

Internet เพราะบางจ้งเลย ???

Internet มันเชื่อมต่อกันยังไง ???

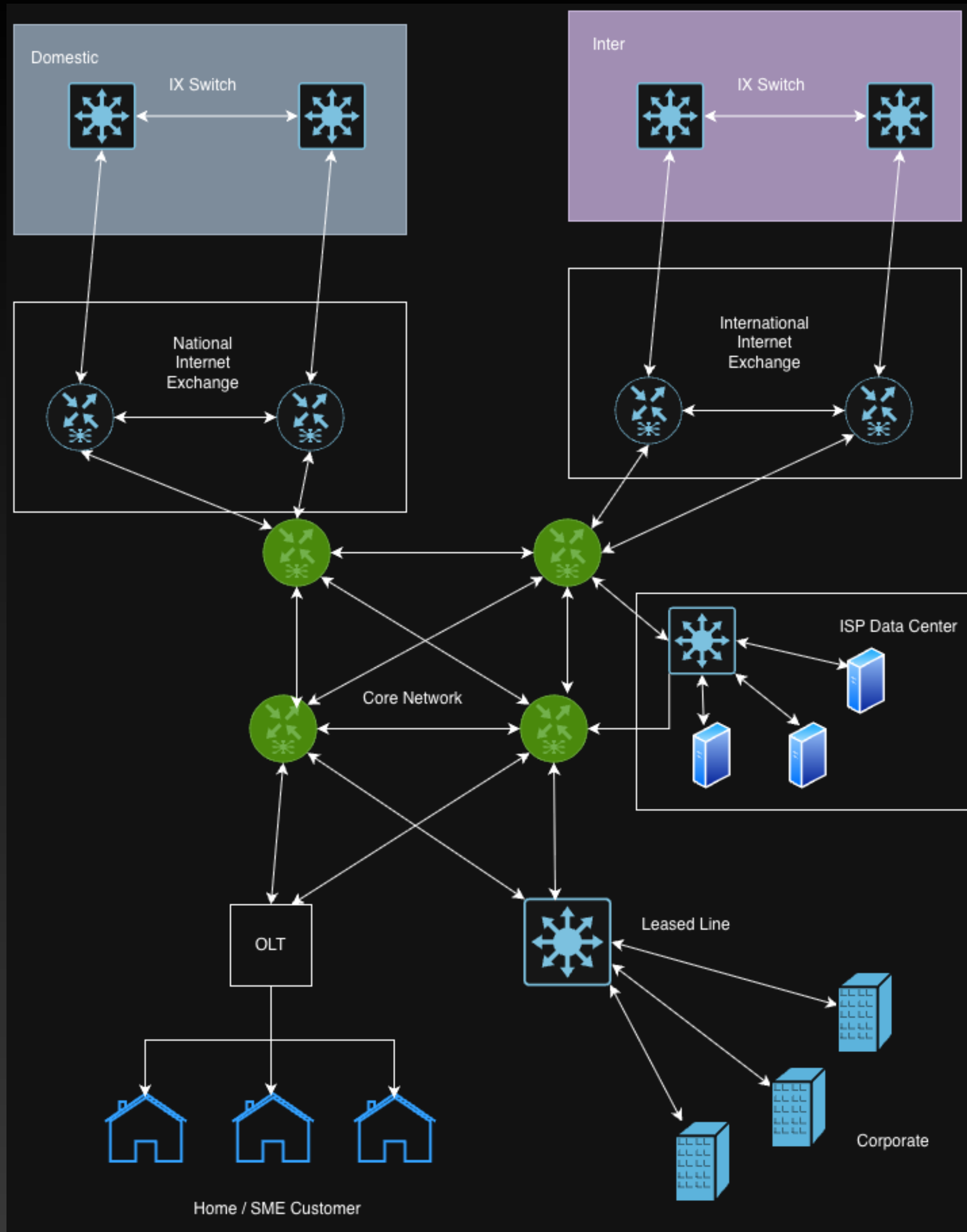
- Fiber Optic Cable
- Routing Protocol : Border Gateway Protocol (BGP)
- ผู้ให้บริการ เชื่อมต่อไปยัง ผู้ให้บริการ (ISP)
- ผู้ให้บริการหลายๆราย เชื่อมต่อไปยัง Internet Exchange (IX) ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- มีเส้นทางเชื่อมต่อจำนวนมาก มีอุปกรณ์ Network หลายๆตัวทำงานร่วมกัน

