

التعافي من الكوارث

ادارة مراكز البيانات

م. غنام الجعبري

التعافي من الكوارث (Disaster Recovery)

- المواقع البديلة (Alternate Sites)
- النسخ المتماثل (Data Replication)
- النسخ الاحتياطي (Data Backup)

التعافي من الكوارث

- التعافي من الكوارث (DR) هي اجراءات لاستعادة انظمة تكنولوجيا المعلومات بعد وقوع كارثة تؤثر على استمرارية اعمال المؤسسة
- المشاكل الناجمة عن الكارثة قد تكون صغيرة مثل فشل قرص في مصفوفة الاقراص او كبيرة مثل فقدان موقع او مركز البيانات بالكامل
- يجب اعداد خطة للتعافي من الكوارث واستمرار تشغيل خدمات تكنولوجيا المعلومات
- الخطة تضم اجراءات استباقية لتقليل الوقت اللازم في عملية الاستعادة قبل ان يكون لها تأثير سلبي على اعمال المؤسسة تشمل المواقع البديلة والنسخ المتماثل والنسخ الاحتياطي

المواقع البديلة

- تتيح المواقع البديلة استمرار اعمال المؤسسة بعد تعرض الموقع الرئيس لكارثة ما مثل تعطل خط الاتصالات وعدم امكانية الوصول الى خدمات مركز البيانات في الموقع الرئيس واعادة توجيه الطلبات الى الموقع البديل لتجاوز الفشل (failover)
- لتجاوز الفشل في الموقع الرئيس ينبغي القيام بما يلي:
 - بناء او توفير موقع بديل
 - انشاء خطوط اتصالات سريعة بين الموقعين
 - توفير البنية التحتية المطلوبة في الموقع البديل مثل الخوادم وانظمة التخزين
 - اعداد النسخ المتماثل للبيانات بين الموقعين
- عند وقوع حادثة فشل او تعطل في الموقع الرئيس يمكن تقديم الخدمات من الموقع البديل مثل خدمة DNS واستضافة مواقع الويب والاجهزة الافتراضية

المواقع البديلة

• موقع ساخن (Hot Site)

- يحتوي على كافة الاجهزة والمعدات والبرمجيات المطلوبة واحداث نسخة من البيانات لاستمرار اعمال المؤسسة فورا بعد تعطل الموقع الرئيس
- المؤسسات الكبيرة والحكومية عادة لديها مواقع جاهزة اما المؤسسات الصغيرة فيمكنها اللجوء الى احد مزودي الخدمات السحابية للحصول على موقع للتعافي من الكوارث (DR site)

• موقع بارد (Cold Site)

- لا يحتوي على كافة الاجهزة والمعدات والبرمجيات المطلوبة، لكنه مزود بالطاقة وخطوط الاتصالات لتشغيل الموقع في حالة الكوارث
- تشغيل الموقع البارد يستغرق وقتا اطول من الموقع الساخن لتثبيت انظمة التشغيل والبرمجيات وتوفير احداث نسخة من البيانات
- الموقع البارد اقل تكلفة من الموقع الساخن

