**جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا**
**كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات**

# دراسة تطبيق مركز البيانات الافتراضي للمؤسسات الصغيرة

# Implementing virtual data center for small corporations

**اكتوبر 2015**

**مشروع مقدم كأحد متطلبات الحصول على بكالوريوس الشرف في علوم الحاسوب**

بسم الله الرحمن الرحيم
جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا
كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

# دراسة تطبيق مركز البيانات الافتراضي للمؤسسات الصغيرة

# Implementing virtual data center for small corporations

اكتوبر 2015

إعداد الطالبات:
1. تقى عثمان محمد يوسف.
2. رزان عبد الحميد عطية.
3. محاسن أسامة أحمد.
4. نهى عطا المنان منصور.

مشروع مقدم كأحد متطلبات الحصول على درجة بكالريوس الشرف في علوم الحاسوب.

توقيع الأستاذ المشرف: التاريخ: .../ .... / 2016
الدكتور جمال أمين السيد

# الآيـــــــــــــــــــة

**قال تعالى:**

الرَّحْمَنُ (1) عَلَّمَ الْقُرْآنَ (2) خَلَقَ الْإِنْسَانَ (3) عَلَّمَهُ الْبَيَانَ (4)

صدق الله العظيم

**سورة الرحمن، الآيات (1-4)**

# الحمد لله

ربنا لك الحمد بما خلقتنا ورزقتنا وهديتنا وعلمتنا وأنقذتنا وفرجت عنا

لك الحمد بالإيمان ولك الحمد بالإسلام ولك الحمد بالقرآن ولك الحمد بالأهل والمال والمعافاة

كبت عدونا وبسطت رزقنا وأظهرت أمننا وجمعت فرقتنا وأحسنت معافاتنا

ومن كل ما سألناك ربنا أعطيتنا

فلك الحمد على ذلك حمدا كثيرا

لك الحمد بكل نعمة أنعمت بها علينا في قديم أو حديث أو سر أو علانية أو خاصة أو عامة

أو حي أو ميت أو شاهد أو غائب

لك الحمد حتى ترضى ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضى

وصلى اللهم وسلم على سيدنا محمد وسلم تسليما كثيرا

لكَ الحمدُ مقروناً بشكركَ دائماً *** لكَ الحمدُ في الأولى لك الحمدُ في الأخرى
لكَ الحمدُ موصلاً بغيرِ نهايـةٍ *** وأنت إلهي ما أحقَّ وما أحرى
لكَ الحمدُ ياذا الكبرياءِ ومنْ يكنْ*** بحمدكَ ذا شكرٍ فقد أحرزَ الشكرا
لكَ الحمدُ حمداً لا يعدُّ لحاصرٍ *** أيحصي الحصىَ والنبتَ والرملَ والقطرا

# الإهـــداء

إلى منارة العلم والإمام المصطفى ..

إلى الأُمي الذي علم المتعلمين ..

إلى سيد الخلق إلى رسولنا الكريم..

**سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم**

إلى الينابيع التي لا تمل العطاء ..

إلى من أرضعن الحب والحنان..

إلى رمز الحب وبلسم الشفاء..

إلى القلوب الناصعة بالبياض..

**أمهاتنا..**

إلى من جرعوا الكؤوس فارغة ليسقونا قطرة حب ..

إلى من كلّت أناملهم ليقدموا لنا لحظة سعادة ..

إلى من حصدوا الأشواك عن دروبنا ليمهدوا لنا طريق العلم..

إلى القلوب الكبيرة..

**آبـائـنـــا..**

إلى من شاركونا الدرب ...إلى من اجتمعنا معهم دون ميعاد فكانت أحلى الذكريات...

**أصدقاؤنا..**

إلى من آثروني على نفسهم ... إلى من علموني علم الحياة ... إلى من أظهروا لي ما هو أجمل من الحياة

# الشكر والعرفان

ولو أنني أوتيت كل بلاغة ****** وأفنيت بحر النطق في النظم والنثر

لما كنت بعد القول إلا مقصرا ***** ومعترفا بالعجز عن واجب الشكر

الشكر أولاً وأخيرا لله سبحانه وتعالى الذي أكرمنا في إنجاز هذا العمل المتواضع
والشكر جزله للأساتذة الكرام
بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات
الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة وغيرهم من الخارج ونخص بالذكر:

## الدكتور: جمال أمين

الذي تفضل بالإشراف على هذا البحث ولم يبخل علينا بتوجيهاته ونصائحه القيمة التي كانت عوناً لنا في إتمام هذا البحث فجزاه الله عنا كل خير وله منا كل التقدير والاحترام.

وكذلك نشكر كل من ساعد في إتمام هذا البحث وقدم لنا العون ومد لنا يد المساعدة ونخص بالذكر:

## الأستاذ: معتز الصادق

الذي كان بمثابة مساعد المشرف حيث كان خير مساعد لنا وزودنا بالمعلومات لإتمام هذا البحث،

وأنار طريقنا بعلمه واقتراحاته ونقدر له سعة صدره في استقبالنا رغم انشغاله في العمل،

فله منا كل التقدير والاحترام.

## الأستاذ: عبد الرحمن جعفر

الذي كان خير مساعد لنا في عقبات البرمجة ومعالجة المشاكل التي تواجهنا،

فله منا كل التقدير لما بذله معنا من جهد ووقت ثمين فله منا كل الشكر والاحترام.

# المستخلص

تقنية الافتراضية هي واحدة من أسرع التقنيات تطوراً في الوقت الحالي، وذلك بسبب ما توفره من فوائد كثيرة وخاصة للشركات والمؤسسات الصغيرة مثل تقليل عدد الخوادم المستخدمة (العتاد) وتقليل التكلفة واستغلال جميع إمكانيات الجهاز (المعالج والذاكرة الرئيسية وذاكرة الوصول العشوائي)، هذه التقنية تمكن من استخدام قوة المعالج من خلال تقسيمه إلى عدة أجهزة وهمية يتم التحكم بها من خلال أجهزة مخصصة وبالتالي تمكّن من تشغيل أكثر من تطبيق في نفس الوقت. وعن طريق استخدام هذه التقنية يمكن تشغيل أكثر من نظام تشغيل افتراضي بالتوازي على نفس وحدة التحكم المركزية.

تم إنشاء مركز بيانات حقيقي يحتوي على ثلاثة خوادم مادية وربطهم بشبكة لكل منهم وظيفة مختلفة وهم:

خادم الـ (Web): يوفر إمكانية التصفح في الإنترنت واستضافة المواقع.

خادم قاعدة البيانات: يؤدي مجموعة من المهام مثل تحليل البيانات وتخزينها ومعالجتها، والأرشفة.

خادم بروتوكول نقل الملفات (FTP): ينقل الملفات من جهاز مضيف إلى جهاز مضيف آخر عبر شبكة الإنترنت.

قمنا بإنشاء مركز بينات افتراضي يحتوي على ثلاثة خوادم افتراضية تقوم بنفس عمل الخوادم المادية وربطهم بشبكة داخلية افتراضية. تم قياس أداء الخوادم ومواردها مثل (المعالج، ذاكرة الوصول العشوائي، القرص الصلب) باستخدام عدد من أدوات المراقبة ثم قمنا بمقارنة نتائج قياسات هذه الخوادم الافتراضية مع نتائج قياسات الخوادم الحقيقية.

# Abstract

Virtualization technology is one of fasting evolving techniques، because it provides great benefits especially for small enterprises reducing the number of servers used (hardware), and reduce the cost and exploit all the capabilities of the device (the processor, main memory and RAM), this technique enables the division of processor power into several virtual devices which are controlled through dedicated hardware، and thus was able to run more than one application at the same time. Through the use of this technique machines can more than one operating system that run in parallel on the same central control unit

A real data center was created contains three physical servers and connecting with a network, there have various functions and it :

Web Server: Enables browsing the Internet and web hosting .

Database server: Performs functions such as data analysis, store, process, and archive it .

FTP server: Transmits files from a host device to another host device via the Internet .

We have created a virtual data center that contains three virtual servers perform the same work as the physical servers and there were connected through virtual internal network. Performance of the servers and the resources usage (such as the processor. RAM and hard disk) have been measured using number of monitoring tools and then we compared the results of measurements of the virtual servers against the results of measurements of the real servers.

# فهرس المصطلحات

| الاختصار | المصطلح | شرح المصطلح |
|---|---|---|
| vSwitch | Virtual Switch | المحول الافتراضي يعمل على ربط أجهزة الشبكة الافتراضية مع بعضها |
| | Hypervisor | مراقب الأجهزة الافتراضية عبارة عن برنامج حاسوبي يقوم بإنشاء وتشغيل الأجهزة الافتراضية |
| VMware ESXi | VMware Elastic sky X Integrated | نوع من مراقب الأجهزة الافتراضية التي وضعتها (VMware) لنشر وخدمة الأجهزة الافتراضية |
| | VMware vSphere Client | برنامج عبارة عن واجهة رسومية رئيسية لإدارة الأجهزة الافتراضية |
| UML | Unified Modelling Language | لغة النمذجة الموحدة |
| VMware Workstation | Virtualization Software Workstation | برنامج يوفر بيئة عمل افتراضية |
| VMware Vsphere | Virtualization Software Vsphere | مجموعة من التطبيقات والأنظمة التي اعتمدتها (VMware) |
| RHEL | RedHat Enterprise Linux | واحدة من الشركات التي قامت باستغلال نظام التشغيل (Linux) بأفضل طريقة |
| | CentOS | نظام تشغيل مدعوم من قبل المجتمع، مجاني ومفتوح المصدر مبني على أساس توزيعة (Redhat) |
| | Server | الخادم: هو عبارة عن جهاز أو آلة قادرة على قبول طلبات من العملاء والاستجابة لها |
| | Apache Server | أشهر خادم (Web) مستخدم في العالم |

| | | |
|---|---|---|
| FTP Server | File Transfer Protocol Server | هو جهاز هو يوفر خدمة نقل الملفات من الحاسب المضيف إلى مضيف آخر عبر شبكة |
| DNS Server | Domain Name System Server | هو جهاز ينفذ خدمة الشبكة لتقديم الردود على الاستفسارات مقابل خدمة الدليل |
| | Database server | خادم قاعدة البيانات هو جهاز يوفر خدمات قواعد البيانات لأجهزة أخرى |
| MySql | Structured Query Language | لغة الاستعلام الهيكلية |
| PHP | Hypertext Preprocessor | المعالج المسبق للنصوص الفائقة |
| | phpMyAdmin | هو أداة مفتوحة المصدر مكتوبه بلغة (PHP) تهدف إلى إدارة (Mysql) باستخدام متصفح (Web) |
| | Enterprise Architect | مصمم المؤسسة |
| ISP | Internet Service Provider | مزود خدمة الإنترنت هي الشركة التي توفر لعملائها إمكانية الوصول إلى الإنترنت |
| | Hub | الموزع: هو أحد أجهزة الشبكة المستخدمة لربط الأجهزة ببعضها يتلقى هذا الجهاز الإشارة من أحد المنافذ وينقلها إلى جميع المنافذ الأخرى لكل جهاز |
| | Router | المُوجه: هو جهاز للربط بين شبكتين أو أكثر ببعضهم يقوم بتحديد الجدول وتحديد مسارات التحول من مجموعات بينية لأخرى |
| | Switch | المحول: يعمل على ربط أجهزة الشبكة بعضها ببعض يتضمن العناوين الفعلية للأجهزة يحتوي على جدول يحدد الوجهة الصحيحة |
| RAM | Random Access Memory | ذاكرة الوصول العشوائي: نوع من الذاكرة المؤقتة أي أن المعلومات تُفقد بمجرد انقطاع التيار الكهربائي عن الحاسب |

| | | |
|---|---|---|
| IP address | Internet Protocol address | المعرف الرقمي لأي جهاز |
| IPv4 | Internet Protocol version 4 | بروتوكول الإنترنت النسخة الرابعة |
| IPv6 | Internet Protocol version 6 | بروتوكول الإنترنت النسخة السادسة |
| | Cluster | معنى ضم أو تجمع أجزاء صغيرة مع بعضها البعض |
| | Proxmox | بيئة الخادم الافتراضي مفتوحة المصدر تساعد على إدارة ونشر الأجهزة الافتراضية |
| UTP | Unshielded twisted pair | عباره عن سلك يستخدم لنقل البيانات |
| | Firewall | الجار الناري: هو نظام أمان الشبكة التي يراقب ويسيطر على حركة مرور الشبكة الصادرة والواردة |
| API | Application Programming Interface | برمجة واجهة التطبيقات |
| | Xen | برنامج مراقبة الأجهزة الافتراضية باستخدام تصميم النوية، وتوفير الخدمات التي تسمح لعدة أنظمة تشغيل بالعمل على جهاز واحد في نفس الوقت |
| | Kernel | النواة: هو برنامج حاسب الذي يدير طلبات وحدات الإدخال والإخراج |
| | CPU Cycles | هي عملية استرداد تعليمات البرنامج من الذاكرة |
| | Network Bandwidth | هو معدل البيانات المتاحة أو المستهلكة في الثانية |
| WAN | Wide Area Network | هي عبارة عن مجموعة شبكات صغيرة متصلة ببعضها البعض |
| | Yum | المسؤول عن تنزيل وتحديث وإدارة التطبيقات في داخل النظام بشرط أن تكون نسخة (Redhat) غير مجانية |
| CLI | Command Line | هي واجهة الاتصال بين المستخدم والحاسوب |

| | | |
|---|---|---|
| | Interface | |
| OOP | Object Oriented Programming | البرمجة كائنية المنحى |
| | Actor | الجهة الفاعلة |
| | Use case diagram | مخطط حالة الاستخدام |
| | Sequence diagram | مخطط التتابع |
| | Activity diagram | مخطط النشاط |
| | Deployment diagram | مخطط التجهيز |
| HTTP | Hyper Text Transfer Protocol | نظام نقل مواد الإنترنت عبر الشبكة العنكبوتية |

# فهرس الأشكال

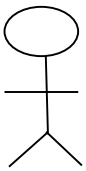
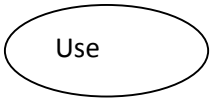
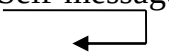
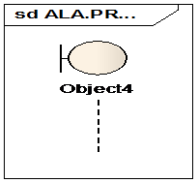
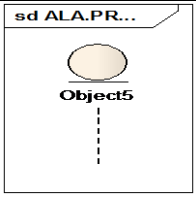

| رقم الشكل | موضوع الشكل | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| 1.2 | معمارية طبقات الشبكة | 7 |
| 2.2 | نظام الأربع مستويات | 10 |
| 3.3 | (VMware vSphere) | 29 |
| 1.4 | مخطط حالة الاستخدام للمدير و المستخدم | 38 |
| 2.4 | مخطط تتابع عملية دخول المدير للنظام | 39 |
| 3.4 | مخطط تتابع عملية إضافة خادم أو خدمة للنظام | 39 |
| 4.4 | مخطط تتابع عملية حذف خادم أو خدمة من النظام | 40 |
| 5.4 | مخطط تتابع عملية تعديل خادم أو خدمة النظام | 40 |
| 6.4 | مخطط تتابع عملية تعامل مع خادم قاعدة البيانات | 41 |
| 7.4 | مخطط تتابع عملية مشاركة الملفات للمستخدم | 41 |
| 8.4 | مخطط تتابع عملية عرض صفحات المواقع للمستخدم | 42 |
| 9.4 | مخطط نشاطات | 42 |
| 10.4 | مخطط نشاطات المدير | 43 |
| 11.4 | مخطط تطوير النظام | 44 |
| 1.5 | أول شاشة تثبيت | 47 |
| 2.5 | تحميل ملفات النظام | 47 |
| 3.5 | تحميل النظام | 48 |

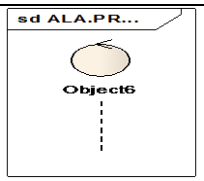
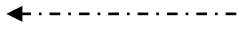
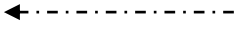
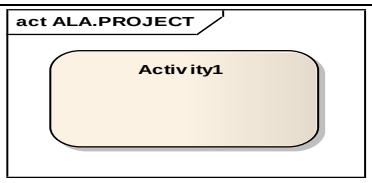
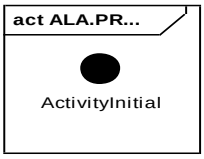
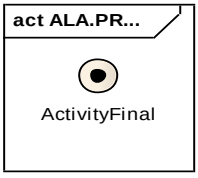
| | | |
|---|---|---|
| 4.5 | شاشة ترحيب | 48 |
| 5.5 | شاشة الشروط والاتفاقيات | 49 |
| 6.5 | شاشة اختيار القرص للتثبيت | 49 |
| 7.5 | شاشة اختيار اللغة | 50 |
| 8.5 | شاشة حفظ كلمة المرور | 50 |
| 9.5 | شاشة تثبيت الملفات | 51 |
| 10.5 | شاشة اكتمال التثبيت | 51 |
| 11.5 | واجهة (ESXi) | 52 |
| 12.5 | شاشة اختيار اللغة | 53 |
| 13.5 | شاشة ترحيب لبدأ التثبيت | 53 |
| 14.5 | شاشة الاتفاقيات | 54 |
| 15.5 | شاشة الشروط والاتفاقيات | 54 |
| 16.5 | شاشة بدأ التثبيت | 55 |
| 17.5 | عملية نقل الملفات | 55 |
| 18.5 | اكتمال وانتهاء من التثبيت | 56 |
| 19.5 | الدخول (ESXi) باستخدام واجهة (vSphere Client) | 56 |
| 20.5 | اختيار إنشاء جهاز افتراضي | 57 |
| 21.5 | خيارات الإعداد | 57 |
| 22.5 | تعين اسم الجهاز الافتراضي | 58 |
| 23.5 | وجهة تخزين بيانات الجهاز الافتراضي | 58 |
| 24.5 | نظام التشغيل للجهاز الافتراضي | 59 |
| 25.5 | شبكة اتصال الجهاز الافتراضي | 60 |
| 26.5 | تخصيص القرص الصلب الافتراضي | 60 |

| | | |
|---|---|---|
| 27.5 | اكتمال إنشاء الجهاز الافتراضي | 61 |
| 28.5 | تعديل عدد (core) | 61 |
| 29.5 | تثبيت الحزم (httpd, apr) | 62 |
| 30.5 | عنوان (IP) خادم الويب | 62 |
| 31.5 | مجال (http) والتحقق من حالة التشغيل | 63 |
| 32.5 | إعادة تشغيل خدمة (httpd) | 63 |
| 33.5 | صفحة يقدمها خادم الويب | 64 |
| 34.5 | تحميل حزم (vsftpd**, portmap, xinetd)** | 64 |
| 35.5 | إعادة تشغيل خدمة (FTP) | 64 |
| 36.5 | إدخال اسم المستخدم وكلمة المرور | 65 |
| 37.5 | ملفات المستخدمين | 65 |
| 38.5 | تثبيت حزم (cach،bind) | 66 |
| 39.5 | ملف **(vdc.com.zone)** | 67 |
| 40.5 | ملف (82.**130.27.172.in-addr.arpa**) | 68 |
| 41.5 | دخول قاعدة البيانات | 72 |
| 42.5 | طبولوجية شبكة المؤسسة(x) | 73 |
| 43.5 | انتهاء عملية التثبيت | 75 |
| 44.5 | الدخول الى موقع (cacti) | 75 |
| 45.5 | استخدام الامر (htop) | 76 |
| 46.5 | استخدام الامر(ftptop) | 77 |
| 47.5 | تنصيب (PPRTG) | 77 |
| 48.5 | اضافة اجهزة | 78 |
| 49.5 | اضافة (sensors) | 78 |

| | | |
|---|---|---|
| 50.5 | ملف(log) | 79 |
| 51.5 | قياس الاداء | 79 |
| 1.6 | أداء الـ (CPU,Memory) لخادم الويب الافتراضي | 81 |
| 2.6 | أداء (CPU,Memory)لخادم الويب المادي | 81 |
| 3.6 | أداء الـ(CPU,Memory) لخادم نقل الملفات الافتراضي | 82 |
| 4.6 | أداء الـ(CPU,Memory) لخادم نقل الملفات المادي | 82 |
| 5.6 | أداء الـ(CPU,Memory) لخادم قاعدة البيانات الافتراضي | 83 |
| 6.6 | أداء الـ(CPU,Memory) لخادم قاعدة البيانات المادي | 83 |
| 7.6 | (http)لخادم الويب الافتراضي | 80 |
| 8.6 | (http)لخادم الويب المادي | 81 |
| 9.6 | أداء ال(FTP) لخادم نقل الملفات الافتراضي | 84 |
| 10.6 | أداء ال(FTP) لخادم نقل الملفات المادي | 84 |
| 11.6 | اداء ال(mysql) لخادم قاعدة البيانات الافتراضي | 85 |
| 12.6 | اداء ال(mysql ) لخادم قاعدة البيانات المادي | 85 |

# عناصر UML

| الشكل | اسم الشكل | شرح الشكل |
|---|---|---|
|  | Actor | هو مستخدم النظام ويقصد به شخص أو جهاز أو حتى نظام آخر، يمثل من يتعامل مع النظام. |
|  | Use Case | يصف سلسلة من العمليات التي يؤديها النظام. |
|  | Association | نوع العلاقة العامة بين العناصر قد تحمل إسم لدور العنصر، كما قد تحمل تعدد واتجاه القيود. |
|  | Message | تشير إلى تدفق البيانات أو انتقالها بين العناصر. |
|  | Self-Message | تشير لعملية جديدة تعرف بـ ( life line operation ) |
|  | Boundary | هو عبارة عن مصنف يحتوي على مجموعة من الـ (use case). |
|  | Entity | عبارة عن قاعدة بيانات النظام، بها يتم تخزين كل البيانات التي يعمل عليها النظام. |

| | | |
|---|---|---|
| عبارة عن صنف بسيط يمثل الكائن المسيطر أو المدير، وهي تنظم وتحدد الأنشطة والعناصر الأخرى. | Control |  |
| تشير إلى أن العنصر المصدر يتضمن وظيفة العنصر الهدف. | Include |  |
| تشير إلى أن هنالك عنصر يعتبر امتداد لسلوك عنصر آخر. | Extend |  |
| يوضح مهمات النظام. | Activity |  |
| توضح بداية التسلسل لمهمات النظام | Initial Activity |  |
| توضح نهاية التسلسل لمهمات النظام | Final Activity |  |

# فهرس الجداول


| رقم الباب – رقم الجدول | موضوع الجدول | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| 1-5 | مكونات بيئة العمل للنموذجين(مركز البيانات التقليدي والافتراضي) | 46 |
| 1-6 | مقارنة بين مركز بيانات الافتراضي ومركز البيانات التقليدي | 85 |

# فهرس المحتويات


| الموضوع | رقم الصفحة |
|---|---|
| الآية | أ |
| الحمد | ب |
| الإهداء | ج |
| الشكر والعرفان | د |
| المستخلص | هـ |
| Abstract | و |
| فهرس المصطلحات | ز |
| فهرس الأشكال | ك |
| عناصر UML | س |
| فهرس الجداول | ع |
| فهرس المحتويات | ف |

| تسلسل | الموضوع | الباب الأول: المقدمة | |
|---|---|---|---|
| 1.1 | المقدمة | | 1 |
| 2.1 | مشكلة البحث | | 1 |
| 3.1 | الحل المقترح | | 1 |
| 4.1 | أهداف البحث | | 2 |
| 5.1 | أهمية البحث | | 2 |

6.1 منهجية البحث ..... 2
7.1 حدود البحث ..... 2
8.1 هيكلية البحث ..... 3
9.1 التقنيات المستخدمة ..... 3

**الباب الثاني: الخلفية النظرية والدراسات السابقة**

1.2 المقدمة ..... 5
2.2 تعريف مراكز البيانات ..... 5
3.2 تاريخ مراكز البيانات ..... 5
4.2 تصميم مركز البيانات ..... 6
1.4.2 معمارية شبكة مركز البيانات ..... 6
5.2 مكونات مركز البيانات ..... 7
6.2 نظام الأربع مستويات ..... 9
7.2 أنواع مركز البيانات ..... 10
8.2 إدارة مركز البيانات..... 11
9.2 المخاطر على مركز البيانات والحماية منها..... 12
10.2 الخدمات التي تقدمها مراكز البيانات..... 13
11.2 مميزات مركز البيانات..... 13
12.2 الدراسات السابقة ..... 14
1.12.2 شركة (IBM) ..... 14
2.12.2 Implementing Server Virtualization (SWIC)..... 14
3.12.2 شركة (Williams-Sonoma)..... 15

**الباب الثالث: الأدوات والتقنيات**

1.3 **الفصل الأول تقنية الافتراضية**

1.1.3 المقدمة ..... 18

2.1.3 تعريف الافتراضية..... 18

3.1.3 الهدف من الافتراضية..... 19

4.1.3 الآلة الافتراضية (Virtual Machine) ..... 19

5.1.3 تقنيات المحاكاة الافتراضية..... 19

1.5.1.3 الافتراضية الكاملة (Full Virtualization)..... 19

2.5.1.3 الافتراضية الجزئية (Para Virtualization ) ..... 19

3.5.1.3 المعالجة الافتراضي (OS level Virtualization ) ..... 20

6.1.3 أنواع الافتراضية..... 20

1.6.1.3 الوصول الافتراضي..... 20

2.6.1.3 التطبيقات الافتراضية..... 20

3.6.1.3 الشبكة الافتراضية..... 20

4.6.1.3 التخزين الافتراضي..... 21

5.6.1.3 الخوادم الافتراضية..... 21

6.6.1.3 الملفات الافتراضية..... 21

7.6.1.3 سطح المكتب الافتراضي..... 21

8.6.1.3 المدخلات والمخرجات الافتراضية..... 21

7.1.3 الحوسبة السحابية..... 22

1.7.1.3 الفرق بين الحوسبة السحابية والافتراضية..... 22

2.7.1.3 أداء التطبيقات..... 23

8.1.3 إدارة البيئة الافتراضية..... 23

9.1.3 الأمن في البيئة الافتراضية..... 24

10.13 مزايا الافتراضية..... 24

11.1.3 عيوب الافتراضية..... 25

2.3 **الفصل الثاني الأدوات والتقنيات**

1.2.3 المقدمة..... 27

2.2.3 نظام التشغيل (Linux ) ..... 27

1.2.2.3 نظام تشغيل(Redhat)..... 27

2.2.2.3 نظام تشغيل(CentOS)..... 28

3.2.3 VMware workstation..... 28

4.2.3 برنامج (Cacti)..... 28

5.2.3 VMware vSphere..... 29

1.5.2.3 VMware ESXI..... 29

2.5.2.3 برنامج (VMware vSphere Client) ..... 30

6.2.3 الخوادم التي أُنشأت في مركز البيانات الافتراضي..... 30

1.6.2.3 خادم الـ (FTP)..... 30

2.6.2.3 خادم الويب (Apache)..... 31

3.6.2.3 خادم الـ(DNS)..... 32

4.6.2.3 خادم قاعدة البيانات (Database Server) ..... 32

7.2.3 (Unified Modelling Language) UML..... 33

1.7.2.3 Use Case Diagram..... 33

2.7.2.3 Sequence Diagram..... 34

3.7.2.3 Activity diagram..... 34

4.7.2.3 Deployment Diagram..... 34
8.2.3 Enterprise Architect..... 34
9.2.3 أداة الـ (PRTG)..... 35
10.2.3 أداة الـ (htop)..... 35
11.2.3 أداة الـ (ftptop)..... 35

## الباب الرابع: وصف وتحليل النظام

1.4 المقدمة..... 37
2.4 وصف النظام..... 37
3.4 وظائف النظام..... 37
1.3.4 وظائف المسؤول..... 37
2.3.4 وظائف المستخدم..... 37
4.4 مخططات لغة النمذجة الموحدة..... 38
1.4.4 مخطط حالة الاستخدام ..... 38
2.4.4 مخطط التتابع ..... 39
3.4.4 مخطط النشاط ..... 42
4.4.4 مخطط التطوير ..... 44

## الباب الخامس: تطبيق النظام

1.5 مقدمة ..... 46
2.5 بيئة العمل ..... 46
3.5 خطوات العمل ..... 47
1.3.5 تنصيب (ESXi)..... 47
2.3.5 تثبيت( vSphere Client )..... 53

3.3.5 إنشاء أجهزة افتراضية ..... 57

4.3.5 إعداد الخوادم ..... 62

## الباب السادس: الخاتمة

1.6 النتائج ..... 81

2.6 التوصيات..... 86

3.6 الخاتمة..... 87

4.6 المراجع ..... 88

# الباب الأول

## المقدمة

# 1.1المقدمة

أدى التطور الكبير في شبكات الحاسوب إلى ازدياد استخدامها حيث أصبحت واقعاً عملياً في العديد من قطاعات الأعمال والجامعات والشركات والبنوك وغيرها من المجالات، ومع انتشار هذه الشبكات ظهرت العديد من الخوادم المنفصلة لخدمة كل المستخدمين بصورة جيدة دون تعرض الشبكة لمشاكل أو انقطاع الخدمة، لذلك صممت مباني خاصة توفر البيئة المناسبة من حيث تحديد لدرجة الحرارة وتنظيم للكهرباء وأجهزة إطفاء الحرائق ومواصفات أمنية عالية ،وتضم عدد كبير من الخوادم و ومزودات الطاقة الأساسية والاحتياطية، وتزود هذه المباني بإنترنت عالي السرعة لتوفير خدمات جيدة على مدى الأربعة و العشرين ساعة تعرف هذه المباني بمراكز البيانات .

مع التطور الهائل في استخدام الأجهزة والأنظمة التقنية في مختلف المجالات، أدى ذلك لزيادة الحاجة إلى توفير مساحات كبيرة جدا لمراكز البيانات مع المرافق التابعة لها وهذا ليس بالأمر السهل ويحتاج إلى مبالغ مالية طائلة، ومن هنا ظهر مفهوم مركز البيانات الافتراضي وهو مجموعة من الخوادم والأجهزة الافتراضية الأخرى مثل الـ (vSwitch) المرتبطة بشبكة افتراضية وموجودة على أجهزة مادية أقل، تهدف إلى خدمة كل مستخدمين الشبكة بصورة جيدة وبنفس الكفاءة التي تؤديها في عملها منفصلة مع تكاليف مالية أقل نسبياً.

# 2.1 مشكلة البحث

يحتاج مركز البيانات التقليدي إلى عدد كبيرة من الخوادم والأجهزة الأخرى، التي تستهلك كمية كبيرة من الطاقة، كما أن هذه الأجهزة لا تستغل مواردها بالطريقة المثالية مما يسبب قلق لأصحاب المؤسسات الصغيرة التي تحتاج إلى توفير خدمات الشبكة للمستخدمين داخل المؤسسة ولكن تواجهها تحديات لبناء مراكز البيانات، ولا تريد الخضوع إلى التزامات التعاقدات مع مراكز بيانات أخرى.

# 3.1 النظام السابق

مركز بيانات للمؤسسة (X) يحتوي على ثلاثة خوادم مادية منفصلة (خادم قاعدة البيانات، خادم (FTP)، خادم الويب) مرتبطة بشبكة تقدم خدماتها للمستخدمين.

# 4.1 النظام المقترح

تصميم وتنفيذ مركز بيانات افتراضي من خلال إنشاء خوادم وأجهزة افتراضية على جهاز مادي واحد لديه مواصفات خاصة تمكنه من العمل بصورة جيدة وسرعة مناسبة، يمكن التعامل مع تلك الخوادم

والأجهزة الافتراضية من خلال طبقة الـ (Hypervisor)، ويتم ربطها بشبكة داخلية افتراضية لخدمة المستخدمين، ثم قياس أداء مركز البيانات للمؤسسة (X) ومركز البيانات الافتراضي، ورصد النتائج ثم مقارنتها.

# 5.1 أهداف البحث

1. تقليل عدد الخوادم (الأجهزة) ومكونات مركز البيانات المادية مثل (المحولات).
2. توفير خدمات للمستخدمين بكفاءة جيدة.
3. خفض التكاليف المالية.
4. تسهيل عملية مراقبة مركز البيانات.
5. استغلال أمثل للموارد.

# 6.1 أهمية البحث

تحتاج الشركات والمؤسسات لخدمة عملائها والمستخدمين عبر الشبكة إلى إنشاء مركز بيانات يحتوي على العديد من الخوادم ولكن ذلك قد يسبب أعباء كبيرة خاصة للمؤسسات الصغيرة، ومن خلال استخدام تقنية الافتراضية يمكن توفير حل بديل للمؤسسات الصغيرة بإنشاء مركز بيانات افتراضي يُقدم خدماته للمستخدمين بنفس كفاءة مركز البيانات التقليدي ويسهل عملية مراقبة الخوادم والخدمات مع تقليل التكلفة المالية لشراء الخوادم ومكونات مراكز البيانات التقليدية.

# 7.1 منهجية البحث

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي حيث سيتم تحليل العمليات الإدارية لمركز البيانات، مثل إضافة خوادم وشبكة افتراضية وإعداد الخدمات ورصد أداؤها، وسيتم أيضا تحويل مركز البيانات التقليدي للمؤسسة (X) إلى مركز البيانات الافتراضي بواسطة طبقة وسيطة (VMware vSphere ESXi) ثم إنشاء أجهزة افتراضية عليها وتكوين شبكة داخلية لربط هذه الأجهزة مع بعضها البعض عن طريق برنامج الـ ( vSphere Client).

# 8.1 حدود البحث

تصميم مركز بيانات افتراضي يحتوي على ثلاث خوادم فقط تربط بواسطة شبكة افتراضية داخل جهاز مادي واحد يقوم بعمل جميع وظائف مركز البيانات الحقيقي بنفس الأداء والكفاءة مع تقليل الموارد وتكاليفها ومقارنة بين مركز البيانات للمؤسسة (X) ومركز البيانات الافتراضي.

لا يشمل البحث ربط أكثر من مركز بيانات افتراضي وعمل تزامن بينهما في حال حدوث مشاكل أو لتقليل الضغط على الشبكة الناتج عن كثرة مستخدمين الشبكة.

