

Proxmox ในองค์กร: สู่การบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานไอทีอย่างมีประสิทธิภาพ

เฉลิมเกียรติ ดีสม

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา

Proxmox in Organizations: Towards Efficient IT Infrastructure Management

Chalermkiat Deesom

Burapha University Library

chalermkiat@buu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์สร้าง Proxmox Cluster สำรองเพื่อยกระดับประสิทธิภาพและขยายขีดความสามารถในการรองรับการใช้งานของระบบเซิร์ฟเวอร์ด้าน Cybersecurity และระบบอื่น ๆ ที่มีความสำคัญลงมาในการปฏิบัติงานของสำนักหอสมุด เพื่อให้ระบบ Proxmox Cluster หลักสามารถทำงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยนำทรัพยากรที่มีอยู่เดิม(เครื่องแม่ข่ายเก่าที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว) มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผ่านการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานไอทีบนพื้นฐานของ Proxmox Virtual Environment (PVE) ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการเวอร์ช่วลไลเซชันโอเพนซอร์สที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

วิธีการดำเนินงาน ได้เริ่มต้นจากการประเมินศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเก่าที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว เพื่อนำมาปรับปรุงและติดตั้ง PVE จากนั้นจึงดำเนินการสร้างเครื่องเสมือน (Virtual Machine) ขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานจากระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางไซเบอร์ เช่น ระบบ LibreNMS, ระบบ Kuma, ระบบ Proxmox Backup, Docker, ระบบ Glay log, ระบบ Tenable Nessus Essentials, ระบบ Grafana , ระบบ iot และระบบ Phipam และระบบห้องสมุดอัตโนมัติที่ให้บริการในชุมชน 9 ระบบ รวมถึงการทดสอบระบบอื่น ๆ ก่อนนำมาใช้งานจริง

ผลการทดสอบ แสดงให้เห็นว่าการนำ PVE มาประยุกต์ใช้สามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบได้อย่างมีนัยสำคัญ ทำให้สามารถรองรับการใช้งานระบบสารสนเทศที่หลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนในการลงทุนซื้อฮาร์ดแวร์ใหม่ และเพิ่มความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนและขยายระบบในอนาคต นอกจากนี้ การนำทรัพยากรที่มีอยู่เดิมมาใช้ยังสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน

สรุป การศึกษาครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของ PVE ในการเป็นโซลูชันที่เหมาะสมสำหรับการสร้างโครงสร้างพื้นฐานไอทีสำหรับหน่วยงานขนาดกลาง เช่น สำนักหอสมุด โดยช่วยให้สามารถบริหารจัดการทรัพยากรไอทีได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดหยุ่น พร้อมทั้งตอบสนองต่อความต้องการด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ที่เพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบัน

คำสำคัญ

Proxmox Virtual Environment, เวอร์ช่วลไลเซชัน, ความปลอดภัยทางไซเบอร์, สำนักหอสมุด, มหาวิทยาลัยบูรพา

Abstract

This research aimed to enhance the efficiency and capacity of the server system within Burapha University Library. To achieve this, the study repurposed existing IT resources by designing and developing a new IT infrastructure based on Proxmox Virtual Environment (PVE), a popular open-source virtualization platform.

The methodology involved evaluating the potential of retired host computers, which were then refurbished and installed with PVE. Subsequently, virtual machines were created to support various cybersecurity systems, including LibreNMS, Kuma, Proxmox Backup, Docker, Glay log, Tenable Nessus Essentials, and PHPIPAM.

Results demonstrated that the implementation of PVE effectively addressed resource constraints and significantly improved system performance. This enabled the support of diverse and complex information systems while reducing hardware acquisition costs and increasing the flexibility for future system adjustments and expansions. Additionally, the utilization of existing resources aligns with sustainable development principles.

In conclusion, this study highlights the potential of PVE as a suitable solution for building IT infrastructures in medium-sized organizations like university libraries. By enabling efficient and flexible IT resource management, PVE can effectively address the growing cybersecurity demands of today.