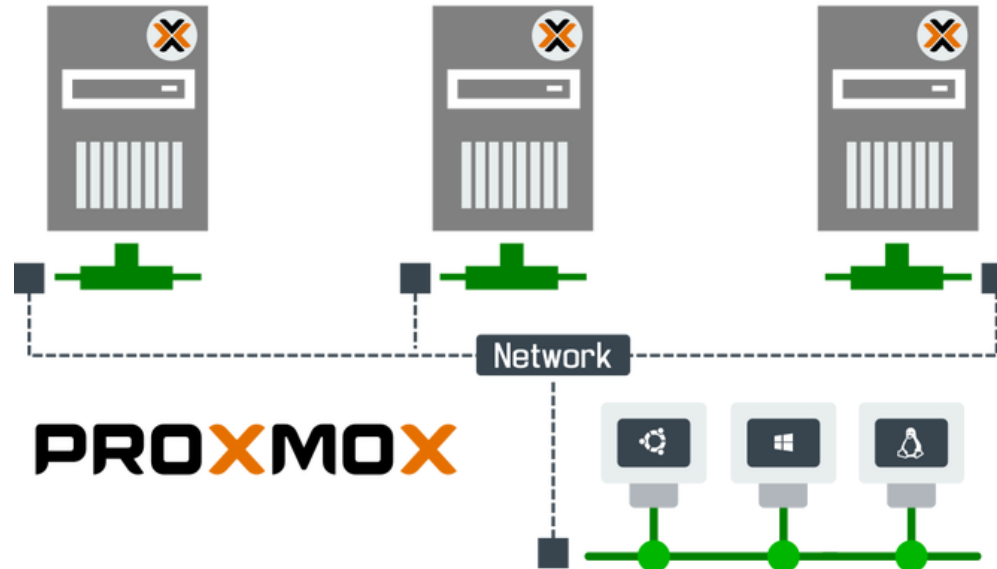
المواقع البديلة

• موقع دافئ (Warm Site)

- يحتوي على الأجهزة والمعدات المطلوبة وهي جاهزة في حالة الكوارث لكن البرمجيات والبيانات غير متوفرة قبل وقوع الكارثة
- بعض المؤسسات تلجأ الى حلول استعادة الانظمة والبيانات بالكامل من النسخ الاحتياطي بعد الكوارث
- يمكن استعادة البيانات من النسخ الاحتياطي داخل مركز البيانات او على خدمات التخزين السحابي
- يتم اعداد مراكز البيانات لتجاوز الفشل واستمرار تقديم خدماتها باستخدام مجموعة من الخوادم التي تعمل معا وتدعى عنقود (cluster) وكل خادم يدعى عقدة (cluster node)
- يمكن تهيئة العنقود لتجاوز الفشل في احد الخوادم باستخدام طريقتين:
 - فعال/فعال (active/active): توزيع الطلبات على كافة الخوادم بشكل متوازن (load balanced)
 - فعال/خامل (active/passive): اذا فشل الخادم الاساسي يتم استبداله بخادم احتياطي (HA)

تمرين: Proxmox cluster

- انشئ 3 اجهزة افتراضية على برنامج VMware Workstation لتثبيت نظام Proxmox عليها وكل جهاز لديه عنوان IP من نفس الشبكة لاعداد هذه الاجهزة للعمل معا
- انشئ cluster على منصة Proxmox من احد الاجهزة ثم اصف باقي الاجهزة اليه



تمرين: شبكة VLAN

- انشئ منطقة جديدة (zone) من نوع VLAN على Proxmox cluster باسم vlan مع اضافة بطاقة الشبكة (vmbr0) الى Bridge في اعدادات المنطقة
- انشئ شبكة افتراضية جديدة (vnet1) في المنطقة vlan
- اصف الشبكة الفرعية (10.0.1.0/24) الى الشبكة الافتراضية (vnet1)
- انشئ حاوية لينكس (CT) على الجهاز الاول (pve1) لتشغيل نظام اوبنتو لينكس
- اصف الشبكة الافتراضية الجديدة (vnet1) الى اعدادات الشبكة في حاوية لينكس مع اضافة عنوان IP ثابت من الشبكة الفرعية
- انشئ حاوية لينكس (CT) على الجهاز الثاني (pve2) لتشغيل نظام اوبنتو لينكس
- اصف الشبكة الافتراضية الجديدة (vnet1) الى اعدادات الشبكة في حاوية لينكس مع اضافة عنوان IP ثابت من الشبكة الفرعية

شبكات VXLAN

- تتيح تقنية VXLAN تغليف حزم بيانات الطبقة الثانية (L2) داخل حزم بيانات الطبقة الثالثة (L3) عبر المنفذ UDP 4789
- تسمح تقنية VXLAN بإنشاء حتى 16 مليون شبكة افتراضية بينما تسمح شبكات VLAN التقليدية بإنشاء 4096 شبكة افتراضية فقط
- تستخدم تقنية VXLAN في ربط الأجهزة في مراكز البيانات المتباعدة عن بعضها جغرافياً وكأنها في نفس الشبكة المحلية دون الحاجة لتغيير عنوان IP عند نقل الجهاز الافتراضي من موقع لآخر

