

## วิชาที่ ๕: การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) โดยอาจารย์ฐิติพล จริงจิตร

### หน่วยที่ ๑ เรื่อง คลาวด์ คอมพิวติ้ง

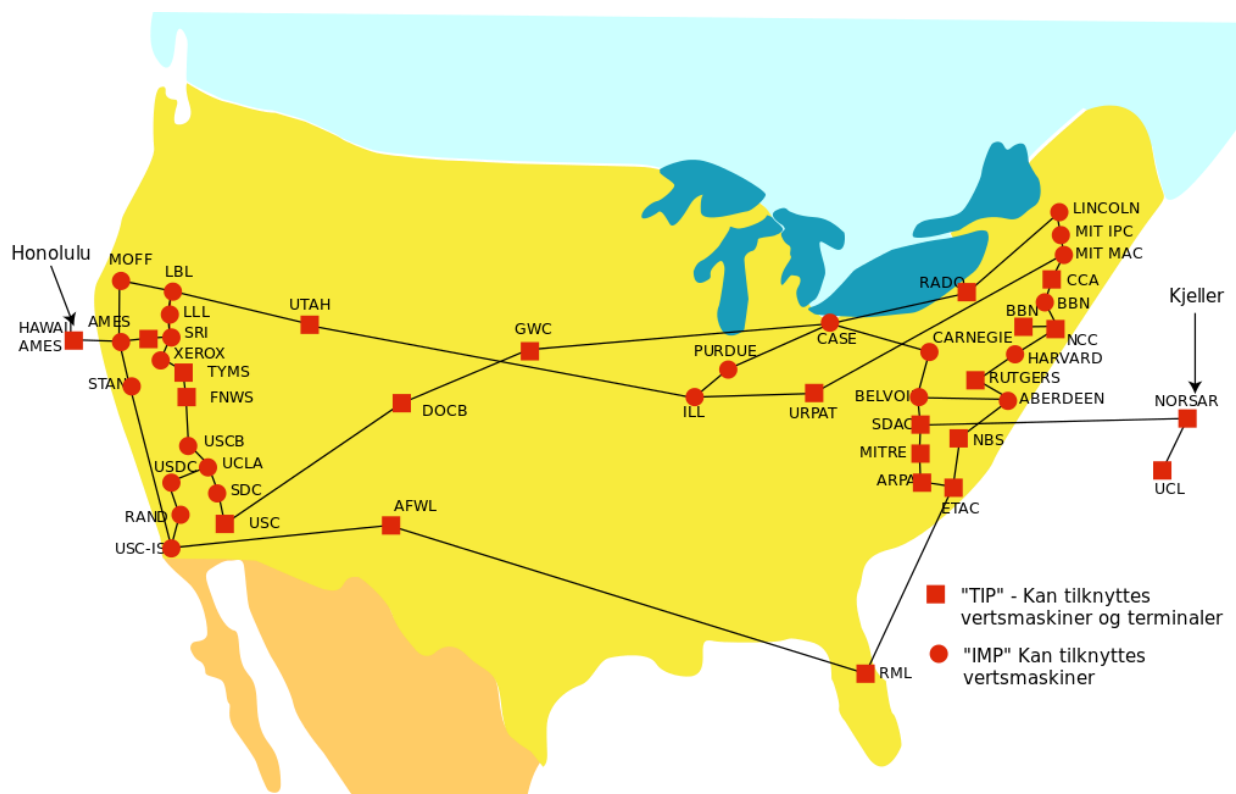
#### ๑.๑. ที่มาของความคิดที่เกี่ยวข้องกับ cloud computing

ที่มาของความคิดที่เกี่ยวข้องกับ cloud computing นั้นสามารถย้อนกลับไปได้ในราวทศวรรษ ๑๙๕๐ ในช่วงเวลานี้ John McCarthy นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์จากยุคนั้นได้คิดค้นทฤษฎี การแบ่งปันเวลา (“theory of time-sharing”) ขึ้น โดย เขาอ้างถึงระบบปฏิบัติการ (operating system) ที่ให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์หลายคนสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันได้ราวกับว่าผู้ใช้แต่ละคนเป็นผู้ควบคุมเครื่อง theory of time-sharing เป็นรากฐานดั้งเดิมของแนวคิดที่เราารู้จักในวันนี้ในฐานะ cloud computing ย้อนกลับไปในยุค ๕๐ ที่คอมพิวเตอร์มีราคาแพงมาก สำหรับบริษัทขนาดใหญ่ในการที่จะจัดหาคอมพิวเตอร์เมนเฟรมให้กับพนักงานทุกคนเป็นเรื่องที่ไม่คุ้มทุน จนกระทั่งค้นพบความสามารถในการมีคอมพิวเตอร์ส่วนกลางหนึ่งเครื่องโดยมีวัตถุประสงค์เพียงประการเดียวในการให้การเข้าถึงเมนเฟรม เมนเฟรมนั้นสามารถเข้าถึงได้โดยผู้ใช้หลายคนผ่านเทอร์มินัล นอกจากนี้ บริษัทขนาดเล็กอาจไม่สามารถจ่ายค่าบำรุงรักษาเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ได้ ดังนั้นแนวคิดของความสามารถในการ “แบ่งปันเวลา” คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวจะอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเข้าความสามารถในการคำนวณจำนวนมาก



IBM ๓๒๗๐ terminals from ๑๙๘๑

ในทศวรรษ ๑๙๖๐ J.C.R Licklider ได้พัฒนา ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) ก่อตั้งขึ้นโดยสำนักงานโครงการวิจัยขั้นสูง (ARPA) ของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นเครือข่ายการเปลี่ยนแพ็กเก็ตและเป็นเครือข่ายแรกที่ใช้ชุดโปรโตคอล TCP/IP เทคโนโลยีทั้งสองกลายเป็นรากฐานทางเทคนิคของอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน วิสัยทัศน์ของเขาคือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงโปรแกรมและข้อมูลได้จากทุกที่ ในช่วงเวลานี้ จอห์น แม็คคาร์ธี ยังเขียนด้วยว่า “วันหนึ่งอาจมีการคำนวณเป็นระบบसारณูปโลก”



โครงข่าย ARPANET ในปี ๑๙๗๔

ในช่วงทศวรรษ ๑๙๖๐ และ ๑๙๗๐ ผู้ใช้สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันที่โฮสต์ผ่านเทอร์มินัลของตนเอง โปรโตคอลจะรับข้อมูลจากบริการหลักและส่งไปยังเครื่องรับค่าขอจากเครื่องและส่งค่าขอเหล่านั้นไปยังบริการหลักซึ่งจะทำให้แน่ใจว่าการเชื่อมต่อกับโปรแกรมที่เหมาะสม

ในปี ๑๙๗๐ มีการพัฒนาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งซึ่งสร้างขึ้นจากแนวคิดของการแบ่งปันเวลา การสร้างเครื่องเสมือน (virtual machines) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ระบบปฏิบัติการมากกว่าหนึ่งระบบพร้อมกันบนแพลตฟอร์มทางกายภาพเดียว

ในปี ๑๙๙๐ มีการเคลื่อนไหวภายใน บริษัท โทรคมานาคมเพื่อเปลี่ยนจากการใช้วงจรข้อมูลแบบจุดต่อจุดเพื่อนำเสนอบริการเครือข่ายส่วนตัวเสมือน บริษัทเหล่านี้สามารถจัดหาโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพเดียวและให้ผู้ใช้หลายคนมีการเข้าถึงร่วมกันแบบเดียวกัน สิ่งนี้ทำให้องค์กรสามารถมุ่งเน้นความพยายามและทรัพยากรของพวกเขาในการปรับปรุงประสิทธิภาพของแบนด์วิดท์และเป็นผลให้พวกเขาสามารถให้บริการคุณภาพในระดับเดียวกันในราคาที่ต่ำกว่า

ในปี ๑๙๙๗ หนึ่งในคำจำกัดความแรกของการประมวลผลแบบคลาวด์มาจากศาสตราจารย์ Ramnath Chellapa ของ Emory University และ University of South California เขาเรียกว่า cloud computing เป็น “ กระบวนการที่การคำนวณที่ขอบเขตของการคำนวณจะถูกกำหนดโดยเหตุผลทางเศรษฐกิจมากกว่าข้อ จำกัดทางเทคนิคเพียงอย่างเดียว”

### เหตุการณ์ที่สำคัญ :

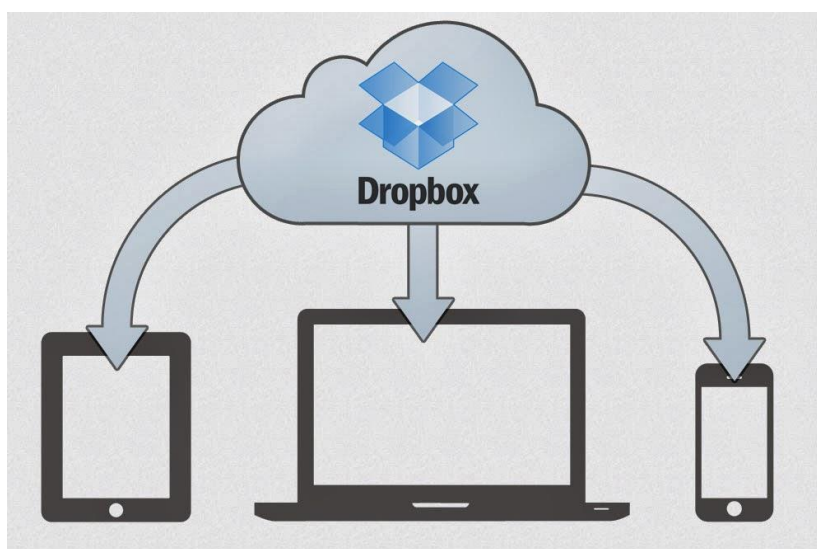
๑๙๙๙ : Salesforce.com สร้างความสามารถในการใช้เว็บไซต์อย่างง่ายบนอินเทอร์เน็ตเพื่อส่งมอบแอปพลิเคชันระดับองค์กร

๒๐๐๒ : บริการเว็บของ Amazon แนะนำบริการค้าปลีกบนคลาวด์หลายประการ ซึ่งรวมถึงการจัดเก็บข้อมูลและการคำนวณ