Internet Service Provider (ISP)

- NT (TOT + CAT)
- AIS Fibre / 3BB
- True
- YUT (Y INTERNET)
- UIH / Symphony / KSC

Internet Exchange

- จุดให้บริการเชื่อมต่อเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยน Traffic
- ทำงานในชั้น Layer 2 (Data Link Layer)
- BKNIX / THAILAND-IX / TRUE-IX
- AMS-IX / BBIX / Equinix / HKIX / LINK LON1 / LoNAP / NL-IX



- Internet Exchange Switch
- NIX / IIG Gateway
- Core Network
- Last mile / Access Network (Home / SME / Corporate)
- ISP Data Center

Cloud Provider

- Cloud Provider จะเชื่อมต่อเครือข่ายของตน เข้ากับ Internet Exchange หรืออาจจะเชื่อมต่อโดยตรงเข้ากับ ISP เลยก็ได้ ขึ้นกับข้อตกลง
- AWS / Google Cloud Platform / Microsoft Azure
- Oracle / Digital Ocean / Cloudflare

Cloud Provider

- Cloud Provider จะให้บริการพื้นฐานตั้งแต่ระดับ IaaS / PaaS ไปจนถึง SaaS
- หลายๆ App จะพึ่งพาบริการโดยการจ่ายเงินเป็นรายเดือน รายปี ตามปริมาณการใช้ งาน และ ระยะเวลา (Pay per use / Pay as you Go)
- มี Region ให้เลือกใช้ทั่วโลก
- มี Data Center หลายๆแห่งคอยให้บริการ

แต่แล้ววันหนึ่ง Cloud ล่ม !! App ใช้งานไม่ได้ ???

Facebook (Meta)

- ตุลาคม 2021
- Facebook ล่มหนักมากเพราะข้อผิดพลาดของ Control Plan จนไปสั่ง Withdraw Prefix หรือ IP Address ทั้งหมดที่ประกาศออกไปยัง Internet ผ่าน BGP ทั้ง
- ผลที่ได้คือ Facebook ตัดการเชื่อมต่อออกจากโลก ไม่มีใครเข้าถึงได้
- Engineer ต้อง On site หรือเดินทางไปยัง Data Center เพื่อกู้ระบบกลับมา
- บริการต่างๆที่ต้องพึ่งพา Facebook ไม่สามารถทำงานได้

CrowdStrike

- กรกฎาคม 2024
- CrowdStrike เป็น Software ตัวหนึ่งด้าน Endpoint Security ไม่ได้เป็นผู้ให้บริการ Cloud
- วันหนึ่ง มีการปล่อย Update ให้ Falcon sensor ทั่วโลก
- กรกฎาคม 2024
- แต่ตัว Update มี Bug ทำให้ Windows เกิดจอฟ้า (Blue Screen of Death)
- ทำงานได้ในระดับ Kernel ของ OS
- ทีม IT ต้อง Manual กู้คืนระบบเองทีละเครื่อง และต้องคอย Support ผู้ใช้งานด้วย
- บริการต่างๆที่ติดตั้ง CrowdStrike ล่มทั้งหมด (สายการบิน/ธนาคาร/โรงพยาบาล)

AWS

- ตุลาคม 2025
- ปัญหาเกิดขึ้นที่ Region : us-east-1 แต่ก็กระทบ Region อื่นๆด้วยบ้าง
- ล่มเพราะ Service ตัวหนึ่งที่ใช้ในการ Deploy Config DNS (DNS Enactor) เกิด Race Condition ตัวหนึ่งเอาค่าที่เป็น Version เก่ามาใช้และทำงานซ้ำผิดปกติ แต่ตัวนี้กลับทำงานขณะที่ทำงานปกติ
- ผลที่ได้คือ DNS Record เป็นค่าว่าง หรือเป็นค่าที่ใช้งานไม่ได้จริง
- ทำให้ DynamoDB ใช้ไม่ได้ และลากบริการอื่นๆที่ใช้ DynamoDB ล่มตามไปทั้งหมด
- ทาง AWS แก้ปัญหาโดยการปิด DNS Enactor ไปก่อน

