

โครงการประกวดแนวปฏิบัติที่ดี (Good Practices)

การบูรณาการการจัดการความรู้สู่ชุมชนและประชาคมอาเซียน ระดับอุดมศึกษา

การบูรณาการการจัดการเรียนการสอน

การบูรณาการวิจัย/งานสร้างสรรค์

การบูรณาการการบริการวิชาการแก่สังคม

การบูรณาการการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

ชื่อเรื่อง/แนวปฏิบัติที่ดี Server load balance HAProxy (High Availability Proxy)

ชื่อ-นามสกุลผู้นำเสนอ นายสรศิษฐ์ พุ่มฉัตร

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

หน่วยงาน สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

เบอร์โทรศัพท์ 02-6653-777 ต่อ 6765

E-mail address sorasit.p@rmutp.ac.th

บทสรุปผู้บริหาร

แม้ว่าเว็บไซต์จะมี Caching ช่วยขนาดไหน บางครั้งก็อาจจะแบ่งเบาการทำงานของเครื่อง Web Server ด้วยการทำให้ Web Server อีกตัวขึ้นมา กระจายโหลดกันทำงาน เพื่อให้ประหยัด Hardware ในการ upgrade และค่าใช้จ่ายอื่นๆที่จะตามมา ดังนั้นสิ่งที่เราจะใช้คือ Load Balance ซึ่งทำให้กระจายโหลดการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดย Layer 4(Transport Layer) Load Balance Open Source ที่เราเลือกใช้คือ HAProxy ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ฟรีโอเพนซอร์ส ซึ่งจะช่วยให้เวลาที่มีผู้ใช้งานโหลดเอกสาร โปรแกรม แอปพลิเคชันต่างๆพร้อมกันที่ละมากๆ มีความเร็วในการดาวน์โหลดมากขึ้น

ประวัติหน่วยงาน

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ เริ่มดำเนินการจัดตั้งเป็นโครงการจัดตั้งสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2548 โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์นิวัตร จารุวาระกุล เป็นประธานโครงการจัดตั้งสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มีสำนักงานชั่วคราว ตั้งอยู่ที่อาคาร 1 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เทเวศร์ ต่อมาเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ได้มีกฎกระทรวงจัดตั้งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ให้เป็นสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นหน่วยงานหลักในการจัดหา พัฒนา ดูแล รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้กับหน่วยงานต่างๆ ในสังกัดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร มีศูนย์วิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ 4 แห่ง ได้แก่ ศูนย์โชติเวช ศูนย์พันธิขัยการพระนคร ศูนย์เทเวศร์ และศูนย์พระนครเหนือ การดำเนินงานของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร มีภารกิจดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1: (e-Learning) การสร้างโอกาส เพิ่มขีดความสามารถและยกระดับมาตรฐานการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ยุทธศาสตร์ที่ 2: (e-Management) การเป็นผู้นำในการใช้ ICT เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการและการให้บริการทางการศึกษา

ยุทธศาสตร์ที่ 3: (e-Manpower) การผลิตและพัฒนาคุณภาพผู้จบการศึกษาให้มีสมรรถนะทาง ICT เพื่อพัฒนาประเทศ

การดำเนินงานในอดีต

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้มีการเปิดให้บริการดาวน์โหลดเอกสาร โปรแกรม แอปพลิเคชันต่างๆ ให้กับทางบุคลากรในมหาวิทยาลัยมาโดยตลอดทั้งนี้ยังมีข้อเสียในเรื่องของความเร็วในการดาวน์โหลดที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก หากเป็นไฟล์ขนาดใหญ่ ปกติแล้ว Web Server ทั่ว ๆ ไปเช่น Server 1 เครื่อง จะมี Limit ความสามารถในการรองรับจำนวนผู้ใช้งานที่จำกัด ต่อให้เครื่องแรงแค่ไหนก็ตาม แต่เมื่อมีปริมาณผู้ใช้งานจำนวนมากตัว Application ของ Web Server ก็ย่อมที่จะทำงานหนักมาก และอาจจะเกิด Connection เต็ม การรอ Queue ก็เกิดขึ้น อันเนื่องจากปริมาณ Limit ของ Server ปัญหาที่ตามมาก็คือ Server Load ตัว CPU ก็ทำงานสูงและผลก็อาจจะทำให้ Web Server ค้างหรือแฮ้ง โดยปัญหานี้เว็บไซต์ใหญ่ ๆ จะเจอปัญหากันอย่างแน่นอน