Keywords

Proxmox Virtual Environment, virtualization, cybersecurity, university library, Burapha University

บทนำ (Introduction)

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนธุรกิจ องค์กรต่าง ๆ จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานไอทีที่แข็งแกร่ง ยืดหยุ่น และสามารถรองรับการเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง Proxmox Virtual Environment (PVE) ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการเวอร์ชวลไลเซชันโอเพ่นซอร์สที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั่วโลก ได้เข้ามาตอบโจทย์ความต้องการดังกล่าว ด้วยความสามารถในการบริหารจัดการทรัพยากรไอทีได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

Proxmox ทำหน้าที่เหมือนเครื่องจำลองคอมพิวเตอร์หลายเครื่องบนเครื่องเดียว ทำให้สามารถรันระบบปฏิบัติการและโปรแกรมต่าง ๆ ได้พร้อมกัน ความสามารถในการรวมศูนย์การจัดการ นี้ช่วยลดต้นทุนในการลงทุนฮาร์ดแวร์ ลดการใช้พลังงาน และเพิ่มความสะดวกในการบริหารจัดการระบบ นอกจากนี้ Proxmox ยังมีจุดเด่นอื่น ๆ อีกมากมาย ได้แก่

- ความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับขนาดระบบขึ้นหรือลงได้อย่างง่ายดายตามความต้องการของธุรกิจ
- ความปลอดภัย มีฟีเจอร์ด้านความปลอดภัยที่หลากหลาย เช่น ไฟร์วอลล์ การเข้ารหัสข้อมูล และการควบคุมการเข้าถึง

- ความน่าเชื่อถือ รองรับเทคโนโลยีการทำคลัสเตอร์ (clustering) เพื่อเพิ่มความพร้อมใช้งานของระบบ
- เปิดกว้าง เป็นซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส ทำให้สามารถปรับแต่งและขยายฟังก์ชันการทำงานได้ตามต้องการ
- รองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ รองรับเทคโนโลยีคอนเทนเนอร์ (containers) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ (Objective)

เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานไอทีบนพื้นฐานของ Proxmox Virtual Environment เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขยายขีดความสามารถในการรองรับการใช้งานของระบบเซิร์ฟเวอร์ด้าน Cybersecurity และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมุ่งเน้นการนำทรัพยากรที่มีอยู่เดิมมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดต้นทุนในการลงทุน

วิธีการดำเนินการ (Methodology)

การนำ Proxmox และ Ceph Storage มาใช้ร่วมกันในองค์กร ถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานไอทีที่แข็งแกร่ง ยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพสูง เนื่องจาก Proxmox ทำหน้าที่เป็นแพลตฟอร์มในการจัดการเครื่องเสมือน (VM) และคอนเทนเนอร์ (Container) ขณะที่ Ceph เป็นระบบจัดเก็บข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Storage) ที่มีความน่าเชื่อถือสูง

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. สํารวจเตรียมเครื่องแม่ข่ายที่ไม่ได้ใช้แล้ว จำนวน 10 เครื่อง

ลำดับ	เครื่อง/รุ่น	Service Tag	วันที่เครื่องเข้า	อายุการใช้งาน			สถานการณ์ทำงาน On/Off
				ปี	เดือน	วัน	
1	R320	8XX1F2S	9/4/55	12	7	19	On
2	R710	H7KX52S	24/6/53	14	5	10	On
3	R730		28/9/52	15	2	10	On
4	R730		28/9/52	15	2	10	On
5	R730	8Z1RF42	11/2/58	9	9	10	On
6	R730	9Z1SF42	11/2/58	9	9	10	On
7	R710	9F3Y92S	4/9/54	13	2	10	On
8	R720	9H43F2S	10/9/55	12	2	10	On
9	R720	7CDL4Y1	15/7/56	11	4	10	On

ตารางแสดงรายการเครื่องแม่ข่ายที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว นำมาทำ Proxmox จำนวน 9 เครื่อง