# 9.1 هيكلية البحث

يتضمن البحث بالإضافة إلى هذا الباب

**الباب الثاني** يتناول كل ما يختص بمركز البيانات، تعريفه وتاريخه وطرق تصميمه ومكوناته وأنواعه وكيفية إدارته ومميزاته والخدمات التي يقدمها بالإضافة إلى بعض الأمثلة لمراكز البيانات في العالم وفي أخره تناول بعض الدراسات السابقة التي أجريت حول مراكز البيانات.

**الباب الثالث** يتناول التقنيات والأدوات المستخدمة إبتداءً بتعريف الافتراضية التي هي بيئة مركز البيانات إلى تعريف التقنيات ولغات البرمجة المستخدمة لإنشاء مركز البيانات.

**الباب الرابع** يوضح بيئة النظام ووصف وتحليل النظام باستخدام لغة النمذجة الموحدة (UML).

**الباب الخامس** يشرح خطوات تطبيق النظام وطريقة العمل التي اتُبعت لتشغيل مركز البيانات الافتراضي.

أما **الباب السادس** والأخير فيتناول النتائج التي تم التوصل إليها والتوصيات والمراجع.

# 10.1التقنيات والأدوات المستخدمة

1. VMware Workstation
2. VMware Vsphere (ESXi)
3. Vsphere Client
4. Red Hat
5. CentOS
6. MYSQL
7. PHP
8. Cacti
9. phpMyAdmin
10. Enterprise Architect (UML)
11. Htop
12. FTPtop
13. PRTG

# الباب الثاني

## الخلفية النظرية والدراسات السابقة

# 1.2 مقدمة

يحتوي هذا الباب على وصف لمركز البيانات بكل مكوناته وأنواعه وتصنيفاته، كما يحدد معمارية مركز البيانات المهمة في عملية تصميم المبنى ومحتواه. ويحتوي على مميزات مركز البيانات وأمثلة لمراكز بيانات حول العالم وأسس لإدارة مركز البيانات.

# 2.2 تعريف مراكز البيانات

هو مبنى ومستودع مركزي إما حقيقي أو افتراضي، لتخزين وإدارة وخدمة كميات كبيرة من البيانات المهمة للعملاء في معمارية عميل / خادم. يتكون من عدد من الخوادم والأجهزة المتصلة بالإنترنت بسرعات عالية جداً وتعمل على مدار اليوم. يجب أن يكون هذا المبني مجهز بتجهيزات خاصة وبأحدث التقنيات لتوفير درجات حرارة ملائمة وطاقة كهربائية مستمرة دون انقطاع.

غالباً ما تتطلب مراكز البيانات أنظمة واسعة زائدة عن الحاجة (متكررة)، أو نُسخ احتياطية من إمدادات الطاقة، وأنظمة تبريد، وتكرار وصلات الشبكات، وتتضمن إدارة مركز البيانات ضمان موثوقية الاتصال بالبيانات والمعلومات المهمة المخزنة في مخازن مركز البيانات. يطلق على مركز البيانات عدة أسماء أخرى مثل: مركز المعلومات، غرفة الخوادم، وغرفة تقنية المعلومات، لكن يبقى مسمى مركز البيانات هو الأكثر دقة ومعنى من بين المسميات الأخرى. [1]

# 3.2 تاريخ مراكز البيانات

في البدايات كانت الأجهزة الحاسوبية تتطلب إمكانيات كبيرة ليتم تشغيلها مثل التبريد والكهرباء، وكانت معظم استخداماتها عسكرية لهذا؛ كانت المسائل الأمنية مهمة جداً لتأمينها وكانت تُستضاف في غرف خاصة تعرف بغرف الحاسب الآلي.

في بداية الثمانينيات ظهرت الخوادم التي بدأت تزاحم الأنظمة المركزية في عقر دارها وأصبحت أكثر تعقيداً منها وتتطلب الكهرباء والتبريد أيضا. جاءت الطفرة في مراكز البيانات من خلال فقاعة الإنترنت، كان على الشركات التي توفر خدمات الاتصال بالإنترنت (ISP) تجهيز مرافقها بسرعة الاتصال بالإنترنت، وتشغيل أجهزتها دون توقف لنشر خدماتها على الإنترنت. إن تركيب مثل هذه المعدات كان مكلف جداً بالنسبة للعديد من الشركات الصغيرة، وبدأت العديد من الشركات ببناء مرافق كبيرة جداً، سميت هذه المرافق باسم مراكز البيانات.

مؤخراً أصبحت مراكز البيانات والمرافق التابعة لها تشغل مساحات كبيرة، أدى ذلك لزيادة التكاليف المتكبدة في العديد من الشركات، لذلك ظهر ما يعرف بمركز البيانات الموحد لتحقيق وفورات التكاليف بواسطة تقليل عدد مراكز البيانات في المنظمة وتوفر الأساس للتعافي من الكوارث واستمرارية الأعمال.[2]

# 4.2 تصميم مركز البيانات

إن تصميم مركز البيانات يكون مختلفاً عن تصميم باقي المباني؛ لذلك يجب على المصمم الإلمام بالمقاييس الخاصة بمراكز البيانات والتقنيات المختلفة وجمع أنواع متنوعة من الأسلاك في نظام واحد مع مراعاة السعة وتنظيم المرور والتأكد من أن كل ما سبق يعمل بشكل صحيح لأداء مهام مركز البيانات.

## 1.4.2 معمارية شبكة مركز البيانات

الشبكة هي نظام اتصال يسمح بنقل ومشاركة جميع أنواع البيانات، وتنقسم عادة إلى قسمين:

### 1-الهيكل الفيزيائي للشبكة

هو طريقة ربط الأسلاك ووسائط النقل الأخرى بين الأجهزة.

- **طبولوجيا الشبكة:**

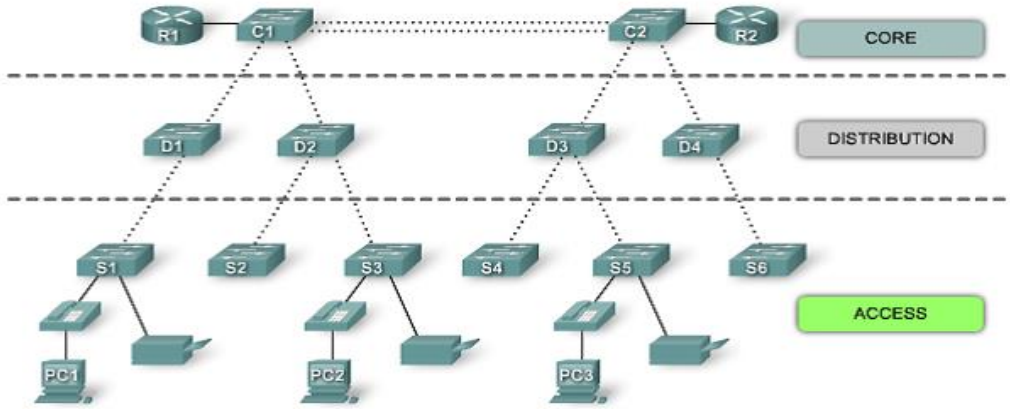
- الربط النجمي: ترتبط كل أجهزة الشبكة الفرعية بجهاز مركزي.
- الربط الحلقي: ترتبط كل أجهزة الشبكة بشكل حلقة مغلقة.
- طريقة ربط الـ (Mesh): يتم ربط كل عقدة في الشبكة وكل جهاز بكل جهاز آخر.
- الربط الخطي: ترتبط كل أجهزة الشبكة بوسط إرسال مشترك (Bus).

- **طبقات الشبكة:**

يتكون الهيكل الفزيائي لأي شبكة مركز بيانات من ثلاث طبقات

- الطبقة الأولى تسمى الـ(Core Layer) وتضم الـ (Routers) والـ (Switches) التي تربط الشبكة بالعالم الخارجي، وتمر عبرها كل البيانات الداخلة والخارجة من الشبكة ويشترط في مكونات هذه الطبقة أن تكون عالية الأداء والسرعة.
- الطبقة الثانية تسمى الـ (Distribution Layer) ووظيفتها ربط طبقة النواة مع طبقة الوصول وأهم خصائص أجهزة هذه الطبقة كالـ(Routers) و(Switches) احتوائها على عدد كبير من المنافذ لتوسيع الشبكة.

- الطبقة الثالثة تسمى الـ (Access Layer) وهي تكون قريبة من المستخدمين تضُم عدداً من الـ (Switches) التي ترتبط مباشرة بحواسيب المستخدمين.




شكل رقم (1.2) معمارية طبقات الشبكة

## 2-الهيكل المنطقي للشبكة

الهيكل المنطقي وهو طريقة انتقال البيانات بين الأجهزة عبر الوسائط المتعددة السلكية واللاسلكية، ويمكن أن يكون هيكل ربط خطي أو ربط حلقي أو نجمي أو (Mesh) أو حتى نقطة إلى نقطة وهي الأسهل.[3]

# 5.2 مكونات مركز البيانات

يتكون مركز البيانات من مجموعة من المكونات والغرف والمرافق المهمة التي تُشكل مركز البيانات وتنقسم إلى ثلاث مكونات رئيسية هي:

1. **مبنى مركز البيانات:**

هو المكون المعماري والهيكل الأساسي لمركز البيانات الذي يحتوي على جميع المعدات والأجهزة.

2. **معدات تكنولوجيا المعلومات:**

هي المواد الخام التي تملأ مركز البيانات وهي السبب الرئيسي لوجود الإنترنت والاتصالات المتنقلة والتطبيقات في هذه الأيام. يمكن تصنيف أجهزة تكنولوجيا المعلومات إلى ثلاثة أجهزة وهي: الخوادم، معدات الشبكات ومعدات التخزين.

- **الخوادم:**

هو جهاز ذو معالج أو أكثر وسعة تخزين كبيرة وذاكرة وصول عشوائية يستضيف المواقع والبرامج لتلبية طلبات العميل للخدمات المرسلة عبر الشبكة. يختلف خادم من آخر حسب المعالج والاستخدام والخدمات التي يقدمها الخادم، وتعتمد الجودة على عدد المواقع المستضافة والـ (RAM) وسرعة خط الوصول إلى الإنترنت، ومن أمثلة الخوادم التي توجد في مركز البيانات (خادم (FTP)، خادم (proxy)، خادم الويب، خادم قاعدة البيانات، خادم البريد).

- **معدات الشبكات:**

تدير كيف يتم نقل البيانات من وإلى مركز البيانات وبين معدات تكنولوجيا المعلومات.

❖ **بروتوكولات الشبكة المستخدمة في مركز البيانات:**

1) حزمة بروتوكول الإنترنت (TCP/IP): هو مجموعة من البروتوكولات المرتبطة مع بعضها، وتحدد مجموعة من الأنظمة المستخدمة للاتصال في الشبكات الحاسوبية وتقوم عليها شبكة الإنترنت العالمية.
2) بروتوكول (NetBIOS): يستخدم لتزويد تطبيقات الشبكة بمجموعة من الأوامر.
3) بروتوكول (IPX/SPX): هو عبارة عن حزمة من البروتوكولات توفر التحكم بتدفق البيانات والقدرة على اكتشاف وتصحيح الأخطاء وتتميز بسهولة الإدارة.
4) بروتوكول (NWLink): هو بروتوكول نقل صغير وسريع ويدعم خاصية التوجية.

❖ **العناوين المستخدمة في مركز البيانات:**

1-IPv4: هو الرقم الذي يميز كل جهاز متصل بالشبكة يستخدم (32 bits).

2-IPv6: تطوير للإصدار الرابع لتحسين إدارة مساحة العنوان يستخدم (128 bits).

- **معدات التخزين:**

هي التي يتم فيها تخزين جميع البيانات، مثل السجلات المصرفية، ورسائل البريد الإلكتروني القديمة وغيرها من البينات.

**3. البنية التحتية الكهربائية:**

الغرض منها أخذ الطاقة من أنظمة توزيع الكهرباء مثل المولدات، وإرسالها إلى معدات تكنولوجيا المعلومات دون أي انقطاع لذلك يتم تصميمها على التكرار بحيث إذا فُقد اتصال الطاقة يكون هنالك مصدر آخر للطاقة يحافظ على تدفق الطاقة واستمرار عمل معدات تقنية المعلومات.

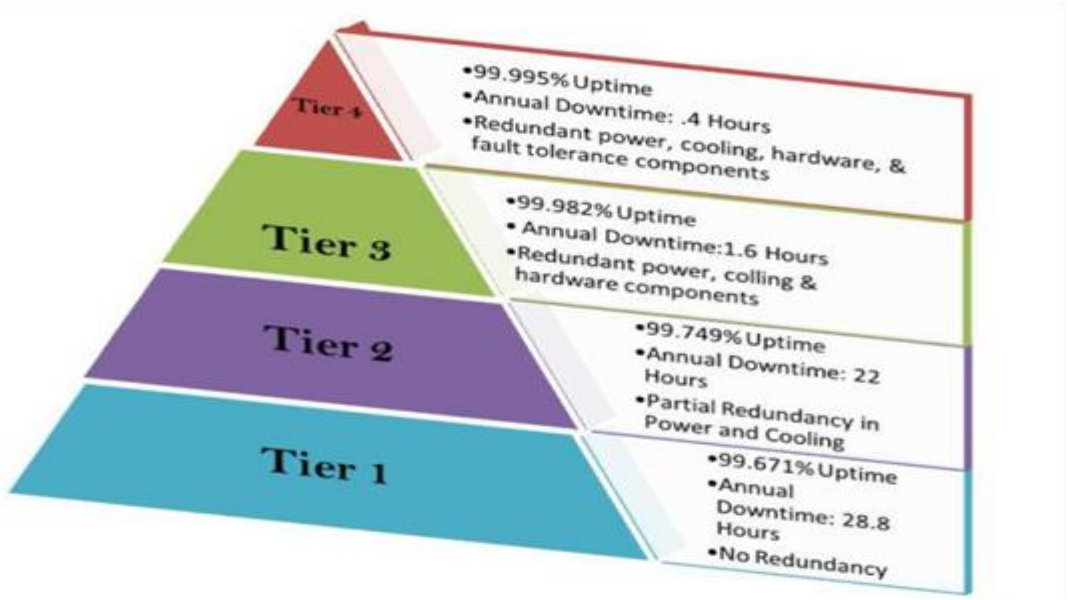
4. **البنية التحتية الميكانيكية:**

تحتوي على نظام ميكانيكي كامل يعمل على تبريد وإزالة الحرارة المتولدة من معدات تكنولوجيا المعلومات لضمان استمرارية عملها في درجات حرارة مناسبة ومن أمثلة معدات التبريد (Chiller، Pumps، Condensers or Cooling Tower، Chilled Water Piping، Air Handling Units).[4]

# 6.2 نظام الأربع مستويات

هو نظام يوفر وسيلة بسيطة وفعالة لتصميم البنية التحتية لموقع مركز البيانات. نظام تصنيف الطبقات الأربع يشمل ما يلي:

- **المستوى الأول:** يتكون من مسار واحد لتزويد الكهرباء وتوزيع التبريد، دون تكرار المكونات.
- **المستوى الثاني:** يتكون من مسار واحد لتزويد الكهرباء وتوزيع التبريد، مع تكرار المكونات.
- **المستوى الثالث:** يتكون من عدة مسارات للكهرباء وتوزيع التبريد، ولكن مسار واحد فقط يكون نشط في المرة الواحدة، وإضافة إلى التكرار على مستوى الشبكة.
- **المستوى الرابع:** يتكون من المستويات الثلاث السابقة بالإضافة إلى أن كل المكونات تتصل بمسار مزدوج للطاقة.[5]




شكل رقم (2.2) نظام الأربع مستويات

# 7.2 أنواع مركز البيانات

يجب على كل المؤسسات أن تختار نوع مركز البيانات المناسب لتقلل التكاليف وتزيد من أرباحها في نفس الوقت، هناك أربعة أنواع لمراكز البيانات وهي:

1. **مراكز البيانات التقليدية (المملوكة):**

تتميز بأنها مملوكة للمنظمة فتستطيع من خلالها تخصيص عمل المركز حسب متطلباتها، كما تستطيع المنظمة أن تسيطر على بيئة التشغيل سيطرة كاملة بما في ذلك الوصول ودرجة الحرارة والسيطرة على الأجهزة وغيرها، مما يجعل أداء المركز عالي ويعمل بكفاءة أكثر من الأنواع الأخرى.

رغم الفوائد التي تجنيها المنظمة من امتلاكها لمركز البيانات إلا أنها سوف تواجه العديد من المشاكل والعيوب أهمها التكاليف الباهظة لامتلاك مركز البيانات الخاص بها ابتداءً من تكاليف التصميم والتخطيط، الضرائب والتصاريح، والبنية التحتية إلى تكاليف شراء معدات ميكانيكية وكهربائية وتركيبها والمراقبة والصيانة وتكاليف فريق العمل وغيرها من التكاليف التي تعيب هذا النوع من مراكز البيانات.

2. **مراكز البيانات المؤجرة:**

نظراً للتكاليف الباهظة لمراكز البيانات التقليدية المملوكة؛ لجأت معظم الشركات إلى استئجار مراكز بيانات من منظمات أو مؤسسات كبرى لتلبية حاجاتهم بتكلفة أقل.

من فوائد مراكز البيانات المؤجرة أن المنظمة يمكنها التنبؤ بمعدل الإنفاق على احتياجاتها والسيطرة عليه، كما تستطيع المنظمة أو الشركة زيادة مساحة المركز حسب حاجتها بطريقة سريعة وتكلفة أقل.

يعيب هذا النوع من مراكز البيانات أن المنظمة قد تقع في مشاكل الالتزامات التعاقدية مع الشركة المُؤجِّرة كما أن الخدمات قد لا تكون على الوجه المطلوب بالإضافة إلى صعوبة السيطرة الكاملة على بيئة التشغيل مما ينتج عنه أداء أقل كفاءة مقارنة بمراكز البيانات المملوكة.

3. **مراكز البيانات السحابية:**

هي تكنولوجيا تعتمد على نقل المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى ما يسمى بالسحابة (هي جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق الإنترنت). تعتمد البنية التحتية

للحوسبة السحابية على مراكز البيانات المتطورة والتي تقدم مساحات تخزين كبيرة للمستخدمين كما أنها توفر بعض البرامج كخدمات للمستخدمين ومن أشهر أمثلتها (Dropbox).

يمتاز هذا النوع بإبعاد مشاكل الصيانة وتطوير برامج تقنية المعلومات عن المنظمات المستخدمة لها، وبالتالي يتركز مجهود الجهات المستفيدة على استخدام هذه الخدمات فقط، كما تمتاز بسهولة تنظيم وتشغيل وإدارة الملفات والبيانات عبر التطبيقات المتاحة والمرونة العالية وانخفاض التكاليف فيتم الدفع لما تستخدمه المنظمة فقط.

من أهم العيوب التي تحد الشركات من استخدام هذا النوع هي مشكلة توافر الإنترنت خصوصاً في الدول النامية، حيث تتطلب الخدمة توفر الاتصال بشبكة الإنترنت بشكل دائم أثناء استخدام تلك الخدمة، وتعد مشكلة حماية حقوق الملكية الفكرية أحد المشاكل التي تثير مخاوف مستخدمي تلك الخدمات، فلا يوجد ضمانات بعدم انتهاك حقوق الملكية الفكرية للمستخدمين وأيضاً مشكلة أمن وخصوصية المعلومات، فبعض المستخدمين يتخوفون من احتمالية اطلاع أفراد آخرين على معلوماتهم.

**4. مراكز البيانات الافتراضية:**

هي جزء رئيسي من التصميم الحديث لمركز البيانات، حيث تطبق تقنية الافتراضية على العديد من الأجهزة داخل مركز البيانات، وتعرف بأنها (القدرة على ابتكار أجهزة منطقية متعددة في جهاز مستقل واحد وتقديم العديد من الخدمات عن طريق تقليل عدد الأجهزة المادية).

يمتاز هذا النوع بعدة مميزات مما أدى إلى الإقبال القوي عليه في السنوات الأخيرة وأهم تلك المميزات أن الافتراضية تقلل بشكل كبير من التكاليف وتسهل العمليات الإدارة والأمنية.

من أهم عيوب هذا النوع الخطورة العالية للأخطاء المادية في هذه المراكز كما أنها تعتبر طريقة معقده وغير سهلة.[6]

# 8.2 إدارة مركز البيانات

تشير إدارة مركز البيانات إلى دور مدير مركز البيانات المسؤول عن الإشراف على تقنيات وقضايا تكنولوجيا المعلومات في مركز البيانات، ويشمل ذلك تشغيل الجهاز والخادم، إدخال البيانات، مراقبة جودة البيانات، وإدارة الخدمات والتطبيقات المستخدمة لمعالجة البيانات، وتتطلب إدارة مركز البيانات العديد من الأدوات وسياسات تكنولوجيا المعلومات والاستراتيجيات للحفاظ على كفاءة وأمن مركز البيانات. هنالك العديد من الدوافع التي أدت إلى تأسيس نظام إدارة مركز البيانات مثل:

- القدرة على التخطيط والإدارة.
- تمكين المهندسين التعامل مع مكونات المركز.
- توزيع أكثر كفاءة للكهرباء ودعم التبريد.
- تجديد المركز وصيانته.

# 9.2 المخاطر على مركز البيانات والحماية منها

**1. فشل خادم الأمن:**

عندما يفشل خادم أمن مركز البيانات، يخلق هذا اضطرابات كبيرة في العمليات الأمنية اليومية كفقد أبواب تحكم الوصول وكاميرات الفيديو صلتها بالنظام أثناء فشل الخادم، فإذا أصبح الخادم معطل لفترة طويلة جدا قد يؤدي إلى خسائر كبيرة في البيانات.

**الحل: المجموعة (Cluster):**

المجموعة هي برامج تسمح لخوادم متعددة لتعمل بالتنسيق مع بعضها البعض بواسطة النسخ المتطابق للبيانات من خادم واحد إلى بقية الخوادم، وبهذه الطريقة يتم حماية البيانات ويمكن استردادها فوراً في حال فشل خادم واحد.

**2. الدخان الذي لم يتم اكتشافه:**

إن أنظمة التكييف قد تسبب انتشار الدخان في الغرفة، مما يقلل من فعاليِة أجهزة الكشف عن الدخان، وباستمرار الأدخنة لفترة طويلة يمكن أن تتعطل بعض الأجهزة في مركز البيانات قبل أن يتم الكشف عن الدخان بواسطة الإنذار، وتكون بذلك سببت أعطال كثيرة ويمكن فقدان بعض البيانات.

**الحل: أنظمة كشف الدخان في وقت مبكر جدا:**

تقوم بالكشف عن الدخان من خلال تثبيت "أنبوب أخذ العينات" الذي يتبع مسار الدخان الذي ينفذ من قِبل نظام التكييف ويقوم بأخذ عينة ونقلها إلى غرفة الاختبار المركزية ليتم اختبار مستوى جزيئات الدخان، ثم يتم نقل هذه البيانات إلى نظام الإخطار لينبه الموظفين عند احتمال حدوث حريق.

**3. عدم فعالية نظام رصد الموظفين بمركز البيانات:**

هو نظام يقوم بتتبع موظفين المركز المسؤولين عن المعدات والأجهزة، واللذين

لديهم صلاحيات الوصول للأجهزة الحساسة والتعديل فيها، فإذا حدث أي خلل في هذا النظام فإنه لا يمكن توقع المخاطر التي تحدث من قبل الموظفين.

**الحل: نظام الموقع في الوقت الحقيقي (RTLS):**

يطلب من كل موظف في هذا النظام حمل جهاز تحديد موقع لاسلكي، كما يتم تثبيت أجهزة ترقب في المسارات الرئيسية للمداخل، عندما يدخل الموظف منطقة حساسة، يُرسِل الجهاز بياناته إلى جهاز تتبع مركزي.[7]

# 10.2 الخدمات التي تقدمها مراكز البيانات

1. تثبيت الأجهزة وصيانتها.
2. إدارة توزيع الطاقة.
3. النسخ الاحتياطي للبيانات والاسترجاع.
4. إدارة التحميل المتوازن (Load Balancing).
5. التحكم في الوصول إلى الإنترنت.
6. إدارة البريد الإلكتروني والرسائل.
7. توفير برامج مكافحة الفيروسات والجدران النارية (Firewalls).
8. توفير دعم فني فعال.[8]

# 11.2 مميزات مركز البيانات

1. يتم حماية البنية التحتية للمركز من كافة المخاطر الفيزيائية.
2. خدمة المراقبة على مدار الساعة تساعد على ضمان التعقب السريع لمخاطر الشبكة والاستجابة لها ومعالجتها.
3. تضمن الحواجز المادية والأمنية المستخدمة عدم دخول أي شخص غير الأشخاص المصرح لهم.
4. استمرارية نظام التحكم المناخي في درجة الحرارة والرطوبة وأجهزة الاستشعار المرتبطة بأجهزة تنبيه تضمن عدم تعطل الأجهزة وتتفادى مخاطر الحرائق المفاجأة.
5. تبنى مراكز البيانات على أحدث المستويات.[9]

# 12.2 الدراسات السابقة

## 1.12.2 شركة(IBM)

هي شركة تقنية تأسست بتاريخ 16 يونيو عام 1911م. تدير الشركة خمسة قطاعات أعمال: خدمات التكنولوجيا العالمية (GTS) وخدمات الأعمال العالمية (GBS)، والبرمجيات، الأنظمة والتكنولوجيا (STG)، والتمويل العالمي. تقوم بتصنيع وتسويق أجهزة الحاسوب، والبرمجيات الوسيطة، وتوفر البنية التحتية واستضافة وخدمات استشارية في مجالات تتراوح من أجهزة الحاسوب المركزية إلى تكنولوجيا الـ(Nano).

قامت الشركة بتوحيد 3,900 خادم الى 30 خادم افتراضي كبير، وتتوقع الشركة تخفيض 80٪ من استهلاك الطاقة بينما تقلص حالياً بشكل ملحوظ 8 ملايين قدم مربع من مساحة مركز البيانات.[10]

## 2.12.2 Implementing Server Virtualization At (SWIC)

تجربة كلية اجتماعية (Southwestern Illinois College) بدأت في عام 2006، قامت بتنفيذ خمسة وثلاثين خادم افتراضي في مدة قدرها حوالي ثلاث سنوات وتخفيض مساحة مركز البيانات المادية وتخفيض استهلاك الطاقة والنفقات على المدى الطويل وتجنب تكلفة $12,000 لشراء خادم جديد وبذلك أصبح موظفي تكنلوجيا المعلومات لـ (SWIC) المالكين التنفيذ لإنشاء الخوادم الافتراضية.[11]

## 3.12.2 شركة (Williams-Sonoma)

هي شركة من أكبر تجار التجزئة والتجارة الإلكترونية في الولايات المتحدة تقوم ببيع المفروشات المنزلية ولديها أكثر من 650 متجر بيع بالتجزئة في أنحاء العالم توفر منتجاتها للعملاء من خلال كتالوجات على شبكة الإنترنت في جميع أنحاء العالم أيضاً. قامت بنقل 100 خادم قائم بذاته على خمسة خوادم (IBM Regatta Unix) ، هذا الجهد قضى على الحاجه لإضافة 50 خادم مستقل في العام التالي للتعامل مع معالجة المتطلبات المتزايدة يوماً بعد يوم .[12]

# Implementing Of Cluster In 4.12.2 Virtualization

هي تقنية تمكن الاستفادة من الموارد لكسب أداء عالي ومتميز من خلال خلق عدة عقد تعمل مع بعضها البعض. وتقنية الـ (Proxmox) التي تم اختيارها في هذا البحث هي إحدى التقنيات الرائدة في مجال (Hardware Virtualization). تتكون الـ (Cluster Computing) من عدة أنواع تم تطبيق نوعين منهما: النوع الأول هو الـ (Failover) وهو يقوم بنقل المستخدم مباشرة من العقدة الأولى إلى الثانية في حالة سقوط العقدة الأولى، أما النوع الثاني فيعرف بـ (Load-Balancing) وهذا النوع يقوم بتوزيع الخدمة بين العقد من أجل ضمان أداء عالي في تنفيذ المهام.[10]

# الباب الثالث

## الأدوات والتقنيات

- **الفصل الأول: تقنية الافتراضية.**
- **الفصل الثاني: الأدوات والتقنيات.**

# الفصل الأول

## تقنية الافتراضية

## 1.1.3 المقدمة

تطبق المحاكاة الافتراضية على نطاق واسع اليوم مع نتائج تشغيلية ومالية ممتازة ولكن هذا لا يعني أنها تُستخدم عالمياً أو أنها تقنية مفهومة جيداً، على الرغم من أن الانتقال إلى الافتراضية هو أمر مفيد خصوصاً من الناحية المالية، إلا أنه من المحتمل حدوث نتائج غير مرضية للمشروع إذا لم يتم تدريب الأشخاص جيداً على استخدام هذه التقنية حيث أن الانتقال إليها يلزم ترحيل كافة خوادم المادية الموجودة إلى بيئة افتراضية جديدة.

## 2.1.3 تعريف الافتراضية

هي فصل نظام التشغيل عن العتاد الذي يعمل عليه، بحيث يعمل نظام التشغيل في بيئة افتراضية وكأنها حاسوب منفصل، هذه التقنية تُتيح مشاركة العتاد وتشغيل أكثر من نظام تشغيل على نفس العتاد. يتم استخدام الافتراضية مع الخوادم، وأجهزة التخزين والشبكات لجعل جهاز مادي واحد يعمل كعدة أجهزة، وهذا يُحسن من استخدام الأجهزة وكفاءتها ويُبسّط بنية الخوادم والتطبيقات ويقلل من التكاليف عن طريق تقليل الحاجة إلى الأجهزة المادية.

بدأت الافتراضية في عام 1960م، كوسيلة من وسائل التقسيم المنطقي لموارد النظام التي تقدمها أجهزة الحواسيب المركزية بين التطبيقات المختلفة، ومنذ ذلك الحين توسع معنى المصطلح وأصبح يشمل العديد من المعاني. مثال بسيط للافتراضية: تقسيم محرك أقراص واحد لإنشاء إثنين أو أكثر من محركات الأقراص الصلبة المنفصلة.[13]

- **من أهم الشركات التي ساعدت على تطوير هذه التقنية ما يلي:**

1. VMware
2. Citrix
3. Oracle
4. Microsoft
5. Red Hat
6. Amazon
7. Google
8. Proxmox

## 3.1.3 الهدف من الافتراضية

الهدف الرئيسي من الافتراضية هو إدارة أعباء الحوسبة التقليدية وتقليل تكاليف الأجهزة، واستهلاك الطاقة ومساحة التخزين والمعدات ذات الصلة بتكنولوجيا المعلومات.

إن العديد من مراكز البيانات اليوم لديها خوادم تستخدم 10% أو 15% فقط من إجمالي قدرة المعالجة، وبالتالي 85% أو 90% من قوة الجهاز تكون غير مستخدمة، لذلك يجب أن تكون هناك طريقة أفضل للحصول على استخدام أمثل للموارد، وهذا ما تفعله الافتراضية من خلال تمكين قطعة واحدة من الأجهزة تدعم بسلاسة أنظمة متعددة، ومن خلال تقنية الافتراضية يمكن للمنظمات رفع معدلات استخدام الأجهزة الخاصة بهم إلى 70% أو 80 % مما يجعل استخدام رأس المال للشركات أكثر كفاءة ، وبواسطة هذه التقنية يتم زيادة المرونة والأمن بالإضافة إلى مشاركة وتوحيد أجهزة الحاسوب.[13]

## 4.1.3 الآلة الافتراضية (Virtual Machine)

هو برنامج أو نظام تشغيل يعمل كجهاز حاسوب منفصل، و يُنشئ بيئة افتراضية تقع بين مستخدم الجهاز ومنصة التشغيل (Platform) بحيث يستطيع المستخدم تشغيل البرامج المختلفة، ويُدعى برنامج الحاسوب المسؤول عن إدارة وتشغيل الآلات الافتراضية بـ (Hypervisor). ومن أشهر الآلات الافتراضية الموجودة الآن هي آلة الجافا الافتراضية (Java Virtual Machine ) التي تسمح بتشغيل البرامج المكتوبة بلغة الجافا على مختلف نظم التشغيل والأجهزة مثل الحواسيب العادية والهواتف المحمولة[13].

## 5.1.3 تقنيات الافتراضية

### 1.5.1.3 الافتراضية الكاملة (Full Virtualization):

في هذا النوع يتم استخدام برنامج الـ (Hypervisor) الذي يسمح لأنظمة تشغيل متعددة أن تعمل في وقت واحد على جهاز المُضيف، كما يقوم برصد موارد الخادم المادية وجعل كل خادم يعمل بشكل مستقل عن باقي الخوادم الافتراضية التي تعمل على الجهاز المادي.

### 2.5.1.3 الافتراضية الجزئية (Para Virtualization ):

توفر واجهة برنامج إلى الأجهزة الافتراضية المتشابهة والتي تختلف في الأجهزة، ويعمل كل خادم مضيف بشكل منفصل عن الخادم الآخر كما أن الـ (Hypervisor) لا يحتاج إلى كميات كبيرة من قوة المعالجة لإدارة أنظمة تشغيل الضيف.

### 3.5.1.3 المعالجة الافتراضية ( OS Level Virtualization):

هي نوع من تقنية الافتراضية تعمل في طبقة نظام التشغيل، ولا تستخدم برنامج الـ (Hypervisor) على الإطلاق وهذا النوع يسمح لنظام التشغيل المُضيف أداء جميع مهام الـ ( Full Virtualization). وتقسم نظام التشغيل المادي إلى أقسام متعددة منعزلة، ويعد كل قسم خادم مستقل حيث تقوم نواة نظام التشغيل (kernel) بتشغيل نظام تشغيل واحد يوفر وظائف نظام التشغيل إلى كل الأقسام.[14]

## 6.1.3 أنواع الافتراضية

### 1.6.1.3 الوصول الافتراضي:

هو عبارة عن تقنية موجودة في الأجهزة والبرامج تسمح لأي جهاز الوصول إلى أي تطبيق دون الحاجة إلى معرفة الكثير عن التطبيق الآخر. في بعض الحالات يتم استخدام معدات خاصة لزيادة الأداء والسماح للعديد من المستخدمين بمشاركة نظام عميل (Client) واحد أو السماح لشخص واحد رؤية عروض متعددة.