๒๐๐๖ : Elastic Compute Cloud ของ Amazon (EC๒) – ระบบคลาวด์เชิงพาณิชย์แห่งแรกเปิดใช้งาน บริษัทขนาดเล็กเพื่อเช่าคอมพิวเตอร์ที่โฮสต์และเรียกใช้แอปพลิเคชันของตนเอง

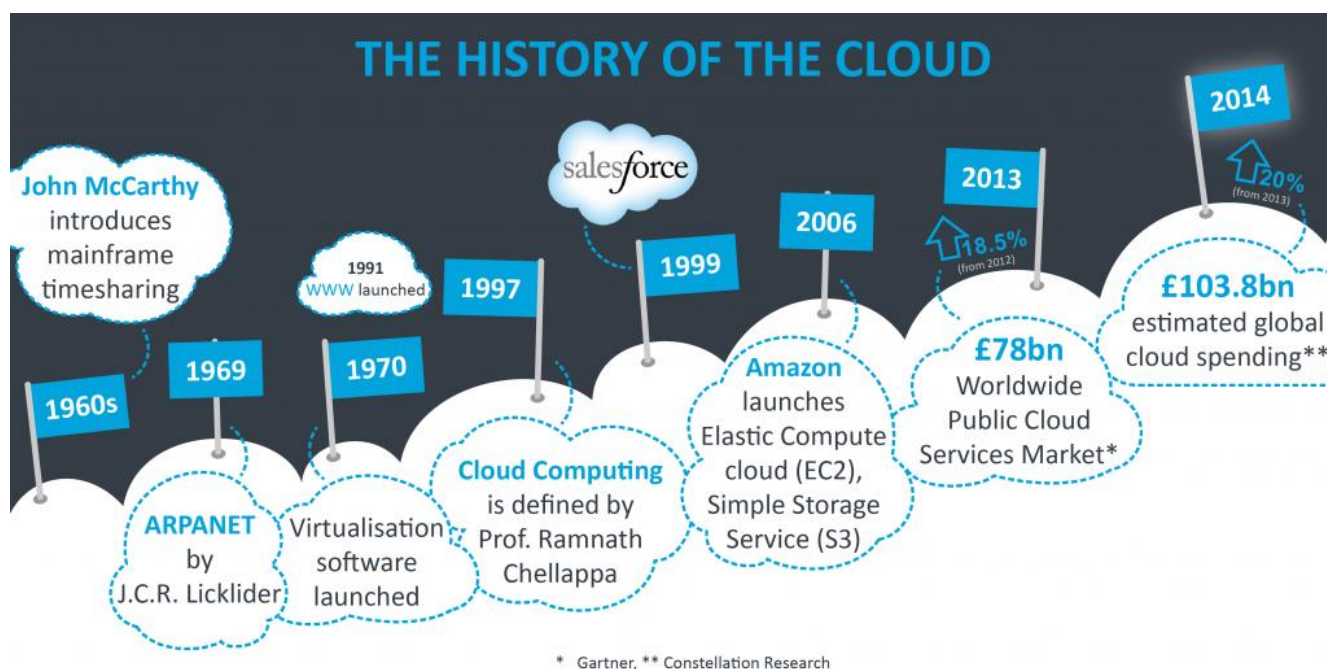
๒๐๐๖ : Google เปิดตัว Google Doc ผู้ใช้ปลายทางสามารถใช้บริการประมวลผลแบบคลาวด์โดยตรงเพื่อจุดประสงค์ในการแชร์เอกสาร

๒๐๐๗ : Dropbox นักศึกษา MIT (Drew Houston และ Arash Ferdowsi) สร้างบริการโฮสติงไฟล์นี้ซึ่งมีที่เก็บไฟล์และการซิงโครไนซ์



๒๐๐๙ : Google Apps - ตัวอย่างแอปพลิเคชันระดับองค์กรที่ใช้เบราว์เซอร์

Windows Azure - แพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์คลาวด์ของ Microsoft

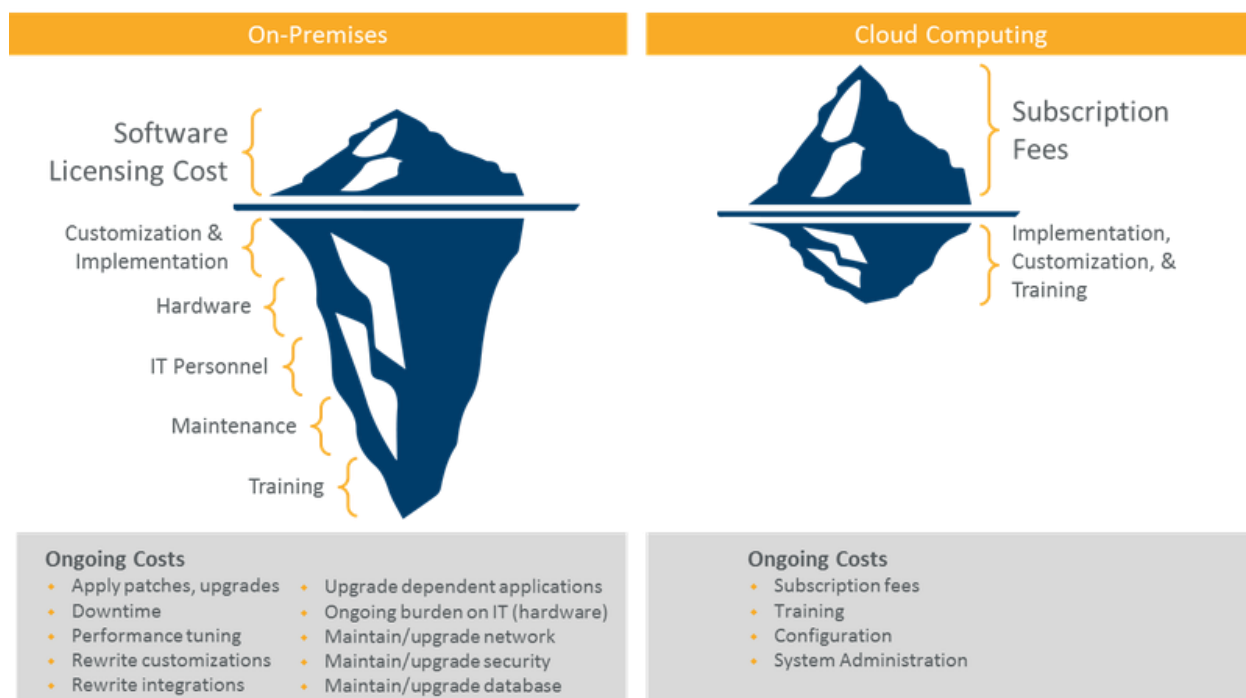


Time line ความเป็นมาของCloud Computing

## ๑.๒ ความแตกต่างระหว่าง On-Cloud กับ On-Premise

On-Premise คือ ระบบ Server ที่ตั้งอยู่ในสถานที่ขององค์กรเอง โดยองค์กรต้องลงทุนก้อนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายด้านทุน (CapEx) เพื่อทำการเผื่อไว้ให้สามารถใช้ได้ ๓-๕ ปี ตามที่ Server รับประกันมา นอกจากนี้ก็ต้องทำการติดตั้ง บำรุงรักษา และ Upgrade เองอยู่เสมอ หากครบ ๓-๕ ปีแล้ว ก็ต้องมาตัดสินใจว่าจะต่อ MA หรือจะซื้อ Hardware ใหม่

On-Cloud คือ ระบบ Server ที่องค์กรทำการเช่าใช้กับผู้ให้บริการ Cloud ซึ่งจะจ่ายค่าเช่าเป็นรายเดือนหรือรายปี เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (OpEx) ตาม Resource (CPU, RAM, HDD) ที่ต้องการใช้งาน โดยผู้ให้บริการจะเป็นผู้ดูแล Hardware และ Upgrade ให้เท่าทันต่อเทคโนโลยีปัจจุบันอยู่เสมอแทนที่จะเป็นการลงทุน(CapEx) องค์กรที่เช่าใช้แค่เพียงใช้งานภายในเครื่อง Server เท่านั้น ภายนอกผู้ให้บริการ Cloud จะดูแลให้ทั้งหมด หากเริ่มใช้งาน Cloud แล้ว ธุรกิจหรือภารกิจขององค์กรมีการเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วมีความจำเป็นจำเป็นต้องเพิ่ม Resource (CPU, RAM, HDD) อย่างทันที จุดนี้เป็นจุดแข็งของ Cloud ที่ทำให้ธุรกิจหรือภาระกิจขององค์กรสามารถดำเนินการต่อได้อย่างไม่มีสะดุด เพราะสามารถเพิ่มได้ทันทีตามที่องค์กรต้องการแตกต่างจากระบบ On-Premise ที่จะต้องจัดหาอุปกรณ์มาจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า



### ๑.๓ คลาวด์ คอมพิวติ้ง คืออะไร

ในปัจจุบันไม่มีใครสามารถปฏิเสธได้ว่าไอที เป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินธุรกิจไม่ว่าจะเป็นผู้ที่เริ่มต้นประกอบธุรกิจ หรือผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจอยู่ในปัจจุบัน หรือผู้ประกอบการที่ต้องการขยายธุรกิจ แต่การนำไอทีเข้ามาใช้งานในธุรกิจผู้ประกอบการ จำเป็นต้องตระหนักถึงค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณจากการดำเนินการด้านไอที เช่น การซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ ค่าเช่าวงจรสื่อสาร ค่าฝึกอบรมพนักงานต่างๆ ค่าจัดทำเว็บไซต์ รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี ที่จะผสมผสานกับการใช้งานในระบบไอที เพื่อนำมาซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพ และผลิตภาพในการดำเนินธุรกิจ หรือการสร้างรายได้เปรียบในการแข่งขันโดยใช้ไอที เช่น การนำระบบบริหารการจัดการมาใช้ในการช่วยลดต้นทุน การสร้างพันธมิตรทางธุรกิจหรือเสริมสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า การสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการ การปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือบริการ โดยการประมวลผลผ่านการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์สารสนเทศเกี่ยวกับนวัตกรรม คู่แข่งและการตลาด ซึ่งที่ผ่านมาเป็นการยากที่ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจะสามารถจัดหาค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณให้เพียงพอต่อความต้องการในการดำเนินธุรกิจ Cloud computing ได้เข้ามาเพื่อแก้ปัญหาของธุรกิจโดยช่วยประหยัดเวลาและลดต้นทุนในการสร้างระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย โดยสามารถเลือกรูปแบบการประมวลผล จำนวนทรัพยากร ได้ตามความต้องการในการใช้งานและให้เราสามารถเข้าถึงข้อมูลบน Cloud ผ่านอินเทอร์เน็ต