แนวทางการดำเนินงานตามหลัก (PDCA)

การดำเนินกิจกรรมดังกล่าวสามารถแยกออกเป็นขั้นตอนตามหลัก PDCA ได้ดังนี้

ระยะที่ 1 การวางแผน (Plan)

1. สำรวจการใช้งานเว็บไซต์
 - 1.1 จำนวนผู้เข้าใช้งานเว็บไซต์แต่ละประเภท
 - 1.2 สอบถามความต้องการการใช้งาน เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรม แอปพลิเคชันต่างๆที่ทางสำนักวิทยบริการได้จัดทำขึ้น
 - 1.3 สำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้งานระบบถึงความเร็วในการดาวน์โหลดไฟล์ในแต่ละครั้ง
2. ตรวจสอบอุปกรณ์เน็ตเวิร์ก เครื่องแม่ข่ายและสายสื่อกลาง
 - 2.1 เครื่องแม่ข่ายที่นำมาใช้เป็น load balance server : HP ProliantDL380G6 แรม 32 Gb
 - 2.2 ทดสอบความเร็วของระบบเครือข่ายต่ำสุด อัปโหลดและดาวน์โหลดอยู่ที่ 100 mbps
3. ศึกษาเทคโนโลยี Web server load balancing

load balancing คือ การแบ่งจากจำนวนรวมของงานที่คอมพิวเตอร์ต้องทำระหว่างคอมพิวเตอร์สองเครื่องหรือมากกว่า หรือ อาจเรียกว่าเป็นการช่วยแบ่งงานที่เข้ามาจาก User ให้กระจายไปในกลุ่มของ Server ดังนั้นจึงทำงานได้มากกว่าในเวลาเท่ากัน และโดยทั่วไปผู้ใช้ทั้งหมดได้รับบริการเร็วขึ้น load balancing สามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หรือการผสมทั้งคู่ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติของ Fail Over คือหากมีคอมพิวเตอร์ภายในกลุ่มไม่สามารถทำงานได้ เช่น Down อยู่ หรือไม่สามารถรับงานหรือuserเพิ่มได้เนื่องจาก Resource ที่ใช้ทำงานไม่พอ ตัว Load Balancing ที่เป็นตัวแจก Load ให้คอมพิวเตอร์ภายในกลุ่มก็จะส่ง load ไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆแทน จนกว่าคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจะกลับมาใช้งานได้ใหม่

การทำงานของ Load Balancer นั้นมี 3 ลักษณะด้วยกันได้แก่

1. Round-robin เป็นการส่ง traffic ไปยัง Server ภายในกลุ่มวนไปเรื่อยๆ
2. Sticky เป็นการส่ง traffic โดยยึดติดกับ Session ที่ user เคยเข้าไปใช้งาน เช่น ถ้า user เคยเข้าไปใช้ใน server ที่ 1 ภายในกลุ่ม traffic ของ user คนนั้นก็จะถูกส่งไปยัง server 1 เท่านั้น
3. Work load เป็นการส่ง traffic โดยดูที่ performance ของ server ภายในกลุ่มเป็นสำคัญ เช่นหาก server 1 มีงานมากกว่า server 2 ตัว load balancer ก็จะส่ง traffic ไปยัง server 2