### 2.6.1.3 التطبيقات الافتراضية:

تسمى أيضاً بالحوسبة القياسية، كل تطبيق يثبت (Install) مجموعته الخاصة من الإعدادات بناءً على الطلب، ويُنفذ بطريقة بحيث يرى إعداداته الخاصة فقط دون تغيير نظام تشغيل المضيف (Host). تتميز التطبيقات الافتراضية بأنها تتطلب موارد أقل، تسهيل نشر التطبيقات بسرعة أكبر، وتيسير الأمن من خلال عزل التطبيقات من نظام التشغيل المحلي.

### 3.6.1.3 الشبكة الافتراضية:

تشير لإدارة ومراقبة الشبكة أي تعامل جميع الخوادم والخدمات في الشبكة كمجموعة واحدة من الموارد، وتتضمن تقسيم عرض النطاق الترددي المتوفر في قنوات مستقلة.

## 4.6.1.3 التخزين الافتراضي:

هو عملية تجميع عدد من أجهزة التخزين في الشبكة بحيث تبدو كجهاز تخزين واحد، تعمل على تسهيل إدارة التخزين والبيانات من خلال تسريع عمليات الأرشفة، النسخ الاحتياطي، والاسترداد.

## 5.6.1.3 الخوادم الافتراضية:

هي تقنية لتقسيم خادم مادي واحد إلى خوادم افتراضية متعددة، يمكنها تشغيل نظام التشغيل الخاص بها والتطبيقات، وتعمل كأنها خادم مستقل. تتميز بزيادة الأمن، سهولة الصيانة، والاستثمار في الأجهزة والمساحة والطاقة الكهربائية.

## 6.6.1.3 الملفات الافتراضية:

الملف الافتراضي هو مجال التخزين الافتراضي الذي يعمل على مستوى ملف الجهاز، يقوم بتقييد أجهزة التخزين المتعددة بمجموعة معينة من الملفات، كما أنها جزء مهم من كل شبكة. تتميز بتسهيل إدارة التخزين، والاستفادة من الكفاءة والقدرات بصورة أفضل.

## 7.6.1.3 سطح المكتب الافتراضي:

سطح المكتب الافتراضي هو فصل سطح المكتب من الجهاز، فيتفاعل المستخدم مع الجهاز المضيف (Host) باستخدام سطح مكتب جهاز آخر، أو لجهاز محمول عن طريق الاتصال بشبكة لاسلكية، أو حتى عن طريق شبكة الإنترنت.

## 8.6.1.3 المدخلات والمخرجات الافتراضية:

هي منهجية تقوم بإنشاء بيئات المدخلات والمخرجات الافتراضية من خلال فصل بروتوكولات الطبقة العليا من الاتصالات المادية، حيث يتم استبدال العديد من أسلاك المدخلات والمخرجات للخوادم بسلك واحد افتراضي، ليوفر وسائل نقل مشتركة لجميع اتصالات الشبكة والتخزين.[13]

## 7.1.3 الحوسبة السحابية:

هي خدمة تعتمد على البنية التحتية الافتراضية، يتم تشغيل التطبيقات فيها بشكل عام على الخوادم

الافتراضية التي تكون مستقلة عن الأجهزة الأساسية (Hardware)، (أما في الواقع فإن بيئة الخوادم الافتراضية يمكن أن تكون واحدة من الخدمات التي يوفرها مزود خدمة الحوسبة السحابية). تقوم الحوسبة السحابية على مفهوم خدمة (Utility Computing Service) حيث أن الـ (RAM) والـ (CPU Cycles) والتخزين والنطاق الترددي للشبكة (Network Bandwidth) هي السلع التي تُستهلك وعلى أساسها يدفع المستخدم.

تعتمد بيئة الحوسبة السحابية على العديد من الخوادم المادية والافتراضية، تم تهيئتها في كل من الأجهزة والبرمجيات لتوفير موثوقية ومدى توافر عالي. الحوسبة السحابية هي أيضاً مرنة جدا وقابلة للتطوير، بمعنى أنه يمكن للمستخدم اختيار الموارد واستهلاكها ببساطة حسب حاجته.

### 1.7.1.3 الفرق بين الحوسبة السحابية والافتراضية:

1. **البنية التحتية والتكلفة:**

   تُتيح الافتراضية خفض تكلفة وتعقيد البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات من خلال زيادة الاستفادة من موارد الحوسبة المادية. أما في الحوسبة السحابية يعتني مزود الخدمة بالبنية التحتية لتشغيل التطبيقات، كما أنه لا توجد تكاليف مرتبطة بالأجهزة (Hardware).

2. **الوصول:**

   تسمح الافتراضية للمستخدم بتشغيل أنظمة متعددة على جهاز واحد في وقت واحد وتعتبر الافتراضية أساس للحوسبة السحابية، أما الحوسبة السحابية تعطي الوصول لتطبيقات معقدة وموارد الحوسبة عن طريق شبكة الإنترنت، التي تم تزويد المستخدم بها من قبل مزود الخدمات السحابية حسب اشتراكه واحتياجه للموارد (Resources).

3. **الإدارة:**

   الافتراضية هي من بين التقنيات المستخدمة لتقديم خدمات الحوسبة السحابية، الفرق الأساسي هو إدارة الأجهزة. تتطلب الافتراضية إدارة داخلية في حين أن خدمات الحوسبة السحابية تدار من جانب مقدم خدمة (WAN).

4. **البيئة:**

استخدام البيئة الافتراضية يمكن أن يقلل من عدد الأنظمة الفيزيائية، ويمكن الاستفادة من الخوادم الأكثر تقليدية والغير مستغلة من قبل الأنظمة واستخدامها بصورة أمثل، لذلك تتيح الافتراضية الاستفادة القصوى واستثمار الأجهزة، كما تمكن البيئة الافتراضية من تشغيل أنواع متعددة من التطبيقات، لذلك فان البيئة الافتراضية تقلل من ميزانية تكنولوجيا المعلومات والإدارة وجميع المتطلبات المصاحبة لإدارة البنية التحتية الخاصة بالنظام.

5. **الحماية:**

تعتبر تقنيات البيئة الافتراضية هي الأكثر حماية للتطبيقات وبيانات المستخدم؛ لأنها توفر بيئة شبه مادية تمكن المستخدم من إدارة نظامه (إدارة داخلية)، بمعنى أنه يستطيع التصرف بشكل كامل في النظام وفي جميع موارد بياناته حسب حاجته من دون أي عوائق. أما الحوسبة السحابية فإن المستفيد من الخدمة ليس لديه أدنى فكرة عن كيفية معالجة معلوماته وتخزينها، بالإضافة إلى ذلك لا يمكن لمستخدم الخدمة السيطرة بشكل مباشر على تدفق البيانات، تخزين المعلومات ومعالجتها.

## 2.7.1.3 أداء التطبيقات:

نستنتج من السابق بأن الحوسبة السحابية هي جزء من تقنية الافتراضية، ولكن هناك مشكلة تواجه كلاهما وهي أداء التطبيقات. لضمان مستويات أداء التطبيقات للمستخدمين يتم توزيعها عليهم، ويجب أن تكون التطبيقات قادرة على الإدارة بكفاءة واستكشاف أداء الشبكة.

العوامل التي تؤثر على أداء التطبيقات: عرض النطاق الترددي (Bandwidth)، التأخير (Latency)، وفقدان الحزم (Packet Loss)، التي يمكن أن تُحدث اختراقا أو دماراَ على كل التطبيقات الافتراضية والسحابية. وتعتبر هذه من المشاكل الأساسية التي تواجه هذه التقنيات؛ لأن القدرة على ضمان أداء الشبكة هو شرط أساسي لأداء التطبيقات بصورة مقبولة لإرضاء المستخدمين.

## 8.1.3 إدارة البيئة الافتراضية

هي أدوات تراعي الوصول إلى كل طبقة من طبقات الافتراضية الموجودة في النظام. تشمل التكنولوجيا المستخدمة لإدارة البيئات الافتراضية الوظائف التالية:

1. إنشاء البيئات الافتراضية أو مكونات البيئات الافتراضية.
2. سيطرة ومراقبة التنفيذ.

3. تحليل البيئات أو المكونات الافتراضية.
4. تحسين البيئات أو المكونات الافتراضية.

## 9.1.3 الأمن في البيئة الافتراضية:

هي الأدوات اللازمة للتحكم في الاستخدام والوصول إلى كل طبقات الافتراضية، ويهدف لحماية جميع مصادر المعلومات والحوسبة داخل النظام، وذلك من خلال إضافتها لبرامج جديدة في طبقة الأمن تعمل على نقل جميع وظائف الأنظمة ومواردها إلى البيئة الافتراضية بطريقه سهلة ومناسبة. ومن اهم الشركات الرائدة في مجال أمن البيئة الافتراضية: (CA)، (Cisco)، (HP).[13]

## 10.1.3 مزايا الافتراضية:

1. **توفير التكاليف في البنية التحتية والطاقة:**

ساعدت الافتراضية على تقليل مساحة مركز البيانات، وعدد الموظفين والأجهزة المستخدمة وبالتالي توفير الوقت والمال والطاقة المستهلكة لتشغيل تلك الأجهزة والبرامج.

2. **سهولة اختبار وتطوير البيئات:**

تقوم مجموعة اختبار الجودة بأخذ البرامج واختبارها في جميع مختلف الهيئات؛ لضمان أنها تلبي المتطلبات، باستخدام تقنية الافتراضية يمكن للمطور نسخ بيئة موزعة تحتوي على عدة أنظمة على قطعة واحدة من الأجهزة، وهي أيضاً مفيدة في اختبار وتطوير بيئات بطرق مختلفة.

3. **النسخ الاحتياطي والتعافي من الكوارث أفضل وأرخص:**

يمكن عمل نسخة احتياطية للجهاز الافتراضي بسهولة وسرعة بالغة بواسطة الصور (Images)، على عكس النسخ الاحتياطي التقليدي الذي يتطلب برامج معقدة ومكلفة وتستهلك وقت أكثر، ويتم استعادة الصور على الفور وهذا يقلل كثيرا من الوقت الضائع.

4. **المرونة العالية:**

الافتراضية هي خيار مرن للغاية؛ لأنه يسمح لمديري تكنولوجيا المعلومات في التوسع، والانكماش أو نقل الجهاز الافتراضي دون تعديل الأجهزة ونقل البيانات دون التأثير على الوصول إليها.

5. **مشاركة مساحة التخزين:**

يمكن لنظم تشغيل متعددة مشاركة قدرة المعالجة ومساحة التخزين التي غالبا ما تضيع في الخوادم التقليدية، وبالتالي تقليل تكاليف التشغيل.

6. **منصة (Platform) ثابتة:**

ساعدت الافتراضية العديد من أنظمة التشغيل المختلفة أن تعمل على منصة (Platform) واحدة، فلا تحتاج المؤسسة إلى تغيير المنصة عند تغيير نظام التشغيل لديها.[14]

## 11.1.3 عيوب الافتراضية:

1. **الحاجة إلى ذاكرة وقوه معالجة مضاعفة:**

المحاكاة الافتراضية تعتمد بشكل رئيسي على قوة المعالجة والذاكرة؛ لذلك تحتاج إلى ذاكرة كبيرة جداً وقوة معالجة مضاعفة.

2. **الحاجة إلى تدريب مسؤولي الشبكة:**

سوف يكون هنالك حاجة إلى الاستثمار في تدريب مسؤولي الشبكة الموجودين، الذين ليس لديهم المهارات اللازمة لإدارة شبكة افتراضية.

3. **معقدة وليست بسيطة:**

عندما يحدث شيء خاطئ في نظام المحاكاة الافتراضية فإنه يتطلب استكشاف أخطاء معقدة، وهذا يتطلب خبرة وتجربة عمل واستكشاف مشاكل المحاكاة الافتراضية.[16]

# الفصل الثاني
## الأدوات والتقنيات

# 2.3 الأدوات والتقنيات:

## 1.2.3 المقدمة

يحتوي هذا الفصل على التقنيات والأدوات التي تم استخدامها لتطبيق وإنشاء مركز بيانات افتراضي.

## 2.2.3 نظام تشغيل (Linux):

هو نظام تشغيل مفتوح المصدر تم بناؤه بجهود آلاف من المتطوعين والعاملين بالشركات، يهدف لبناء وتوفير نظام تشغيل عالي الأداء.

### ➢ مميزاته:

1. تحديث لنظام تشغيل قانوني وبصورة مجانية.
2. تركيب وتشغيل مختلف الواجهات الرسومية بسهولة وبرامج عديدة بأمر واحد فقط.
3. تحديث تلقائي للبرامج.
4. العمل دون استخدام مكافحات التجسس ومضادات الفايروسات (Anti-Viruses).
5. تغيير تقسيم القرص الصلب، دون تدميره وفقدان البيانات التي يحتوي عليها .
6. الحصول على شفرة المصدر لأي شيء تقريباً، بما فيها نظام التشغيل نفسه.
7. سرعة تطوره، فالتحسينات الدائمة والتطويرات تجعل النظام أكثر ثباتاً وأمناً.[17]

## 1.2.2.3 نظام تشغيل (Redhat):

تعتبر من أكثر الشركات التي قامت باستغلال (Linux) بأفضل طريقة، توزيعة (Redhat) تعتبر من أكثر التوزيعات شعبية، وما يميزها هو أن البرامج يتم تطويرها من قبل الشركة نفسها. تعتمد (Redhat) على الواجهة الرسومية والنصية أثناء التحميل.

- الإيجابيات: قوة النظام مقارنة مع بقية توزيعات (Linux)، مستخدمة بشكل واسع، دعم كبير من قبل المجتمع ومن أكبر شركات العالم مثل(HP)، (Dell) وغيرها، بالإضافة إلى امتلاكها لتطبيق (yum)المسؤول عن تنزيل وتحديث وإدارة التطبيقات في داخل النظام (بشرط الاشتراك مع شبكة (Redhat) الغير مجانية.

- السلبيات: دعم قليل للوسائط المتعددة، توقف إصدار النسخ المجانية.[18]

## 2.2.2.3 نظام تشغيل (CentOS):

هو نظام تشغيل مجاني ومفتوح المصدر مبني على أساس توزيعة (RHEL)، تم تغيير العلامة التجارية لـ (Red Hat) لأنه لم يسمح لهم بإعادة توزيع ممتلكاتهم، وما يعيبه أنه لا يوجد به خدمات دعم مباشرة.

### ➢ مميزاته:

1. الاستقرار: يُشغل فقط الإصدارات الأساسية المستقرة لبرامج الحاسب الآلي، ويقلل من خطر تعطل النظام.
2. السرعة: يعمل بشكل سريع؛ لأنه يعمل فقط في الإصدارات الأساسية للبرنامج.
3. التكلفة: متوفرة بصورة مجانية.[19]

## 3.2.3 VMware workstation:

هو برنامج تم تطويره وبيعه من قبل شركة (VMware)، يتيح للمستخدمين إنشاء عدد من الأجهزة الافتراضية ومراقبتها على جهاز مادي واحد، واستخدامها في وقت واحد مع الآلة المادية. كل آلة افتراضية يمكنها أن تنفذ نظام التشغيل الخاص بها.

تم استخدام برنامج (VMware workstation) في المشروع للاستفادة من جهاز الحاسب لأغراض أخرى؛ لأن الـ (VMware ESXi) تقوم بإلغاء وظيفة الجهاز وتتعامل معه من خلال الـ (Command Prompt).

### ➢ مميزاته:

1. توفير الجهد والوقت والمساحة الزائدة من الجهاز.
2. سهولة التحكم بهذه الأنظمة.
3. يمكن تجريب البرامج على الأنظمة الافتراضية لحماية النظام الأساسي.[20]

## 4.2.3 برنامج (Cacti):

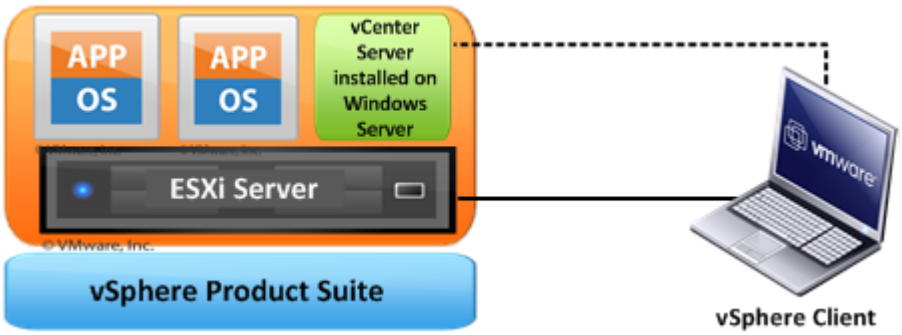
هو أداة مفتوحة المصدر يسمح للمستخدم استخدام خدمات الاقتراع في فترات زمنية (polling) محددة مسبقاً وعمل رسوم توضيحية للبيانات الناتجة. يستخدم عادة لمراقبة الشبكة ورسم التسلسل الزمني للبيانات للمقاييس مثل تحميل وحدة المعالجة المركزية واستخدام النطاق الترددي للشبكة.

- **مميزاته:**

1. الرسم البياني: يمكن تعريف عدد غير محدود من عناصر الرسم البياني لكل رسمة.
2. مصادر البيانات: يمكن أن تستخدم لجمع البيانات المحلية أو البعيدة لكل مصدر بيانات ووضعها على الرسم البياني.
3. إدارة المستخدم: يسمح للمسؤولين لإنشاء مستخدمين وتعيين مستويات مختلفة من الصلاحيات إلى واجهة الـ(Cacti).
4. جمع البيانات: يدعم بروتوكول(SNMP) وله القدرة على استرجاع البيانات باستخدامه.[21]

# :VMware vSphere 5.2.3

هو عبارة عن مجموعة من التطبيقات والأنظمة التي اعتمدتها (VMware) لضمان استقرار جيد لمركز بيانات، مثل(vCenter)،(ESXi)، و(vSphere Client). برامج وتطبيقات الـ (vSphere) تتكامل فيما بينها من حيث عملها وهدفها، للحصول على نظام بيانات لا يتوقف عن العمل مهما كانت الأسباب مع استغلال ذكي للأجهزة وحمايتها من أي تهديد.[22]




شكل رقم (1.3) VMware vSphere

# :VMware ESXI 1.5.2.3

(ESXi) هو اختصار لكلمة (Elastic sky X Integrated)، وهو المنصة الافتراضية لخادم المؤسسة لشركة (VMware) ويعتبر طبقة وسيطة (Hypervisor). تتم إزالة وحدة تحكم الخدمة (Service Console) منه.

### ➢ مميزاته:

**1- إتاحة عالية:**

تساعد على توفير الموارد في أي لحظة، وكذلك تضمن الاستمرارية للنظام التي تمكن من تشغيل جهاز افتراضي معين في خادم آخر عند حصول عطل في الخادم الذي يحمله.

**2- vMotion:**

يمكن من خلالها نقل وتشغيل الأجهزة الافتراضية من خادم إلى آخر.

**3- Storage vMotion:**

يضمن عملية نقل ملفات الأجهزة الافتراضية من وسيط تخزين إلى آخر (حيث أن الأجهزة الافتراضية عبارة عن عدة ملفات يمكن نقلها من مكان إلى آخر ومنها الـ (vmx) والـ (vmdk).

4- **الأمن والسرية:**

تساعد على ضمان حماية عالية منها الـ (vShield Zone) و(VMsafe)، وهي تمكن من تقسيم الأجهزة الافتراضية والتحقق من أنها تلتزم بالقواعد والمتطلبات التي تم تحديدها من إدارة النظام مع عزل كل مجموعة من الأجهزة الافتراضية عن الأخرى.

**5- قابلية التوسع:**

تمكن من إضافة عدد من الـ (RAM) والمعالج والتخزين، لجهاز افتراضي معين أثناء عمله دون التأثير على عمله.

## 2.5.2.3 برنامج (VMware vSphere Client):

هو عبارة عن واجهة رسومية رئيسية لإدارة خادم الـ (vCenter Server) أو الـ (ESX/ESXi) انطلاقا من أي جهاز(windows). يُستخدم لتثبيت وإدارة الأجهزة الافتراضية من خلال برنامج مراقبة الأجهزة الافتراضية (Hypervisor).

# 6.2.3 الخوادم التي أُنشأت في مركز البيانات الافتراضي:

## 1.6.2.3 خادم الـ (FTP):

هو طريقة سريعة لنقل الملفات بين أجهزة الكمبيوتر البعيدة عن بعضها والموجودة في شبكة، تستخدم بروتوكول (TCP/IP) .يستخدم لنقل البيانات (Port:20) ، ولنقل الأوامر (Port:21).

### ➢ أنواع نقل الملفات:

- تنزيل الملفات (Download): وهو جلب الملفات من الكمبيوتر المُضيف (Host) إلى الجهاز المحلي (Local).

- إرسال الملفات (Upload): وهو إرسال الملفات من الكمبيوتر المحلي (Local) إلى الكمبيوتر المضيف (Host).

**ومن الناحية الأمنية فهناك نوعان لنقل الملفات :**

- تقل آمن (Secure FTP): يحتاج إلى اسم مستخدم وكلمة مرور للدخول إلى النظام ويتم الحصول عليه من مدير النظام المضيف.
- نقل مجهول (Anonymous FTP): لا يحتاج إلى اسم مستخدم وكلمة مرور للدخول إلى النظام.

### ➢ مميزات خادم الـ (FTP):

1. نقل الملفات الكبيرة التي يعجز البريد الإلكتروني عن نقلها.
2. حماية المستخدم من الاختلافات في أنظمة تخزين الملف بين المضيّفين (Hosts) المختلفين.
3. تحويل البيانات بشكل موثوق وأكثر كفاءة[23] .

## 2.6.2.3 خادم الويب (Apache):

هو برنامج يعمل تحت نظام التشغيل المناسب ويدعم تعدد المهام، ويقدم خدماته لغيره من التطبيقات التي تتصل به. جاء اسم أباتشي من مفهوم التصحيح الواسع (Extensive Patching) لـ (Code) معين، ويعتبر القوة الدافعة الرئيسية وراء توسيع شبكة الإنترنت اليوم.

### ➢ مميزاته:

1- مفتوح المصدر.

2- يناسب جميع الاحتياجات حيث يمكن استخدامه مع المواقع الصغيرة والضخمة.

3- يدعم لغات برمجة متعددة مثل (Python)، (PHP)، وغيرهم.
4- يدعم نموذج المعالجة المتعددة (Multi-Processing Module) و (IPV6).
5- يدعم لغة (SQL) في الإصدارات الأخيرة وغيرها من المميزات.[24]

## 3.6.2.3 خادم الـ(DNS):

يقوم بترجمة أسماء النطاقات(Domain Names) إلى أرقام تمثل عنوانين هذه النطاقات تعرف بـ (IP Address)، ويقوم بِتخزين المعلومات المتعلقة بأسماء النّطاقات الموجودة في قاعدة البيانات الموزّعة على الإنترنت.

### ➢ مميزاته

1. قادر على توفير الأمن.
2. يقوم بالتحقق من الأخطاء تلقائياً.
3. سهولة ومرونة واتِساق الاستخدام.[25]

## 4.6.2.3 خادم قاعدة البيانات (Database Server):

**قاعدة البيانات** هي مجموعة من البيانات المنطقية المرتبطة مع بعضها البعض بعلاقة رياضية، وتتكون من جداول وسجلات وحقول، تخزن في جهاز الحاسوب عَلى نحو منظّم.

أما **خادم قاعدة البيانات** هو برنامج الكمبيوتر الذي يوفر خدمات قواعد البيانات لبرامج الكمبيوتر أو أجهزة الكمبيوتر الأخرى، ومعظم خوادم قاعدة البيانات تستخدم لغة الاستعلام ( Query Language).

### ➢ مميزاته

1. يسهل إدارة المستخدم.
2. إمكانية الحفاظ على البيانات وحمايتها باستخدام النسخ الاحتياطي والاستعادة.
3. يوفر أداء عالي وقابلية التطوير.[26]

### ➢ MySQL (Structured Query Language)

هي نظام إدارة قواعد بيانات علائقية، تقوم بتخزين المعلومات في قاعدة بيانات (MySQL) في شكل جداول لها صلة ببعضها. وعادة ما تستخدم لتطوير التطبيقات على شبكة الإنترنت ويتم الوصول إليها باستخدام لغة (PHP).

- **مميزاتها:**

1. تمتاز بالسرعة وسهولة الاستخدام.
2. آمنة ويمكن الاعتماد عليها.
3. دعم عريض من التطبيقات.
4. سياسة ترخيص سهلة فهي مفتوحة المصدر.
5. متوافقة مع عدة أنواع من أنظمة قواعد البيانات.[27]

### ➢ PhpMyAdmin

هي أداة مفتوحة المصدر مكتوبة بلغة (PHP) تهدف إلى تمكين مديري النظام من إدارة قواعد بيانات (MySQL) على الإنترنت. يمكن أن تؤدي مهام مختلفة مثل إنشاء أو تعديل أو حذف قواعد البيانات، وإدارة المستخدمين.

- **مميزاتها:**

1. تدعم واجهة سهلة الاستعمال لمختلف التطبيقات على شبكة الإنترنت.
2. إدارة خوادم متعددة.
3. إنشاء استعلامات (Query) معقدة.
4. إمكانية العمل على قاعدة البيانات دون الحاجة إلى وجود ( Command Line) والعديد من المميزات الأخرى.[28]

## (Unified Modelling Language) UML 7.2.3

هي لغة قياسية لتحديد، تصور، بناء، وتوثيق مكونات النظام البرمجي. تعتبر من أفضل التطبيقات الهندسية التي ثبت نجاحها في نمذجة النظم الضخمة والمعقدة، وهي جزء هام في عملية تطوير البرمجيات (Software Development). تستخدم لغة (UML) الرموز الرسومية في الغالب للتعبير عن طريقة تصميم مشاريع البرامج. تساعد فريق عمل المشروع في التواصل، واستكشاف إمكانات التصاميم والتحقق من صحتها.

### ➢ مميزاتها:

1. تُستخدم لنمذجة المتطلبات.
2. تقلل من تكاليف مرحلة تطوير وصيانة النظام.
3. تَستخدم مفهوم الـ (OOP).
4. تسهل التواصل والعمل مع المبرمجين والمقاولين الخارجيين.[29]

## Use Case Diagram 1.7.2.3

هي وصف لسلوك النظام من وجهة نظر المستخدم، تساعد في فهم المتطلبات والتخطيط في مراحل تحليل وتطوير المشروع، حيث تقوم بعرض العلاقة بين الـ (Actors) والـ (Use Cases) وهما المكونان الرئيسيان لها.

## Sequence Diagram 2.7.2.3

هو الرسم البياني التفاعلي الذي يبين كيف تعمل العمليات مع بعضها البعض وبأي ترتيب. يظهر الرسم البياني تسلسل تفاعلات الكائنات (Objects) مرتبة في التسلسل الزمني، حيث يوضح ماهي الرسالة التي تم إرسالها ومتى تم إرسالها، كما يوضح طريقة عمل الـ (Use case) خلال زمن معين.

## Activity diagram 3.7.2.3

هو أساس الرسم البياني يمثل تدفق الرسالة من نشاط إلى نشاط آخر. يستخدم لتصور الطبيعة الديناميكية للنظام ولبناء نظام قابل للتنفيذ باستخدام تقنيات الهندسة.

## Deployment diagram 4.7.2.3

يستخدم لتصوير ونشر طوبولوجيا المكونات المادية للنظام. يتكون من العقد وعلاقاتهم، وهو مهم جداً لأنه يسيطر على الأداء، قابلية التوسع، الصيانة، والنقل.[30]

# Enterprise Architect 8.2.3

هو أداة النمذجة والتصميم البصري، يعتمد في تصميمه على لغة الـ (UML). يدعم تصميم وبناء نظم البرمجيات، نمذجة العمليات التجارية، وصناعة نماذج المجالات. يتم استخدامه من قبل الشركات والمؤسسات لنمذجة بنية أنظمتها، ولمعالجة تنفيذ هذه النماذج.

### ➢ مميزاته:

1. إدارة المشاريع والمتطلبات.
2. المحاكاة وتحليل الأعمال.
3. تطوير النظام وإدارة الاختبار.
4. هندسة النظام ونمذجة البيانات.
5. يتكامل مع غيره من الأدوات.[31]

## 9.2.3 أداة الـ (PRTG ):

هي اختصار ل (Paessler Router Traffic Grapher) تقوم على بروتوكول (SNMP)، تعمل على مراقبة وتحليل أداء الشبكة والأجهزة الموجودة فيها تحليلاً شامل، كما يحلل الأخطاء ويرسل التنبيهات للمدير إما عبر واجهة البرنامج (واجهة الويب) أو عن طريق إرسال رسالة إلكترونية أو رسالة (SMS).

### ➢ مميزاته:

1. رصد وحساب عرض النطاق الترددي واستخدام شبكة الجهاز.
2. مراقبة أداء قواعد البيانات مباشرة.
3. مراقبة التطبيقات والخوادم الافتراضية.

## 10.2.3 أداة الـ (htop)

هي أداة المراقبة والرصد التفاعلي الحقيقي لنظام لينكس تعطي معلومات عن استخدام كل وحدة معالجة مركزية، ورسم بياني يوضح استخدام الذاكرة والاستخدام المتبادل.

### ➢ مميزاته

1. نتائج ملونة سهلة الفهم.
2. ترتب النتائج حسب العمليات.
3. إمكانية البحث وتفصية النتائج.

## 11.2.3 أداة الـ (ftptop)

هي أداة مراقبة تعطي معلومات أساسية لكافة اتصالات بروتوكول نقل الملفات الحالي على الخادم مثل الكمية الإجمالية للجلسات (sessions)، وعدد مرات التحميل والتنزيل وتوضح من هم المستخدمين اللذين قامو بطلب الخدمة.

# الباب الرابع

## وصف وتحليل النظام

# 1.4 مقدمة:

في هذا الفصل يتم وصف مكونات النظام من الخوادم وغيرها والعمليات التي تحدث ومسارها.

# 2.4 وصف النظام:

النظام عبارة عن بيئة افتراضية تحتوي على عدد من الأجهزة الافتراضية المرتبطة بشبكة وموجودة على جهاز واحد تهدف إلى خدمة كل مستخدمين الشبكة بصورة جيدة وبنفس الكفاءة التي تؤديها في عملها منفصلة.

# 3.4 وظائف النظام:

هناك نوعان من الوظائف: وظائف المسؤول من النظام، ووظائف مستخدم النظام.

## 1.3.4 وظائف المسؤول:

يقوم المسؤول بعملية تسجيل الدخول واختيار الخادم من قِبل المستخدم وإجراء عملية من العمليات الآتية:

1- إضافة خادم معين أو خدمة للنظام.
2- حذف خادم أو خدمة من النظام باستخدام (ID).
3- تحديث الخادم.
4- مراقبة الخادم وما يحدث فيه لمعرفة ما هي الخوادم النشطة والغير نشطة.

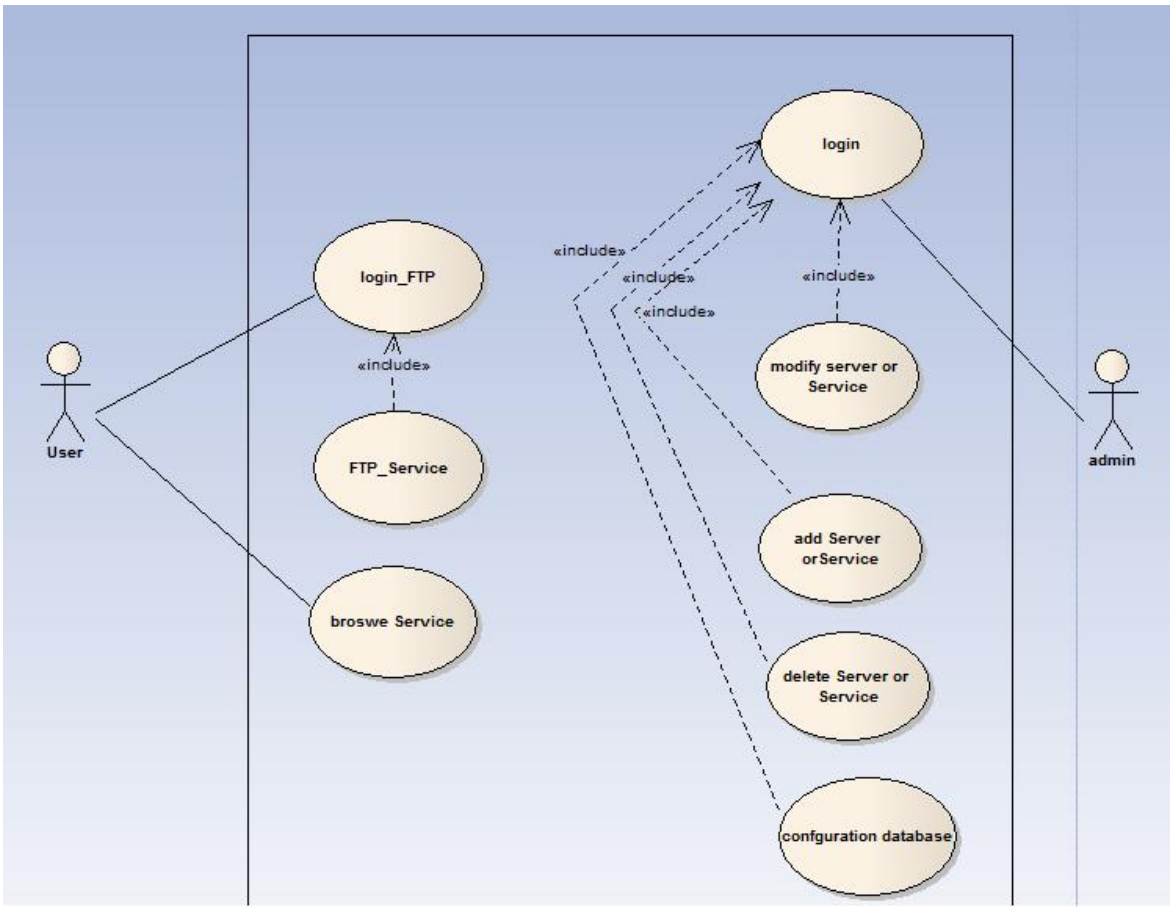
## 2.3.4 وظائف المستخدم:

يقوم باختيار خادم معين (Web، FTP، Database) على حسب الخدمة التي يريدها.