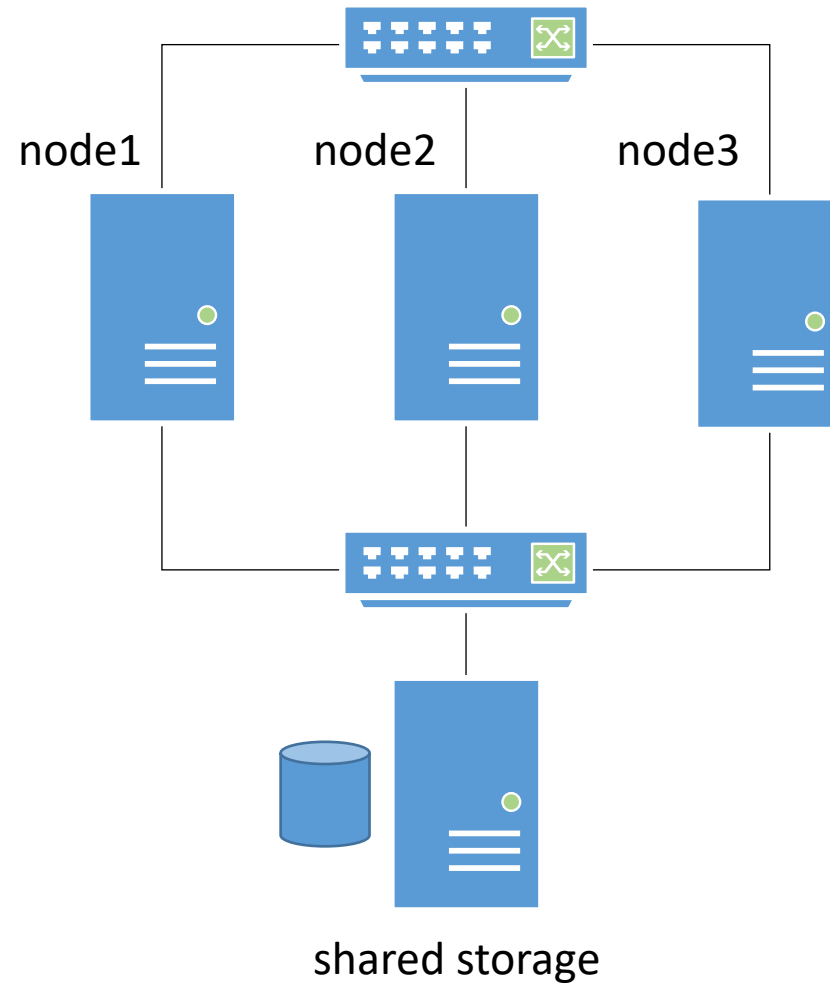
تمرين: شبكة VXLAN

- انشئ منطقة جديدة (zone) من نوع VXLAN على Proxmox cluster باسم vxlan مع اضافة عنوان الجهاز الاول (pve1) والثاني (pve2) الى Peer Address List في اعدادات المنطقة
- انشئ شبكة افتراضية جديدة (vnet100) في المنطقة vxlan
- اصف الشبكة الفرعية (10.0.100.0/24) الى الشبكة الافتراضية (vnet100)
- انشئ حاوية لينكس (CT) على الجهاز الاول (pve1) لتشغيل نظام اوبنتو لينكس
- اصف الشبكة الافتراضية الجديدة (vnet100) الى اعدادات الشبكة في حاوية لينكس مع اضافة عنوان IP ثابت من الشبكة الفرعية
- انشئ حاوية لينكس (CT) على الجهاز الثاني (pve2) لتشغيل نظام اوبنتو لينكس
- اصف الشبكة الافتراضية الجديدة (vnet100) الى اعدادات الشبكة في حاوية لينكس مع اضافة عنوان IP ثابت من الشبكة الفرعية

تمرين: Proxmox HA cluster

- انشئ جهاز افتراضي على برنامج VMWare Workstation لتثبيت نظام TrueNAS
- اصف بطاقة شبكة ثانية الى الاجهزة الافتراضية الثلاثة التي تعمل بنظام Proxmox
- اصف بطاقة شبكة ثانية الى الجهاز الافتراضي الذي يعمل بنظام TrueNAS
- انشئ شبكة افتراضية لربط اجهزة Proxmox الثلاثة مع جهاز TrueNAS عن طريق بطاقة الشبكة الثانية
- اصف قرص تخزين اضافي الى جهاز TrueNAS لمشاركة الملفات باستخدام NFS
- اصف نظام TrueNAS الى انظمة التخزين على منصة Proxmox
- انشئ حاوية لينكس او جهاز افتراضي جديد على منصة Proxmox مع حفظ ملف قرص التخزين الافتراضي على نظام TrueNAS ثم اصف الجهاز الافتراضي الى ميزة HA