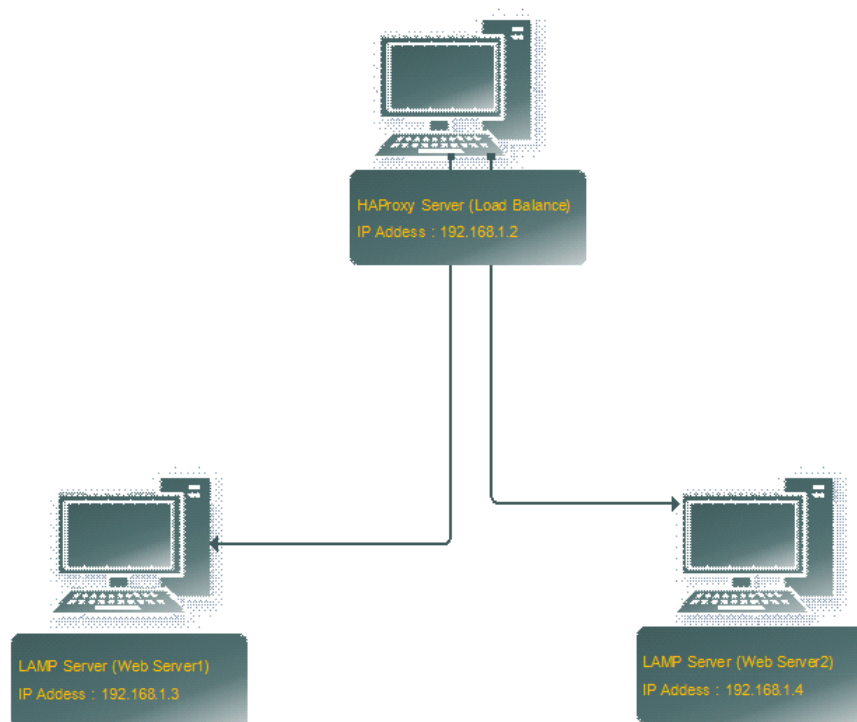
ระยะที่ 2 การลงมือปฏิบัติ (Do)

HAProxy(High Availability Proxy) เป็นโปรแกรมโหนดบาลานซ์แบบโอเพนซอร์ส ซึ่งสามารถทำการโหนดบาลานซ์บนเซิร์ฟเวอร์แบบ HTTP และ HAProxy จะเหมาะสมกับการปรับโหนดบาลานซ์แบบ HTTP ในขณะที่ตัวโปรแกรมนี้สามารถสนับสนุนเซสชันแบบดำเนินการต่อได้ทันทีเมื่อหลุดจากเซสชันและการประมวลผลบน Layer 7

การเตรียมการเบื้องต้น

เตรียม VPS (Virtual Private Server) ทั้งหมด 3 เครื่อง โดยลง OS ในที่จะลง OS เป็น Ubuntu 14.04 และกำหนด IP address ให้เรียบร้อย

- Load Balance Server : IP address : 192.168.1.2
- Web Server1 : IP address : 192.168.1.3
- Web Server2 : IP address : 192.168.1.4



Installing HAProxy

ใช้คำสั่ง apt-get ในการลงโปรแกรม HAProxy

```
$sudo apt-get install haproxy
```

เมื่อลงเสร็จแล้ว ให้ไปเปิดการใช้งาน startup ที่ไฟล์

```
$sudo nano /etc/default/haproxy
```

โดยให้ไปกำหนดค่า ENABLED โดยใส่ค่า 1 เข้าไป

```
ENABLED = 1
```

Configuring HAProxy

ขั้นตอนการตั้งค่าขั้นแรกเริ่มแรกให้ backup ไฟล์ config เดิมไว้ เพื่อการตั้งค่าที่ใส่เข้าไปผิดพลาด จะได้ดึงไฟล์นี้ไปแทนได้

```
$sudo mv /etc/haproxy/haproxy.cfg /etc/haproxy/haproxy.cfg.backup
```

จากนั้นให้สร้างไฟล์ใหม่ขึ้นมา

```
$sudo nano /etc/default/haproxy
```

โดยให้ config ตามภาพที่ให้ไว้

```
globallog 127.0.0.1 local0 noticemaxconn 2000user haproxygroup haproxy
```

จากคอนฟิกนั้น log นั้นได้อ้างอิงถึง syslog server ซึ่งข้อความ log ทั้งหมดจะถูกส่งออก แต่ในที่นี้ log ได้ถูกส่งเข้า Ubuntu syslog เพราะจากคอนฟิกไม่ได้อ้างอิงถึง IP address ของ Log Server ใดๆ หากมี IP address Log Server ก็สามารรถมาเปลี่ยนได้ในภายหลัง

Maxconn คือการกำหนดการใช้งานพร้อมกันของ server ตัวนั้น

```
defaultslong globalmode httpoption httplogoption dontlognullretries 3option
```

```
redispatchtimeout connect 5000timeout client 10000
```

```
timeout server 10000
```