# 4.4 مخططات لغة النمذجة الموحدة ( UML (Diagrams

## 1.4.4 مخطط حالة الاستخدام (Use case diagram)

هذا المخطط هو لإظهار كيفية عمل النظام وكيف يكون استخدامه من قبل المستخدمين أو المسؤول، وكيفية التفاعل مع الأنظمة الأخرى.



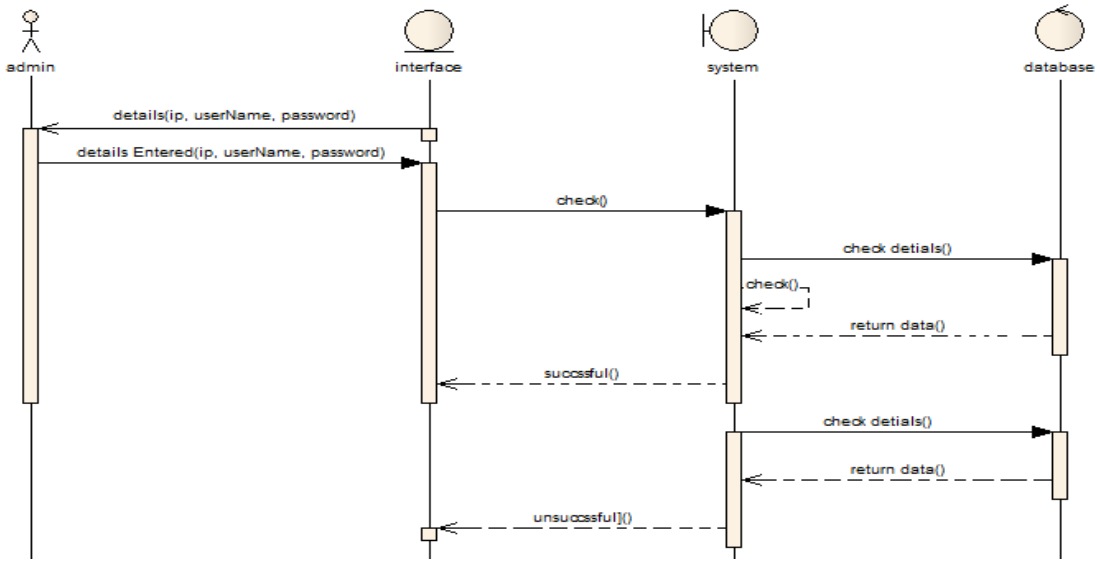

شكل رقم (1.4) مخطط حالة الاستخدام للمدير و المستخدم

## 2.4.4 مخطط التتابع (Sequence diagram)

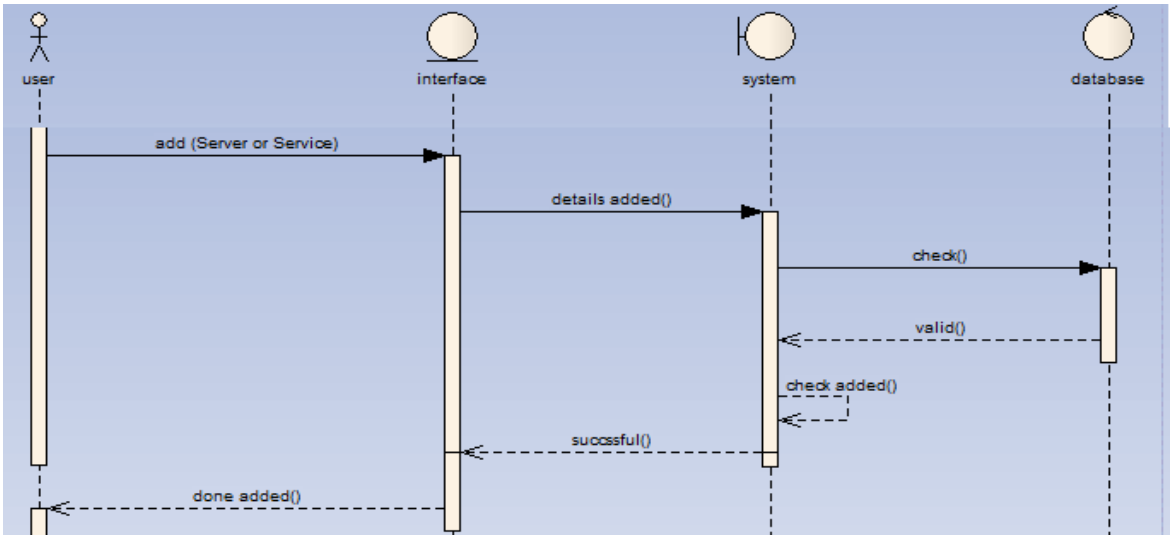
يستخدم لإظهار مسار البيانات والرسائل وكيفية عمل مكونات النظام مع بعضها البعض.

- المكونات الأفقية هي الكائنات تتشارك في داخل النظام.
- العناصر الرأسية توضح الرسائل والطلبات بين الكائنات داخل النظام.

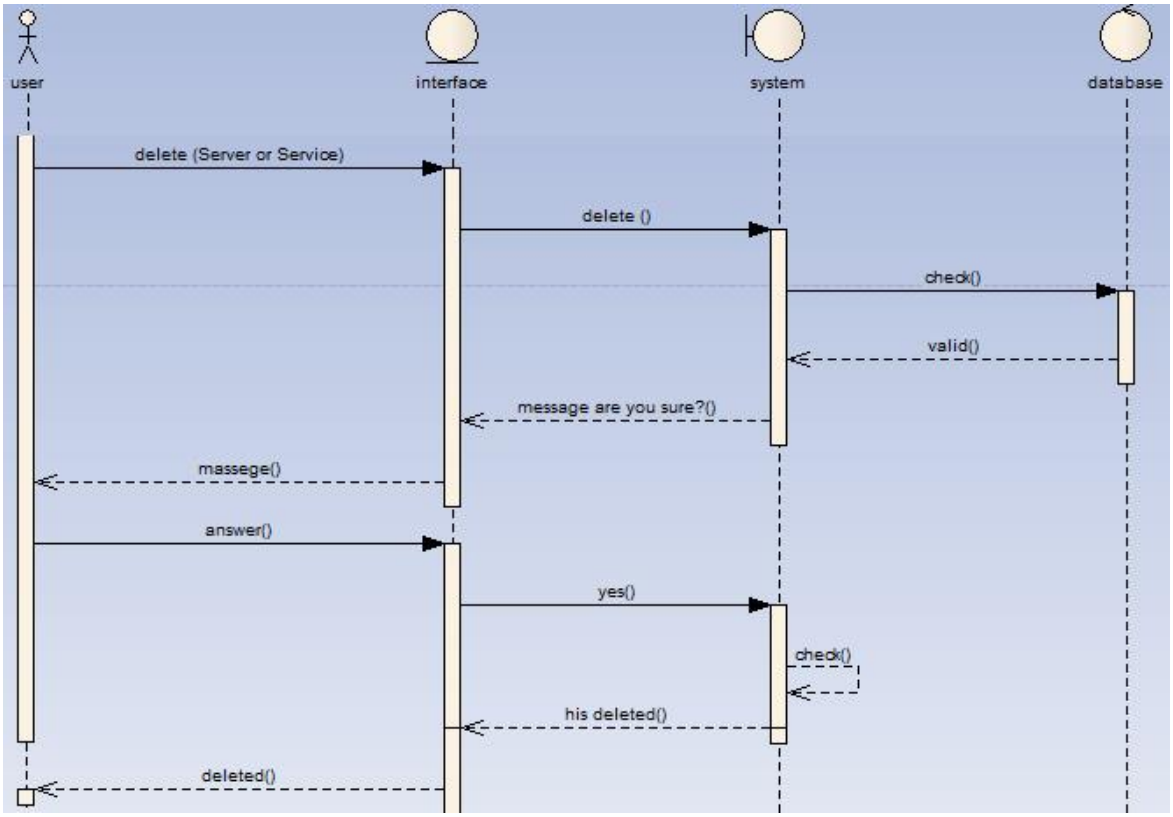
هنا نستخدم سبعة مخططات التي تمثل تسلسل عمليات النظام.



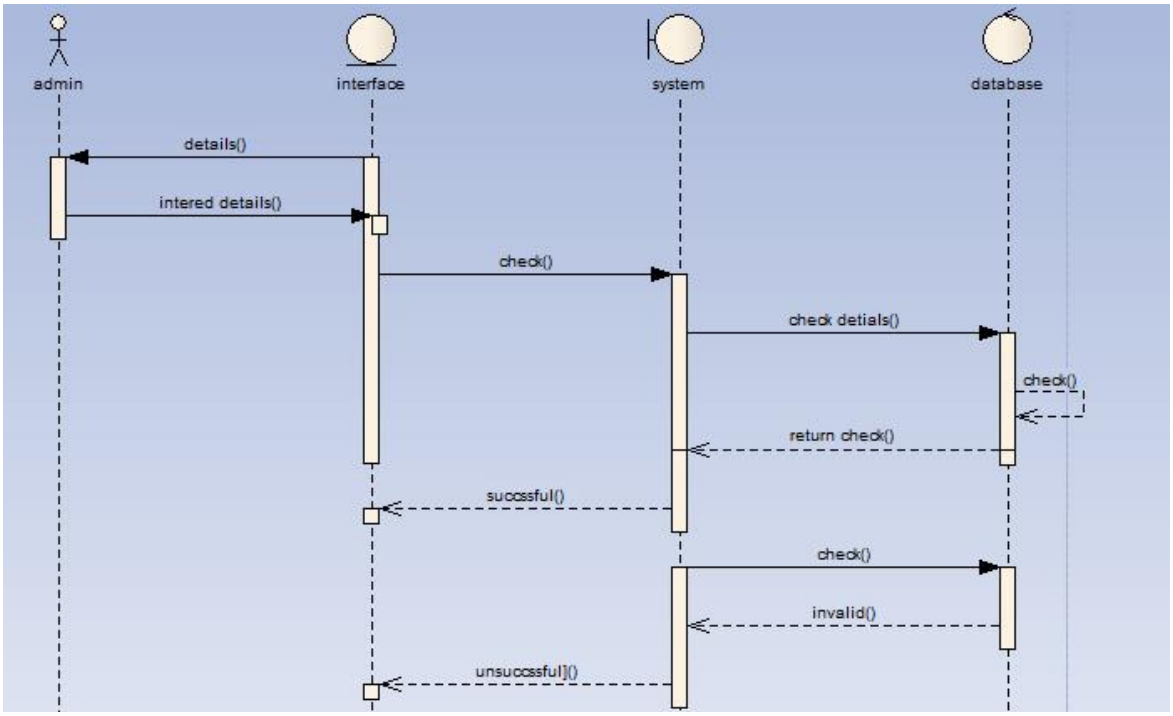

شكل رقم (2.4) مخطط تتابع عملية دخول المدير للنظام



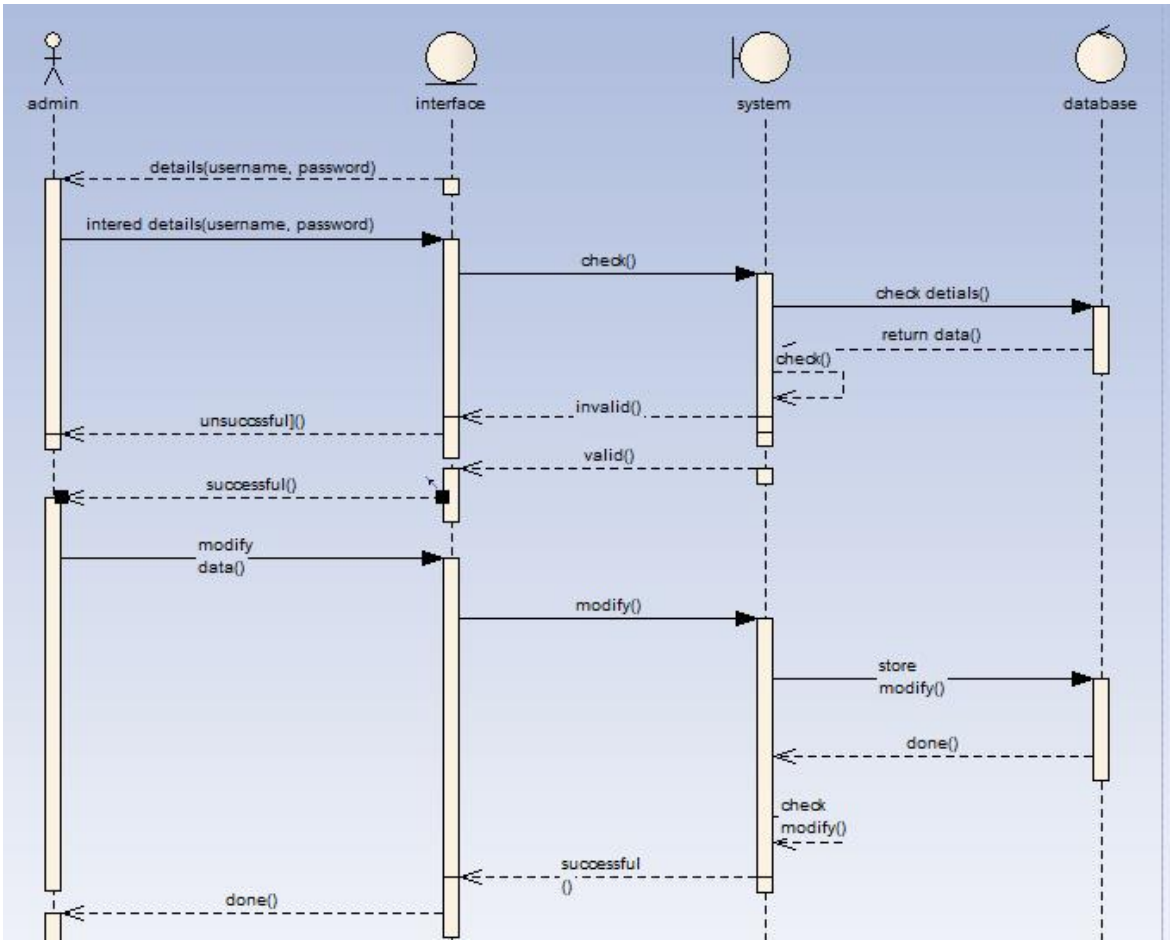
شكل رقم (3.4) مخطط تتابع عملية إضافة خادم أو خدمة للنظام



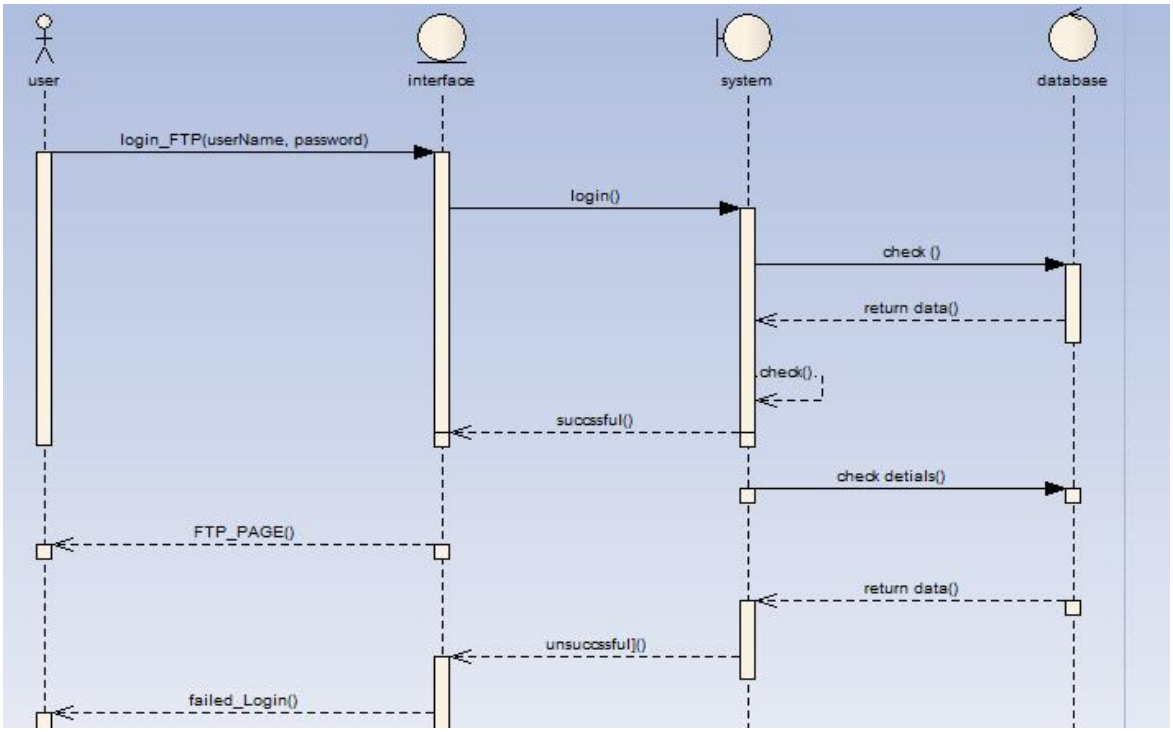

شكل رقم (4.4) مخطط تتابع عملية حذف خادم أو خدمة من النظام



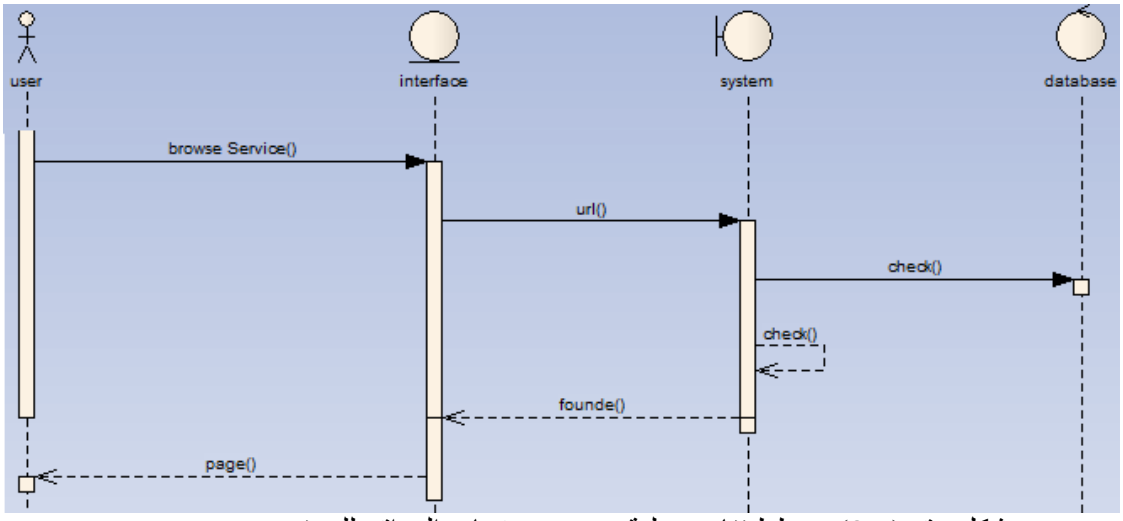
شكل رقم (5.4) مخطط تتابع عملية تعديل خادم او خدمة النظام




شكل رقم (6.4) مخطط تتابع عملية تعامل مع خادم قاعدة البيانات



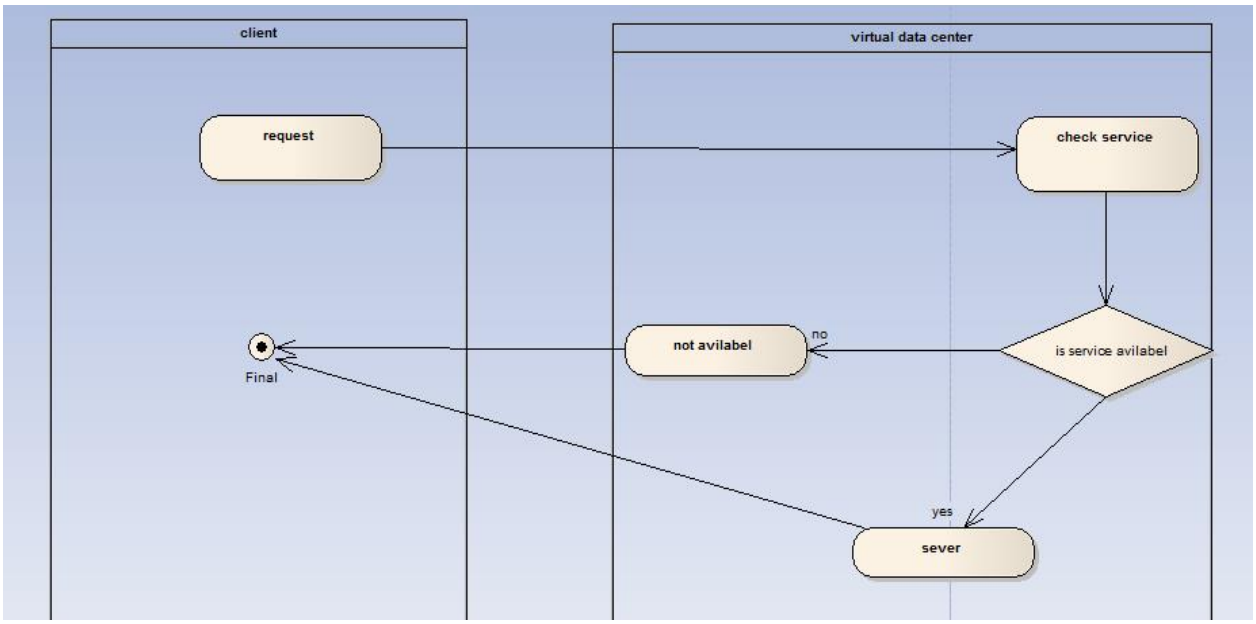
شكل رقم (7.4) مخطط تتابع عملية مشاركة الملفات للمستخدم



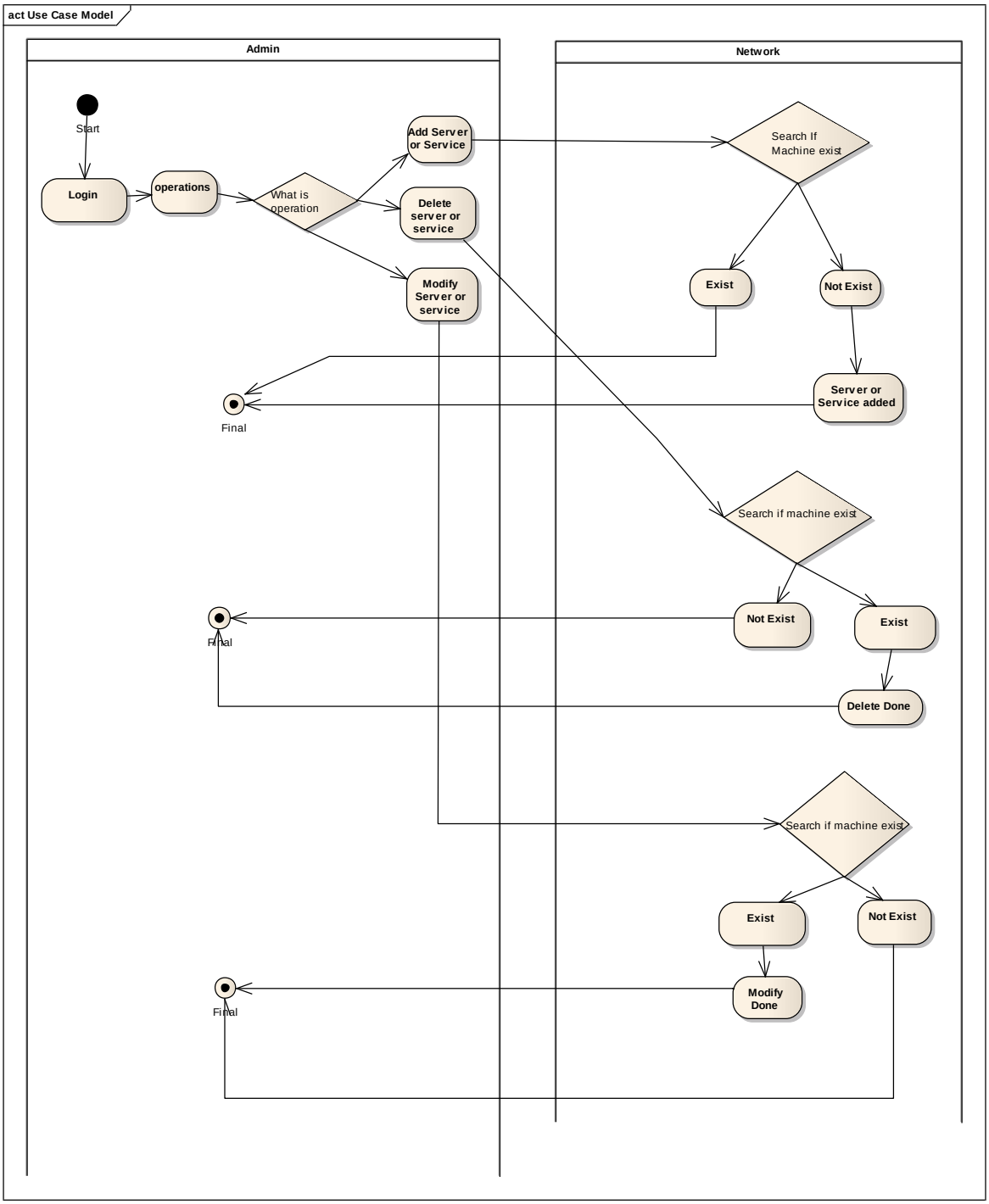

شكل رقم (8.4) مخطط تتابع عملية عرض صفحات المواقع للمستخدم

## 3.4.4 مخطط النشاط (Activity diagram)

يستخدم لوصف عملية داخل النظام وتسلسل أحداثها



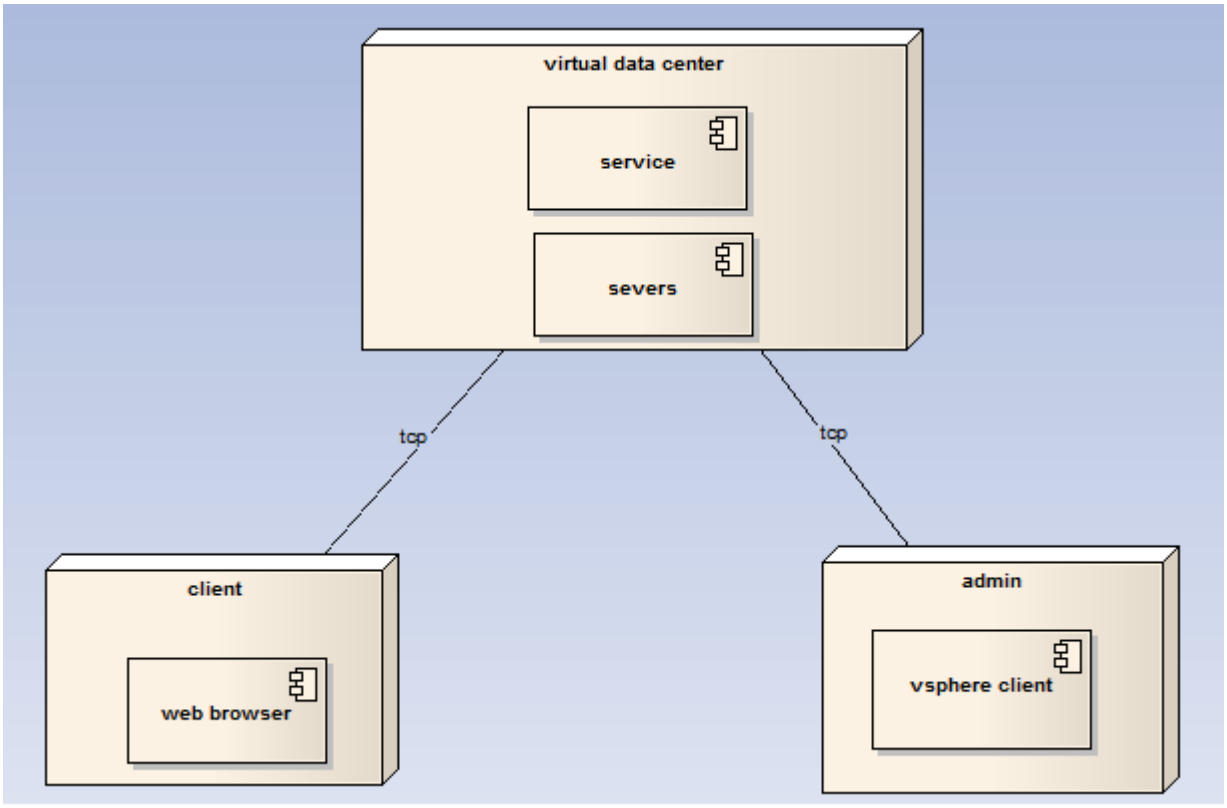

شكل رقم (9.4) مخطط النشاط




شكل رقم (10.4) مخطط نشاط المدير

## 4.4.4 مخطط التطوير (Deployment diagram)

يستخدم لإظهار مكونات النظام من أجهزة مادية والبرمجيات.




شكل رقم (11.4) مخطط تطوير النظام

# الباب الخامس

## تطبيق النظام

# 1.5 المقدمة:

يتضمن هذا الباب شرح لطريقة تطبيق النظام وطريقة عمله وشرح الخطوات التي تم إتباعها لتشغيل مركز البيانات ومراقبته. تم تطبيق نموذجين (Senarios) :

-النموذج الأول مركز بيانات تقليدي للمؤسسة صغيرة (X) : ربط ثلاث أجهزة (خوادم) مادية مستقلة بمحول مادي (Switch) وتهيئة الخوادم لتقديم خدمة استضافة مواقع الانترنت، مشاركة الملفات عبر الشبكة، وتخزين البيانات وتوفيرها للمستخدمين.

- النموذج الثاني مركز بيانات افتراضي للمؤسسة صغيرة (X): تم إنشاء ثلاث أجهزة افتراضية باستخدام طبقة افتراضية وسيطة، يمثل كلاً منها خادم مستقل تتصل الخوادم الافتراضية جميعها بمحول افتراضي (vSwitch) لتكوين شبكة افتراضية داخلية تسمح بتبادل البيانات بين الخوادم الافتراضية وذلك باستخدام جهاز(خادم) مادي واحد، والعمل بنفس الأداء والسرعة لمركز البيانات التقليدي مع تقليل الموارد، التكلفة وتسهيل المراقبة.