Cloudflare

- พฤศจิกายน 2025
- Cloudflare ล่มทั่วโลก
- เข้าเว็บที่ต้องผ่าน Cloudflare จะได้รับ Error 5xx รัวๆ (ข้อผิดพลาดจาก Server)
- ช่วงแรกทางทีม Cloudflare เข้าใจว่า โดย DDoS
- ปรับการจัดการสิทธิ์ในฐานข้อมูล โดยทำให้มองเห็น Metadata ของตารางใน Schema ระดับล่างได้มากขึ้น จนทำให้สร้าง File Config Bot management ใหญ่เกินกว่าระบบจะรับได้
- File config ถูกกระจายไปทั่วโลก ระบบรับไม่ได้ เกิด Panic จนทำให้ Proxy ล่ม
- ผู้ใช้งานเข้าไปแก้ไข DNS Config ไม่ได้เลย ทำให้ Bypass Cloudflare proxy ไม่ได้ (หากใช้ Business / Enterprise Plan ที่ยอมให้ทำ Name server ได้เอง จะ Bypass ได้ แต่ต้องจ่ายแพงขึ้น)

แล้วจะทำยังไงได้บ้างไม่ให้ระบบเราล่ม ???

แล้วจะทำยังไงได้บ้างไม่ให้ระบบเราล่ม ???

- ยอมรับว่าแทบจะเป็นไปไม่ได้ที่ระบบไม่มีโอกาสจะล่ม
- หลีกเลี่ยง Single Point of Fail เท่าที่จะเป็นไปได้
- คนอื่นในทีม ก็ควรเข้าใจระบบพอๆกับคนออกแบบ เพราะ Single Point of Fail เป็นมนุษย์ได้เหมือนกัน ไม่ใช่เพียงแค่ระบบ
- อย่าพึ่งพาบริการจาก Cloud Provider เพียงอย่างเดียว
- Back up ตามกฎ 3-2-1
- หมั่นคอยตรวจสอบ Automation ที่ใช้จัดการ Infrastructure อยู่เสมอ
- ชักซ้อมกรณีที่ระบบล่ม จะต้องมามีวิธีการรับมือที่ชัดเจน เพื่อให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุด

มาศึกษากันแต่ละ Service

Web Server / REST API

- ทำงานด้วย Protocol HTTP / HTTPS
- Static Web => Bucket Storage + CDN + Fail Over DNS
- Web App => Deploy เป็น Container บน Cloud Provider ต่างค่าย
- แต่บาง App มีเรื่องของ File ต้องมี File Server ที่เปิด Share ให้ Container ทั้งหมดมองเห็น File ชุดเดียวกัน ซึ่งหาก Latency สูงจะรู้สึกได้ว่าเว็บมันช้าๆ

Multi Bucket Storage + Global CDN

PCLONET AS133504

Cloud Networking Laboratory
by PAOCLOUD CO., LTD.



Upstream / IXP

Local ISP / Inter IXP / Global Cloud.

Fail Over DNS

Simple routing

Use if you want all of your clients to receive the same response(s).



Weighted

Use when you have multiple resources that do the same job, and you want to specify the proportion of traffic that goes to each resource. For example: two or more EC2 instances.



Geolocation

Use when you want to route traffic based on the location of your users.



Latency

Use when you have resources in multiple AWS Regions and you want to route traffic to the Region that provides the best latency.



Failover

Use to route traffic to a resource when the resource is healthy, or to a different resource when the first resource is unhealthy.



Multivalue answer

Use when you want Route 53 to respond to DNS queries with up to eight healthy records selected at random.



IP-based

Use to route traffic to locations of IP address ranges in CIDR notation.



Geoproximity

Use when you want Route 53 to route DNS queries to a certain geographic location.