### ๑.๔ คุณลักษณะของคลาวด์ คอมพิวติ้ง

๑. การบริการที่สั่งการได้เอง (On-demand Self-service) ผู้ใช้งานสามารถกำหนดได้เอง
๒. การเข้าถึงระบบเครือข่ายแบบวงกว้าง (Broad Network Access) สามารถในการเข้าถึงได้จาก ทุกอุปกรณ์มาตรฐานที่สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้
๓. การรวมทรัพยากรไว้ด้วยกัน (Resource Pooling) ทรัพยากรและการประมวลผลถูกรวบรวมไว้ที่ศูนย์กลาง (Storage, Processing, Memory, Network Bandwidth, and Virtual Machines)
๔. การยืดหยุ่นและรวดเร็ว (Rapid Elasticity) สามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็วยืดหยุ่นอัตโนมัติ ไม่มีข้อจำกัด และซื้อได้ง่ายไม่จำกัดเวลาหรือจำนวน

### ๑.๕ ประโยชน์ของคลาวด์ คอมพิวติ้ง

คลาวด์ คอมพิวติ้ง ช่วยให้การนำไอทีไปใช้ในเชิงธุรกิจทำได้ง่าย และประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าในอดีต องค์กรสามารถใช้บริการทางด้านไอทีได้ โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนมากกับโครงสร้างพื้นฐานไอที อีกทั้งผู้ใช้งานก็สามารถเลือกใช้บริการเฉพาะอย่าง และเลือกเสียค่าใช้จ่ายให้ตรงกับความต้องการเฉพาะด้าน หรือสอดคล้องกับงบประมาณของตนได้ ยิ่งไปกว่านั้น คลาวด์ คอมพิวติ้งยังมีประโยชน์ในด้านอื่นอีก ไม่ว่าจะเป็นการช่วยองค์กรประหยัดพลังงาน หรือเพิ่มความอุ่นใจในด้านความปลอดภัยของระบบไอที เป็นต้น โดยระบบคลาวด์มีลักษณะเด่นในด้านต่างๆดังนี้

๑. Capital expenditure: ประหยัดงบประมาณในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านไอที ระบบคลาวด์ช่วยเปลี่ยนค่าใช้จ่ายในการลงทุน (ศูนย์ข้อมูล เซิร์ฟเวอร์จริง และอื่นๆ) เป็นค่าใช้จ่ายผันแปร และเสียค่าใช้จ่ายด้านไอทีเท่าที่ใช้งาน ซึ่งค่าใช้จ่ายผันแปรอาจจะถูกกว่าสิ่งที่ทำเอง เนื่องจากการประหยัดต่อขนาดที่มากกว่า

๒. Device and location independence: ไม่จำกัดสถานที่ในการใช้งานและอุปกรณ์แค่สามารถออนไลน์เข้าอินเทอร์เน็ตได้ก็สามารถใช้งานคลาวด์คอมพิวติ้งได้ ปรับใช้งานแอปพลิเคชันในหลายภูมิภาคทั่วโลกได้ในไม่กี่คลิก สามารถลดความล่าช้า และมอบประสบการณ์ที่ดีขึ้นให้กับลูกค้าได้อย่างเรียบง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อย

๓. Multi-tenancy: กลุ่มผู้ใช้งานมีความต้องการการใช้งานไม่เท่ากัน ทำให้ประหยัดในการลงทุนเพื่อจัดซื้ออุปกรณ์ในการใช้งานในคลาวด์คอมพิวติ้ง

๔. สามารถจัดการหรือปรับเปลี่ยนระบบได้ง่าย (Sustainability) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน (Performance) หรือประหยัดการใช้งานทรัพยากรต่างๆ โดยไม่ต้องใช้วิศวกรที่มีความสามารถสูง ลดภาระด้านการจ้างบุคคล ระบบคลาวด์ช่วยให้สร้างนวัตกรรมได้เร็วขึ้น เพราะผู้ใช้งานสามารถให้ความสนใจกับทรัพยากรไอทีที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน แทนที่จะต้องจัดการกับโครงสร้างพื้นฐานและศูนย์ข้อมูล เมื่อใช้ระบบคลาวด์

จะทำให้สามารถหมุนเวียนทรัพยากรตามที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยการปรับใช้เซิร์ฟเวอร์นับพันได้ในไม่กี่นาที ระบบคลาวด์ยังช่วยให้เข้าถึงเทคโนโลยีมากมาย เช่น การประมวลผล พื้นที่จัดเก็บ ฐานข้อมูล การวิเคราะห์ Machine Learning และบริการอื่นๆ ตามพื้นฐานความต้องการได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ทำให้สามารถพัฒนาและเปิดตัวแอปพลิเคชันใหม่ได้อย่างรวดเร็ว และให้ทีมพัฒนาระบบสามารถทดลองและสร้างสรรค์แอปพลิเคชันได้ไวและบ่อยครั้ง หากการทดลองล้มเหลว ก็สามารถยกเลิกการจัดเตรียมทรัพยากรได้โดยไม่มีความเสี่ยง

๕. ระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์จะทำให้ตัวเองกลายเป็นระบบการทำงานต่อเนื่องได้ตลอดเวลา แม้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะล่มไปบ้าง

๖. Scalability: ระบบคลาวด์ออกแบบให้รองรับการขยายตัวของระบบได้ง่าย เพื่อรองรับปริมาณและความต้องการของผู้รับบริการ ก่อนมีระบบคลาวด์ ในการพัฒนาระบบทีมพัฒนาต้องจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่อาจจะมากจนเกินความต้องการเพื่อให้มั่นใจว่ามีความจุเพียงพอในการดำเนินธุรกิจเมื่อกิจกรรมอยู่ในระดับสูง เมื่อใช้ระบบคลาวด์จะทำให้สามารถจัดเตรียมจำนวนทรัพยากรเท่าที่ต้องการตามจริงได้ โดยปรับขนาดเพิ่มหรือลดตามความต้องการของธุรกิจได้ ซึ่งลดต้นทุนและปรับปรุงความสามารถให้เป็นไปตามที่ลูกค้าต้องการ

๗. Security: มีระบบการรักษาความปลอดภัย เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถมั่นใจในการใช้งาน

๘. Maintainability: สามารถปรับปรุงระบบหรือซ่อมแซมได้ง่าย เพราะใช้จัดการจากส่วนกลาง

ทั้งหมด

## หน่วยที่ ๒ เรื่อง แนวโน้มการใช้งานคลาวด์ คอมพิวติ้ง

### แนวโน้มการใช้งานคลาวด์ คอมพิวติ้ง

แนวโน้มการใช้งานคลาวด์ คอมพิวติ้งจะเป็นไปอย่างกว้างขวางมากขึ้นด้วยแรงผลักดันจากแนวโน้มสำคัญ ๕ ประการดังต่อไปนี้

#### ๑. แนวโน้มของเว็บที่กลายเป็นสื่อกลางการติดต่อสื่อสาร

ปัจจุบัน เว็บเครือข่ายทางสังคม (โซเชียลเน็ตเวิร์ก) มีการเปลี่ยนแปลงทุกวันโดยผู้ใช้งานหลายล้านคน จากทั่วทุกมุมโลก ตัวอย่างเช่น เฟซบุ๊ก (Facebook) วิกิพีเดีย (Wikipedia) หรือทวิตเตอร์ (Twitter) เป็นต้นด้วยความนิยมใช้งานอย่างแพร่หลายของเว็บโซเชียลเน็ตเวิร์กนี้เอง ทำให้ปัจจุบันเริ่มมีการนำเว็บแอปพลิเคชัน รูปแบบดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันระหว่างบุคลากรในองค์กร เช่น การเลือกใช้โซเชียลเน็ตเวิร์กผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งในองค์กร เพื่อระดมความคิดของพนักงานผ่านระบบออนไลน์ในรูปแบบเรียลไทม์ รูปแบบการใช้งานเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปบริหารจัดการและวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้งานเพื่อประโยชน์ในเชิงธุรกิจต่อไป นอกจากนี้การสื่อสารอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเรียลไทม์หรือที่เรียกว่าเว็บ ๒.๐ ก็ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดัน แนวโน้มการใช้งานทางด้านคลาวด์คอมพิวติ้งให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งรูปแบบดังกล่าวนอกจากจะตอบสนองการทำงานของเว็บไซต์ที่เนื้อหามีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาแล้ว การประมวลผล ข้อมูลจำนวนมากศาสตร์ยังทำได้อย่างรวดเร็ว โดยดึงประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานไอทีที่มีอยู่มาใช้งานได้อีกด้วย

#### ๒. แนวโน้มความต้องการประหยัดพลังงาน

ด้วยปัญหาโลกร้อน และค่าใช้จ่ายของพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ องค์กรหลายแห่งในปัจจุบันต่างหันมาให้ความสำคัญกับการลดพลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานที่ใช้ในระบบไอที ทั้งนี้เพื่อช่วยองค์กร ประหยัดค่าใช้จ่ายและลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศ ประโยชน์ของคลาวด์ คอมพิวติ้งในด้านนี้ก็คือ การช่วยองค์กรลดการใช้พลังงาน หรือแม้กระทั่งการนำพลังงานประมวลผลส่วนเกินที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ ได้อีก จากผลการวิจัยล่าสุดพบว่า เครื่องแม่ข่ายหรือเซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่ที่ทำงานตลอดเวลา นั้น ส่วนใหญ่มีการใช้ทรัพยากรในระบบเพียง ๑๐-๒๐ เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ด้วยแนวคิดของเทคโนโลยี คลาวด์คอมพิวติ้งนี้เอง จะช่วยควบรวมทรัพยากรในระบบให้ทำงานและเกิดความคุ้มค่ารวมทั้งประโยชน์สูงสุดจากการใช้ทรัพยากรในระบบ นอกจากนั้นแล้ววิธีการดังกล่าว ยังเปิดโอกาสให้องค์กรสามารถเพิ่มหรือลดขนาดการใช้งานของระบบได้ ซึ่งทั้งหมดนี้ถือเป็นการช่วยองค์กร ประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายได้อีกทางหนึ่ง