# 2.5 بيئة العمل:

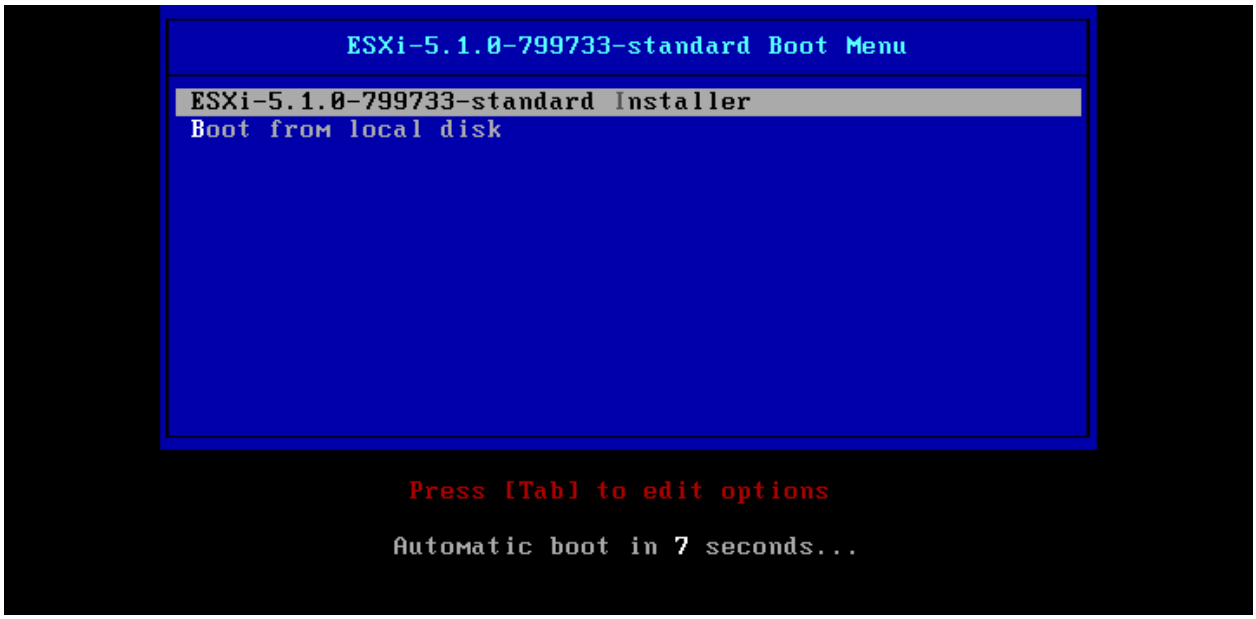
| | مركز بيانات تقليدي | مركز بيانات الافتراضي |
|---|---|---|
| **الأجهزة المادية** | 1. القرص الصلب (250 GB)*3<br>2. معالج (Intel core i3)*3<br>3. 3* RAM 2GB<br>4. شبكة (أسلاك، محول، موجه) | 1. القرص الصلب (250 GB)<br>2. معالج (Intel core i5)<br>3. RAM 8GB<br>4. شبكة (أسلاك، موجه) |
| **البرمجيات** | 1. Apache Server CentOS<br>2. FTP Server Redhat5<br>3. Database Server CentOS<br>4. PRTG<br>5. cacti | 1. vSphere ESXi5<br>2. Apache Server CentOS<br>3. FTP and DNS Server Redhat5<br>4. Database Server CentOS<br>5. vSphere Client5 |

جدول (5.1) مكونات بيئة العمل للموذجين مركز بيانات التقليدي والافتراضي

## 3.5 خطوات العمل:

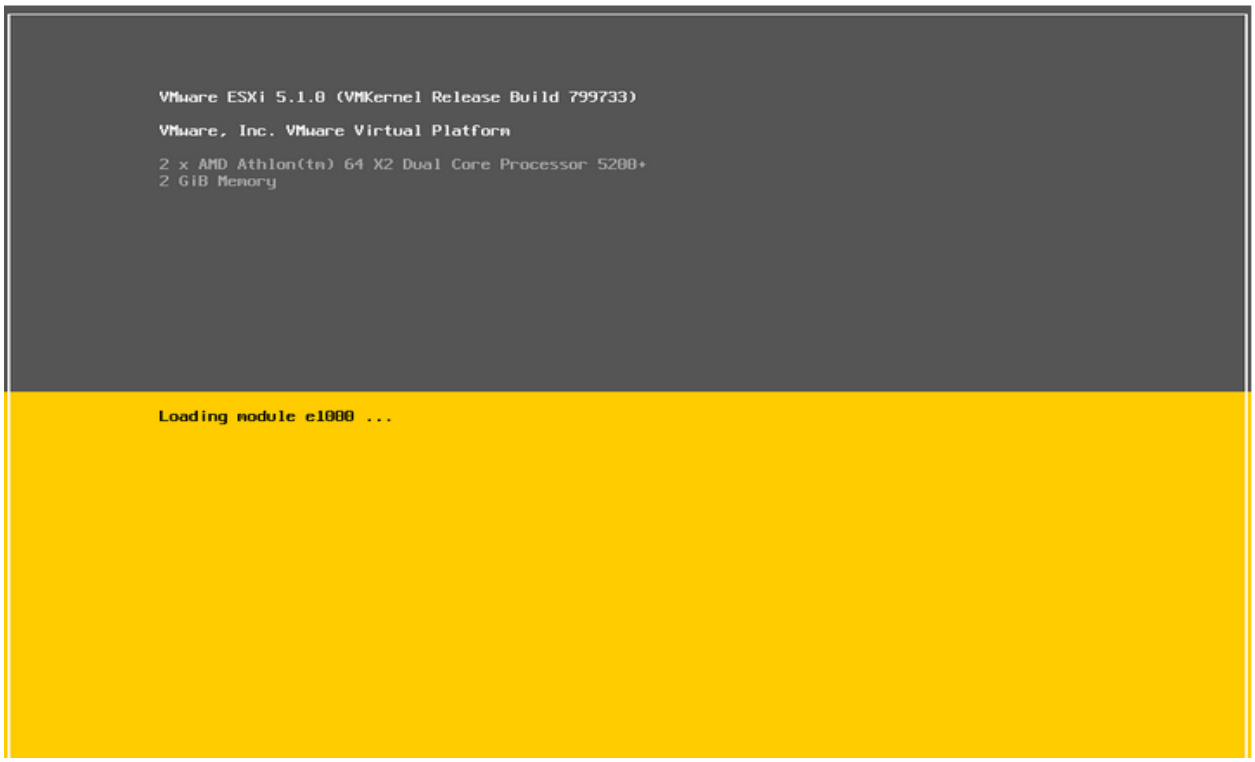
### 1.3.5 مركز بيانات افتراضي

### 1.1.3.5 تنصيب (ESXi)

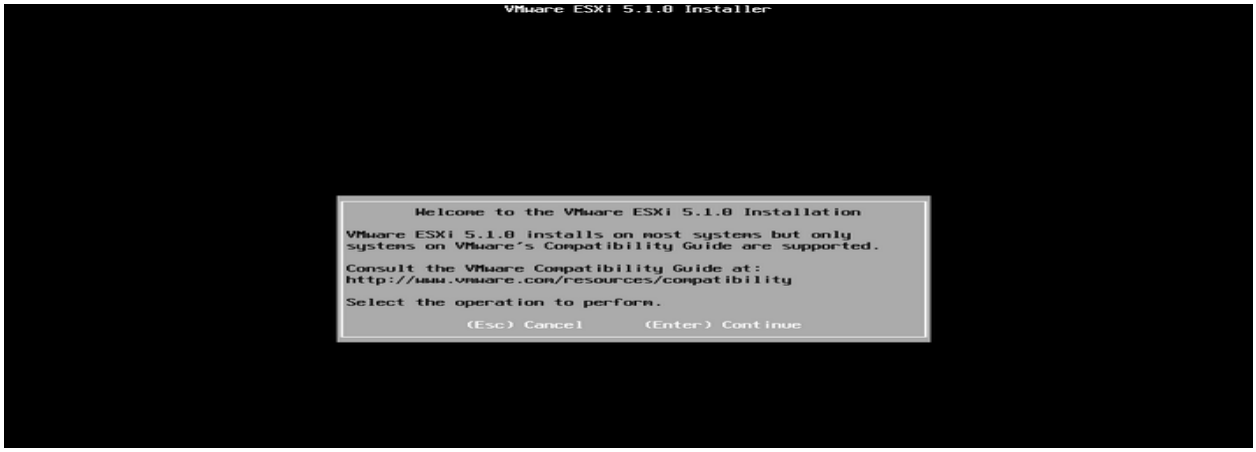



شكل رقم (1.5) أول شاشة تثبيت

شكل رقم (2.5) تحميل ملفات النظام

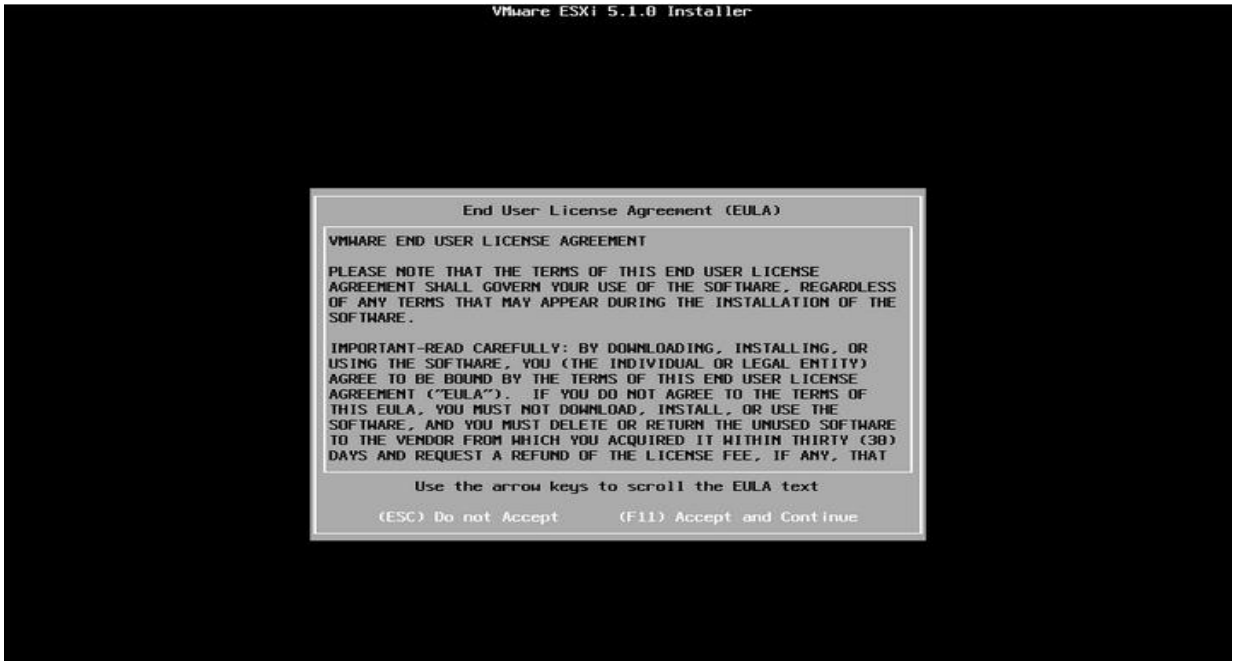



شكل رقم (3.5) تحميل النظام



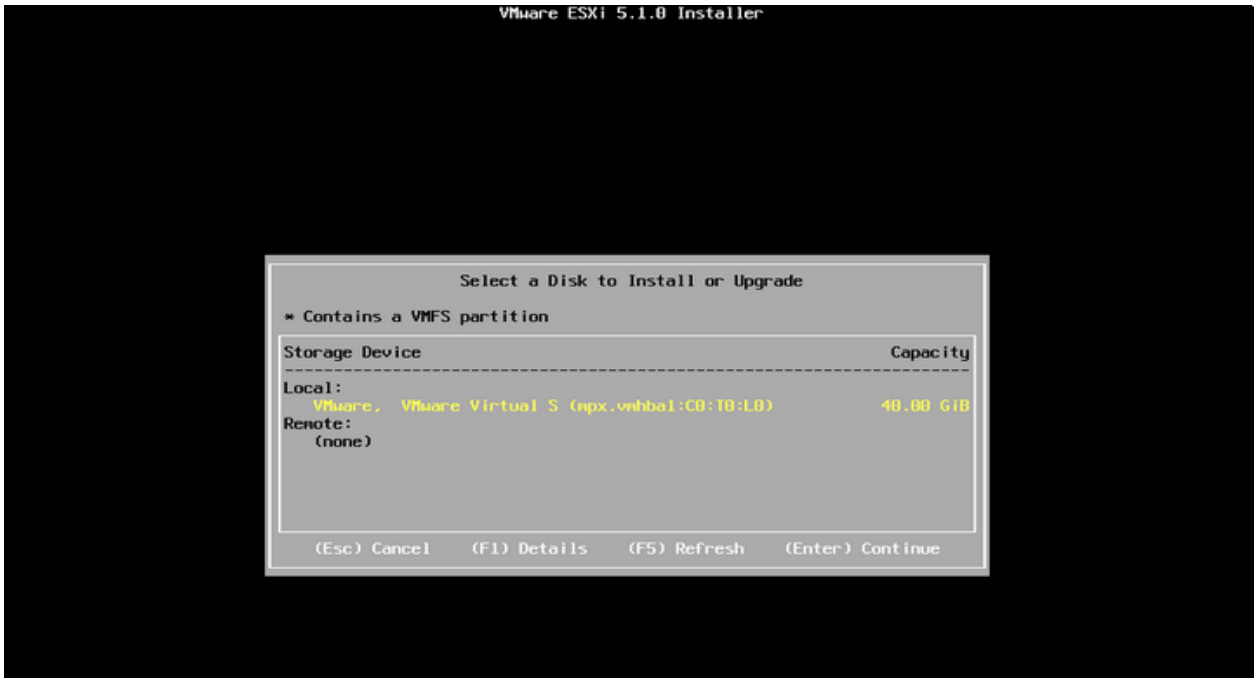

شكل رقم (4.5) شاشة الترحيب

تثبيت (VMware ESXi) الإصدار الخامس، اضغط على (Enter) للاستمرار.



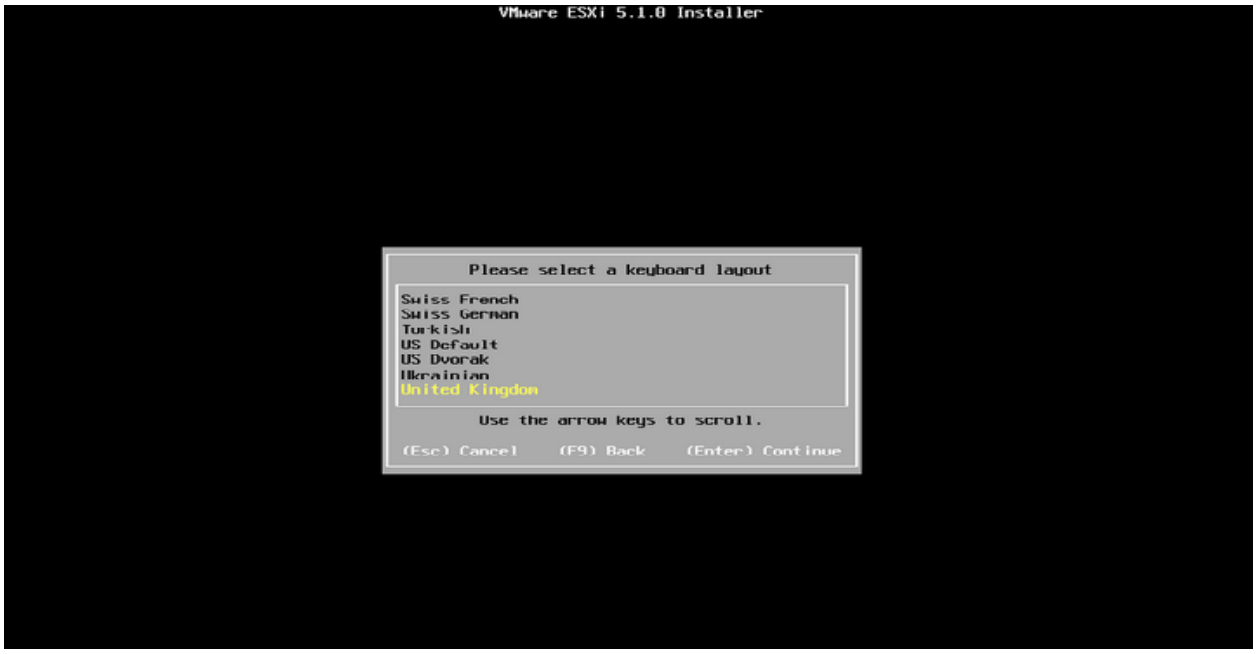

شكل رقم (5.5) شاشة الشروط والاتفاقيات

الضغط على F11 للقبول والاستمرار.




شكل رقم (6.5) شاشة اختيار القرص للتثبيت

اختيار القرص الصلب وتحديد الحجم، الضغط على (Enter) للاستمرار.



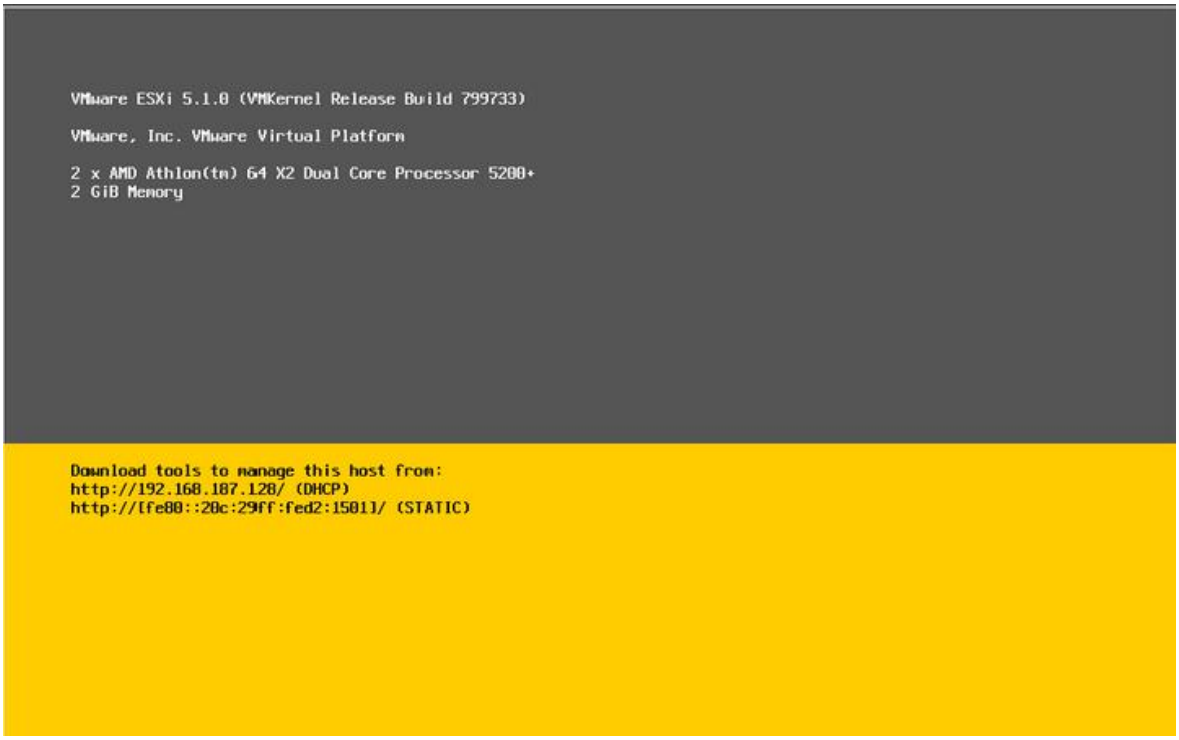

شكل رقم (7.5) شاشة اختيار اللغة

شكل رقم (8.5) شاشة حفظ كلمة المرور

تعيين كلمة المرور الـ(root)، ضغط (Enter) للاستمرار.

شكل رقم (9.5) شاشة تثبيت الملفات

شكل رقم (10.5) شاشة اكتمال التثبيت

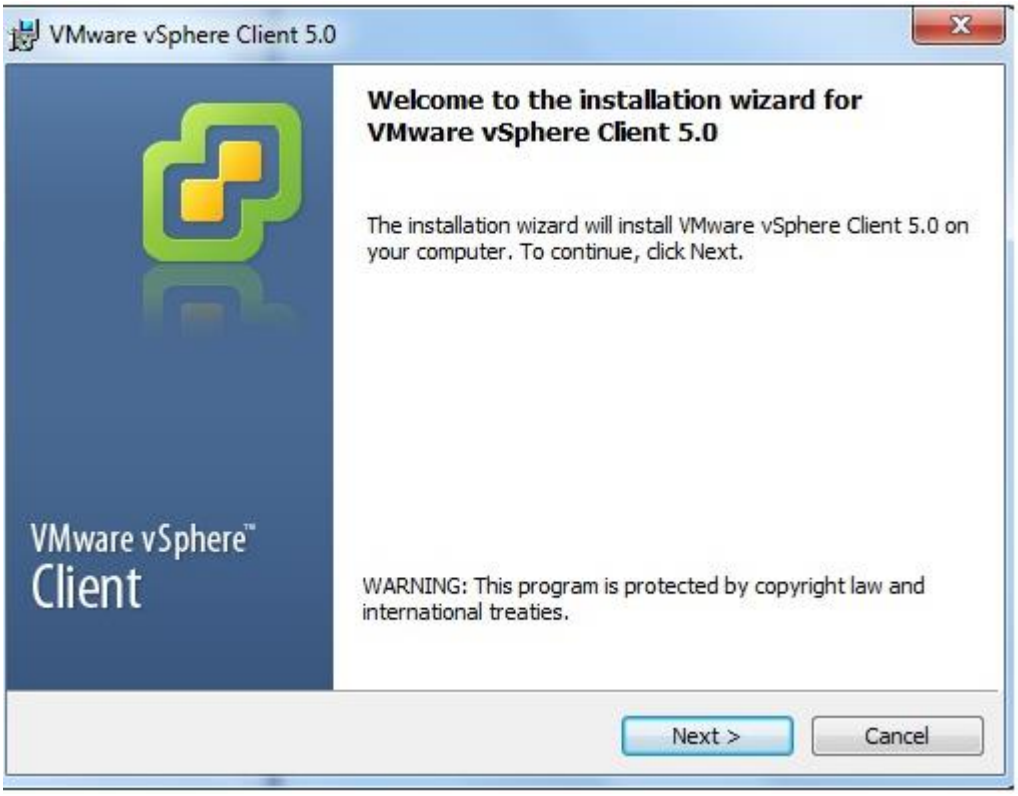



شكل رقم (11.5) واجهة (ESXi)

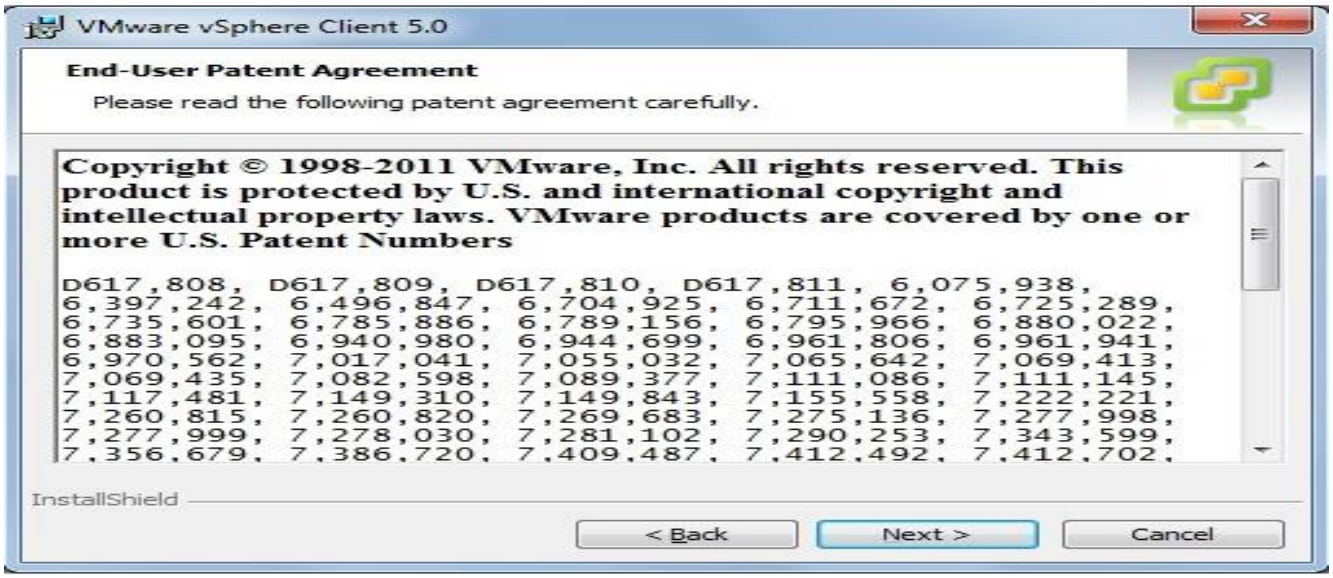
## 2.1.3.5 تثبيت (Vsphere Client)

واجهة رسومية تمكننا من الدخول على الـ(ESX/ESXi) انطلاقاً من أي جهاز (Windows).

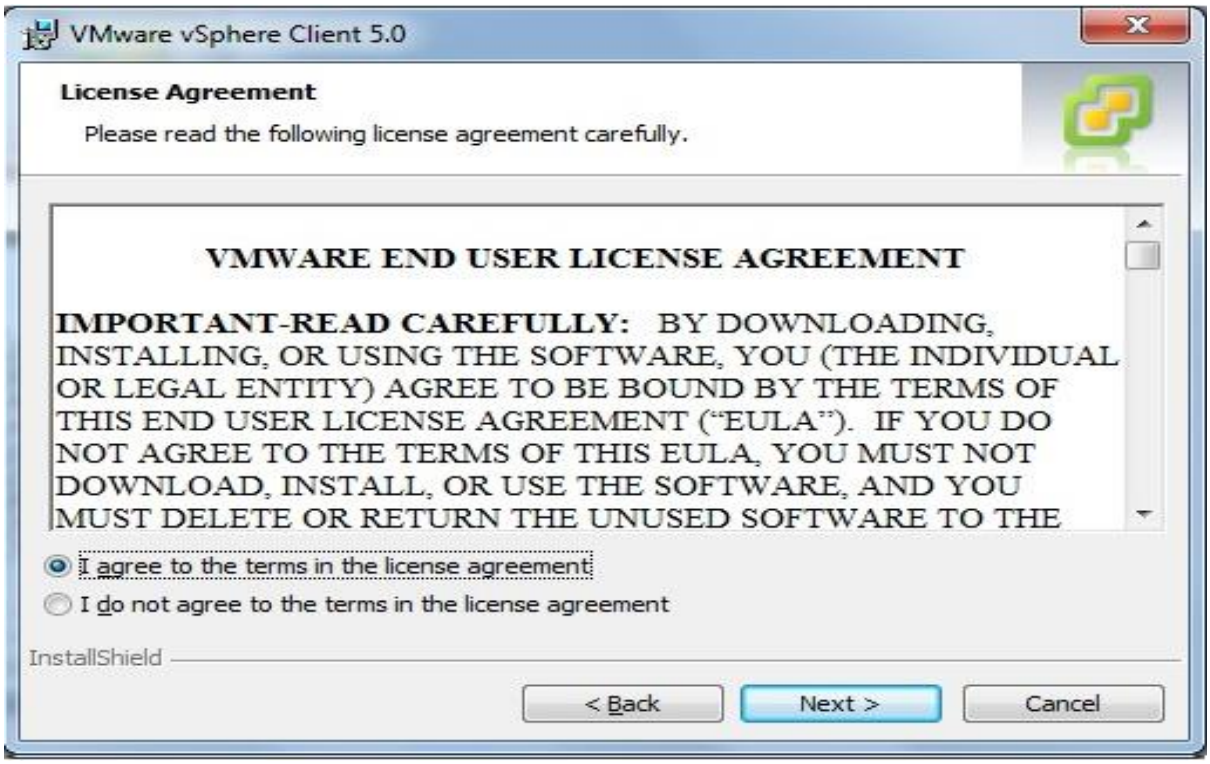
شكل رقم (12.5) شاشة اختيار اللغة



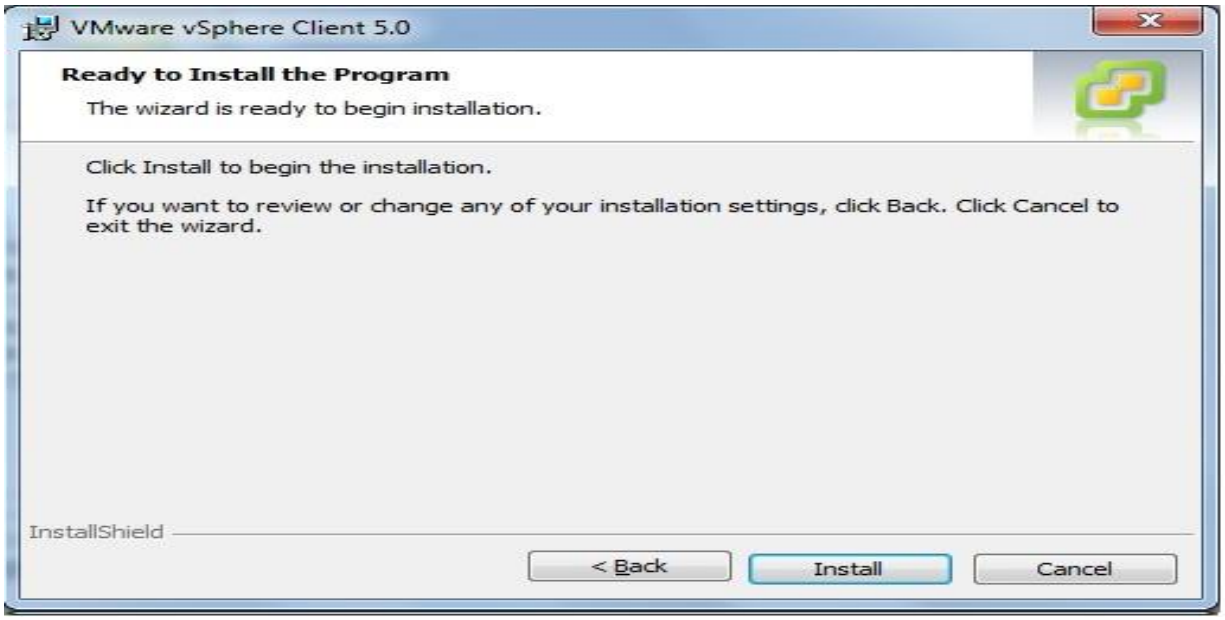

شكل رقم (13.5) شاشة ترحيب لبدأ التثبيت



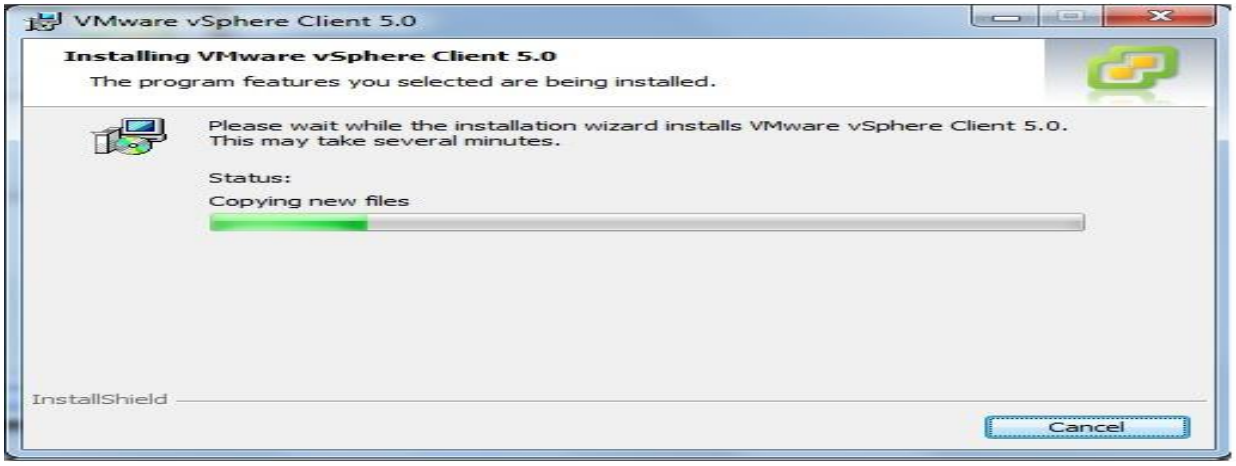

شكل رقم (14.5) شاشة الاتفاقيات



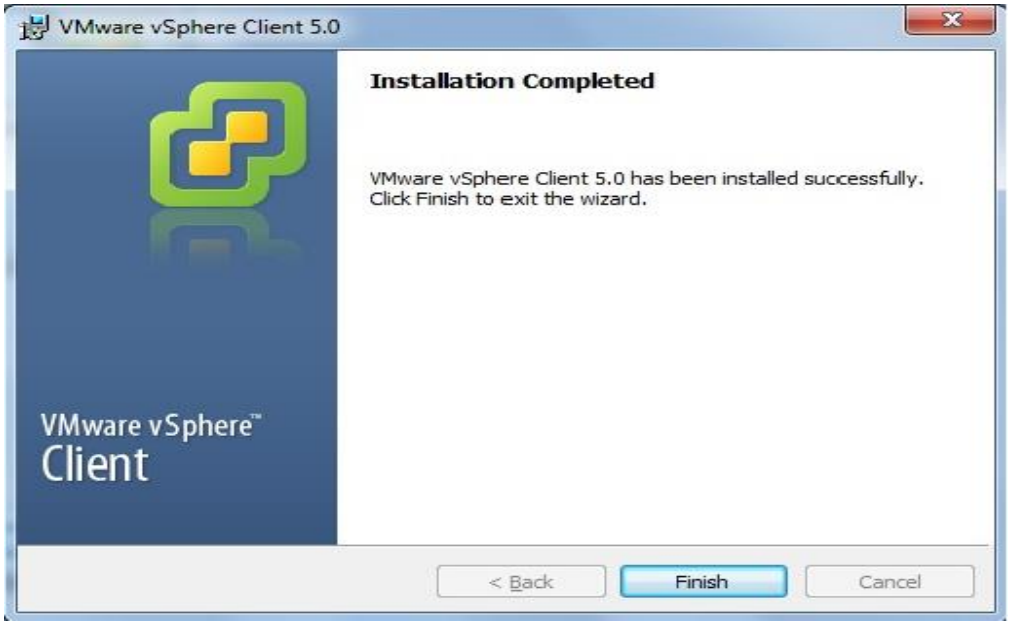

شكل رقم (15.5) شاشة الشروط والاتفاقيات



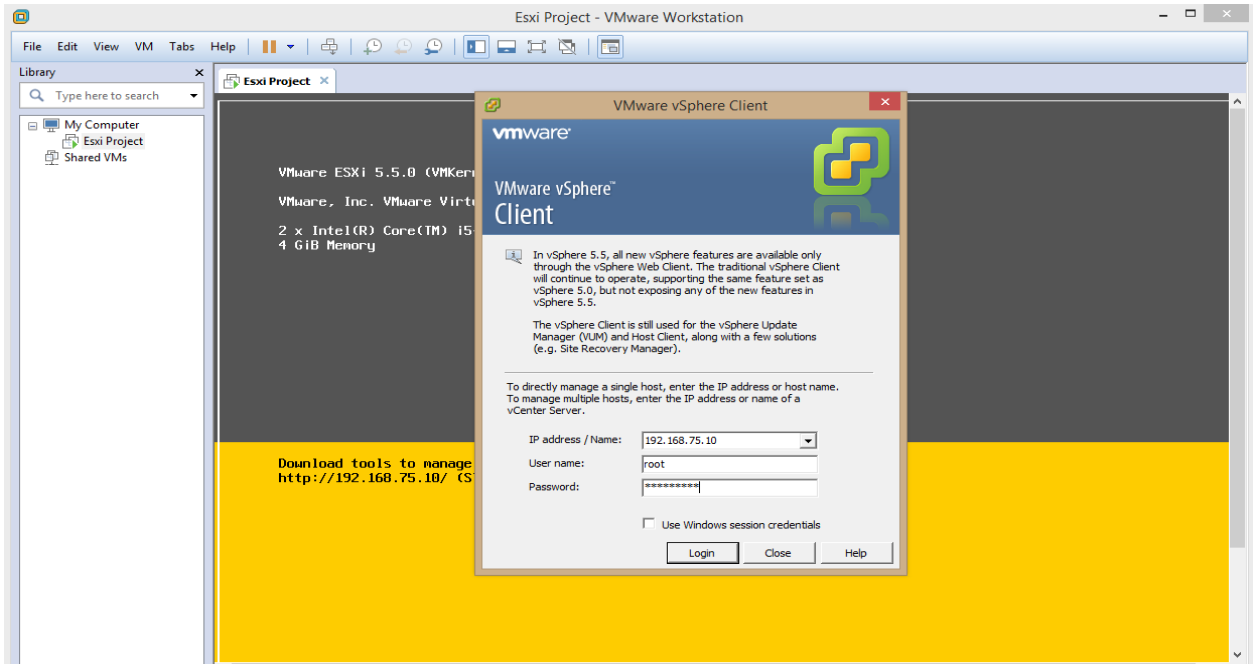

شكل رقم (16.5) شاشة بدأ التثبيت




شكل رقم (17.5) عملية نقل الملفات



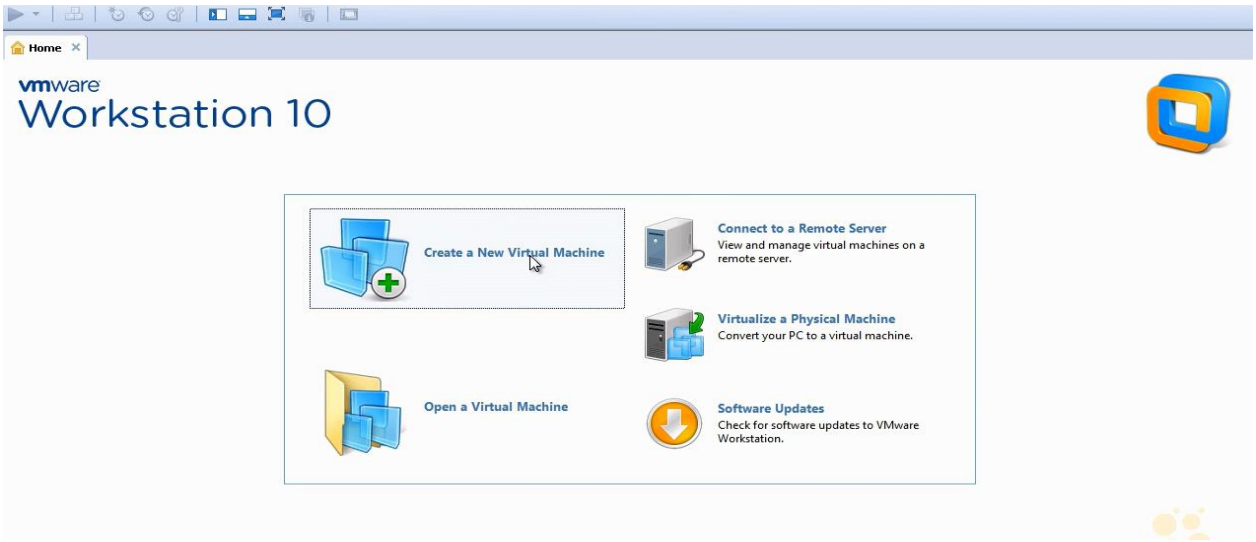

شكل رقم (18.5) اكتمال وانتهاء من التثبيت



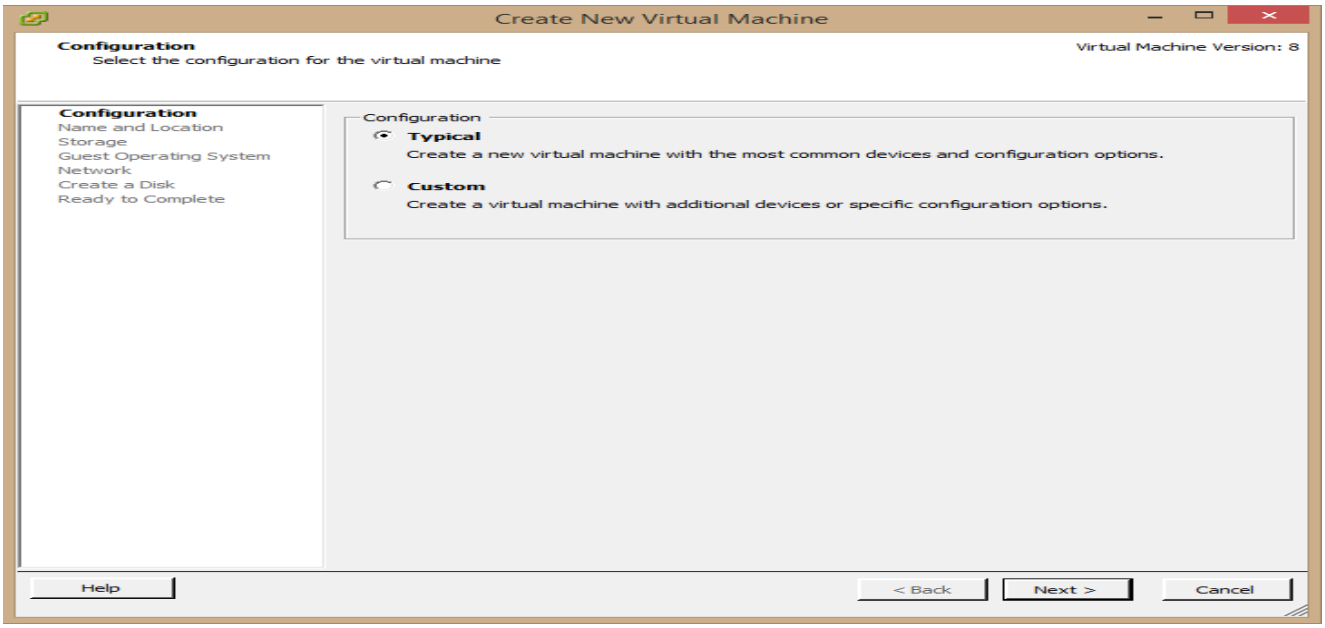

شكل رقم (19.5) الدخول إلى ( ESXi) باستخدام واجهة (Vsphere Client)