ส่วนนี้จะไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงค่า โดยจะคงค่า default ไว้ แต่ควรที่จะแก้ไขในส่วน timeout connect ให้สอดคล้องกับ VPS และส่วนของ client timeout และ server timeout ควรจะตั้งให้เลขทั้งสองส่วนเหมือนกัน เพื่อเวลา timeout ของทั้งสองฝั่งจะได้สอดคล้องกัน option redispatch จะเป็นส่วนเสริม หากมีการเชื่อมต่อผิดพลาด หากมีส่วนนี้จะทำการเชื่อมต่อจากจุดเดิมได้ทันที

```
Listen appname 0.0.0.0:80mode httpstats enablestats uri
```

```
/haproxy?statsstats realm Strictly\ Privatestats auth
```

```
A_Username:YourPasswordstats auth
```

```
Another_User:passwdbalance roundrobinoption httpclose
```

```
option forwardfor
```

```
server web server1 192.168.1.3:80 check
```

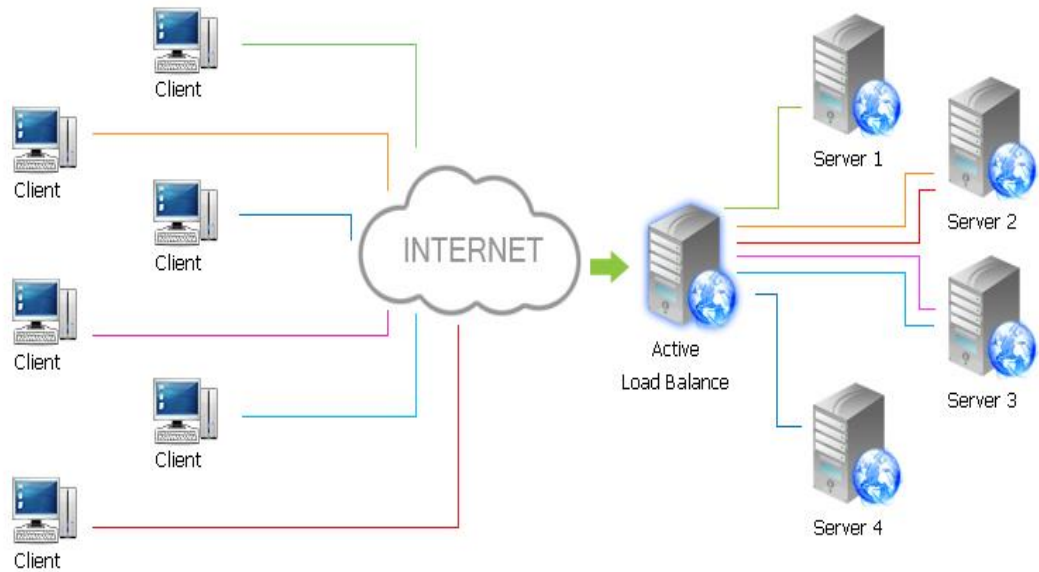
```
server web server2 192.168.1.4:80 check
```

ในส่วนนี้จะมีส่วนที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ คือส่วนที่เป็น balance {roundrobin, static-rr, leastconn, source, uri and url_param} และส่วนของ server ก็ใส่ IP address ที่เป็นของ web server ซึ่งอาจจะมีได้มากกว่านี้ ก็ให้ใส่เพิ่มเข้าไป

```
$sudo service haproxy start
```