تمرین: Proxmox HA cluster



النسخ المتماثل

- يؤدي الحصول على نسخة مماثلة من البيانات المحدثّة الى التعافي من الكوارث بسرعة دون الحاجة الى اجراء استعادة للبيانات مثل النسخ الاحتياطي
- يمكن تنفيذ النسخ المتماثل بعدة طرق تشمل النسخ على مستوى القرص والخادم والموقع
- النسخ من قرص الى قرص (Disk-to-Disk)
- توفر مصفوفة الاقراص RAID 1 نسخة مماثلة من البيانات على قرص آخر، اذا تعطل القرص الاساسي يتم استعادة البيانات من القرص الآخر
- توفر نظم التشغيل برامج لاجراء النسخ المتماثل لاقراص التخزين مثل امر dd على لينكس
- النسخ من خادم الى خادم (Server-to-Server)
- توفر نظم التشغيل برامج لاجراء النسخ المتماثل بين الاجهزة او الخوادم مثل DFSR على ويندوز و امر rsync على لينكس

النسخ المتماثل

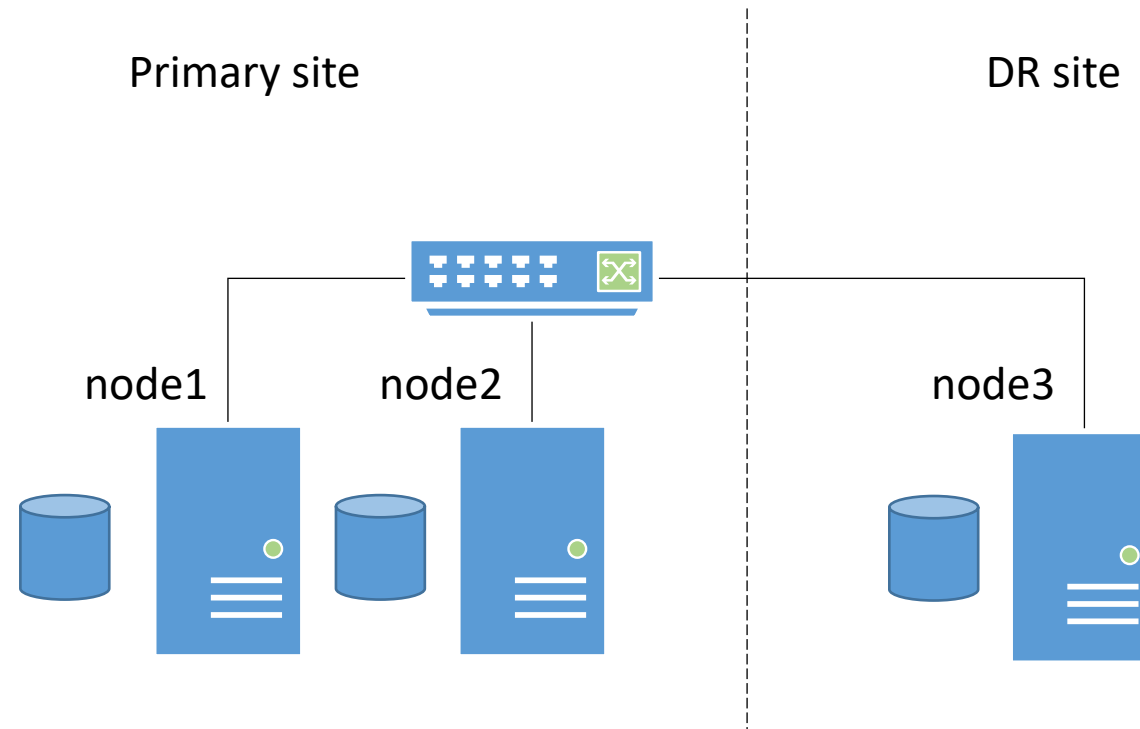
• النسخ من موقع الى موقع (Site-to-Site)