### ๓. ความต้องการสร้างสรรค์นวัตกรรมขององค์กร

ด้วยการแข่งขันอย่างรุนแรงทางธุรกิจในปัจจุบัน องค์กรชั้นนำหลายแห่งต่างให้ความสำคัญกับการสร้างสรรค์นวัตกรรม หรือการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์สูงสุด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและสร้างความแตกต่างขององค์กรในอีกทางหนึ่ง แนวโน้มการให้ความสำคัญต่อการพัฒนาสร้างสรรค์นวัตกรรมดังกล่าวนี้เอง ถือเป็นการกระตุ้นการนำเทคโนโลยี คลาวด์ คอมพิวติ้งไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อธุรกิจ ทั้งนี้เพราะการสร้างสรรค์นวัตกรรมสามารถทำได้ด้วยการดึงคุณประโยชน์ของเทคโนโลยี คลาวด์ คอมพิวติ้งซึ่งให้พลังการประมวลผลที่เหนือกว่า แต่ใช้ค่าใช้จ่ายน้อยกว่ามาใช้ให้เกิดประโยชน์นั่นเอง

### ๔. ความต้องการใช้งานไอทีที่ง่ายและไม่ซับซ้อน

ปัจจุบัน แม้ว่าเทคโนโลยีจะมีความสลับซับซ้อนเพียงใดก็ตาม สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปแล้ว หลายคนก็ยังต้องการการใช้งานที่ง่ายและไม่ยุ่งยาก ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้ให้บริการทางด้านไอทีหลายรายในปัจจุบันจึงหันมาใช้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อนำเสนอบริการทางด้านซอฟต์แวร์แบบจ่ายเท่าที่ใช้ (Software as a Service) เพื่อเป็นทางเลือกแก่ลูกค้าโดยเฉพาะองค์กรขนาดกลางหรือขนาดย่อม (เอสเอ็มอี) ที่มีเจ้าหน้าที่ทางด้านไอทีที่ทำงานอยู่อย่างจำกัด แทนรูปแบบการซื้อซอฟต์แวร์มาใช้โดยตรงแบบในอดีต การใช้งานในลักษณะดังกล่าว นอกจากจะทำให้การนำไอทีไปใช้งานทำได้ง่ายยิ่งขึ้นแล้ว องค์กรนั้นๆ ก็จะได้รับประโยชน์จากการใช้ซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยอยู่เสมอ โดยไม่ต้องเผชิญกับความยุ่งยากและค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการและการอัปเดต เวอร์ชันของซอฟต์แวร์ต่างๆ เช่นในอดีต

### ๕. การจัดระเบียบข้อมูลให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

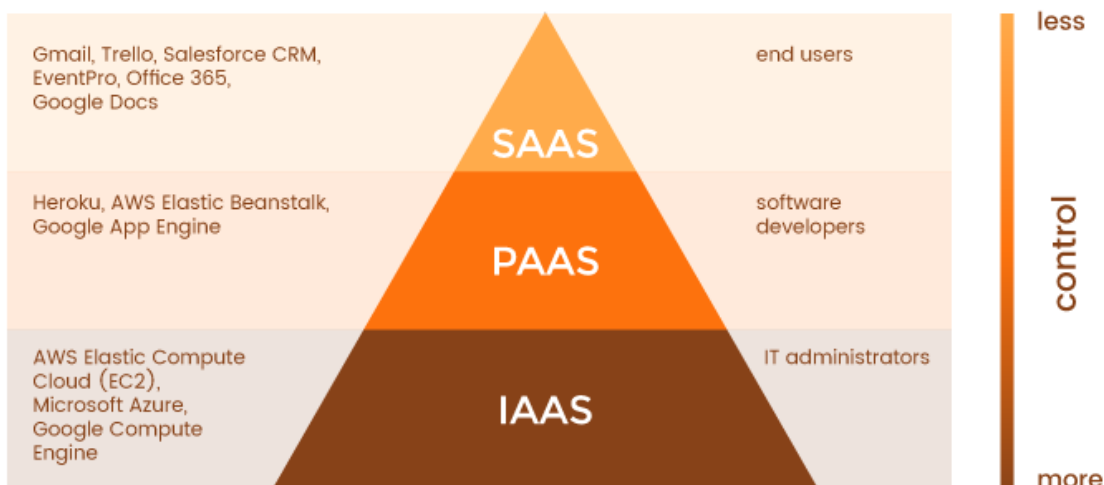
เป็นที่ทราบกันปัจจุบันข้อมูลต่าง ๆ มากมายในเว็บช่วยให้เราทำงานง่ายขึ้นกว่าในอดีตมาก และถึงแม้ปัจจุบัน เราจะมีเว็บไซต์ประเภทเสิร์ชเอ็นจิน เช่น Google หรือ Bing หรือ Yahoo ที่ช่วยเราหาข้อมูลที่ต้องการอยู่มากมาย แต่ด้วยปริมาณข้อมูลในเว็บที่เพิ่มมากมายมหาศาลในแต่ละวัน โดยเฉพาะข้อมูลไฟล์ต่างๆ ที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตหลายล้านคนส่งขึ้นไปในเว็บในแต่ละวันนั้น หากไม่มีการจัดระเบียบอย่างเป็นระบบที่ดี การนำคุณประโยชน์ของเว็บมาพัฒนาต่อยอดให้กลายเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุน ประสิทธิภาพในการทำงานอย่างเต็มรูปแบบก็อาจทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร คุณประโยชน์อันโดดเด่นอีกอย่างหนึ่งของเทคโนโลยี คลาวด์ คอมพิวติ้งก็คือ ความสามารถในการจัดระเบียบสิ่งต่างๆ ให้เป็นระบบดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริหารจัดการและจัดเก็บข้อมูลมากมายหลากหลายประเภทให้เป็นระบบ ซึ่งช่วยให้การค้นหาและเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ทำได้เร็วและถูกต้องแม่นยำกว่าเดิม คุณประโยชน์โดดเด่นอีกอย่างหนึ่งของคลาวด์ คอมพิวติ้ง คือ ความสามารถในการจัดระเบียบสิ่งต่างๆ ให้เป็นระบบดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริหารจัดการและจัดเก็บข้อมูลมากมายหลากหลายประเภทให้เป็นระบบ ช่วยให้การค้นหาและเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ทำได้เร็ว และถูกต้องแม่นยำกว่าเดิม

## หน่วยที่ ๓ เรื่อง ประเภทของบริการคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Service Models)

### ๓.๑ ประเภทของบริการ คลาวด์คอมพิวติ้ง

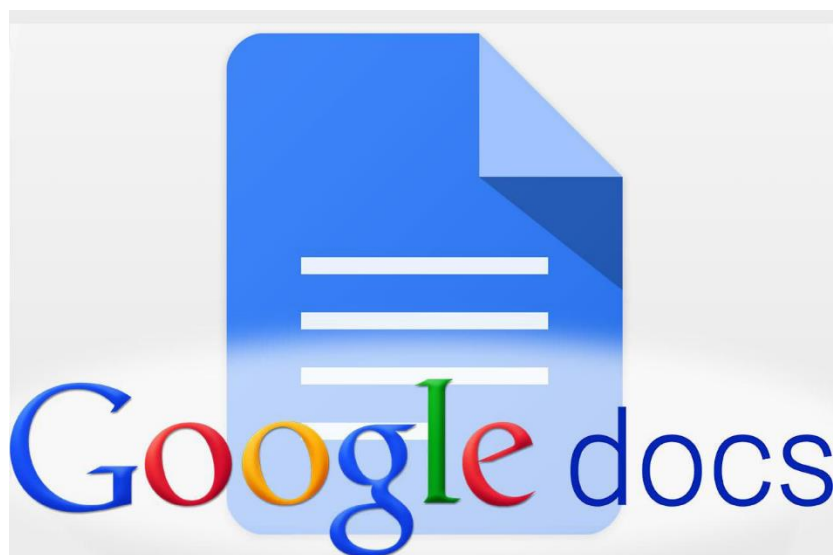
บริการ Cloud Computing มีรูปแบบหลักๆ ๓ รูปแบบได้แก่

- ๑) Software as a Service (SaaS)
- ๒) Platform as a Service (PaaS)
- ๓) Infrastructure as a Service (IaaS)



#### ๑) Software as a Service (SaaS)

เป็นการที่ใช้หรือเช่าใช้บริการซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชัน ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยประมวลผลบนระบบของผู้ให้บริการ ทำให้ไม่ต้องลงทุนในการสร้างระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์เอง ไม่ต้องพะวงเรื่องค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ เพราะซอฟต์แวร์จะถูกเรียกใช้งานผ่าน Cloud จากที่ไหนก็ได้ ซึ่งบริการ Software as a Service ที่ใกล้ตัวเรามากที่สุดก็คือ Gmail นอกจากนั้นก็เช่น Google Docs หรือ Google Apps ที่เป็นรูปแบบของการใช้งานซอฟต์แวร์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ สามารถใช้งานเอกสาร คำนวณ และสร้าง Presentation โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องเลย สามารถใช้งานบนเครื่องไหนก็ได้ ที่ไหนก็ได้ แชนจ์งานร่วมกับผู้อื่นก็สะดวก ซึ่งการประมวลผลจะทำบน Server ของ Google ทำให้เราไม่ต้องการเครื่องที่มีกำลังประมวลผลสูงหรือพื้นที่เก็บข้อมูลมากๆ ในการทำงาน มหาวิทยาลัยทั้งในไทยและต่างประเทศหลายแห่งในปัจจุบัน ก็ยกเลิกการตั้ง Mail Server สำหรับใช้งาน e-mail ของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยกันเองแล้ว แต่หันมาใช้บริการอย่าง Google Apps แทน เป็นการลดต้นทุน, ภาระในการดูแล, และความยุ่งยากไปได้มาก