Database

- Cluster Mode (Primary Read-Write / Read Only)
- Sync Database ข้าม Cloud Provider
- Database ที่เป็น Managed Service ของ Cloud แต่ละค่าย ไม่สามารถ Config ให้ทำงานแบบข้าม Region หรือข้ามไปค่ายอื่นได้ง่ายดายนัก
- Backup Database เก็บไว้หลายๆ Cloud Provider
- หันมาใช้แบบ Serverless แต่อาจต้องแลกมาด้วยเรื่อง Vendor Lock in

Backup Database to Google Cloud

Google Cloud PaO Project bucket Search

← Bucket details Edit bucket Go to path Refresh Learn

pclo-gcp-th

Location: asia-southeast3 (Bangkok) Storage class: Nearline Public access: Not public Protection: Soft Delete

Objects Configuration Permissions Protection Lifecycle Observability Inventory Reports Operations

Folder browser

Buckets > pclo-gcp-th > www-paocloud-co-th-wp-backups

Create folder Upload Transfer data Other services

Filter by name prefix only Filter Filter objects and folders Show Live objects only

<input type="checkbox"/>	Name	Size	Type	Created	Storage class	Last modified	Public access	V
<input type="checkbox"/>	paocloud-wp_pclo-wp-private_202...	179.3 MB	application/x-tar	Jan 28, 2026, 3:00:43 AM	Nearline	Jan 28, 2026, 3:00:43 AM	Not public	—
<input type="checkbox"/>	paocloud-wp_pclo-wp-private_202...	179.3 MB	application/x-tar	Jan 29, 2026, 3:00:43 AM	Nearline	Jan 29, 2026, 3:00:43 AM	Not public	—
<input type="checkbox"/>	paocloud-wp_pclo-wp-private_202...	179.7 MB	application/x-tar	Jan 31, 2026, 3:00:46 AM	Nearline	Jan 31, 2026, 3:00:46 AM	Not public	—
<input type="checkbox"/>	paocloud-wp_pclo-wp-private_202...	179.6 MB	application/x-tar	Feb 7, 2026, 3:00:46 AM	Nearline	Feb 7, 2026, 3:00:46 AM	Not public	—
<input type="checkbox"/>	paocloud-wp_pclo-wp-private_202...	179.7 MB	application/x-tar	Feb 14, 2026, 3:00:47 AM	Nearline	Feb 14, 2026, 3:00:47 AM	Not public	—
<input type="checkbox"/>	paocloud-wp_pclo-wp-private_202...	179.7 MB	application/x-tar	Feb 21, 2026, 3:00:46 AM	Nearline	Feb 21, 2026, 3:00:46 AM	Not public	—

Name Server - DNS

- Deploy กระจายหลายๆ Cloud Provider
- กำหนดให้ Cloud ค่ายหนึ่งเป็น Primary ค่ายอื่นเป็น Secondary
- ทำ Zone transfer ไปยัง Name server ทุกๆตัว
- Cloud Provider ค่ายใหญ่ ไม่รองรับการทำ Zone transfer (Vendor Lock In)
- ต้อง Implement เองผ่าน API ซึ่งจะเกิดปัญหากับ DNSSEC ได้

Name Server - DNS

```
pao@pao-yut-server:~$ host -t NS paocloud.co.th
paocloud.co.th name server pns103.cloudns.net.
paocloud.co.th name server tns.paocloud.org.
paocloud.co.th name server pns102.cloudns.net.
paocloud.co.th name server ns1.pao.nagoya.
paocloud.co.th name server ns1.linode.com.
paocloud.co.th name server ns2.pao.nagoya.
paocloud.co.th name server pns101.cloudns.net.
paocloud.co.th name server tns.pao.in.th.
pao@pao-yut-server:~$ █
```

Email Server ขาเข้า

- แนะนำให้ใช้บริการบน Cloud Provider ค่าใหญ่
- สามารถตั้งค่า MX Record ตั้งค่าลำดับความสำคัญให้ต่ำสุดสำหรับ Provider ในลำดับรองลงมา
- MX Record Priority ตัวเลขค่าน้อยๆ => ความสำคัญสูง ถูกใช้ก่อน
- MX Record Priority ตัวเลขค่ามากๆ => ความสำคัญต่ำ ถูกใช้หลัง

Email Server ฆ่าเข้า

pao — pao@gemini — ~ — zsh — 98x24

Last login: Sun Feb 22 01:45:58 on ttys000

```
pao@gemini:~ $ host -t MX paocloud.co.th
```

```
paocloud.co.th mail is handled by 1 aspmx.l.google.com.
```

```
paocloud.co.th mail is handled by 5 alt1.aspmx.l.google.com.
```

```
paocloud.co.th mail is handled by 5 alt2.aspmx.l.google.com.
```

```
paocloud.co.th mail is handled by 10 alt3.aspmx.l.google.com.
```

```
paocloud.co.th mail is handled by 10 alt4.aspmx.l.google.com.
```

```
paocloud.co.th mail is handled by 1000 paocloud-co-th.mail.protection.outlook.com.
```

```
pao@gemini:~ $ █
```