# 3.1.3.5 إنشاء أجهزة افتراضية

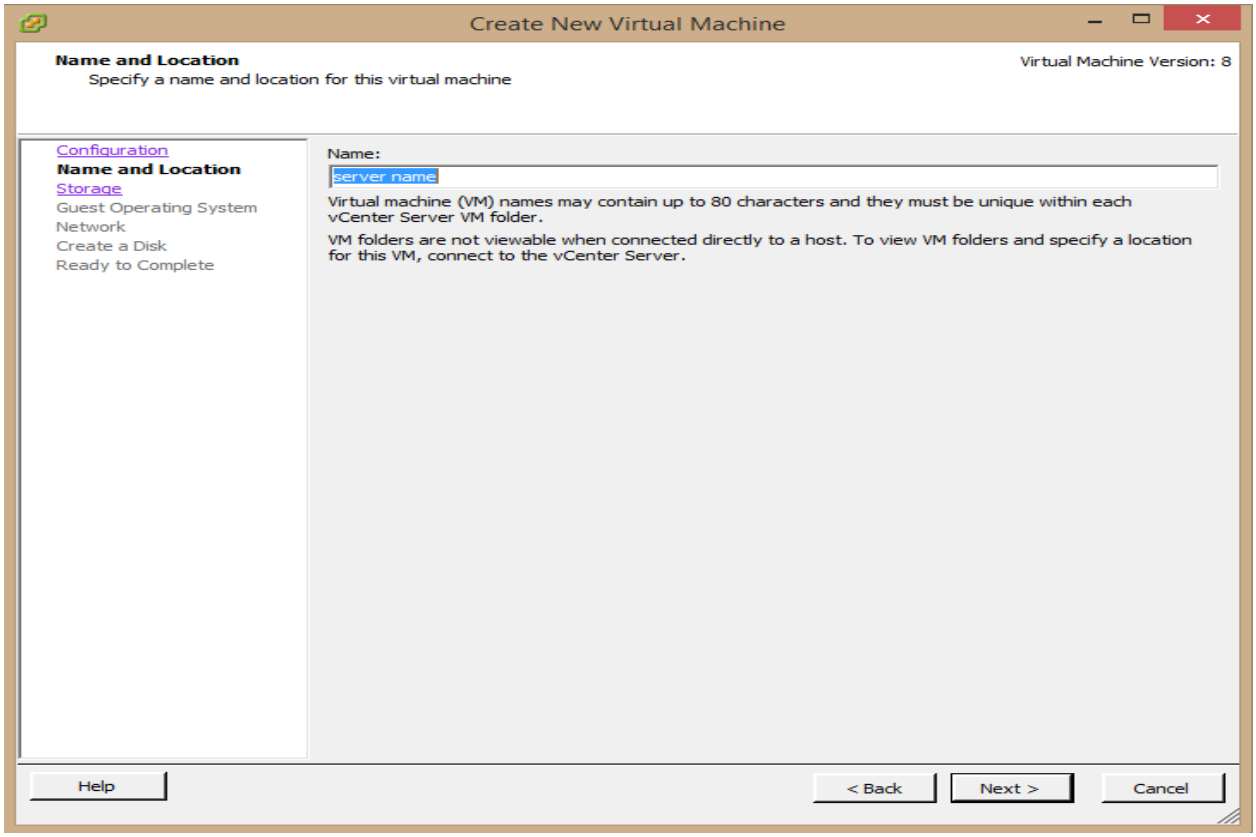
يستخدم برنامج الـ (VMware Workstation 10) لبساطته وسهولة التعامل معه.



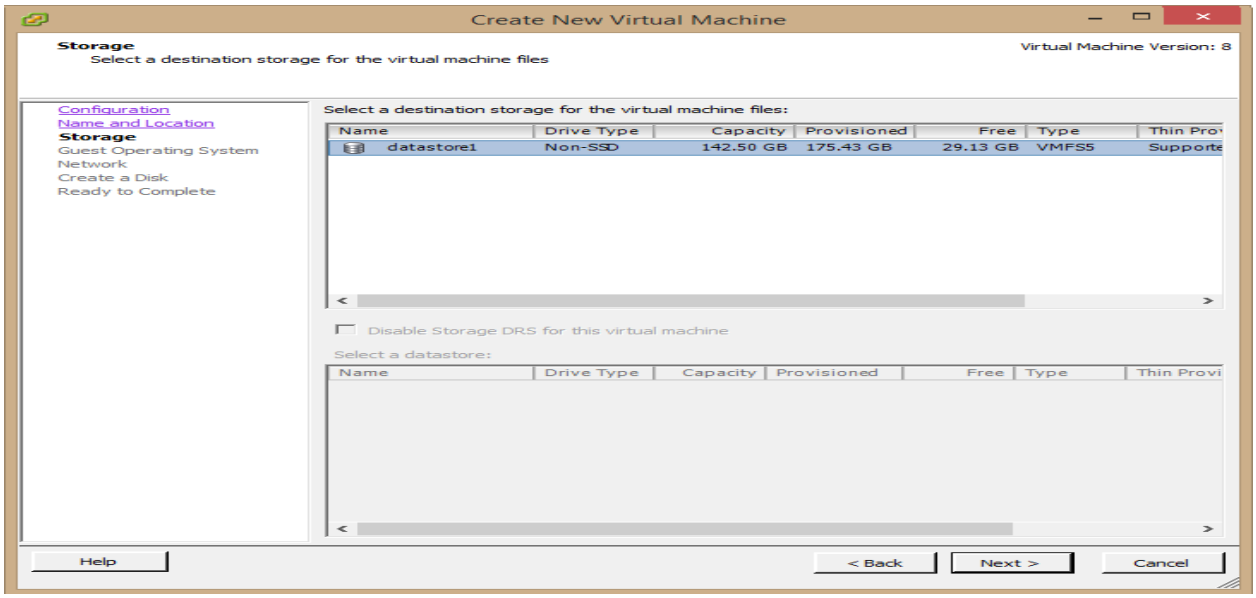

شكل رقم (20.5) اختيار إنشاء جهاز افتراضي



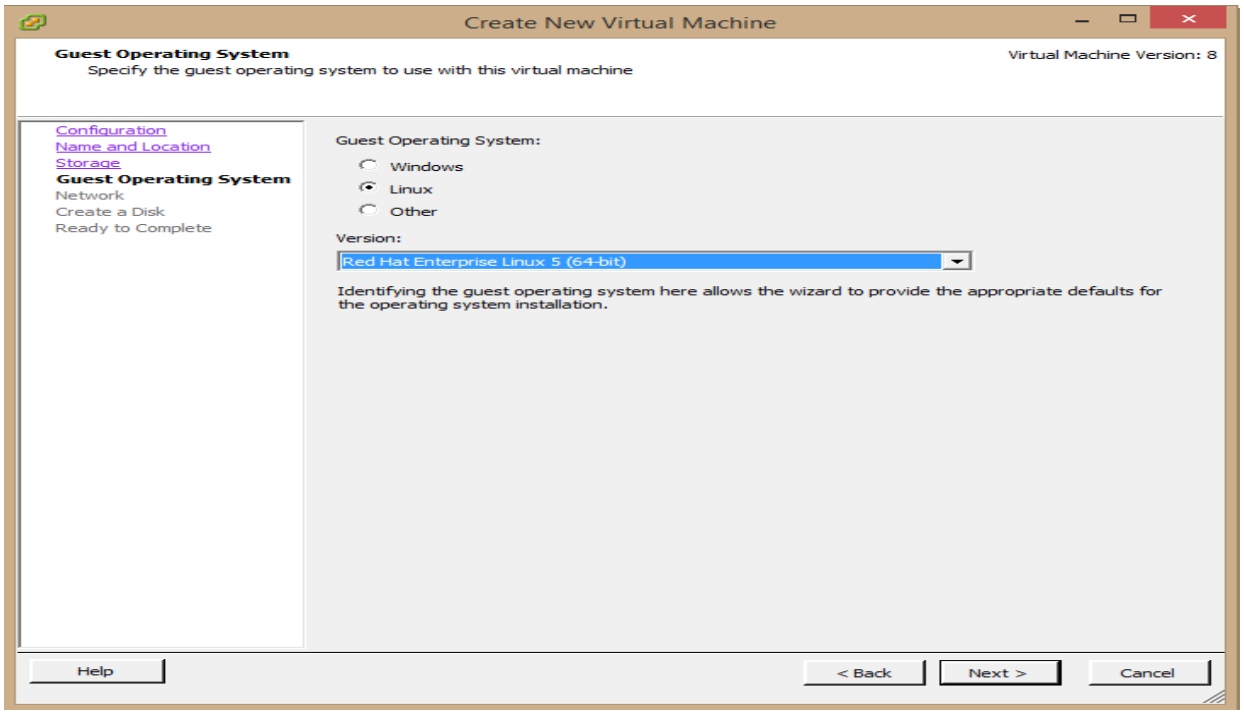

شكل رقم (21.5) خيارات الإعداد




شكل رقم (22.5) تعين اسم الجهاز الافتراضي

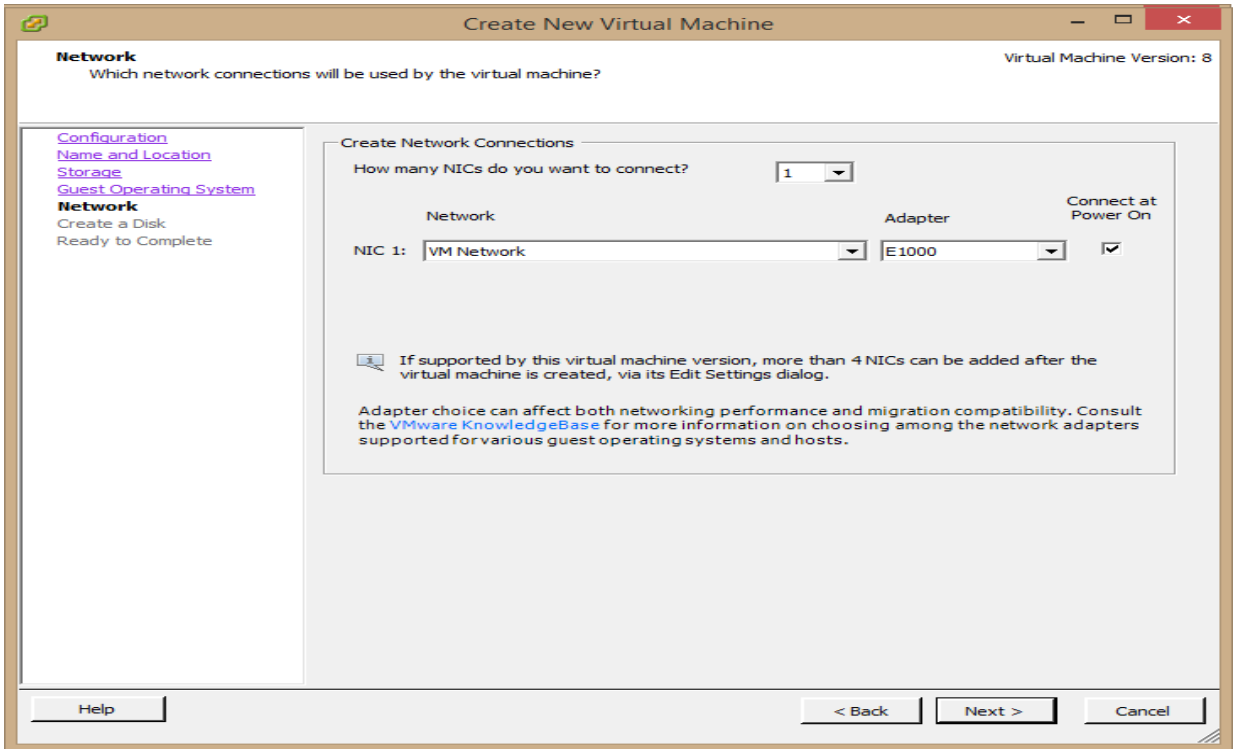



شكل رقم (23.5) وجهة تخزين بيانات الجهاز الافتراضي

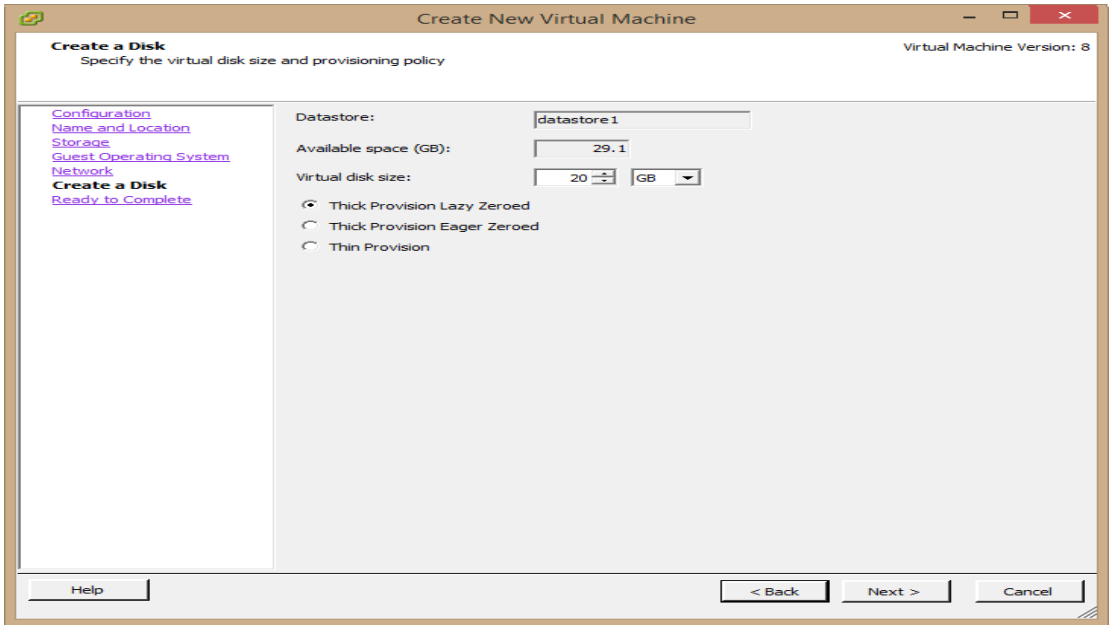



شكل رقم (24.5) نظام التشغيل للجهاز الافتراضي

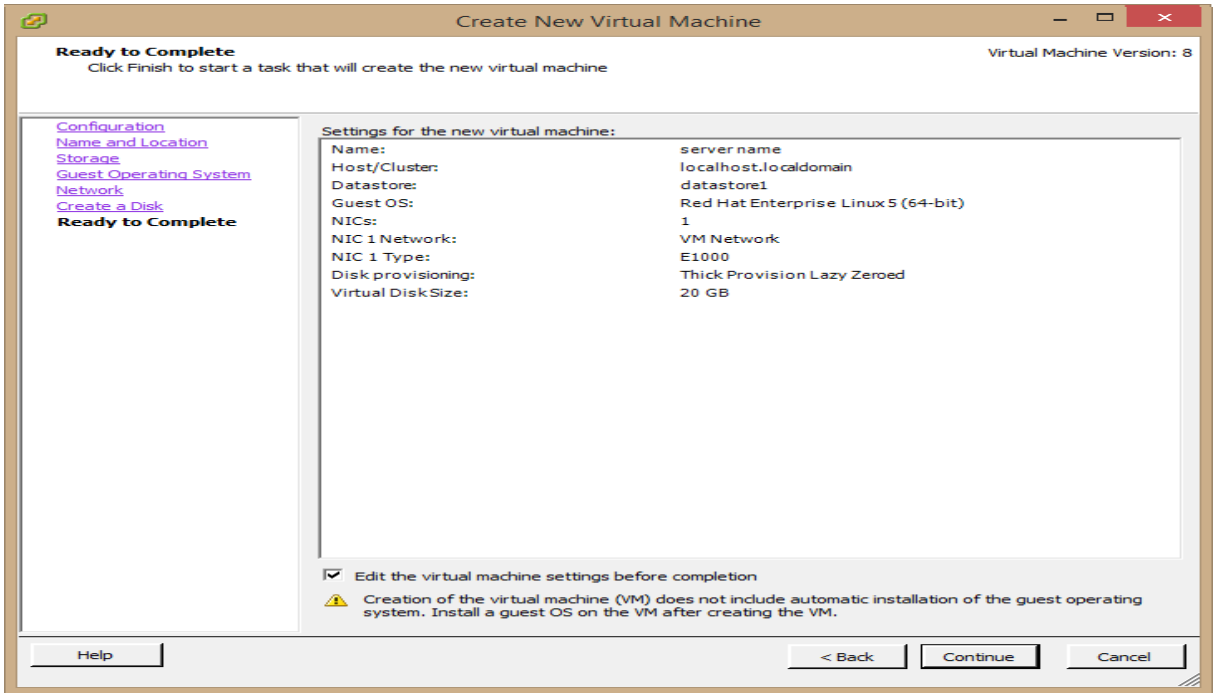
تثبيت أنظمة التشغيل (Redhat، CentOS) لجميع الأجهزة الافتراضية والحصول على خوادم (Linux)، تمتاز بالموثوقية، الأمان وسهولة الوصول إلى ملفات النظام والتعامل معها، لتلبية متطلبات والخدمات التي يقدمها مركز البيانات الافتراضية.



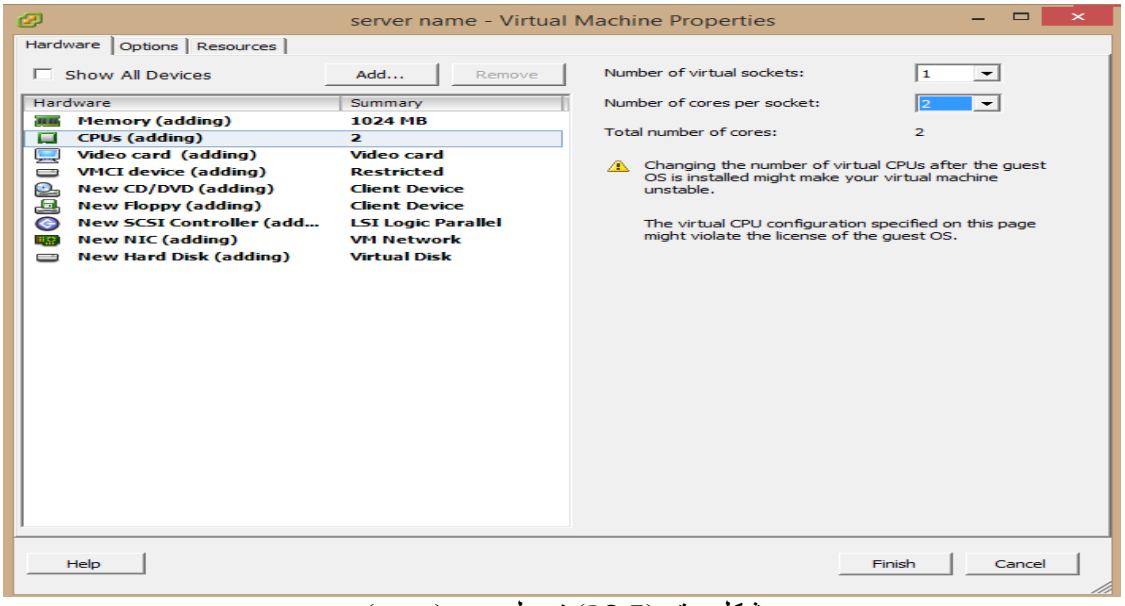

شكل رقم (25.5) شبكة اتصال الجهاز الافتراضي




شكل رقم (26.5) تخصيص القرص الصلب الافتراضي




شكل رقم (27.5) اكتمال إنشاء الجهاز الافتراضي




شكل رقم (28.5) تعديل عدد (core)

تم إنشاء ثلاثة أجهزة افتراضية، تُعتبِر كل منها خادم مستقل.

# 4.1.3.5 إعداد الخوادم

عملية تهيئة الخوادم لتقديم خدمات وتلبية احتياجات العميل بعد الدخول إلى الخادم باستخدام الـ (vSphere Client) وتشغيل الخادم.

## أ-إعداد خادم الويب (Web)

يمكّن خادم الويب من مشاركة صفحات الويب عبر متصفحات الويب المختلفة من خلال الشبكة، يسمح للمستخدمين الوصول للصفحة وعرضها والتعامل معها، يتم ذلك بتطبيق عدد من الأوامر وتعديل بعض ملفات النظام.

**1-تحميل حزمة (httpd، apr )**

```
[root@Server ~]# rpm -qa http*
httpd-manual-2.2.3-6.el5
httpd-2.2.3-11.el5
httpd-2.2.3-6.el5
httpd-manual-2.2.3-11.el5
httpd-devel-2.2.3-6.el5
[root@Server ~]# rpm -qa apr*
apr-docs-1.2.7-11
apr-util-docs-1.2.7-6
apr-1.2.7-11
apr-util-devel-1.2.7-6
apr-devel-1.2.7-11
apr-util-1.2.7-6
[root@Server ~]#
```

شكل رقم (29.5) تثبيت الحزمة (httpd، apr)

**2-التحقق من عنوان (IP)**

```
root@Server ~]# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0C:29:F5:69:5D
          inet addr:172.27.130.96  Bcast:172.27.131.255  Mask:255.255.252.0
          inet6 addr: 2c0f:fec8:8:230:20c:29ff:fef5:695d/64 Scope:Global
          inet6 addr: fe80::20c:29ff:fef5:695d/64 Scope:Link
```

شكل رقم (30.5) عنوان (IP) خادم الويب

**3-بدء مجال(http) والتحقق من حالة التشغيل**

```
[root@Server ~]# chkconfig httpd on
[root@Server ~]# service httpd start
Starting httpd:
[root@Server ~]# service httpd status
httpd (pid 5465 5464 5463 5462 5461 5460 5459 5458 5456) is running
```

شكل رقم (31.5) مجال (http) والتحقق من حالة التشغيل

**4-إعداد مستضيفين افتراضين**

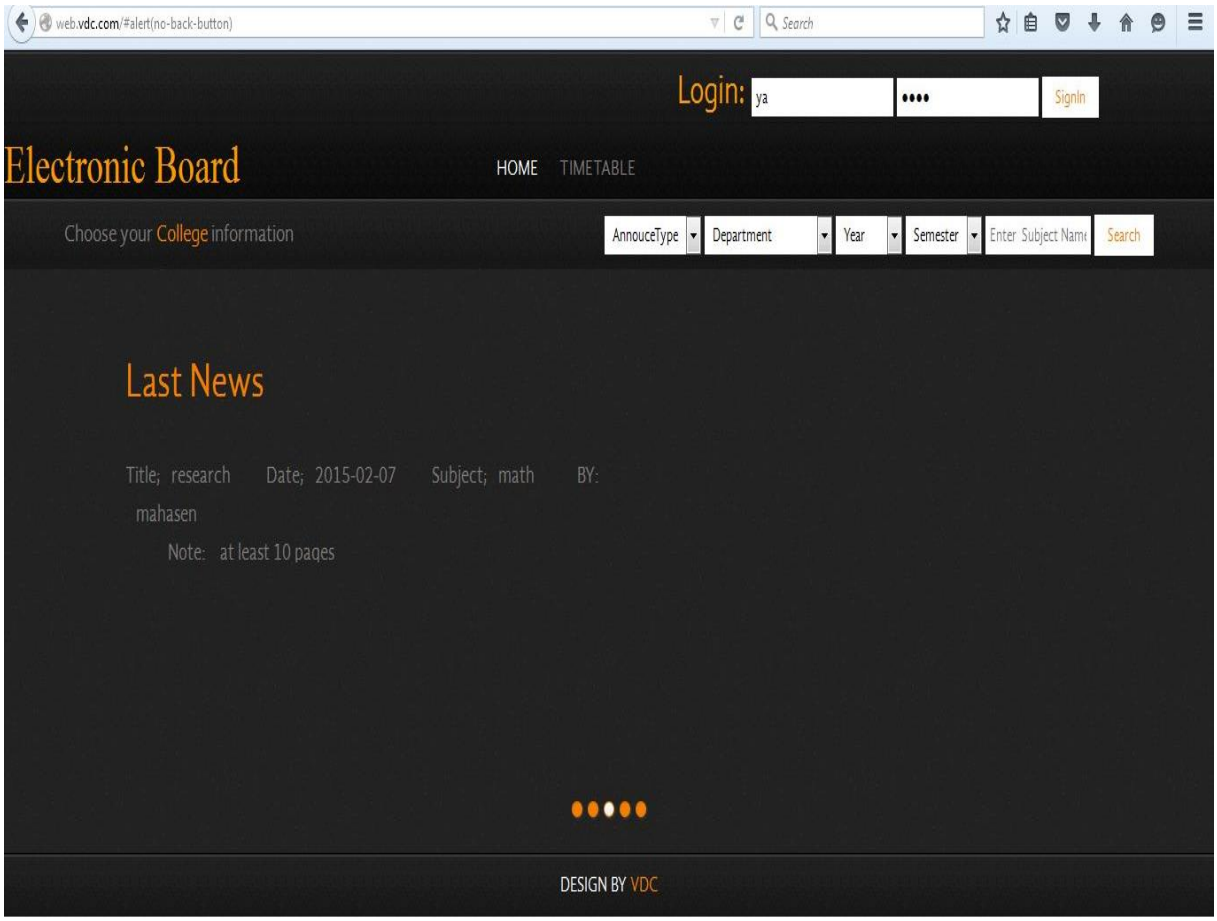
تعديل الملف في المسار ( /etc/httpd/conf/httpd.conf) ، وإضافة عنوان المخدم 172.27.130.96

**5-إعادة تشغيل خدمة (http)**

إعداد ضروري لإتاحة استخدام الخدمة بعد تعديل ملفات النظام.

شكل رقم (32.5) إعادة تشغيل خدمة (http)

يمكن الوصول لصفحات الموجودة في خادم الويب من أي جهاز موجود داخل الشبكة (سلكية ولاسلكية) عبر متصفح الانترنت' من http://172.27.128.96 أو http://www.vdc.com في الـ(URL).




شكل رقم (33.5) صفحة يقدمها خادم الويب

# ب-إعداد خادم بروتوكول نقل الملفات (FTP)

يُمكّن خادم الـ (FTP) مشاركة الملفات بين عدد من أنظمة التشغيل المختلفة من خلال الشبكة، يسمح للمستخدمين تحميل وتنزيل الملفات وذلك بتطبيق عدد من الأوامر وتعديل بعض ملفات النظام لتقديم الخدمة.

**1-تحميل حزم (vsftpd، xinetd، portmap)**

```
[root@Server ~]# rpm -qa vsftpd
vsftpd-2.0.5-10.el5
[root@Server ~]# rpm -qa portmap
portmap-4.0-65.2.2.1
[root@Server ~]# rpm -qa xinetd
xinetd-2.3.14-10.el5
[root@Server ~]# _
```

شكل رقم (34.5) تحميل حزم (vsftpd، xinetd، portmap)

استخدام الأمر (setup)، إختيار خدمات النظام (system service)، و اختيار (vsftpd، portmap، xinetd, ) من قائمة خدمات النظام بوضع علامة (*).

**2-إضافة مستخدم وكلمة المرور**

تم إضافة مستخدم وكلمة مرور لكي يسمح للموظفين داخل المؤسسة بالوصول والتعامل مع الملفات الموجودة في خادم (FTP).