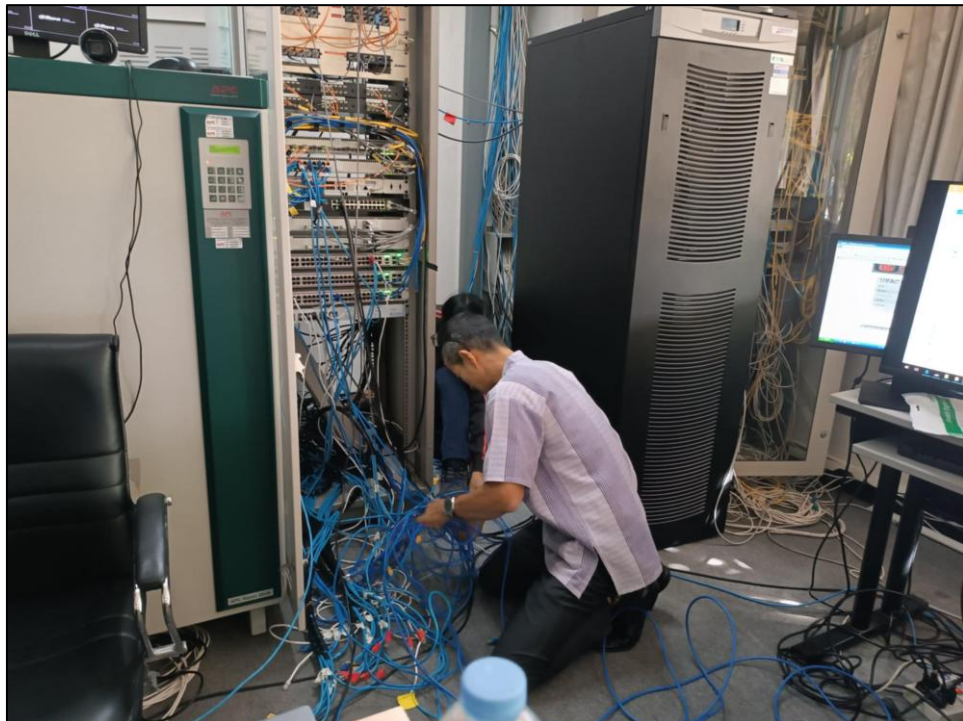


ภาพที่ 1 ภาพเครื่องแม่ข่ายทั้ง 9 เครื่องที่ไม่ได้ใช้งาน

2. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการโดยให้บุคลากรผู้มีความเชี่ยวชาญฝึกอบรมพร้อมทำระบบไปด้วยกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์



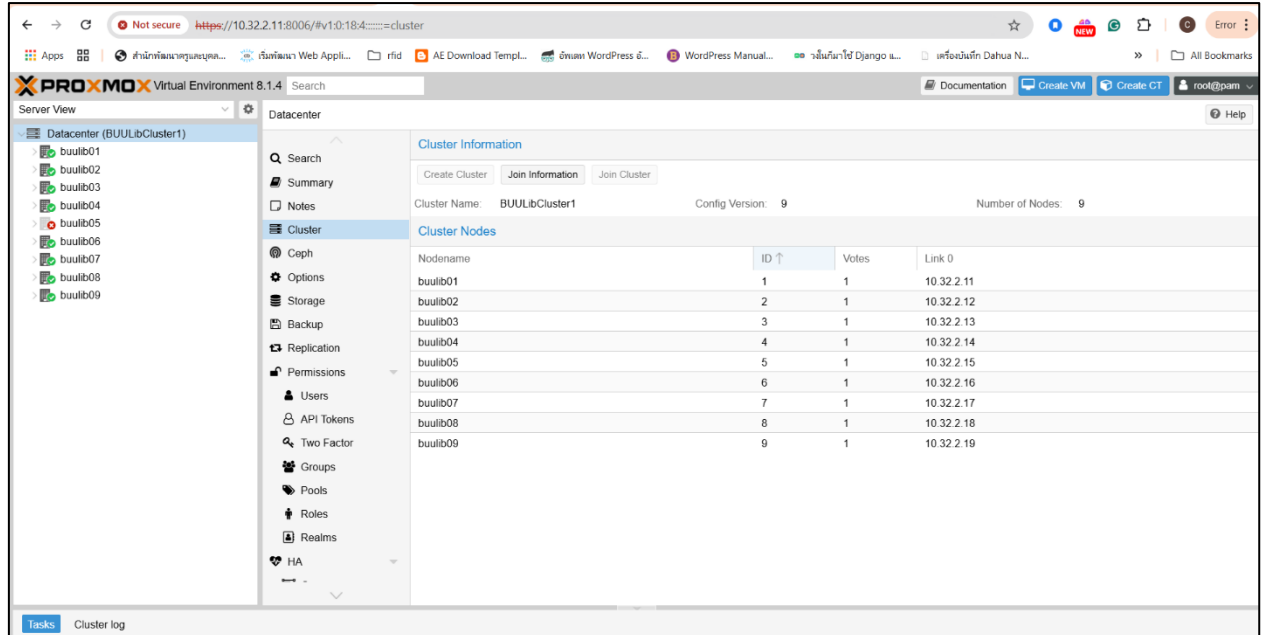
ภาพที่ 2 การตรวจ Hardware เครื่องแม่ข่ายทั้ง 10 เครื่อง