- مزامنة البيانات بين المواقع يتطلب حلاً متقدمة لاجراء النسخ المتماثل بين مراكز البيانات
- يستخدم مزودي الخدمات السحابية النسخ المتماثل بين مراكز البيانات لتوفير خدمات عالية التوافر
- النسخ المتماثل بين المواقع يتطلب وصلات شبكة سريعة لنقل كمية كبيرة من البيانات وتجميع اكثر من وصلة شبكة مع بعضها يساهم في تحسين الاداء وفي تجاوز الفشل
- النسخ المتماثل بين المواقع لا يغني عن النسخ الاحتياطي للبيانات لان اصابة احد مراكز البيانات بالبرمجيات الخبيثة دون اكتشافها يؤدي الى انتقالها الى مراكز البيانات الاخرى، وسوء الاحوال الجوية في منطقة واسعة قد يؤدي الى فقدان مراكز البيانات في تلك المنطقة

تمرين: Proxmox replication

- اصف قرص تخزين اضافي الى الاجهزة الافتراضية الثلاثة التي تعمل بنظام Proxmox
- انشئ نظام تخزين على القرص الاضافي في الاجهزة الثلاثة باستخدام نظام الملفات ZFS
- اصف نظام ZFS الى انظمة التخزين على منصة Proxmox
- انشئ حاوية لينكس او جهاز افتراضي على جهاز Proxmox الاول باستخدام نظام ZFS
- اصف مهمة جدولة لاجراء النسخ المتماثل للجهاز الافتراضي من جهاز Proxmox الاول الى جهاز Proxmox الثالث
- انشئ حاوية لينكس او جهاز افتراضي على جهاز Proxmox الثاني باستخدام نظام ZFS
- اصف مهمة جدولة لاجراء النسخ المتماثل للجهاز الافتراضي من جهاز Proxmox الثاني الى جهاز Proxmox الثالث

تمرین: Proxmox replication



النسخ الاحتياطي

- البيانات الضخمة في مراكز البيانات أصبحت عائقا في النسخ الاحتياطي لان اجراء النسخ الاحتياطي لكافة البيانات قد يستغرق وقتا اطول من الوقت المتاح ليلا
- تدعم بعض الخوادم مثل خادم قواعد البيانات وخادم DNS امكانية استخدام خادم ثانوي الى جانب الخادم الاساسي يحتوي على نسخة احتياطية من البيانات عند تعطل الخادم الاساسي
- انواع النسخ الاحتياطي:
 - الكامل (Full): نسخ كافة البيانات بشكل كامل
 - التفاضلي (Differential): نسخ البيانات التي تغيرت منذ آخر عملية نسخ احتياطي كامل
 - التزايد (Incremental): نسخ البيانات التي تغيرت منذ آخر عملية نسخ احتياطي كامل او تزايد
 - اللقطة (Snapshot): نسخ الاعدادات والبيانات في ملف قرص الجهاز الافتراضي
 - المجرد (Bare metal): نسخ البيانات ونظام التشغيل على الخادم الفيزيائي بشكل كامل

النسخ الاحتياطي

- من افضل ممارسات النسخ الاحتياطي قاعدة 1-2-3
- تقوم هذه القاعدة على ثلاثة مبادئ:
 - 3 نسخ – الاحتفاظ بثلاث نسخ من البيانات (نسخة اصلية ونسختان احتياطيتان)
 - 2 وسائط تخزين – استخدام نوعين مختلفين من وسائط التخزين مثل تخزين محلي وتخزين شبكي او تخزين سحابي
 - 1 خارج الموقع – الاحتفاظ بنسخة واحدة على الاقل خارج الموقع (off-site) للحماية من الكوارث مثل موقع احتياطي او تخزين سحابي

تمرين: Proxmox backup

- انشئ جهاز افتراضي على برنامج VMware Workstation لتثبيت نظام Proxmox Backup بعد تحميل نسخة من النظام بصيغة ISO من موقعه على الانترنت
- اصف قرص تخزين اضافي الى جهاز Proxmox Backup لتخزين النسخ الاحتياطية
- اصف نظام Proxmox Backup الى انظمة التخزين في منصة Proxmox
- انشئ حاوية لينكس او جهاز افتراضي على منصة Proxmox
- اصف مهمة جدولة لاجراء النسخ الاحتياطي للجهاز الافتراضي على نظام Proxmox Backup
- استرجع النسخة الاحتياطية للجهاز الافتراضي على منصة Proxmox