## ๒) Platform as a Service (PaaS)

สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันนั้น หากต้องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ค่อนข้างซับซ้อน ซึ่งรันบนเซิร์ฟเวอร์ หรือ Mobile application ที่มีการประมวลผลทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ก็ต้องตั้งเซิร์ฟเวอร์ เชื่อมต่อระบบเครือข่าย และสร้างสภาพแวดล้อม เพื่อทดสอบและรันซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน เช่น ติดตั้งระบบฐานข้อมูล, Web server, Runtime, Software Library, Frameworks ต่างๆ เป็นต้น จากนั้นก็อาจยังต้องเขียนโค้ดอีกจำนวนมาก แต่ถ้าเราใช้บริการ PaaS ผู้ให้บริการจะเตรียมพื้นฐานต่างๆ เหล่านี้ไว้ให้เราต่อยอดได้เลย พื้นฐานทั้ง Hardware, Software, และชุดคำสั่ง ที่ผู้ให้บริการเตรียมไว้ให้เราต่อยอดนี้เรียกว่า Platform ซึ่งก็จะทำให้ลด ต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างมาก ตัวอย่าง เช่น Google App Engine, Microsoft Azure ที่หลายๆบริษัทนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนและเป็นตัวช่วยในการทำงาน Application ดังๆหลายตัวเช่น Snapchat ก็เลือกเข้าใช้บริการ PaaS อย่าง Google App Engine ทำให้สามารถพัฒนาแอปที่ให้บริการคนจำนวนมากมหาศาลได้ โดยใช้เวลาพัฒนาไม่นานด้วยทีมงานแค่มือกี่คน ดังนั้นเมื่อก้าวถึงระบบ PaaS จึงมักจะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้



## ตัวอย่างระบบที่เหมาะสมกับการใช้ PaaS

- ระบบงานที่มีการใช้ซอฟต์แวร์มาตรฐานที่มีการใช้กันแพร่หลาย ซึ่งอาจจะเป็นซอฟต์แวร์ Commercial หรือ Open Source ก็ได้เช่น ระบบ WordPress, Drupal, Moodle, Redis, Nginx เป็นต้น ระบบเหล่านี้ถึงแม้จะมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย แต่หากจะนำมาใช้งานแล้วอย่างน้อยผู้ใช้ก็จำเป็นต้องมีความรู้ระดับหนึ่งในการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ การติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล เป็นต้น แต่หากเป็นการใช้งานกับระบบ PaaS แล้ว ทางผู้ให้บริการ Cloud ก็มักจะทำเป็น Template เพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปเลือกได้อย่างง่ายๆ ว่าต้องการระบบแบบใด หลังจากนั้นระบบ Cloud ก็จะทำให้การจัดเตรียมสภาพแวดล้อมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น การติดตั้งซอฟต์แวร์ การเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลให้อย่าง อัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้ทั่วไปที่ไม่ได้มีความรู้ทางด้านพัฒนา ซอฟต์แวร์มากนักก็สามารถเข้าไปเลือกติดตั้งระบบได้ด้วยตนเอง

- ระบบ Hybrid App หรือแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นใหม่ (New System) มีจุดประสงค์ในการรองรับจำนวนผู้ใช้งานจำนวนมากอาจจะในระดับหลายแสนหรือหลายล้านคน ซึ่งอาจจะเป็น Web Application หรือ Mobile Application ก็ได้ ระบบแบบนี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะทำงานอยู่บนระบบ Cloud เนื่องจากระบบ Cloud มีความสามารถในการขยายมากกว่า อีกทั้งมีความเหมาะสมกว่าในแง่ของการลงทุน เนื่องจากไม่จำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์มาเตรียมไว้ล่วงหน้า แต่ระบบสามารถเติบโตไปพร้อมๆ กับปริมาณผู้ใช้ที่เพิ่มขึ้นได้ตลอดเวลา ระบบ PaaS ที่เป็นที่รู้จักกัน เช่น

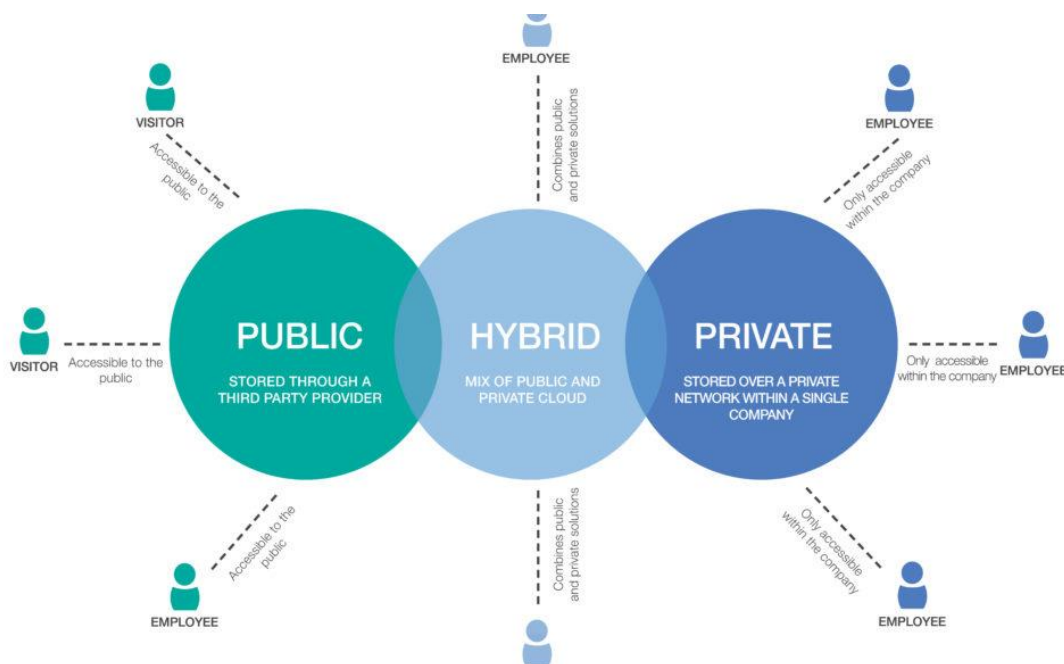
- ระบบ Analytics และ Big Data เช่น Microsoft HDInsight, Amazon Elastic MapReduce
- ระบบ Data Management เช่น Amazon RDS, Amazon Redshift, Microsoft Azure Database
- ระบบ Mobile Services เช่น Microsoft Mobile Services, Amazon Cognito
- ระบบ Application Service เช่น Microsoft Cloud Services, Pivotal Cloud Foundry

### ๓. Infrastructure as a Service (IaaS)

เป็นบริการให้ใช้โครงสร้างพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์อย่าง หน่วยประมวลผล ระบบจัดเก็บข้อมูล ระบบ เครือข่าย ในรูปแบบระบบเสมือน (Virtualization) ข้อดีคือองค์กรไม่ต้องลงทุนสิ่งเหล่านี้เอง, ยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างระบบไอทีขององค์กรในทุกรูปแบบ, สามารถขยายได้ง่าย ขยายได้ที่ละนิดตามความเติบโตขององค์กรก็ได้ และที่สำคัญ ลดความยุ่งยากในการดูแล เพราะหน้าที่ในการดูแล จะอยู่ที่ผู้ให้บริการ ตัวอย่างเช่น บริการ Cloud storage อย่าง DropBox ซึ่งให้บริการพื้นที่เก็บข้อมูลนั่นเอง แต่นอกจากนี้ก็ยังมีการให้เช่ากำลังประมวลผล, บริการให้เช่า เซิร์ฟเวอร์เสมือน เพื่อใช้ลงและรันแอปพลิเคชันใดๆ ตามที่เราต้องการไม่ว่าจะเป็น Web Application หรือ Software เฉพาะด้านขององค์กร เป็นต้น ตัวอย่างบริการอื่นๆ ในกลุ่มนี้ก็เช่น Google Compute Engine, Amazon Web Services, Microsoft Azure

ระบบคลาวด์ในระดับ IaaS (Infrastructure as a Service) สามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ ลักษณะ ดังนี้

- ๑) Public Cloud
- ๒) Private Cloud
- ๓) Hybrid Cloud



### ๑) Private Cloud

เป็นระบบคลาวด์ที่ติดตั้งในองค์กร โดยองค์กรแต่ละองค์กรจะตั้ง Hardware และ Software ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการทำ Cloud Datacenter ขึ้นมาเป็นของตัวเอง เพื่อให้แต่ละแผนกในองค์กรสามารถเข้ามาขอใช้งานได้

ข้อดี: ข้อมูลมีความปลอดภัย เนื่องจากเก็บอยู่ใน Datacenter ของตัวเอง

ข้อเสีย: มีค่าใช้จ่ายในเรื่องของการลงทุนด้าน Hardware และ Software

ระบบคลาวด์กลุ่มนี้มักจะทำงานด้วยระบบ Hypervisor เช่น VMWare หรือ KVM ใน OpenStack

### ๒) Public Cloud

เป็นบริการคลาวด์ที่สามารถเช่าใช้ได้ทั่วไป โดยผู้ให้บริการ หรือ Third-Party จะเป็นคนตั้ง Hardware และ Software ขึ้นมา และให้แต่ละองค์กรเข้าไปเช่าใช้บริการ อาจจ่ายเป็นรายเดือนหรือรายปี เช่น Amazon EC2, DigitalOcean, Microsoft Azure หรือ IBM SoftLayer เป็นต้น

ข้อดี: ไม่ต้องลงทุนค่าใช้จ่ายในการตั้ง Cloud Datacenter เป็นของตัวเอง

ข้อเสีย: อาจไม่ผ่าน IT Policy Audit ในบางบริษัท เช่นบางบริษัท ห้ามเก็บข้อมูลไว้ภายนอกองค์กร

### ๓) Hybrid Cloud

เป็นระบบคลาวด์เชิงผสม ที่เริ่มจากทรัพยากรของ Private Cloud ในองค์กรไม่พอใช้สำหรับการประมวลผลทำให้ต้องใช้งาน Private Cloud ร่วมกับระบบภายนอก โดยเป็นการรวมกันระหว่าง Private Cloud และ Public Cloud ซึ่งเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดการได้มากขึ้นและลดข้อเสียของทั้ง ๒ รูปแบบ

## หน่วยที่ ๔ เรื่อง ข้อดีและข้อเสียของคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)

### ๔.๑ ข้อดีของ Cloud Computing

ประโยชน์หลายอย่างในการใช้โครงสร้างพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์แบบ Cloud Computing คือ การประหยัดต้นทุนเริ่มต้น คือเมื่อบริษัทหรือบุคคลออกผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ที่พวกเขาไม่จำเป็นต้องมีลงทุน เริ่มต้นมากนักกับสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ Cloud Computing โดยแพลตฟอร์มนี้จัดหาฮาร์ดแวร์และทำให้แน่ใจแพลตฟอร์มและฮาร์ดแวร์ดังกล่าวจะทำหน้าที่ตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งประหยัดต้นทุนได้ทั้งสองด้าน