ภาพที่ 3 การเดินสาย LAN จากเครื่องแม่ข่ายทั้ง 10 เครื่องไปยัง Switch Network

3. ติดตั้ง Proxmox

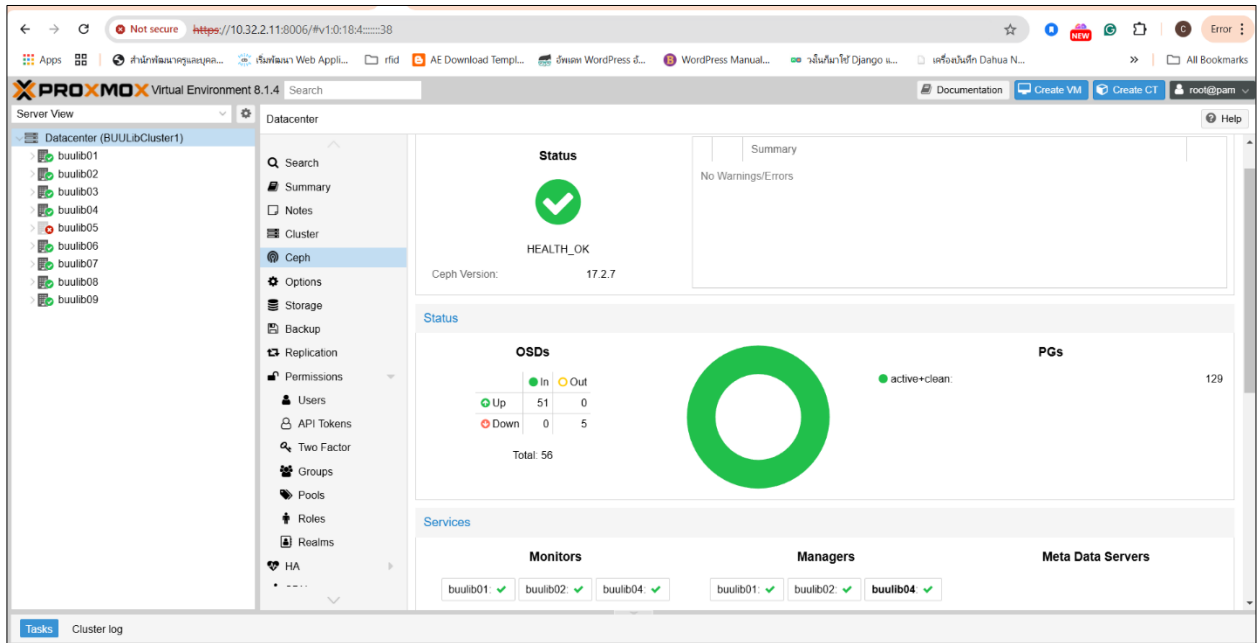
- ดาวน์โหลดและติดตั้ง ดาวน์โหลด ISO ของ Proxmox และติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์ที่เตรียมไว้
- กำหนดค่าเบื้องต้น กำหนดค่าเครือข่าย, ชื่อผู้ใช้, รหัสผ่าน และตั้งค่าอื่น ๆ ตามความเหมาะสม