Email Server ภายนอก

- หากต้องการส่ง Email ที่เป็น Marketing Email / Transactional สามารถใช้ Provider หลายๆค่ายได้ โดยเฉพาะหากต้องส่ง Email ในปริมาณเยอะมากๆ
- Deploy Load balancer ภายนอก ใช้คิวในการบริหารจัดการ
- ทั้งนี้เป็นการป้องกัน Email ที่เราส่งลงถึง Spam หรือร้ายแรงสุดคือ โดน Email Provider Reject ตั้งแต่ต้น ไม่ส่งต่อมาถึงผู้รับเลย



















ภัยธรรมชาติ กับ Private Cloud / On prem

Prince of Songkla University

AS9464 Prince of Songkla University_(Sritrang'NET)

Quick Links

[AS Info](#)[Graph v4](#)[Graph v6](#)[Prefixes v4](#)[Prefixes v6](#)[Peers v4](#)[Peers v6](#)[Whois](#)[RDAP](#)[IRR](#)[IX](#)[Traceroute](#)[BGP Toolkit Home](#)[BGP Prefix Report](#)[BGP Peer Report](#)[Super Traceroute](#)[Super Looking Glass](#)[Exchange Report](#)[Bogon Routes](#)[World Report](#)[Multi Origin Routes](#)[DNS Report](#)[Top Host Report](#)[Internet Statistics](#)

Prefix		Description	Visibility
110.164.246.0/23	 	3BB Broadband Internet service provider in Thailand 	1% 9/823
122.154.60.0/23	 	490/1 Petchakaserm Road Hadyai Songkhla 90110 	1% 7/823
192.100.77.0/24	 	Prince of Songkla University 	100% 823/823
202.12.73.0/24	 	Prince of Songkla University 	1% 10/823
202.12.74.0/24	 	Prince of Songkla University 	100% 823/823
202.29.144.0/21	 	Office of Info.Tech. Admin. for Educational Development 	100% 823/823

Showing 1-6 of 6

Prince of Songkla University

- แก้ Config BGP ให้ประกาศ Prefix ออกไปยัง Internet เส้นอื่นที่ยังใช้ได้อยู่
- อาจต้องประสานงานไปยังผู้ให้บริการล่วงหน้า เพื่อ Add Prefix ลง Filter Rule หรือ อาจต้องมีการระบุข้อมูลลงในสัญญาตั้งแต่ต้น
- Config BGP Multi Home ในอนาคต แต่ต้องระวังเรื่อง Asymmetric Routing

กล่าวโดยสรุป

- ล่มระดับ Cloud Provider มักจะมาจาก Control Plan / Bug ใน Software
- การทำระบบให้ไม่ล่ม หรือทนทานต่อความเสียหายได้ เป็นเรื่องที่ไม่ง่ายตายนัก
- งบประมาณบานปลาย ลูกค้า / Project Owner ไม่ได้มีงบมากถึงขนาดนั้น
- Use Case บางแบบ ปล่อยให้ล่มไปบ้าง ดีกว่าการแก้ระบบจนทำให้ซับซ้อนขึ้น
- ติดเรื่อง Vendor Lock in ทำระบบให้ทำงานได้ข้ามค่าย ต้องออกแบบตั้งแต่แรก
- รับมือกับภัยธรรมชาติ ต้องวางแผนล่วงหน้า และหาทางสำรองข้อมูลสำคัญ

ดูยาก และมีข้อจำกัด ???

ให้ระบบมันล้มไปเถอะ ปิดคอม แล้วไปนอนกัน !!!

ขอบคุณครับ

ที่มา

- <https://engineering.fb.com/2021/10/05/networking-traffic/outage-details/>
- <https://www.tnnthailand.com/tech/162614/>
- <https://today.line.me/th/v3/article/3NwaJBE>
- <https://blog.cloudflare.com/18-november-2025-outage/>
- <https://aws.amazon.com/th/message/101925/>
- <https://www.crowdstrike.com/en-us/blog/falcon-content-update-preliminary-post-incident-report/>

Q & A ???