[root@server ~]# useradd vdc

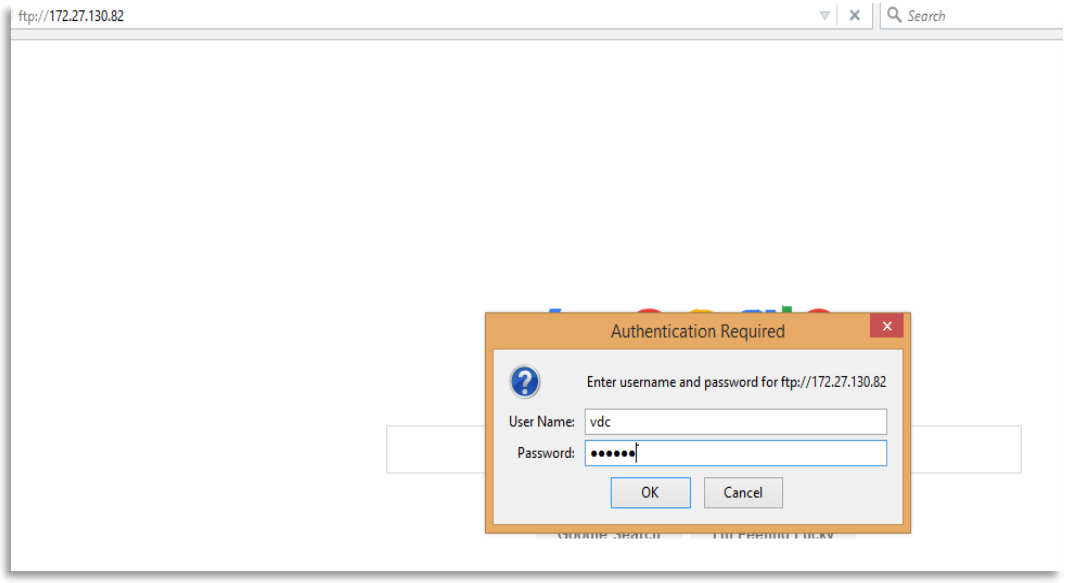
[root@server ~]# passwd *********

**3-إعادة تشغيل الخدمة**

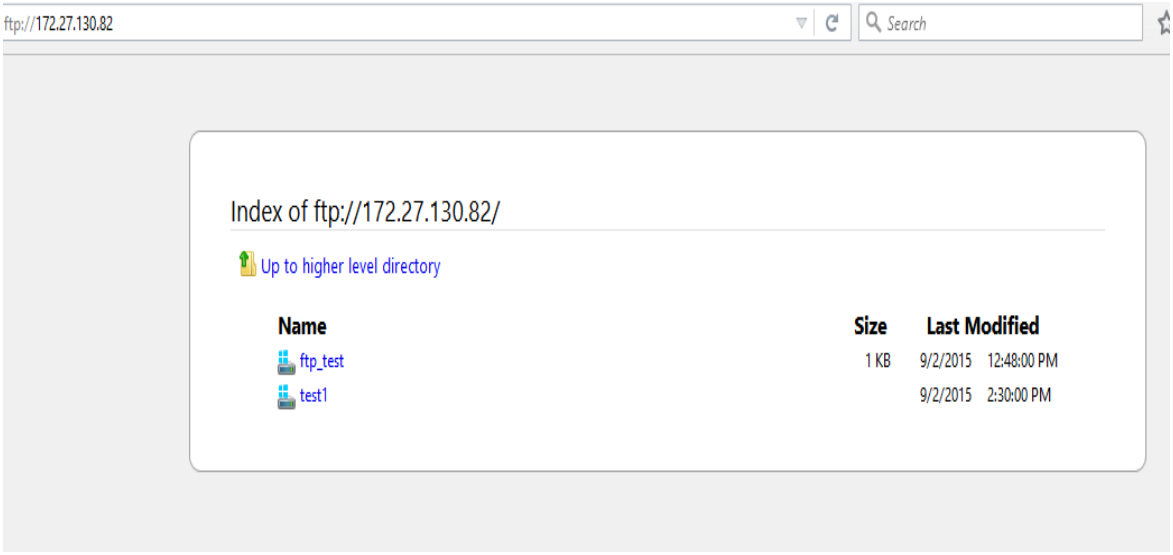
```
[root@Server ~]# service portmap restart
Stopping portmap:                                          [  OK  ]
Starting portmap:                                          [  OK  ]
[root@Server ~]# service xinetd restart
Stopping xinetd:                                           [  OK  ]
Starting xinetd:                                           [  OK  ]
[root@Server ~]# _
[root@Server ~]# service vsftpd restart
Shutting down vsftpd:                                      [  OK  ]
Starting vsftpd for vsftpd:                                [  OK  ]
[root@Server ~]# chkconfig vsftpd on
[root@Server ~]# chkconfig portmap on
[root@Server ~]# chkconfig xinetd on
```

شكل رقم (35.5) إعادة تشغيل خدمة (FTP)

الوصول لخادم من أي جهاز متصل بالشبكة (سلكي)، عبر متصفح الإنترنت كتابة ftp://172.27.130.82 في الـ (URL)، ثم إدخال اسم المستخدم وكلمة المرور، بعد الدخول تعرض الملفات كما في شكل (36.5) و(37.5).




شكل رقم (36.5) إدخال اسم المستخدم وكلمة المرور




شكل رقم (37.5) ملفات المستخدمين

# ج-إعداد خادم الـ (DNS)

نظام تسمية يُستخدم للتسهيل على المستخدمين الوصول للمواقع بدلاً من التعامل مع عناوين الـ (IP)، حيث يخزن لكل عنوان اسم يسمح للأجهزة الاتصال به ويحول الاسم إلى (IP) آلياً.

**1-تثبيت الحزم(cach،bind)**

شكل رقم (38.5) تثبيت حزم(cach،bind)

**2-إضافة وتعديل ملفات الإعداد**

[root@sever ~]#vi /var/named/chroot/etc/named.conf

- تعديل الملف وإضافة عنوان الجهاز، تحديد النوع (master)

```
 options {
       directory “/var/named”;
            };
    zone “vdc.com”
{
      type master;
      file vdc.com.zone;
         allow-transfer{172.27.130.82; };
```

```
};

    zone “82.130.27.172.in-addr.arpa” IN

{

        type master;

        file “82.130.27.172.db”;

        allow-update { none; };

    };
```

- إنشاء ملف **(**vdc.com.zone**)** داخل مجلد **(**named**)** وتعديل محتواه.

[root@sever ~]#vi /var/named/chroot/var/named/ vdc.com.zone

vdc.com.zone

```
$TTL    86400
@               SOA         vdc.com.      root (
                                          42              ; serial (d. adams)
                                          3H              ; refresh
                                          15M             ; retry
                                          1W              ; expiry
                                          1D )            ; minimum

@               NS              server.vdc.com.
@               NS              client1.client.com.
server          A               172.27.130.82
client1         A               172.27.130.1
www.vdc.com             A               172.27.130.96
```

شكل رقم (39.5) ملف **(**vdc.com.zone**)**

- تعديل ملف 82.130.27.172.in-addr.arpa بإضافة المناطق.

[root@sever ~]#vi /var/named/chroot/var/named/ 82.130.27.172.in-addr.arpa

82.130.27.172.in-addr.arpa.zone

```
$TTL    86400
@               SOA     example.com. root.server.example.com.  (
                                        1997022700 ; Serial
                                        28800      ; Refresh
                                        14400      ; Retry
                                        3600000    ; Expire
                                        86400 )    ; Minimum

          IN      NS      server.vdc.com
254       IN      PTR     server.vdc.com.
1         IN      PTR     client1.vdc.com.
2         IN      PTR     www.vdc.com.
```

شكل رقم (40.5) ملف (82.130.27.172.in-addr.arpa)

- تغير ملكية ملفات الـ(Zone) إلى مجموعة مجلد(named).

[root@sever named]#chgrp named vdc.com.zone

[root@sever named]#chgrp named 82.130.27.172.in-addr.arpa

**3-بدأ خدمة(named).**

[root@sever named]#chkconfig named on

[root@sever named]#service named restart

Stopping named: [OK]

Starting named: [OK]

استخدم جهازين عميل أحدهما نظام (Windows) والآخر نظام(Linux).

# د-إعداد خادم قواعد البيانات (Database)

خادم قاعدة البيانات من الخوادم المهمة التي غالبا ما توجد في مراكز البيانات، يقوم بتلبية طلبات التعامل مع البيانات المخزنة في قاعدة بيانات، من عرض البيانات والبحث فيها، وإضافة وتعديل وحذف قاعدة البيانات.

## 1-تثبيت (MySQL)

```
[root@www ~]# yum -y install mysql-server
[root@www ~]# vi /etc/my.cnf
[mysqld]
datadir=/var/lib/mysql
socket=/var/lib/mysql/mysql.sock
user=mysql
character-set-server=utf8
[root@www ~]# /etc/rc.d/init.d/mysqld start
Initializing MySQL database:  WARNING: The host 'www.server.world' could not be
looked up with resolveip.
This probably means that your libc libraries are not 100 % compatible
with this binary MySQL version. The MySQL daemon ‹mysqld ‹should work
normally with the exception that host name resolving will not work.
This means that you should use IP addresses instead of hostnames
when specifying MySQL privileges !
Installing MySQL system tables...
OK
Filling help tables...
OK
You can test the MySQL daemon with mysql-test-run.pl
cd /usr/mysql-test ; perl mysql-test-run.pl
Please report any problems with the /usr/bin/mysqlbug script
                                   [  OK  ]
Starting mysqld:                   [  OK  ]
[root@www ~]# chkconfig mysqld on
```

```
[root@www ~]# mysql_secure_installation

Set root password? [Y/n]  y

New password: *********

Re-enter new password: *********

Password updated successfully
Remove anonymous users? [Y/n]  y
... Success!
Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'.  This
ensures that someone cannot guess at the root password from the network.
Disallow root login remotely? [Y/n]  y
 ... Success!
By default، MySQL comes with a database named 'test' that anyone can
access.  This is also intended only for testing، and should be removed
before moving into a production environment.
Remove test database and access to it? [Y/n]  y
Reload privilege tables now? [Y/n]  y
[root@www ~]# mysql -u root -p
Enter password: 123456789
mysql> select user،host،password from mysql.user;
+------+-----------+-------------------------------------------+
| user | host      | password                                  |
+------+-----------+-------------------------------------------+

| root | localhost | ******************************************|

| root | 127.0.0.1 | ******************************************|

+------+-----------+-------------------------------------------+

2 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> show databases;
+--------------------+
| Database           |
+--------------------+
| information_schema |
| mysql              |
+--------------------+
2 rows in set (0.00 sec)
mysql> exit
Bye
```

**3-تثبيت (phpMyAdmin) لتشغيل (MySQL) من متصفح الويب لدى العميل**

- تثبيت (httpd)

تم توضيح الخطوات مسبقا (4.1.3.5-أ).

- تثبيت (PHP)لاستخدام (PHP Script) في (httpd)

```
[root@www ~]# yum -y install php php-mbstring php-pear
[root@www ~]# vi  /etc/httpd/conf/httpd.conf
[root@www ~]# vi  /etc/php.ini
date.timezone = "Africa/Khartoum"
[root@www ~]#  /etc/rc.d/init.d/httpd restart
Stopping httpd:                [ OK ]
Starting httpd:                [ OK ]
```

- تثبيت (phpMyAdmin)

root@www ~]# yum --enablerepo=epel -y install phpMyAdmin php-mysql php-mcrypt

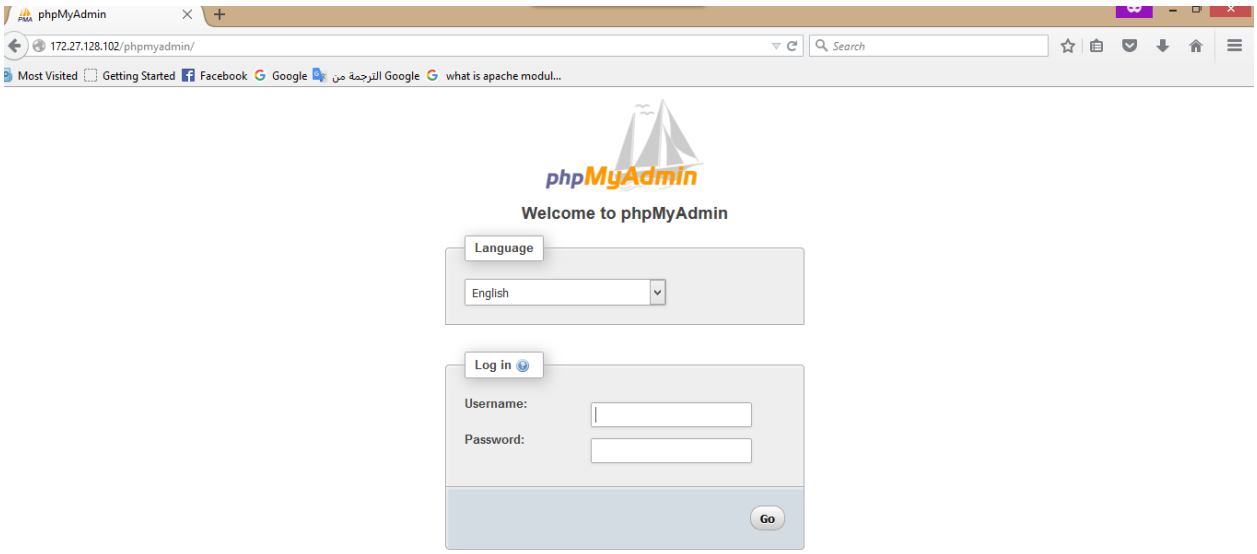
[root@www ~]# vi /etc/httpd/conf.d/phpMyAdmin.conf

Allow from 127.0.0.1  172.27.130.82

[root@www ~]# /etc/rc.d/init.d/httpd restart

Stopping httpd:  [ OK ]

Starting httpd:  [ OK ]



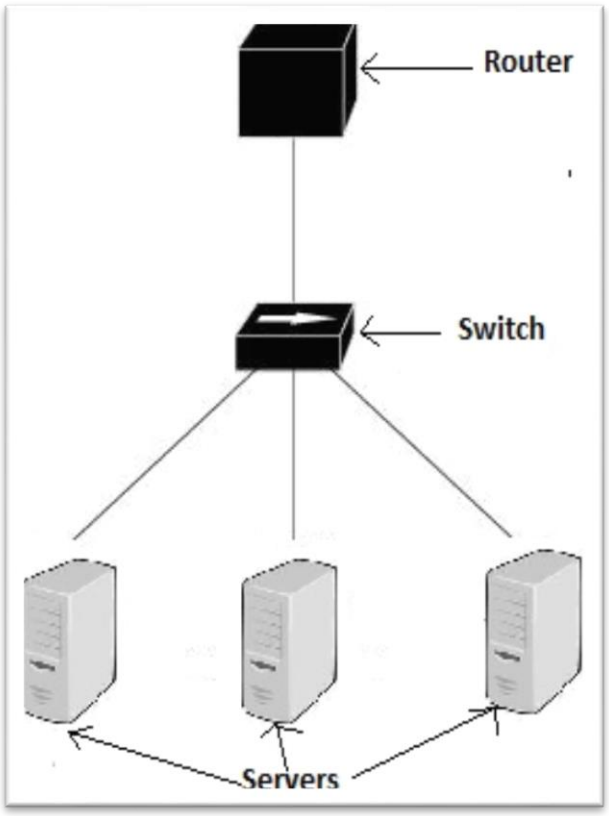

شكل رقم (41.5) دخول قاعدة البيانات

الوصول إلى خادم قاعدة البيانات من أي جهاز موجود داخل الشبكة عبر متصفح الإنترنت بكتابة (172.27.128.102 /MyphpAdmin)، ثم إدخال الاسم وكلمة المرور.

## 2.3.5 مركز بيانات المؤسسة (X)

### 1.2.3.5 ربط الأجهزة

تربط الخوادم باستخدام أسلاك (CAT100) مع محول مادي كما هو موضح بالشكل أدناه.




الشكل رقم (42.5) طبلوجية شبكة المؤسسة (X)

## 3.3.5 أعداد أدوات المراقبة

### 1. برنامج (Cacti)

- **إنشاء قاعدة البيانات (cacti)**

```
[root@krizna ~]# mysql -u root -p
mysql> create database cactidb;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> GRANT ALL ON cactidb.* TO usercacti@localhost IDENTIFIED
```

BY 'passwordcacti';

Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> quit

- **إعداد (snmp)**

[root@server ~]# yum install net-snmp-utils php-snmp net-snmp-libs

[root@ server ~]# touch /etc/snmp/snmpd.conf

```
com2sec local                localhost       public
group MyRWGroup v1         local
group MyRWGroup v2c        local
group MyRWGroup usm        local
view all    included  .1                    80
access MyRWGroup ""      any       noauth    exact  all    all    none
syslocation srvroom , linux monitor
syscontact admin  (admin@gmail.com)
```

[root@server ~]# chkconfig --level 235 snmpd on
[root@server ~]# service snmpd start

[root@server ~]# snmpwalk -v 1 -c public localhost IP-MIB::ipAdEntIfIndex IP-MIB::ipAdEntIfIndex.127.0.0.1 = INTEGER: 1
IP-MIB::ipAdEntIfIndex.172.27.128.102= INTEGER: 2

- **تثبيت وإعداد (cacti)**

[root@server ~]# yum install cacti
[root@sever ~]# rpm -ql cacti | grep cacti.sql /usr/share/doc/cacti-0.8.8a/cacti.sql
[root@server ~]# mysql -u root -p cactidb < /usr/share/doc/cacti-0.8.8a/cacti.sql
[root@sever ~]#nano /etc/cacti/db.php

$database_default = "cactidb";

$database_hostname = "localhost";

$database_username = "usercacti";

$database_password = "passwordcacti";

[root@sever ~]#nano /etc/httpd/conf.d/cacti

#Deny from all
[root@sever ~]#nano /etc/cron.d/cacti.
*/5 * * * * cacti /usr/bin/php /usr/share/cacti/poller.php > /dev/null 2>&1

[root@server ~]# service httpd restart
[root@server ~]# service crond restart

شكل رقم (43.5) إنتهاء عملية التثبيت

http://172.27.128.102/cacti

شكل رقم (44.5) الدخول إلى موقع (cacti)

بعد ادخال اسم المستخدم و كلمة المرور ،اختيار (Devices) >> (Localhost) و من ( SNMP Options) اختيار (Version)>> (Version 2 ) و (SNMP Community)>> (public ) ثم حفظ التعديلات، ثم إنشاء(Graphs).

- **تهيئة الأجهزة المراد مراقبتها**

[root@server ~]# yum install net-snmp-utils php-snmp net-snmp-libs

[root@ server ~]# touch /etc/snmp/snmpd.conf

```
com2sec local                localhost       public
group MyRWGroup v1         local
group MyRWGroup v2c        local
group MyRWGroup usm        local
view all    included  .1                    80
access MyRWGroup ""      any       noauth    exact  all    all    none
syslocation srvroom , linux monitor
syscontact admin  (admin@gmail.com)
```

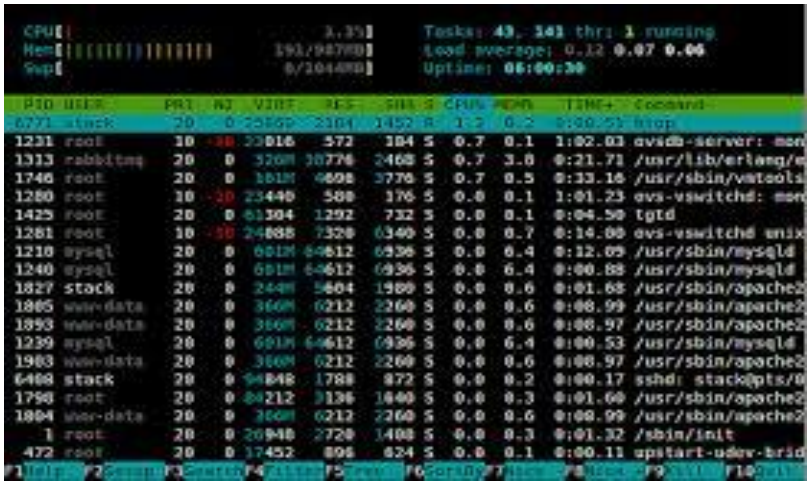
```
[root@server ~]# chkconfig --level 235 snmpd on
[root@server ~]# service snmpd start
```

إنشاء (Device) >> (hostname أو IP) و (Host Template)>> ( Local linux
ومن (SNMP Options) اختيار (Version)>> ( Version 2) و ( SNMP
ثم حفظ التعديلات، ثم إنشاء(Graphs). ( public) >>(Community) machine

## 2. الأمر (Htop)

[root@server ~]# yum install htop

[root@server ~]# htop

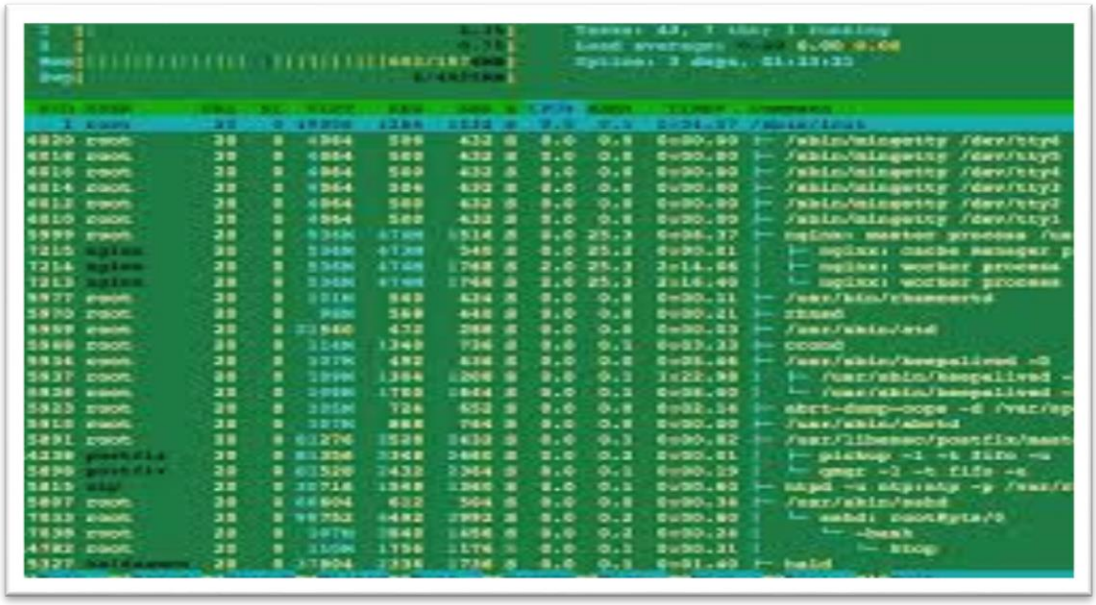



شكل رقم (45.5) استخدام الأمر (htop)

## 3. الأمر (Ftptop)

[root@server ~]# yum install ftptop

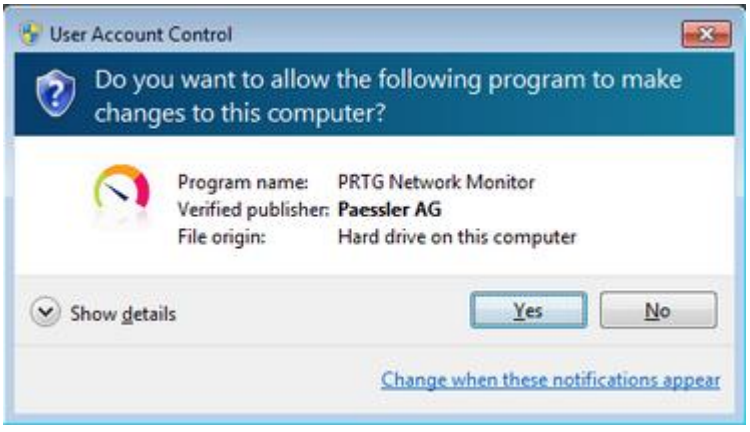
[root@server ~]# ftptop



شكل رقم (46.5) استخدام الأمر (ftptop)

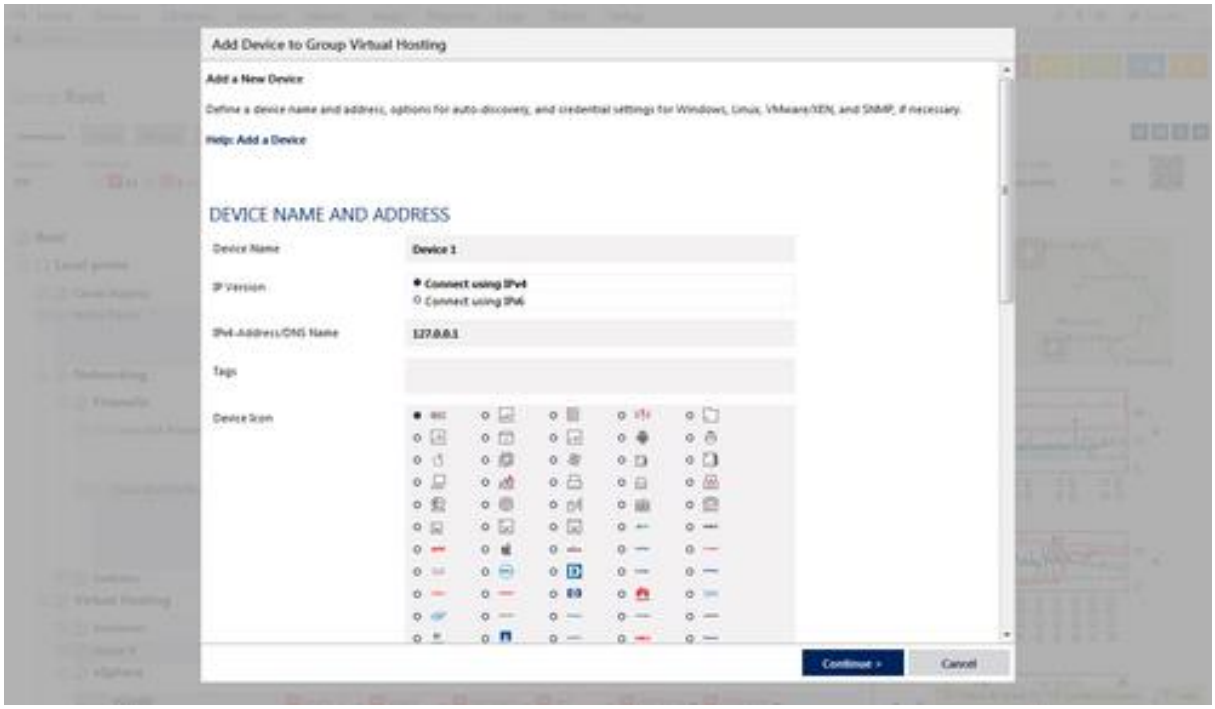
## 4. برنامج (PRTG)

- **تنصيب البرنامج (PRTG)**



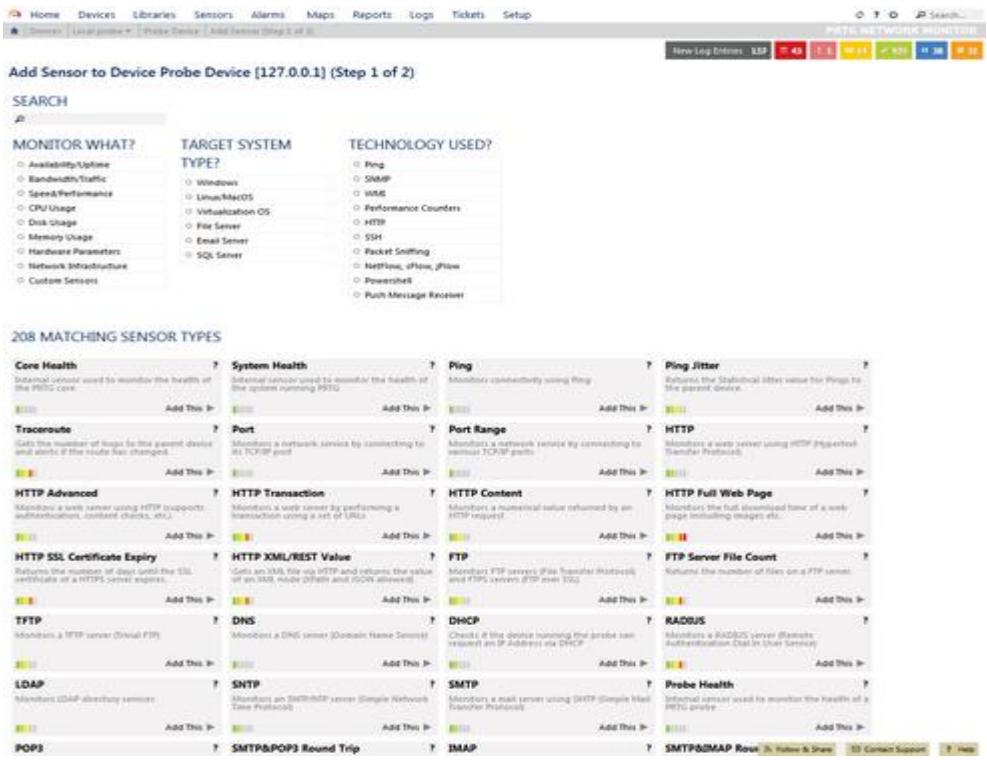

شكل رقم (47.5) تنصيب (PRTG)

- **إضافة الأجهزة المراد مراقبتها**



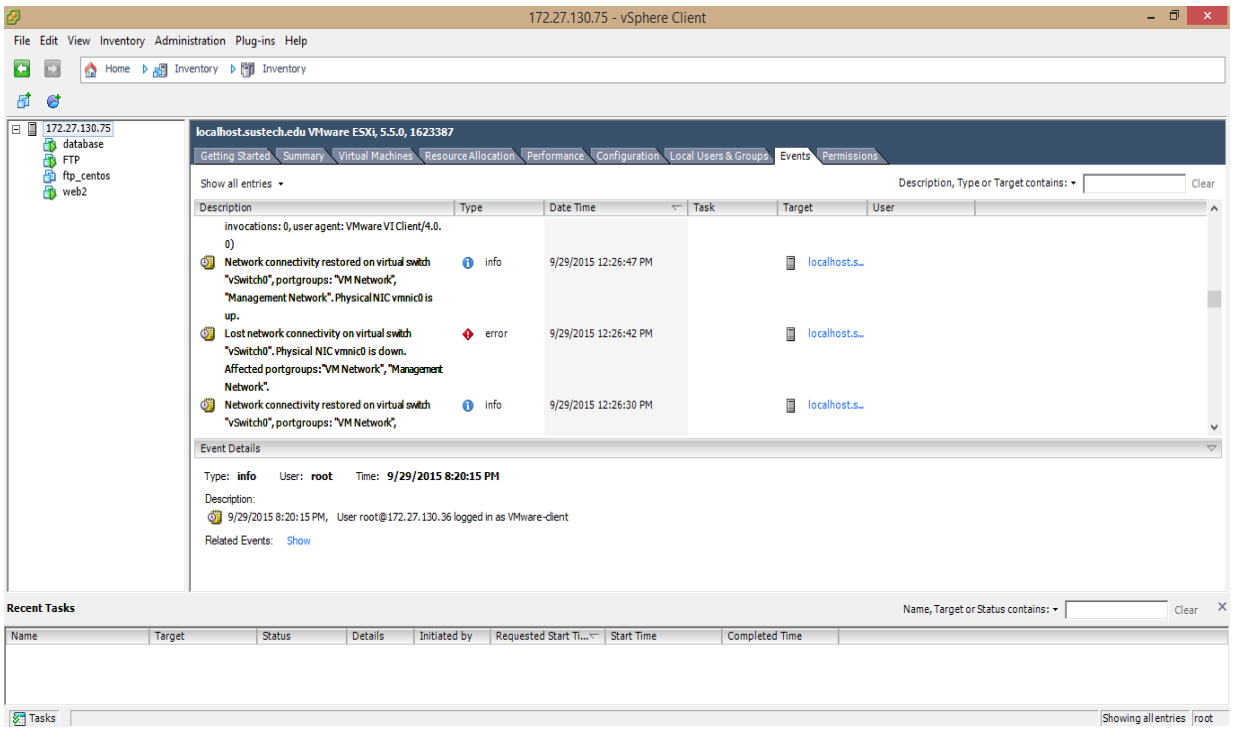

شكل رقم (48.5) إضافة أجهزة

- **إضافة (sensors)**

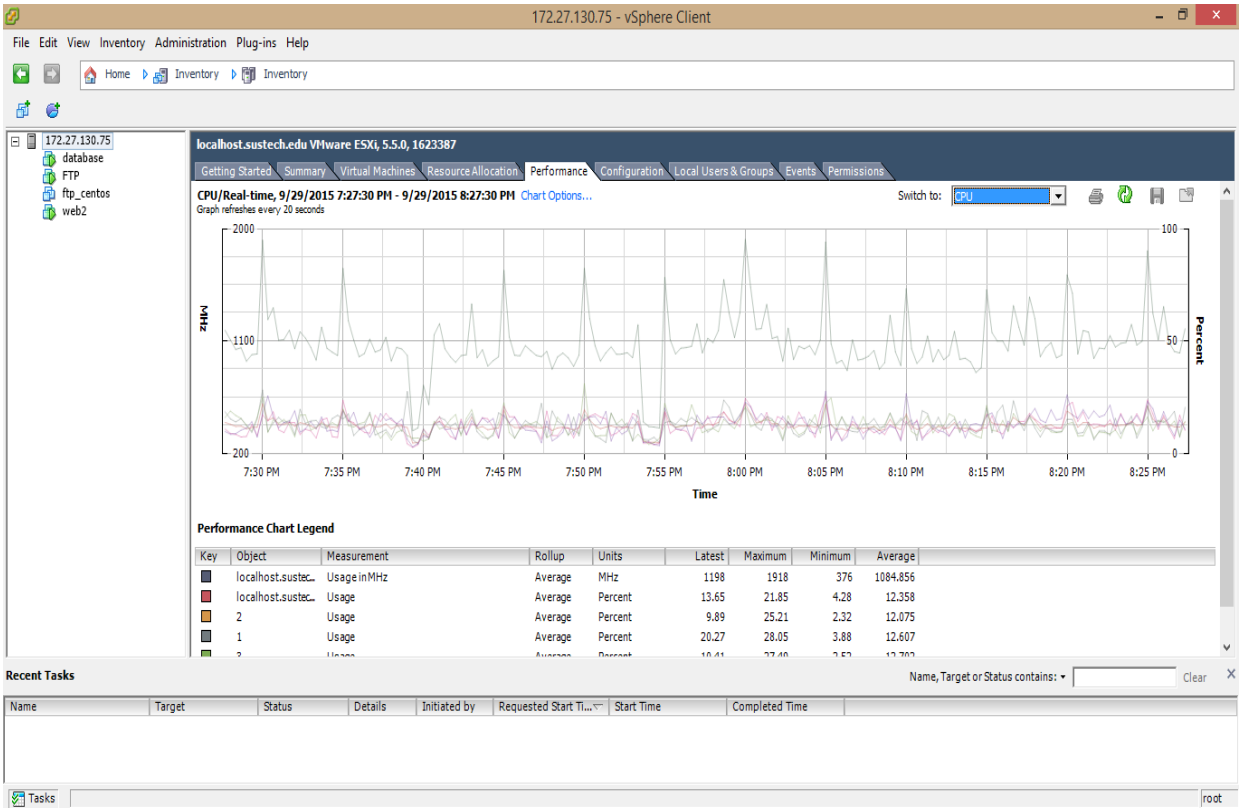



شكل رقم (49.5) إضافة (sensor)

## vsphere Client ▪




شكل رقم (50.5) ملف (Logs)