ภาพที่ 4 ติดตั้งระบบ Proxmox เครื่องแม่ข่ายทั้ง 10 เครื่องและสร้าง Cluster

4. ติดตั้ง Ceph:

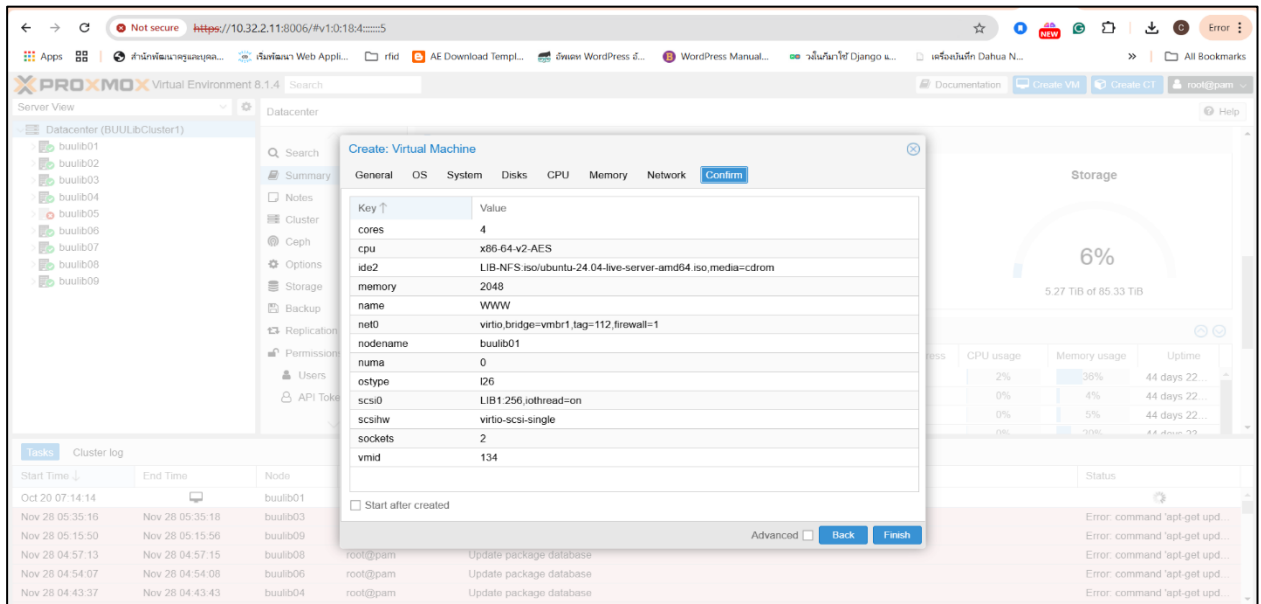
- เลือกโทโพโลยี เลือกโทโพโลยีของ Ceph ที่เหมาะสมกับขนาดของระบบ เช่น Single Site, Multi-Site หรือ Geo-Distributed
- ติดตั้ง Ceph Daemon ติดตั้ง Ceph Daemon บนแต่ละโหนดที่เข้าร่วมในคลัสเตอร์ Ceph
- สร้าง Pool สร้าง Pool ใน Ceph เพื่อจัดเก็บข้อมูลของ VM
- เชื่อมต่อ Ceph กับ Proxmox กำหนดค่าใน Proxmox เพื่อให้สามารถเข้าถึง Ceph Storage ได้



ภาพที่ 5 แสดงข้อมูล Ceph Storage ระบบ Proxmox เครื่องแม่ข่ายทั้ง 10 เครื่อง

5. สร้างและจัดการ VM:

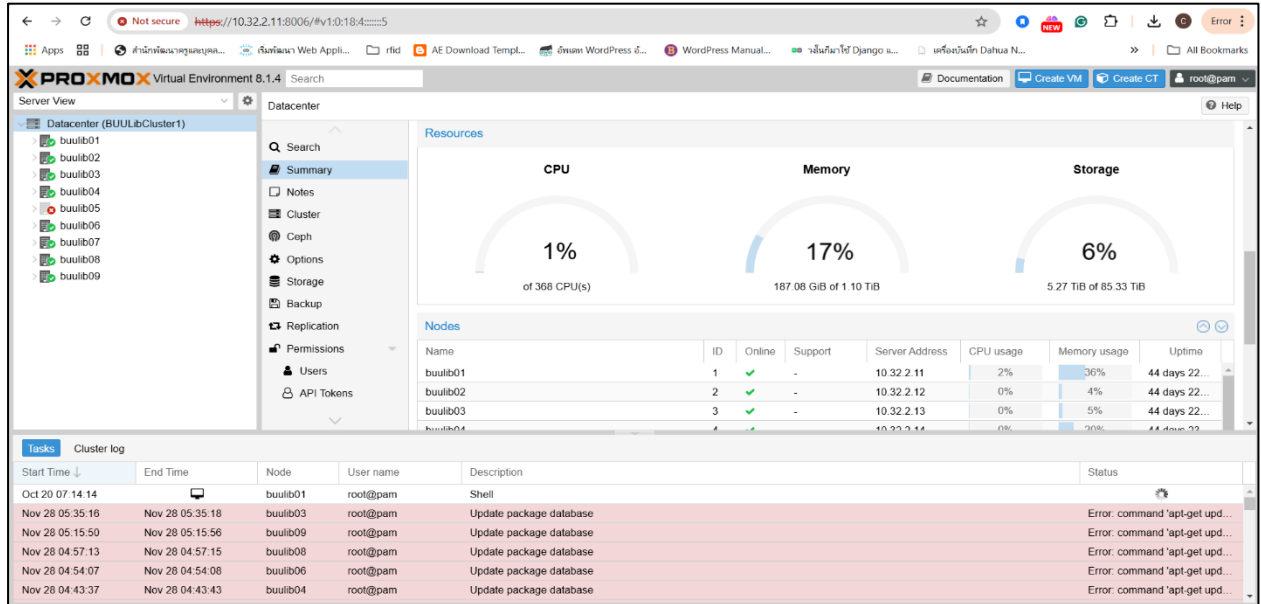
- สร้าง VM สร้าง VM ใหม่บน Proxmox โดยเลือกขนาด RAM, CPU และดิสก์ที่ต้องการ
- เชื่อมต่อกับ Ceph เชื่อมต่อ VM กับ Pool ที่สร้างไว้ใน Ceph
- ติดตั้งระบบปฏิบัติการ ติดตั้งระบบปฏิบัติการที่ต้องการบน VM
- กำหนดค่า VM กำหนดค่าเครือข่าย, Storage และอื่น ๆ ตามความเหมาะสม



ภาพที่ 6 แสดงการสร้าง VM บนระบบ Proxmox

6. ทดสอบและปรับแต่ง:

- ทดสอบระบบ ทดสอบการทำงานของ VM, CT และ Ceph Storage เพื่อตรวจสอบความเสถียรและประสิทธิภาพ
- ปรับแต่ง ปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของ Proxmox และ Ceph เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด



ภาพที่ 7 แสดงภาพรวมทรัพยากรบนระบบ Proxmox เครื่องแม่ข่ายทั้ง 9 เครื่อง จำนวน CPU 368 Memory 1.10 TB และ Storage 85.33 TB



ภาพที่ 8 แสดงภาพ Hard disk บนเครื่องแม่ข่ายที่เสีย

ผลการดำเนินการและอภิปรายผล (Result and Discussion)