#### ๑. การลงทุนในฮาร์ดแวร์

#### ๒. ค่าใช้จ่ายค่าใช้จ่ายประจำ เช่น ค่า Maintenance และ ค่าไฟฟ้า เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายทั้งสองแบบนี้จะไม่มีเมื่อหันมาใช้ Cloud Computing เนื่องจากฮาร์ดแวร์ที่ใช้บริการเช่าจาก Cloud Computing ที่ให้บริการและราคาจะขึ้นอยู่กับการใช้งาน

ความสามารถในเรื่อง scalability คือ แพลตฟอร์ม Cloud Computing มีความสามารถในการเพิ่มหรือลดความสามารถในการคำนวณอาจเช่น จำนวน Instance ได้ตามการใช้งานโดยอัตโนมัติ ซึ่งเดิมดูเหมือนว่าจะเป็นไปไม่ได้ที่เราจะไม่ทุ่มเงินลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มเติม และแม้เราลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มนั้น ก็ไม่รับประกันว่าจะได้ประโยชน์ตามที่คาดหวัง ซึ่งต่างจากการใช้บริการ Cloud Computing เมื่อมีการใช้งานเพิ่มขึ้นแพลตฟอร์มที่สามารถเพิ่มความสามารถในการคำนวณได้ไม่มีขีดจำกัดเรื่อง scaling แต่ในตัวผู้ให้บริการ Cloud มีรับหน้าที่เรื่องการติดตั้งและ Scaling แทนเพื่อให้ Cloud ทั้ง Cloud ทำงานได้และทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นบริการลักษณะดังกล่าวความรับผิดชอบจึงเปลี่ยนจากผู้ใช้ไปยังผู้ให้บริการซึ่งทำให้ผู้ใช้ชีวิตสะดวกมากยิ่งขึ้น

นอกจากการเพิ่มขนาด scaling แล้วแน่นอนยังสามารถลดขนาดบริการ Cloud ลงได้ เมื่อเราไม่จำเป็นต้องใช้งานโครงสร้างพื้นฐานที่นั่นตลอดเวลา ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างพื้นฐานแบบเดิมเรื่อง scaling Cloud Computing สามารถใช้ให้ฮาร์ดแวร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเมื่อมีผู้ใช้เพิ่มขึ้นบริการของเราจะไม่ Overload และเมื่อมีการเข้าใช้เพียงเล็กน้อยหรือไม่มีการใช้บริการก็สามารถ Scaling ให้ลดลงทำให้ใช้งานของทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพซึ่งนำไปสู่ การใช้ฮาร์ดแวร์ได้อย่างคุ้มค่าตลอดเวลา ซึ่งต่างจากเดิมโครงสร้างพื้นฐานคอมพิวเตอร์จะเพิ่มขึ้นตามปริมาณโหลด แต่เมื่อความต้องการใช้บริการดังกล่าวลดลงหรือไม่มีการเข้าใช้ฮาร์ดแวร์ดังกล่าวก็จะไม่ได้ถูกใช้งานเต็มประสิทธิภาพ

### ๔.๒ ข้อเสียของ Cloud Computing

แม้ว่า Cloud Computing มีประโยชน์อย่างมากในเรื่องโครงสร้างพื้นฐาน หากเปรียบเทียบกับแบบเดิมแต่ยังมีข้อเสีย เนื่องการกำหนดราคาที่แตกต่างกันในแต่ละผู้ให้บริการและมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างซับซ้อน ตัวอย่างเช่นสำหรับ Amazon Web Services ที่ราคาที่ต้องจ่ายจริงนั้นประกอบด้วย ค่าบริการรายชั่วโมง

ค่าบริการสตอเรจ และ ค่าบริการตามปริมาณการรับส่งข้อมูล ทั้งหมดอาจยากที่จะคำนวณค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายได้อย่างชัดเจนและข้อเสียใหญ่ที่สำคัญอีกข้อคือ การขาดมาตรฐานเปิด (open standard) ระหว่าง Cloud Computing ผู้ให้บริการซึ่ง ต่างคนต่างมี application programming interfaces (API) เป็นของตนเองซึ่งนำไปสู่การผูกขาด ซึ่งเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องคำนึงถึงก่อนจะหันมาใช้บริการ Cloud Computing แทน

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกคือเรื่องความน่าเชื่อถือของบริษัท เช่นบริษัทผู้ให้บริการ Cloud จะอยู่ถึงห้าปีไหมราคาเท่าไรที่จะต้องจ่ายในด้านเทคโนโลยีหากบริษัทไม่ต้องการใช้งานบริการต่อ และจะเกิดอะไรขึ้นถ้ามีค่าบริการจากการใช้เป็นค่าใช้จ่ายที่สูงเกินไป เหล่านี้คือคำถามทั้งหมดลูกค้าควรคิดก่อนที่จะเลือก Cloud Computing รวมถึงผู้ให้บริการ แม้ว่าจากตัวอย่างที่ผ่าน Cloud Computing จะมีข้อดีมากมายเมื่อเปรียบเทียบกับแบบเดิม แต่ผู้ให้บริการบางรายอาจหายและมีรายอื่นเข้ามาแทนที่ แต่เนื่องจากยังไม่มี Common API ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังเป็นอย่างมากในการเลือกผู้ให้บริการ ซึ่งหากเราเลือกผู้ให้บริการไม่ดีอาจมีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นกว่าในส่วนที่ประหยัดไว้ได้

อีกข้อเสียซึ่งส่งผลในด้านความปลอดภัยของข้อมูล คือ เรื่องความเชื่อถือได้และความปลอดภัยของผู้ให้บริการ นอกจากนี้ยังมีเรื่องกฎหมายซึ่งรัฐบาลและบริษัทต้องปฏิบัติตาม โดยที่อาจจำเป็นต้องรู้ชัดเจนว่าข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ที่ไหนและให้ใครเข้าถึงได้บ้าง แต่ลักษณะการทำงานของแอปพลิเคชันที่ทำงานบน Cloud Computing ในฮาร์ดแวร์เดียวกันอาจมีแอปพลิเคชันของหน่วยงานอื่นทำงานอยู่ด้วย ดังนั้นในทฤษฎีอาจมีความเป็นไปได้ที่จะมีคนสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของลูกค้าคนอื่นผ่านช่องโหว่ เนื่องจากแอปพลิเคชันที่ทำงานฮาร์ดแวร์จริงเครื่องเดียวกัน

#### ๔.๓ Data Center ของ Google

Data Center ของ Google นับได้ว่าเป็น Data Center ที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยในปัจจุบันตั้งอยู่ในประเทศต่างๆ ทั่วโลก ส่วนจะมีที่ไหนบ้างนั้น ไม่เป็นที่เปิดเผยครับ แต่เฉพาะในสหรัฐอเมริกาเองมี Data Center ขนาดใหญ่ที่เป็น Hub ทั้งหมด ๑๒ ที่ และกำลังก่อสร้างอีก ๓ แห่ง

Data Center ของ Google เป็นสถานที่เก็บข้อมูลทุกอย่างที่ Google มีเอาไว้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทุกเว็บที่ Google หาได้, Gmail, บริการ Google Drive, Google Apps, Google maps, วิดีโอมากมายใน Youtube ฯลฯ รวมไปถึงข้อมูลส่วนตัวทั้งหมด ข้อมูลการค้นหาของผู้ใช้ทุกอย่างจะเก็บรวมไว้ที่ Data Center ทั้งหมด โดยปกติแล้ว Data Center หรือศูนย์เก็บข้อมูล ของบริษัทใหญ่ๆ จะถูกเก็บเป็นความลับเนื่องจากข้อมูลทุกอย่างจะถูกเก็บไว้ที่นี่

ปัจจุบัน Data Center ของ Google กระจายอยู่ในประเทศต่างๆ ทั่วโลกทั้งในทวีปอเมริกา เอเชียและยุโรป (<https://www.google.com/about/datacenters/inside/locations/>)



### Americas

Berkeley County, South Carolina  
 Council Bluffs, Iowa  
 Douglas County, Georgia  
 Jackson County, Alabama  
 Lenoir, North Carolina  
 Mayes County, Oklahoma  
 Montgomery County, Tennessee  
 Quilicura, Chile  
 The Dalles, Oregon

### Asia

Changhua County, Taiwan  
 Singapore

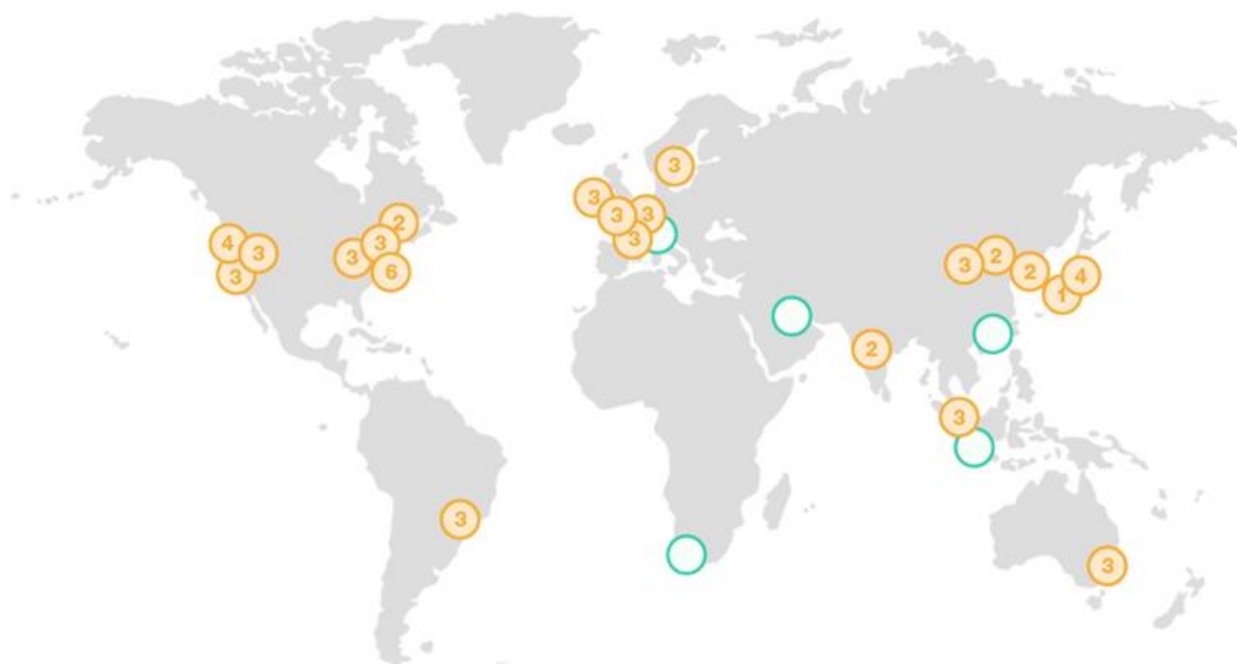
### Europe

Dublin, Ireland  
 Eemshaven, Netherlands  
 Fredericia, Denmark  
 Hamina, Finland  
 St Ghislain, Belgium



