعداد لعمليتي تطوير كبيرتين في مراكز البيانات بدأت في أواخر عام 2007 وستستمر حتى عام 2008. وتهدف العملية الأولى إلى دمج كافة مراكز بيانات Cisco العاملة في أمريكا الشمالية في مرفق جديد يكون موقعه ريتشاردسون، تكساس، الأمر الذي يوفر مساحة كبيرة للتوسعات المستقبلية. وتهدف العملية الثانية إلى نشر حلول برنامج Cisco VFrame DC provisioning الجديدة التي ستعمل على تحسين كيفية إدارة فريق تقنية المعلومات في Cisco للخوادم ووحدات التخزين وموارد الإدخال/الإخراج الأخرى إلى حد كبير وذلك لإنشاء خدمات كمبيوتر افتراضية شاملة في مركز البيانات.

### لمزيد من المعلومات

للحصول على مزيد من دراسات تقنية المعلومات في Cisco حول مجموعة متنوعة من حلول الأعمال، تفضل بزيارة Cisco على الموقع التالي: داخل قسم تقنية معلومات Cisco على [www.cisco.com/go/ciscoit](http://www.cisco.com/go/ciscoit)

### ملاحظة

يتناول هذا المنشور كيفية استفادة Cisco من تطبيق منتجاتها. ربما ساهمت العديد من العوامل في النتائج والمزايا المذكورة، ولا تضمن Cisco توفير نتائج مماثلة في أي مكان آخر.

توفر CISCO هذا المنشور بحالته هذه ولا تقدم ضماناً من أي نوع، سواء كان صريحاً أم ضمنياً، بما في ذلك الضمانات الضمنية لقبولية الشراء أو الملاءمة لغرض معين.

تحظر بعض أحكام القانون إخلاء مسؤولية الضمانات الصريحة أو الضمنية؛ لذلك قد لا ينطبق إخلاء المسؤولية هذا عليك.



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](http://www.cisco.com/go/offices).

CCDE, CCENT, Cisco Eos, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, 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, iQ Expertise, the iQ logo, iQ Net Readiness Scorecard, 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. (0807)

(C) 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.