ผลการทดลองใช้ Proxmox และ Ceph Storage: พบว่าระบบทำงานได้ดีมาก ทั้งเสถียรและเร็ว สามารถรองรับการทำงานของเครื่องแม่ข่ายเสมือน (VM) และคอนเทนเนอร์ (CT) ด้าน Cybersecurity และระบบอื่น ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง แม้ว่าฮาร์ดดีสก์บนเครื่องแม่ข่ายบางตัวจะเสียหายตามอายุการใช้งาน นอกจากนี้ ยังสามารถเพิ่มพื้นที่เก็บข้อมูลได้ง่าย และมีความน่าเชื่อถือสูง เพราะข้อมูลถูกกระจายเก็บไว้หลายที่ ทำให้ไม่เสี่ยงต่อการสูญหาย

อย่างไรก็ตาม การกำหนดค่าระบบ Proxmox และ Ceph อาจมีความซับซ้อนสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีนี้มาก่อน ดังนั้นจึงควรมีการจัดทำคู่มือการใช้งานที่ชัดเจนและครอบคลุม เพื่ออำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการระบบ

โดยสรุป การนำ Proxmox และ Ceph Storage มาใช้งานในองค์กรถือเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า เนื่องจากช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงาน เพิ่มความคล่องตัวในการทำงาน และรองรับการเติบโตของบริการในอนาคต"

ตารางเปรียบเทียบเทคโนโลยี Virtualization: Proxmox, Hyper-V, Nutanix AHV และ VMware ESXi

คุณสมบัติ	Proxmox VE	Microsoft Hyper-V	Nutanix AHV	VMware ESXi
ประเภท	โอเพนซอร์ส	เชิงพาณิชย์	เชิงพาณิชย์	เชิงพาณิชย์
พื้นฐาน	KVM, LXC	Hyper-V Hypervisor	Acropolis Hypervisor	ESXi Hypervisor
ไลเซนส์	ฟรี	ต้องซื้อใบอนุญาต	ต้องซื้อใบอนุญาต	ต้องซื้อใบอนุญาต
อินเทอร์เฟซ	Web-based GUI	Hyper-V Manager, PowerShell	Prism Central	vSphere Client
ความยืดหยุ่น	สูงมาก (ปรับแต่งได้ทุกส่วน)	ปานกลาง	สูง (ผูกกับ Nutanix HCI)	สูง
ฟีเจอร์หลัก	VM, Container, HA, Live Migration, Storage, Networking	VM, HA, Live Migration, Storage, Networking	VM, HA, Live Migration, Storage, Networking, HCI	VM, HA, Live Migration, Storage, Networking, vSAN, vMotion
การสนับสนุน	ชุมชน, บริษัทที่ให้บริการ	Microsoft	Nutanix	VMware
เหมาะสำหรับ	องค์กรขนาดกลางถึงเล็ก, ผู้ที่ต้องการความยืดหยุ่น, ผู้ที่ต้องการลดค่าใช้จ่าย, ผู้ที่ต้องการลองเทคโนโลยีใหม่ๆ	องค์กรที่ใช้ Windows เป็นหลัก, องค์กรที่ต้องการความเสถียรและการสนับสนุนจาก Microsoft	องค์กรที่ต้องการ HCI, องค์กรที่ต้องการประสิทธิภาพสูง	องค์กรขนาดใหญ่, องค์กรที่ต้องการฟีเจอร์ครบครัน, องค์กรที่ต้องการมาตรฐานอุตสาหกรรม
ข้อดี	ฟรี, ยืดหยุ่น, รองรับทั้ง VM และ Container, ชุมชนใหญ่	ผสมรวมกับ Windows, มีเครื่องมือจัดการที่หลากหลาย, ความเสถียรสูง	ประสิทธิภาพสูง, HCI, ง่ายต่อการจัดการ	ฟีเจอร์ครบครัน, มาตรฐานอุตสาหกรรม, ชุมชนใหญ่