## ๔.๔ Amazon Web Services (AWS)

Amazon Web Services (AWS) เป็นแพลตฟอร์มระบบคลาวด์ที่ครอบคลุมและใช้งานกันมากที่สุด โดยมีบริการอินเทอร์เน็ตเต็มรูปแบบกว่า ๑๖๕ บริการจากศูนย์ข้อมูลไปทั่วโลก ลูกค้ากว่าหลายล้านคน ทั้งสตาร์ทอัพที่เติบโตเร็วที่สุด องค์กรที่ใหญ่ที่สุด และหน่วยงานราชการชั้นนำ ต่างวางใจให้ AWS เพิ่มประสิทธิภาพให้โครงสร้างพื้นฐาน เพิ่มความคล่องตัว และลดค่าใช้จ่าย AWS เป็นบริษัทลูกของ Amazon เป็นผู้ให้บริการ Cloud ที่เป็น Infrastructure as a Service. (IaaS) จากข้อมูลของ AWS ระบุว่า มี Region ที่ตั้ง Data Center อยู่ ๒๑ แห่งทั่วโลก (ภาพประกอบหน้าถัดไป)



### Region & Number of Availability Zones

#### US East

N. Virginia (6),  
Ohio (3)

#### US West

N. California (3),  
Oregon (4)

#### Asia Pacific

Mumbai (2),  
Seoul (2),  
Singapore (3),  
Sydney (3),  
Tokyo (4),  
Osaka-Local (1)<sup>1</sup>

#### Canada

Central (2)

#### China

Beijing (2),  
Ningxia (3)

#### Europe

Frankfurt (3),  
Ireland (3),  
London (3),  
Paris (3),  
Stockholm (3)

#### South America

São Paulo (3)

#### GovCloud (US)

US-East (3),  
US-West (3)



### New Region (coming soon)

Bahrain

Cape Town

Hong Kong SAR

Jakarta

Milan

AWS มีบริการสำหรับ IaaS ที่หลากหลายมาก ยกตัวอย่างบริการดังนี้

- Amazon S3 (Simple Storage Service) เป็น storage ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ โดยมีค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลเพียง \$๐.๐๓/GB โดยออกแบบมาให้มี Availability ๙๙.๙๙% สำหรับ Object ที่เก็บอยู่ และมี ๙๙.๙๙๙๙๙๙๙๙๙๙% สำหรับ Durability

- Amazon EC๒ (Elastic Compute Cloud) ที่ทำหน้าที่เป็น Server ซึ่งมีให้เลือกหลายแบบ ตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนเครื่องใหญ่มากๆ ในรูปที่ ๔ คือเครื่องที่ทำเป็น Web Servers และ App Servers หลายๆ เครื่อง
- Amazon RDS (Relational Database Service) คือเครื่องที่จะทำหน้าที่เป็น Database Server ที่ทาง AWS เตรียมมาให้เลือกได้หลาย Database เช่น Microsoft SQL, Oracle DB, PostgreSQL หรือ MySQL
- Amazon VPC (Virtual Private Cloud) คือบริการที่จะช่วยทำให้เราสร้างระบบบน AWS ใน Virtual Network ที่เรากำหนดให้มีความปลอดภัยดีขึ้น
- Amazon IAM (Identity and Access Management) คือระบบที่จะช่วยในการทำ Authentication และทำ Access Control ผู้เข้าถึงระบบ Server ต่างๆ
- Amazon ELB (Elastic Load Balance) คือตัว Load Balance ที่จะช่วยกระจาย Traffic ให้กับ Server ต่างๆ
- Autoscaling คือระบบที่จะช่วยเพิ่มหรือลดจำนวน EC๒ ให้เราอัตโนมัติ ตามเกณฑ์ที่เราตั้งไว้
- Amazon Route ๕๓ คือ ตัวที่จะช่วยเป็น Domain Name System (DNS) ในการที่ route traffic มายังระบบของเรา
- Amazon CloudFront คือระบบที่ช่วยทำหน้าที่เป็น Content Delivery Network

## หน่วยที่ ๕ เรื่อง การใช้ Cloud บน Android และ iOS

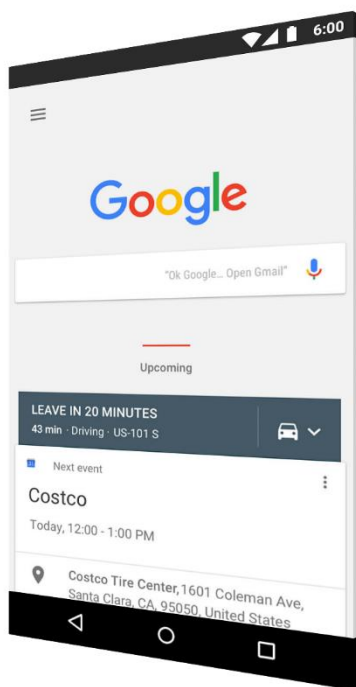
### ๕.๑ บริการ Cloud บน Android

บริการของ Google Mobile (GMS) คือคอลเล็กชันแอปพลิเคชันและ API ของ Google ที่ช่วยสนับสนุนฟังก์ชันการทำงานในอุปกรณ์ต่างๆ เช่น

- Google Search - ใช้ค้นหาสิ่งที่ต้องการในเว็บและอุปกรณ์ Android
- Google Chrome – ช่วยให้ผู้ใช้ท่องเว็บได้อย่างรวดเร็ว
- YouTube - ดูวิดีโอล่าสุด ติดตามช่องที่ชื่นชอบ แชร์วิดีโอกับเพื่อน
- Google Play Store - ใช้ดาวน์โหลดแอปมากกว่า ๑ ล้านแอป
- Google Drive – ไดรฟ์เก็บข้อมูลออนไลน์
- Gmail – เป็นบริการอีเมลฟรีของกูเกิล
- Duo – บริการวิดีโอคอลผ่านทางโทรศัพท์มือถือ
- Google Map - บริการแผนที่ออนไลน์จาก Google
- Google Photos - ศูนย์รวมสำหรับรูปภาพและวิดีโอ ซึ่งจะช่วยจัดระเบียบรายการต่างๆ โดยอัตโนมัติ
- Google Play Movies & TV - แอป ดูหนังภาพยนตร์ รายการทีวี
- Google Play Music - แอปพลิเคชันสำหรับฟังและจัดเก็บเพลง

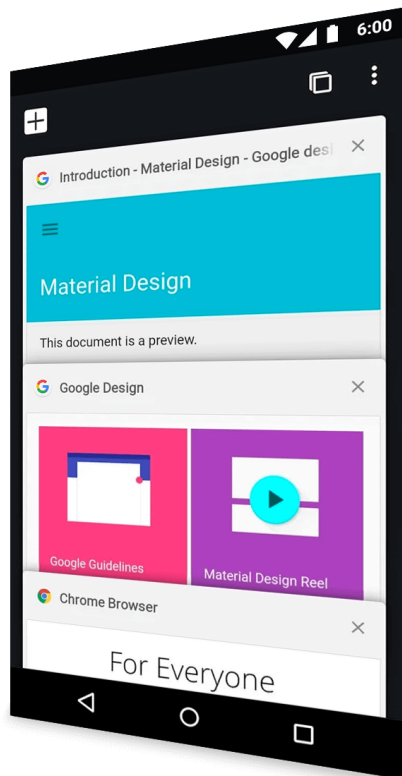
### Google Search

แอป Google เป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาสิ่งที่ต้องการในเว็บและอุปกรณ์ Android ของตนได้เร็วที่สุด



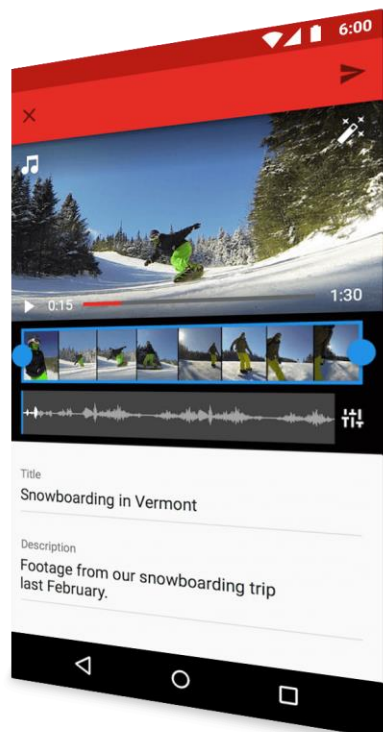
## Google Chrome

Google Chrome สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ช่วยให้ผู้ใช้ท่องเว็บได้อย่างรวดเร็ว พร้อมประหยัดปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ตได้ถึง ๕๐% ขณะท่องเว็บ



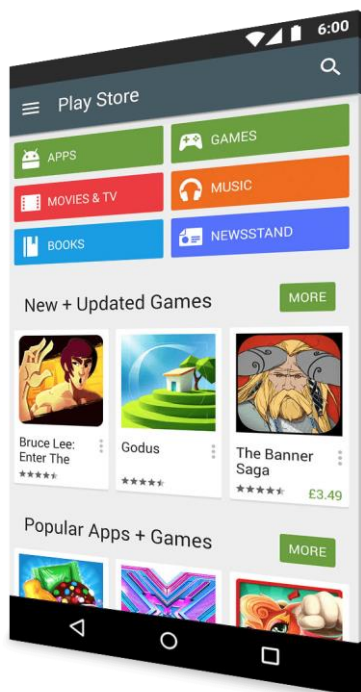
## YouTube

แอป YouTube ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถดูวิดีโอล่าสุด ติดตามช่องที่ชื่นชอบ แชร์วิดีโอกับเพื่อน และดูในอุปกรณ์เครื่องใดก็ได้