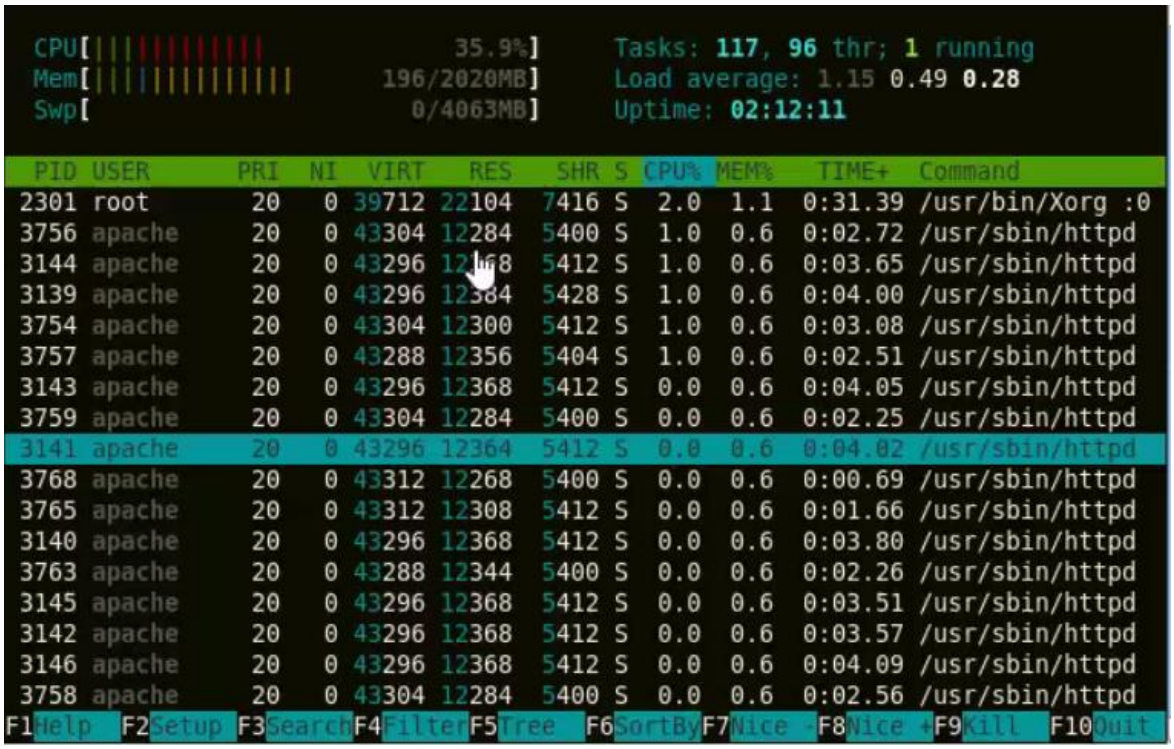



شكل رقم (51.5) الأداء

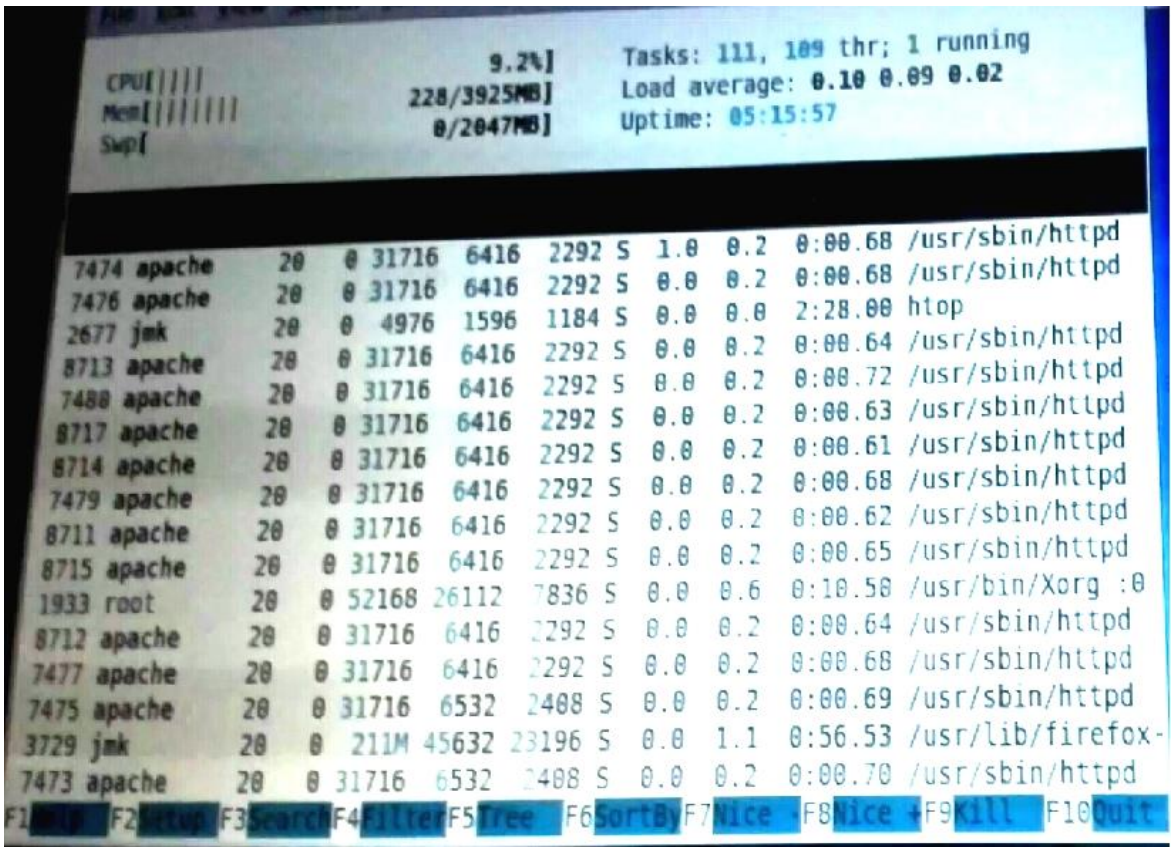
# الباب السادس

## الخاتمة

# 1.6النتائج

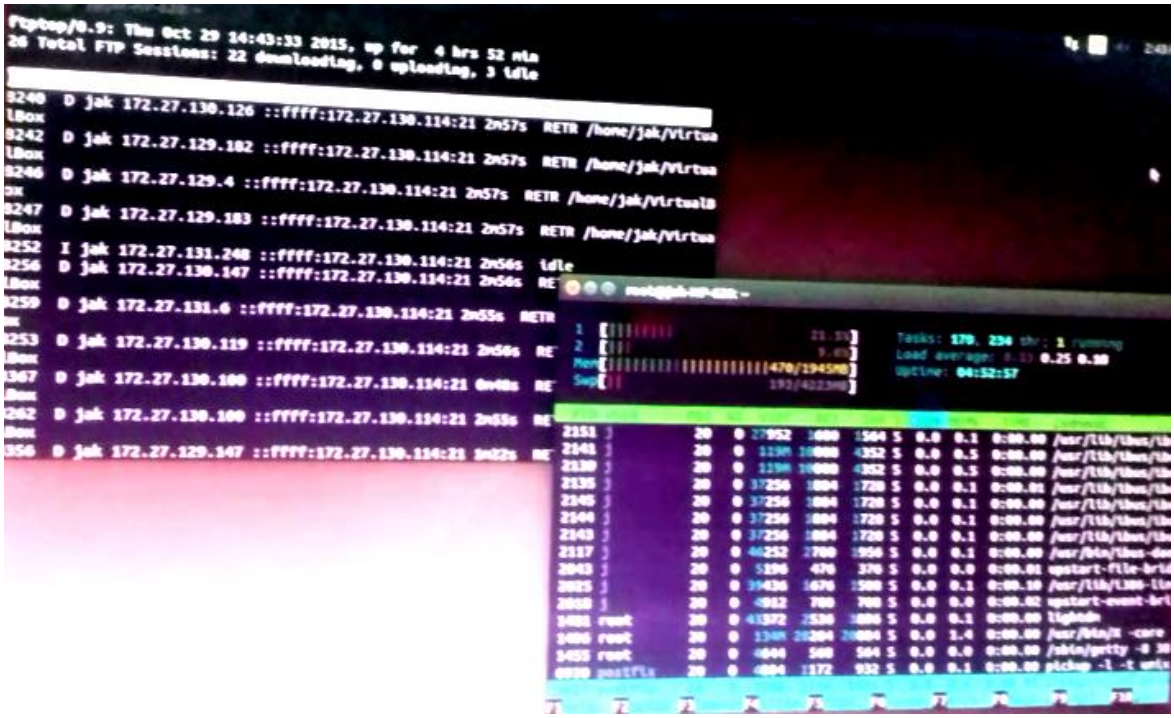



شكل رقم (1.6) أداء الـ (Memory,CPU ) لخادم الويب الافتراضي

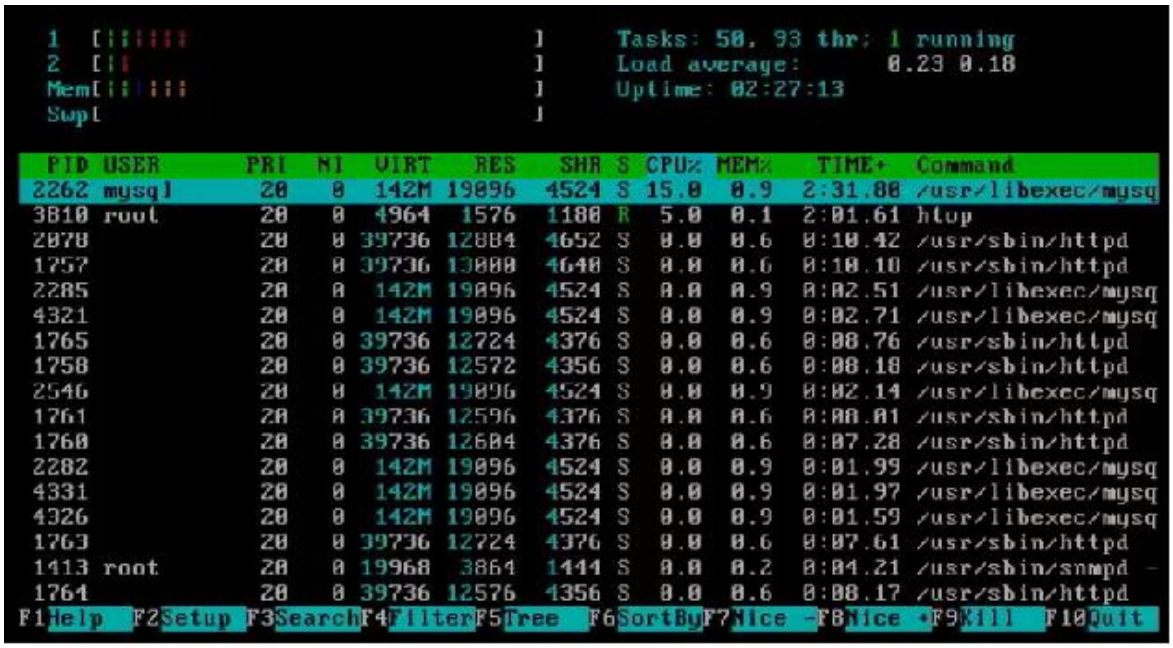



شكل رقم (2.6) أداء الـ (Memory,CPU ) لخادم الويب مادي

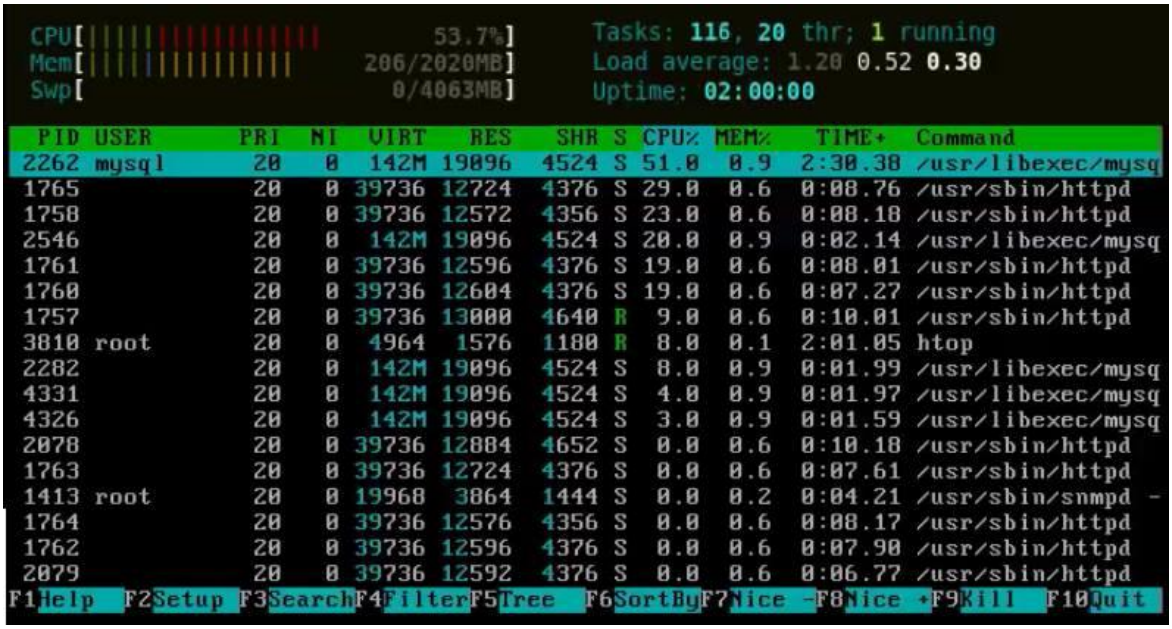
شكل رقم (3.6) أداء الـ (Memory,CPU ) لخادم نقل الملفات الافتراضي



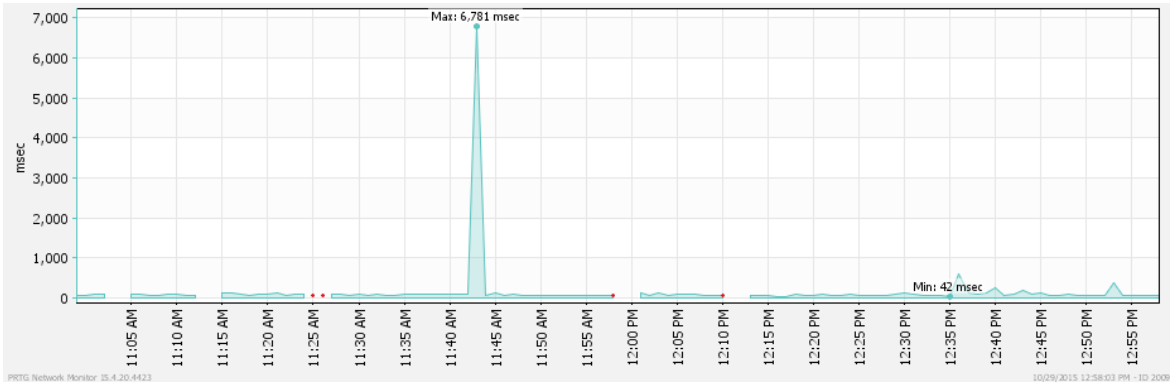
شكل رقم (4.6) أداء الـ (Memory,CPU ) لخادم نقل الملفات المادي



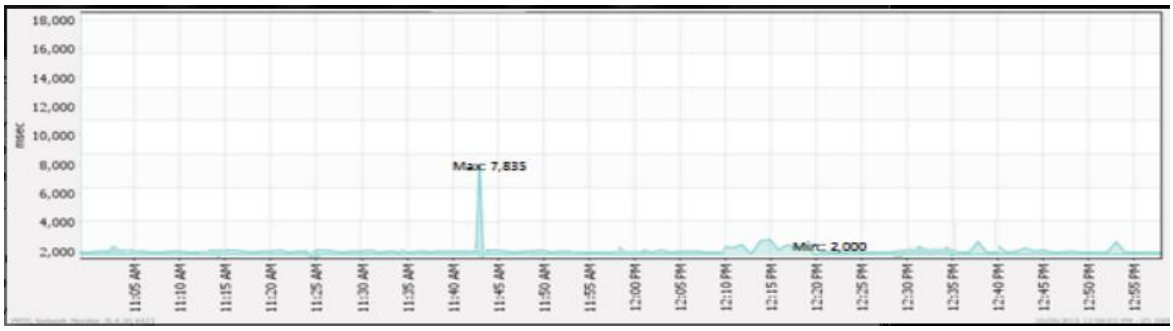

شكل رقم (5.6) أداء الـ (Memory,CPU ) لخادم قاعدة البيانات الافتراضي



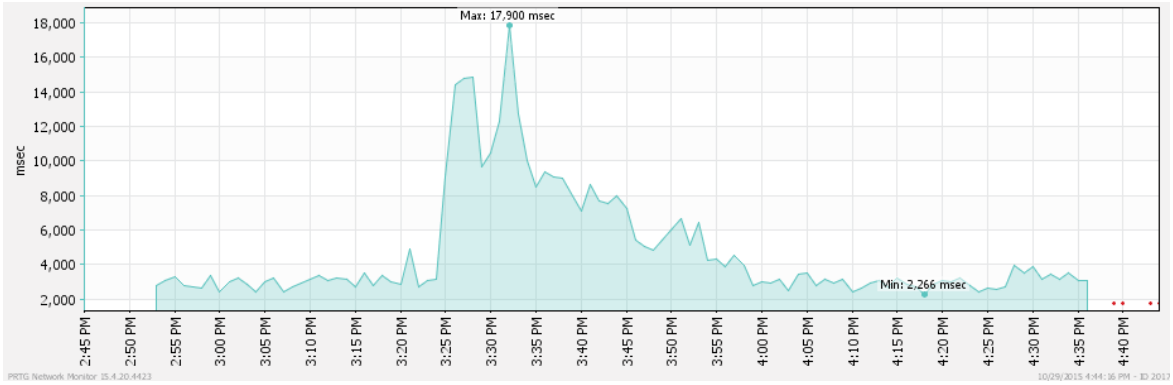

شكل رقم (6.6) أداء الـ (Memory,CPU ) لخادم قاعدة البيانات المادي



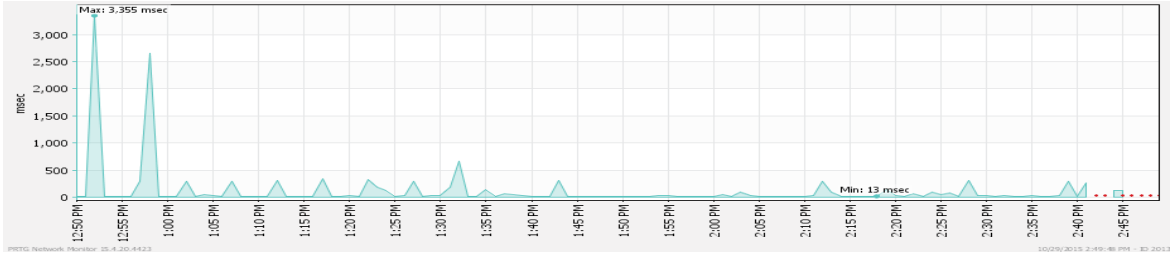

شكل رقم (7.6) (http) لخادم الويب الافتراضي



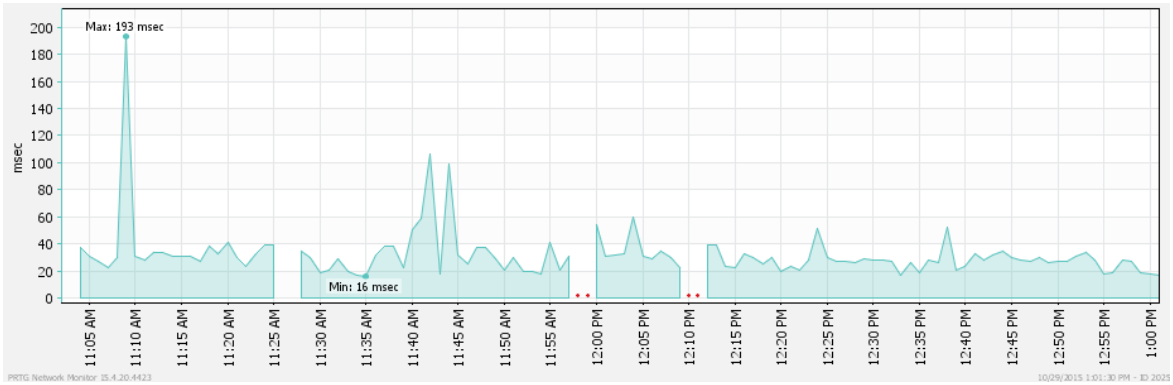

شكل رقم (8.6) (http) لخادم الويب المادي



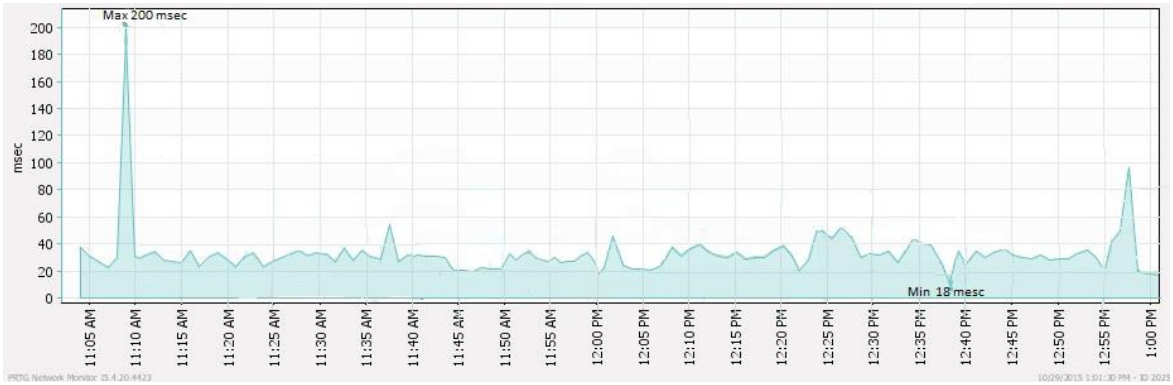

شكل رقم (9.6) أداء الـ (FTP) لخادم نقل الملفات الافتراضي




شكل رقم (10.6) أداء الـ (FTP) لخادم نقل الملفات المادي




شكل رقم (11.6) أداء الـ (mysql) لخادم قاعدة البيانات الافتراضي




شكل رقم (12.6) أداء الـ (mysql) لخادم قاعدة البيانات المادي

جدول (1.6) مقارنة بين مركز بيانات الافتراضي ودون استخدام تقنية الافتراضية

| | مركز بيانات دون تقنية الافتراضية | مركز بيانات افتراضي |
|---|---|---|
| **عدد الخوادم المادية** | ثلاث خوادم مادية | خادم مادي واحد |
| **محولات مادية** | محول مادي واحد | لا يوجد |
| **عدد الأسلاك المادية** | أربعة أسلاك مادية | سلك مادي واحد |
| **خادم الويب** | | |
| ✓ (CPU average) | Usage: 29% | Usage: 34% |
| ✓ (Memory) | Usage: 190 MB | Usage: 192 MB |
| ✓ (Load average) | Usage: 0.84 | Usage: 0.63 |
| ✓ (Loading page) | Max:6.781<br>Min:42 | Max:6.781<br>Min:42 |

| | | |
|---|---|---|
| **خادم قاعدة البيانات** | | |
| ✓ (CPU) | Usage: 44% | Usage: 51% |
| ✓ (Memory) | Usage: 178 MB | Usage: 180 MB |
| ✓ (Load average) | Usage: 0.20 | Usage: 0.21 |
| ✓ (Response time) | Max:193<br>Min:15 | Max:200<br>Min:18 |
| **خادم نقل الملفات** | | |
| ✓ (CPU) | Usage: 40% | Usage: 58.3% |
| ✓ (Memory) | Usage: 500 MB | Usage: 513 MB |
| ✓ (Load average) | Usage: 0.17 | Usage: 0.15 |
| ✓ (Response time) | Max:17.900<br>Min:2.26 | Max:30.3<br>Min:13 |

## ✓نتائج تطبيق مركز البيانات الافتراضي

1. أداء عملية المراقبة بسهولة.
2. تقليل عدد الأجهزة المادية وبالتالي التكلفة المالية لها.
3. تقديم خدمات للمستخدمين بنفس كفاءة مركز البيانات التقليدي.
4. مرونة في التوسع.

# 2.6 التوصيات

- تطبيق مفهوم مركز البيانات الافتراضي على مؤسسات كبيرة تحتوي على العديد من الخوادم.
- ربط مجموعة من مراكز البيانات الافتراضية والمزامنة بينها (vCenter).
- تطبيق تقنيات أمنية لحماية خدمات مراكز البيانات الافتراضية.
- قياس الطاقة المستهلكة والتبريد في مركز البيانات التقليدي، ومقارنتهامع مركز البيانات الافتراضي.
- تطبيق عملية النسخ الاحتياطي والاسترجاع باستخدام الـ(Images)، وقياس سرعتها ومقارنتها مع مركز البيانات الافتراضي.

# 3.6 الخاتمة

لقد أصبح إيقاع السرعة والتغير السمة البارزة لهذا العصر خاصة في مجال تقنية المعلومات لذلك نرى الكثير من المؤسسات اتجهت إلى إدخال تقنية الافتراضية في مراكز بياناتها لمواكبة هذا التطور.

كما هو الحال مع العديد من أنواع التكنولوجيا فإن تقنية الافتراضية هي أداة قوية إذا تم استخدامها بصورة صحيحة، لذلك تجني مراكز البيانات الافتراضية للشركات أو المؤسسات الصغيرة فوائد عديدة مثل: تقليل عدد الأجهزة المادية وبالتالي تحقيق وفورات مالية والحفاظ على كفاءة الأداء والمثالية، كما توفر سهولة الإدارة للمؤسسة ومرونة التوسع.

غالبا يطمح مدراء مراكز البيانات توفير الأداء والخدمات بكفاءة عالية مع حماية وموثوقية وإتاحة المعلومات للمستخدمين، واستناداً على مميزات مركز البيانات الافتراضي نستنتج أن تقنية الافتراضية هي تقنية المستقبل للشركات.

# 4.6 المراجع


1. **رابط يحتوي معلومات عن تعريف مركز البيانات**

https://www.paloaltonetworks.com/resources/learning-center/what-is-a-data-center.html

التاريخ: 6/4/2015 الزمن: 4:00 PM

2. **رابط يحتوي على معلومات عن مركز البيانات وتاريخها**

https://en.wikipedia.org/wiki/Data_center

التاريخ: 6/4/2015 الزمن: 8:00 PM

3. **رابط يحتوي على معلومات عن معمارية شبكة مركز البيانات**

http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/Enterprise/Data_Center/DC_Infra2_5/DCInfra_1.html

التاريخ: 7/4/2015 الزمن: 11:00 AM

4. **روابط تحتوي على معلومات عن مكونات مركز البيانات**

- http://www.dchuddle.com/data-center-101/
- http://www.sapdatacenter.com/article/data_center_functionality

التاريخ: 7/4/2015 الزمن: 5:00 PM

5. **روابط تحتوي على معلومات عن نظام الأربع مستويات**

- http://www.colocationamerica.com/data-center/tier-standards-overview.htm
- http://www.cyberciti.biz/faq/data-center-standard-overview/

التاريخ: 7/4/2015 الزمن: 11:00 PM

6. **روابط تحتوي على معلومات عن أنواع مراكز البيانات**

- http://wiredre.com/data-center-decisions-building-vs-leasing-data-center-space/
- http://www.onlinetech.com/resources/references/leasing-vs-building-a-data-center
- http://www.opengroup.org/cloud/cloud/cloud_for_business/what.htm
- http://www.smartercomputingblog.com/cloud-infrastructure/data-centers-private-cloud/
- http://searchcloudcomputing.techtarget.com/answer/Whats-the-difference-between-a-private-cloud-and-a-virtual-data-center
- http://www.ctexpartners.com/build-or-lease-the-economics-of-datacenter-facilities/

التاريخ: 9/4/2015 الزمن: 4:00 PM

7. **رابط يحتوي على معلومات عن مخاطر مراكز البيانات**

http://www.icdsecurity.com/2013/09/02/data-center-security-major-/security-risks-and-recommended-solutions

التاريخ: 9/4/2015 الزمن: 8:00 PM

8. **رابط يحتوي على خدمات مركز البيانات**

http://searchdatacenter.techtarget.com/definition/data-center-services

التاريخ: 11/4/2015 الزمن: 7:00 PM

9. **رابط يحتوي على مميزات مركز البيانات**

http://www.involta.com/colocation-connectivity/features

التاريخ: 11/4/2015 الزمن: 9:00 PM

**10. شركة (IBM)**

http://www.eweek.com/c/a/IT-Infrastructure/IBM-to-Consolidate-3900-Servers-onto-33-Mainframes

التاريخ: 23/10/2015 الزمن: 2:00 PM

**11.رابط يحتوي على ملف به دراسة (Implementing Server Virtualization)**

https://c.ymcdn.com/sites/www.aitp.org/resource/resmgr/research/swic-server-virtualization-c.pdf

التاريخ: 30/4/2015 الزمن: 10:00 AM

**12.رابط يحتوي على معلومات عن شركة (Williams-Sonoma)**

http://www.williams-sonomainc.com/company-overview/

التاريخ: 23/10/2015 الزمن: 4:00 PM

**13.رابط يحتوي على كتاب به معلومات عن الافتراضية**

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCQQFjABahUKEwiMu9_Nz7_IAhXDjQ0KHak7Dgc&url=https%3A%2F%2Feucalyptus.atlassian.net%2Fwiki%2Fdownload%2Fattachments%2F76611622%2Fvirtualization_a_managers_guide.pdf%3Fversion%3D1%26modificationDate%3D1424382213781%26api%3Dv2&usg=AFQjCNGOhH-B_I2yJ5MuF0I-bCRcksNBlQ

التاريخ: 4/5/2015 الزمن: 9:30 AM

**14.رابط يحتوي على معلومات عن تقنيات الافتراضية**

http://computer.howstuffworks.com/server-virtualization2.htm

التاريخ: 10/5/2015 الزمن: 11:06 AM

**15.روابط تحتوي على معلومات عن مزايا الافتراضية**

- http://www.techrepublic.com/blog/10-things/10-benefits-of-virtualization-in-the-data-center/
- http://www.gfi.com/blog/5-benefits-switching-virtualization-technology/

التاريخ: 10/5/2015 الزمن: 5:15 PM

**16.روابط تحتوي على معلومات عن عيوب الافتراضية**

- http://milner.com/company/blog/technology/2015/07/14/the-advantages-and-disadvantages-of-virtualization
- http://www.sysprobs.com/disadvantages-virtualization-opinion

التاريخ: 12/5/2015 الزمن: 7:18 PM

**17. روابط تحتوي على معلومات عن نظام تشغيل (Linux)**

- http://www.startimes.com/f.aspx?t=29583450
- https://www.linux.com/learn/new-user-guides/376?start=1

التاريخ: 13/5/2015 الزمن: 9:09 AM

**18.رابط يحتوي على معلومات عن نظام تشغيل (Redhat)**

https://en.wikipedia.org/wiki/Red_Hat

التاريخ: 13/5/2015 الزمن: 2:40 PM

**19.رابط يحتوي على كتاب به معلومات عن نظام تشغيل (CentOS)**

www.e-reading.club/bookreader.php/137962/Angenendt_-_The_Definitive_Guide_to_CentOS.pdf

التاريخ: 19/5/2015 الزمن: 4:00 PM

**20.روابط تحتوي على معلومات عن برنامج (VMware workstation)**

- https://www.techopedia.com/definition/25690/vmware-workstation
- https://www.vmware.com/products/workstation

التاريخ: 13/5/2015 الزمن: 5:56 PM

**21.روابط تحتوي على معلومات ومميزات عن برنامج الـ(Cacti):**

https://en.wikipedia.org/wiki/Cacti_(software)

http://www.cacti.net/features.php

التاريخ: 27/10/2015 الزمن: 5:30 PM

**22.رابط يحتوي على ملف به معلومات عن برنامج (VMware vSphere)**

http://www.wcs.nextgentech.vmwaremktg.com/sw/themes/40377/site_images/en-vmware-vsphere-with-operations-management-datasheet-7en.pdf

التاريخ: 14/5/2015 الزمن: 11:00 AM

**23.رابط يحتوي على معلومات عن خادم (FTP)**

http://www.boosla.com/showArticle.php?Sec=WebDev&id=50

التاريخ: 15/7/2015 الزمن: 10:07 AM

**24. رابط يحتوي على معلومات عن خادم (Apache)**

http://code.tutsplus.com/tutorials/an-introduction-to-apache--net-25786

التاريخ: 25/7/2015 الزمن: 9:50 AM

**25.رابط يحتوي على معلومات خادم (DNS)**

/http://benefitof.net/benefits-of-dns

التاريخ: 8/8/2015 الزمن: 3:00 PM

**26.رابط يحتوي على معلومات عن خادم قاعدة البيانات**

https://en.wikipedia.org/wiki/Database_server

التاريخ: 10/8/2015 الزمن: 9:30 AM

**27.رابط يحتوي على معلومات عن (MySQL)**

https://www.novell.com/documentation/nw65/web_mysql_nw/data/aj5bj52.html

التاريخ: 10/8/2015 الزمن: 2:55 PM

**28.روابط تحتوي على معلومات عن أداة الـ (PHPMyAdmin):**

- http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php
- http://www.pcworld.com/downloads/file/fid,198385/description.html

التاريخ: 13/8/2015 الزمن: 11:06 AM

**29.رابط يحتوي على ملف به مميزات لغة الـ (UML):**

ranjitkandukuri.files.wordpress.com/2007/08/week-7.doc

التاريخ: 20/8/2015 الزمن: 4:06 PM

**30. رابط يحتوي على معلومات عن ( UML Diagrams)**

http://www.agilemodeling.com/essays/umlDiagrams.htm

التاريخ: 21/8/2015 الزمن: 10:06 AM

**31.رابط يحتوي على معلومات عن أداة الـ (Enterprise Architect) ومميزاته**

http:// www.faculty.ksu.edu.sa/72663/pages/uml.aspx

التاريخ: 20/8/2015 الزمن: 6:00 PM

**32.رابط يحتوي على معلومات عن برنامج الـ(PRTG)**

https://www.paessler.com/manuals/prtg/key_features

التاريخ: 27/10/2015 الزمن: 7:16 PM