ข้อควรพิจารณา	อาจขาดพีเจอร์ชั้นสูง บางอย่าง, การสนับสนุนอาจไม่รวดเร็วเท่าเชิงพาณิชย์	ค่าใช้จ่ายสูง, อาจจำกัดอยู่ที่สภาพแวดล้อม Windows	ผูกติดกับ Nutanix HCI, ค่าใช้จ่ายสูง	ค่าใช้จ่ายสูง, ความซับซ้อน
----------------------	--	---	--------------------------------------	----------------------------

บทสรุป (Conclusion)

การนำ Proxmox Virtual Environment (PVE) และ Ceph Storage มาประยุกต์ใช้ในองค์กร ถือเป็นก้าวสำคัญในการยกระดับประสิทธิภาพและความยืดหยุ่นของโครงสร้างพื้นฐานด้านไอที ผลการดำเนินงานที่ได้จากการทดลองแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีทั้งสองนี้ในการแก้ไขปัญหาที่พบในระบบเซิร์ฟเวอร์เดิม เช่น ปัญหาการขาดแคลนทรัพยากร และปัญหาในการขยายระบบ

ข้อดีที่สำคัญของการนำ Proxmox และ Ceph มาใช้ ได้แก่:

- เพิ่มประสิทธิภาพ ระบบทำงานได้รวดเร็วขึ้น สามารถรองรับการใช้งานที่เพิ่มขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ความยืดหยุ่น สามารถปรับขนาดระบบได้ตามความต้องการของธุรกิจ
- ความน่าเชื่อถือ ระบบมีความเสถียรสูง และสามารถกู้คืนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว
- ลดต้นทุน ลดต้นทุนในการลงทุนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- ความสะดวกในการจัดการ มีอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่าย

อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ยังคงมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ความซับซ้อนในการตั้งค่าและการบริหารจัดการระบบ ซึ่งจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการดูแลรักษา

จากผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ สามารถสรุปได้ว่า การนำ Proxmox และ Ceph มาใช้เป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับองค์กรที่ต้องการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานไอทีให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และสามารถรองรับการเติบโตของธุรกิจในอนาคตได้อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปปฏิบัติ:

- เริ่มต้นจากขนาดเล็ก เริ่มต้นด้วยการนำไปใช้ในส่วนงานที่สำคัญน้อยก่อน เพื่อทดสอบและเรียนรู้
- วางแผนการขยายระบบ ออกแบบระบบให้สามารถขยายได้ในอนาคต
- จัดทำคู่มือการใช้งาน สร้างคู่มือการใช้งานที่ชัดเจนเพื่ออำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการระบบ
- ฝึกอบรมบุคลากร จัดอบรมให้บุคลากรมีความรู้ความสามารถในการดูแลรักษา

รายการอ้างอิง (References)

Azginoglu, N., Eren, M. A., Celik, M., & Aydin, Z. (2018). Ceph-based storage server application. 2018 6th International Symposium on Digital Forensic and Security (ISDFS), Digital Forensic and Security (ISDFS), 2018 6th International Symposium On, 1–4.
<https://doi.org/10.1109/ISDFS.2018.8355391>

Wasim Ahmed. (2017). Mastering Proxmox - Third Edition : Discover Real World Scenarios for Wasim Ahmed. (2015). *Proxmox Cookbook : Over 60 Hands-on Recipes to Perform Server Virtualization and Manage Virtualized Server Solutions with Proxmox*. Packt Publishing.

Proxmox Troubleshooting and Become an Expert Cloud Builder. Packt Publishing. Mihaylov, I. (2022). Main Features of Virtualization Platforms on the Example of Proxmox VE. *Izvestia Journal of the Union of Scientists - Varna. Economic Sciences Series*, 11(2), 226–235.

Dhulla, D. (2024). The Power of Proxmox Backup Server with Proxmox VE. *Open Source For You*, 12(9), 32–34.

Longjam Dineshwori. (2019, April 12). Proxmox Releases Latest Version of its Open-source Server Virtualization Platform. *Open Source for You (India)*.