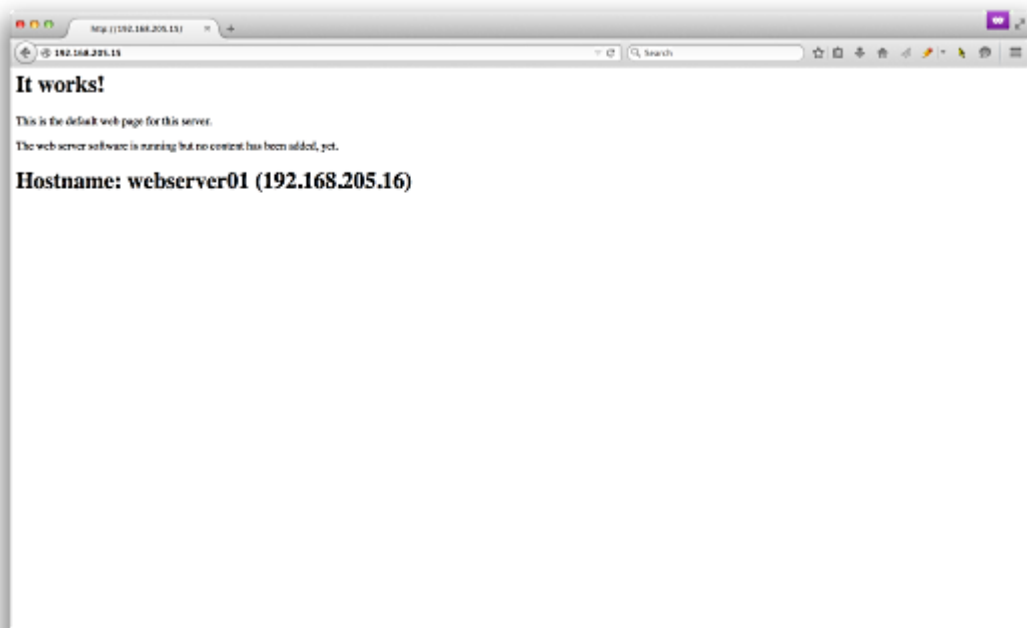
Testing Load Balancing and Failover

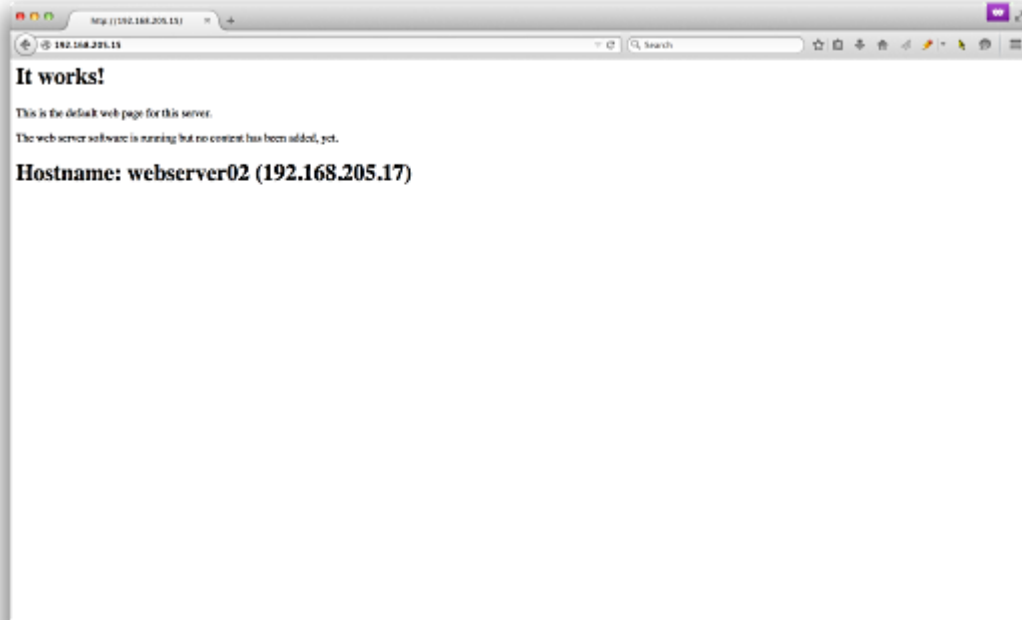
การทดสอบการใช้งานนั้น ให้เขียนหน้าเว็บ HTML ที่มีข้อความที่แตกต่างกันบน Web Server ทั้งสองตัว เมื่อเขียนเสร็จแล้วให้ทำการเรียกผ่าน IP address หรือ URL ของ Loadbalancer ที่ทำไว้ หากผู้ใช้ตั้งค่าแบบ roundrobin หน้าเว็บนั้นจะสลับกันเรียกบน Web Server1 และ Web Server2



ระยะที่ 3 ตรวจสอบ (Check)

ทดสอบการทำงานของ HAProxy Server ด้วยการพิมพ์ url ของเว็บเซิร์ฟเวอร์หลัก (Active Load Balance) เช่น 192.168.205.15 เมื่อกด enter หน้าเว็บจะแสดงการเข้าใช้งาน Web Server X ซึ่ง Load Balancing Server จะเป็นตัวกำหนดเส้นทางให้ไปยัง Web Server 1 หรือ Web Server 2 อัตโนมัติ





HAProxy สามารถดูการใช้งานของ Load Balance ของแต่ละเครื่องว่ามีการใช้งานไปเท่าไร โดยพิมพ์ <http://xxx.xxx.xx.x/haproxy?stats> ซึ่งจะบอกการใช้งาน ขนาดของไฟล์ จำนวนผู้ใช้ที่เข้าไปโหลดในแต่ละเครื่อง