## Google Play Store

Google Play มีแอปมากกว่า ๑ ล้านแอป คอลเล็กชัน eBook ขนาดใหญ่ที่สุดในโลก เพลงหลายล้านเพลง และภาพยนตร์หลายพันเรื่อง ทุกคนจึงพบสิ่งที่ตนต้องการเสมอ



## Google Photos

Google Photos คือศูนย์รวมสำหรับรูปภาพและวิดีโอ ซึ่งจะช่วยจัดระเบียบรายการต่างๆ โดยอัตโนมัติ


### การสำรองและซิงค์ข้อมูล

- การสำรองข้อมูลบนมือถือ Android จำเป็นต้องมีบัญชี gmail ในการ sign in ใช้งานบริการต่างๆ เช่นดาว์นโหลดแอป , sync รายชื่อเพื่อนๆ และใช้บริการต่างๆจาก google ไม่ว่าจะเป็น hangout , google drive, google maps , youtube , google+ , picasa เป็นต้น
- บริการสำรองข้อมูล: รูปภาพและวิดีโอจะได้รับการบันทึกลงในห้องสมุดรูปภาพ Google Photos ของคุณ
- เก็บข้อมูลไว้เป็นส่วนตัว: รูปภาพและวิดีโอที่สำรองข้อมูลจากอุปกรณ์จะเป็นของคุณเพียงคนเดียว เว้นเสียว่าคุณเลือกที่จะแชร์
- การซิงค์: การเปลี่ยนแปลงที่คุณทำจะมีผลกับอุปกรณ์ทุกเครื่องที่ซิงค์กัน ตัวอย่างเช่น ถ้าคุณแก้ไขและบันทึกรูปภาพในโทรศัพท์ รูปที่อยู่ใน photos.google.com ก็จะได้รับแก้ไขแบบเดียวกัน

## การสำรองข้อมูลรูปภาพและวิดีโอ ใน Android

### เปิดหรือปิดการสำรองและซิงค์ข้อมูล

ก่อนที่จะเริ่มต้น โปรดตรวจสอบว่าคุณลงชื่อเข้าใช้แล้ว

๑. เปิดแอป Google Photos  ในโทรศัพท์หรือแท็บเล็ต Android
๒. ลงชื่อเข้าใช้บัญชี Google
๓. แตะเมนู ≡ ที่ด้านบน
๔. เลือกการตั้งค่า > สำรองและซิงค์ข้อมูล
๕. แตะเปิดหรือปิด "สำรองและซิงค์ข้อมูล"
  - หากพื้นที่เก็บข้อมูลเต็ม ให้เลื่อนลงและแตะปิดการสำรองข้อมูล



### ข้อมูลที่ควรทราบเกี่ยวกับการตั้งค่านี้

- เปลี่ยนการตั้งค่าการสำรองข้อมูลที่จะกระทบแอปทั้งหมดที่ใช้การสำรองข้อมูลและซิงค์ เช่น Google ไดรฟ์
- หากคุณเปิดสำรองข้อมูลและซิงค์ไว้ การลบแอป Google Photos ออกจากอุปกรณ์จะไม่ปิดการตั้งค่านี้ โปรดปิดสำรองข้อมูลและซิงค์โดยทำตามวิธีการข้างต้น

### เปลี่ยนการตั้งค่าการสำรองข้อมูล


- เลือกบัญชี Google ที่จะสำรองรูปภาพและวิดีโอ แล้วแตะชื่อบัญชีที่ต้องการ
- เปลี่ยนขนาดการอัปโหลด: แตะขนาดการอัปโหลด ดูข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับขนาดการอัปโหลด (<https://support.google.com/photos/answer/6220741>)
- สำรองข้อมูลในโฟลเดอร์ของอุปกรณ์: แตะสำรองข้อมูลโฟลเดอร์ของอุปกรณ์ แล้วเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการสำรองข้อมูล
- สำรองข้อมูลด้วยอินเทอร์เน็ตมือถือ: ถ้าคุณไม่ต้องการรอใช้ Wi-Fi เพื่อสำรองรูปภาพ ให้ไปที่ส่วน "การสำรองข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตมือถือ" แล้วแตะรูปภาพหรือวิดีโอ อาจมีค่าบริการจากผู้ให้บริการของคุณ ถ้าคุณอัปโหลดโดยใช้เครือข่ายมือถือ
- สำรองข้อมูลขณะโรมมิ่ง: ในหัวข้อ "สำรองข้อมูลเมื่อใด" ให้แตะโรมมิ่ง

### ดูว่ามีการสำรองข้อมูลรูปภาพแล้วหรือยัง

๑. เปิดแอป Google Photos  ในโทรศัพท์หรือแท็บเล็ต Android
๒. ลงชื่อเข้าใช้บัญชี Google
๓. แตะ Photos 
๔. ที่ด้านบน คุณจะเห็นสถานะของรูปภาพว่าสำรองข้อมูลไปแล้วหรือกำลังรอดำเนินการ

## สำรองข้อมูลรูปภาพและวิดีโอบน iPhone และ iPad โดย Google Photos

### เปิดการสำรองข้อมูลและการซิงค์

๑. เปิดแอป Google Photos 
๒. ลงชื่อเข้าใช้บัญชี Google
๓. แตะเมนู ☰ ที่ด้านบน
๔. เลือกการตั้งค่า ⚙ > สำรองข้อมูลและซิงค์
๕. แตะเพื่อเปิดหรือปิดพีเจอร์ "สำรองข้อมูลและซิงค์"

ถ้ามีข้อความขออนุญาตให้แอปเข้าถึงรูปภาพของคุณ ให้ทำดังนี้

๑. เปิดแอปการตั้งค่าของ iOS > แตะ ความเป็นส่วนตัว > รูปภาพ
๒. เปิด Google Photos

### เปลี่ยนการตั้งค่าการสำรองข้อมูล

- เลือกบัญชี Google ที่จะสำรองรูปภาพและวิดีโอ แล้วแตะชื่อบัญชีที่ต้องการ
- เปลี่ยนขนาดการอัปโหลด โดยแตะขนาดการอัปโหลด
- สำรองข้อมูลด้วยอินเทอร์เน็ตมือถือ: ถ้าคุณไม่ต้องการรอใช้ Wi-Fi เพื่อสำรองรูปภาพ

ให้ไปที่ส่วน "สำรองข้อมูลเมื่อใด" แล้วแตะใช้อินเทอร์เน็ตมือถือเพื่อสำรองข้อมูลรูปภาพหรือใช้อินเทอร์เน็ตมือถือเพื่อสำรองข้อมูลวิดีโอ อาจมีค่าบริการจากผู้ให้บริการของคุณ ถ้าคุณอัปโหลดโดยใช้เครือข่ายมือถือ

### ดูว่ามีการสำรองข้อมูลรูปภาพแล้วหรือยัง

๑. เปิดแอป Google Photos 
๒. ลงชื่อเข้าใช้บัญชี Google
๓. แตะรูปภาพ 
๔. ที่ด้านบน คุณจะเห็นสถานะของรูปภาพว่าได้รับการสำรองข้อมูลไปแล้วหรือกำลังรอ

ดำเนินการ

### ค่าใช้จ่ายในการสำรองข้อมูล

ถ้าตั้งค่าขนาดการอัปโหลดเป็นคุณภาพ "สูง" คุณจะได้รับพื้นที่เก็บข้อมูลฟรีไม่จำกัด แต่ถ้าตั้งค่าคุณภาพเป็น "ต้นฉบับ" รูปภาพที่ได้รับการสำรองจะใช้พื้นที่เก็บข้อมูล Google Photos โดยมีพื้นที่เก็บข้อมูลฟรี ๑๕ GB สำหรับเก็บรูปภาพและวิดีโอตามขนาดจริงที่ถ่ายไว้



## ๕.๒ บริการ iCloud บน iOS

iCloud คืออะไร?

iCloud คือระบบศูนย์กลางในรูปแบบกลุ่มเมฆของ Apple มีหน้าที่หลักในการเป็นตัวกลางเก็บข้อมูลของผู้ใช้สำหรับซิงค์เข้ากับอุปกรณ์ของผู้ใช้เอง เพื่อให้ข้อมูลในแต่ละเครื่องนั้นตรงกัน ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน เช่นการสร้างตารางนัดหมายไว้ใน iPhone ตารางนัดหมายดังกล่าวก็จะถูกจัดเก็บขึ้นมาบนระบบ iCloud และซิงค์ลงไปยัง iPad รวมไปถึงเครื่องแมคอินทอชด้วย ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องมานั่งย้ายข้อมูลเองขอแค่อุปกรณ์แต่ละชิ้นเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตก็เพียงพอ



จากรูปจะเห็นได้ว่าตัว iCloud ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน แม้กระทั่งฝั่ง Windows ก็สามารถใช้งานได้โดยการล็อกอินเข้าใช้งาน iCloud นั้น จะใช้เป็นอีเมลและรหัสผ่านเดียวกับ Apple ID ที่ใช้ในการดาวน์โหลดแอปจาก App Store ซึ่งในปัจจุบัน การใช้งานอุปกรณ์ iDevice จำเป็นที่จะต้องใช้งาน Apple ID แทบจะ ๑๐๐% จึงทำให้แต่ละเครื่องต้องใช้งาน iCloud แทบจะอัตโนมัติ เนื่องจากจะมีให้ตั้งค่าตั้งแต่ตอนเปิดเครื่องใช้งานครั้งแรก

## ข้อมูลที่เก็บบน iCloud มีอะไรบ้าง ?

ข้อมูลที่เก็บบน iCloud จะมีด้วยการหลายประเภท ดังนี้

- อีเมล
- ข้อมูลรายชื่อผู้ติดต่อ (Contacts) ในเครื่องทั้งหมด เช่น ชื่อ เบอร์โทรศัพท์
- ข้อมูลในปฏิทิน
- ข้อมูลในสมุดเตือนความจำ (Reminders)
- ข้อมูลในสมุดจด (Notes)
- ข้อมูลการใช้งานใน Safari ทั้งหมด เช่น ประวัติการใช้งานเว็บ, bookmark ต่างๆ
- ไฟล์เอกสารจากในบางแอป
- รูปภาพที่มีในเครื่องทั้งหมด (ผ่านทาง Photo Stream)
- เซฟเกม (เฉพาะเกมที่รองรับ)

โดยพื้นที่ในการเก็บข้อมูลนั้น Apple เปิดให้ทุกคนใช้งาน iCloud ได้ฟรี ๕ GB หากต้องการพื้นที่เพิ่ม ก็สามารถซื้อสัญญาเป็นรายปีได้