HAProxy version 1.4.24, released 2013/06/17

Statistics Report for pid 1062

> General process information

pid = 1062 (process #1, nproc = 1)
 uptime = 9d 2h16m43s
 system limits: memmax = unlimited, ulimit-n = 8205
 maxsock = 8205, maxconn = 4096, maxpipes = 0
 current conns = 4, current pipes = 0/0
 Running tasks: 1/6

active UP
 active UP, going down
 active DOWN, going up
 active or backup DOWN
 active or backup DOWN for maintenance (MAINT)
 Note: UP with load-balancing disabled is reported as "NOLB".

backup UP
 backup UP, going down
 backup DOWN, going up
 not checked

Display option:
 • [Hide "DOWN" servers](#)
 • [Refresh now](#)
 • [CSV export](#)

External resources:
 • [Primary site](#)
 • [Updates \(v1.4\)](#)
 • [Online manual](#)

	Queue		Session rate			Sessions				Bytes		Denied		Errors			Warnings		Server												
	Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Total	LbTot	In	Out	Req	Resp	Req	Conn	Resp	Retr	Redis	Status	LastChk	Wght	Act	Bck	Chk	Dwn	Dwntme	Thrtle		
Frontend				4	5	-	4	16	2,000	2,702	503,902	57,856	732,501	0	0	9					OPEN										
webserv01	0	0	-	0	3	0	8	-	1,345	1,345	253,060	33,317	717,500	0	0	0	0	0	0	0	9d2h UP	L4OK in 0ms	1	Y	-	0	0	0s	-		
webserv02	0	0	-	0	2	0	8	-	1,344	1,344	250,842	24,539	013,243	0	0	0	0	0	0	0	9d2h UP	L4OK in 0ms	1	Y	-	0	0	0s	-		
Backend	0	0		0	5	0	16	2,000	2,689	2,689	503,902	57,856	732,501	0	0	0	0	0	0	0	9d2h UP		2	2	0	0	0	0s			

ระยะที่ 4 การนำไปใช้ (Action)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครได้พัฒนาและนำ HAProxy Server มาใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์สำหรับดาวน์โหลดไฟล์ เช่น Microsoft Windows ,Microsoft Office สำหรับบุคลากรของมหาวิทยาลัยเท่านั้น ในชื่อโดเมน vlsc.rmutp.ac.th (Volume Licensing Service Center)

ผลกระทบที่เป็นประโยชน์หรือการสร้างคุณค่า

- ประโยชน์ที่บุคลากรในมหาวิทยาลัยได้รับ
 - สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้รวดเร็ว
 - ไม่ต้องรอคิวในการโหลดในกรณีมีผู้ใช้งานเข้ามาพร้อมกันหลายคน
 - ได้รับไฟล์ที่สมบูรณ์ เนื่องจากเซิร์ฟเวอร์มีความเสถียรมากขึ้นไม่เกิดอาการ over load
- ประโยชน์ที่มหาวิทยาลัยจะได้รับ
 - เพิ่มความน่าเชื่อถือในด้านระบบสารสนเทศมากขึ้น

2.2 มหาวิทยาลัยประหยัคงบในการจัดซื้ออุปกรณ์เซิร์ฟเวอร์ และซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ต่างๆ เนื่องจากผู้ดูแลระบบสามารถพัฒนาและใช้งานซอฟต์แวร์ฟรีได้อย่างเต็มที่

ปัจจัยแห่งความสำเร็จ

1. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานและเทคโนโลยีของผู้ใช้ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องในการใช้งาน
2. เจ้าหน้าที่ดูแลระบบมีการศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำเทคโนโลยีมาพัฒนามหาวิทยาลัยอยู่เสมอ
3. พัฒนาซอฟต์แวร์ HAProxy Server ให้มีความเร็วมากขึ้น เสถียรมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของผู้ใช้

1. ปัญหาและอุปสรรค

หาก Load Balancer หรือ Active Load Balace เกิดล่มขึ้นมา User จะไม่สามารถเข้ามาใช้งานระบบได้เลย ดังนั้นจะต้องมีการทำ Backup สำหรับ Load Balancer ด้วย ซึ่งจะช่วยให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีก

2. แนวทางแก้ไข

ทำการ Backup สำหรับ Load Balancer เป็นระยะ ดู session log การเข้าใช้งาน และตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์