

บทความวิจัย และบทความวิชาการ



4G Voice over LTE สมรรถนะการแข่งขัน ระหว่างผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ กับผู้ประกอบการ OTT

ไพโรจน์ ไววนิชกิจ

4G Voice over LTE สมรภูมิการแข่งขันระหว่าง ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่กับผู้ประกอบการ OTT

ไพโรจน์ ไววนิชกิจ

บทคัดย่อ

ปัจจุบัน ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วโลกกำลังได้รับการกดดันจากการแข่งขันการให้บริการสื่อสารทางเสียงและแอปพลิเคชันต่างๆ จากผู้ประกอบการประเภท Over The Top (OTT) บนโลกอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดความเป็นไปได้ว่าผู้ประกอบการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะเสียรายได้หลักในส่วนนี้ลงอย่างมากในอนาคต ประกอบกับความต้องการพัฒนาขีดความสามารถของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้มีต้นทุนการสร้างเครือข่ายและการบำรุงรักษาที่ลดลง พร้อมกับการขยายขีดความสามารถของเครือข่ายให้สามารถรองรับการสื่อสารทางเสียงผ่านทางเครือข่ายสื่อสารไร้สายอื่นๆ เทคโนโลยี Voice over LTE (VoLTE) จึงเป็นยุทธศาสตร์สำคัญก้าวแรกที่จะสร้างความแข็งแกร่งทางการตลาดให้กลับคืนมายังผู้ประกอบการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ABSTRACT

Mobile Network Operators around the world currently are under business threats from many Over The Top (OTT) providers who operate their services on the internet. These cause a declining on the voice revenue with a stronger losing marketing portion in the future. Mobile Network Operators are also considering to upgrade their mobile network to optimize the investment and operation cost together with extend the voice service capability towards other wireless access network bearers. The Voice over LTE (VoLTE) technology is the first tactical plan to gain back the market share to the Mobile Network Operators globally.

บทนำ

หน่วยงาน 3GPP (Third Generation Partnership Project) ซึ่งมีหน้าที่วางข้อกำหนดมาตรฐานให้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ตั้งแต่ยุค GSM ตระหนักถึงความต้องการทางธุรกิจของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในการที่จะลดความซับซ้อนของสถาปัตยกรรมเครือข่ายเพื่อให้ประหยัดงบประมาณการลงทุนและการซ่อมบำรุง รวมถึงสร้างความเหนือกว่าผู้ประกอบการแบบ OTT และมีอิสรภาพในการให้บริการสนทนาผ่านทั้งเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และเครือข่ายสื่อสารอื่นๆ มุมมองของเทคโนโลยี VoLTE ในเชิงยุทธศาสตร์ทางธุรกิจจึงเป็นสิ่งที่ผู้คนทั่วไปพึงให้ความสนใจที่ถูกต้อง และเป็นที่มาของบทความเรื่องนี้

พัฒนาการทางเทคโนโลยีเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของประเทศไทยรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว นับตั้งแต่จัดให้มีการประมูลคลื่นความถี่วิทยุย่าน 900 เมกะเฮิรตซ์ และ 1800 เมกะเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นย่านความถี่เดิมจากการให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G ด้วยเทคโนโลยี GSM ภายใต้สัมปทานระหว่างเอกชนกับหน่วยงานของภาครัฐ ทั้งฝั่งของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ซึ่งหมดสัมปทานลงและต้องนำส่งคืนให้กับคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) เพื่อจัดให้มีการประมูลย่านความถี่ทั้งสองย่าน เพื่อนำไปให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในเทคโนโลยีที่สูงกว่ามาตรฐาน 2G เดิม โดยเป็นการประมูลเมื่อไตรมาสที่ 4 ของปี 2558 ที่ผ่านมา หลังจากที่ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งบริษัทแอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) หรือ AIS และบริษัท ทรูมูฟ จำกัด หรือ True Move ได้ช่วงชิงคลื่นความถี่เพิ่มเติมมาเพื่อเสริมจำนวนแถบความถี่เดิมที่ตนมีเพื่อให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G และ 4G ซึ่งแต่เดิม AIS มีเพียงการให้บริการเครือข่าย 3G บนย่านความถี่ 2100 เมกะเฮิรตซ์ และต่อมาประมูลได้ความถี่ในย่าน 1800 เมกะเฮิรตซ์มาได้ ในขณะที่ True Move มีการให้บริการทั้งเครือข่าย 3G และ 4G บนย่านความถี่ที่ตนมีให้บริการทั้ง 850 เมกะเฮิรตซ์ 1800 เมกะเฮิรตซ์ และ 2100 เมกะเฮิรตซ์ ซึ่งต่อมาประมูลได้ย่านความถี่ 900 เมกะเฮิรตซ์มาเพิ่ม ส่งผลให้การแข่งขันการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของประเทศไทยทวีความร้อนแรงขึ้น ด้วยการออกโปรโมชั่นการให้บริการชนิดใหม่ๆ พร้อมกับการแข่งขันแสดงศักยภาพในการสื่อสารข้อมูลด้วยอัตราเร็วสูงบนเครือข่าย 4G ซึ่งแม้กระทั่งบริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) หรือ DTAC ซึ่งไม่สามารถประมูลย่านความถี่ 900 เมกะเฮิรตซ์ และ 1800 เมกะเฮิรตซ์ ที่จัดขึ้นเมื่อปลายปี 2558 ได้ แต่ก็ยังมีย่านความถี่ทั้ง 800 เมกะเฮิรตซ์ 1800 เมกะเฮิรตซ์ และ 2100 เมกะเฮิรตซ์ ทำให้มีย่านความถี่มากพอที่จะให้บริการทั้งเทคโนโลยี 3G และ 4G ซึ่งเท่ากับว่าในปัจจุบันผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ทั้ง 3 ค่าย ต่างก็มีความถึมากพอที่จะให้บริการทั้งเครือข่าย 3G และ 4G จึงส่งผลให้เกิดการแข่งขันทางการตลาดอย่างรุนแรง

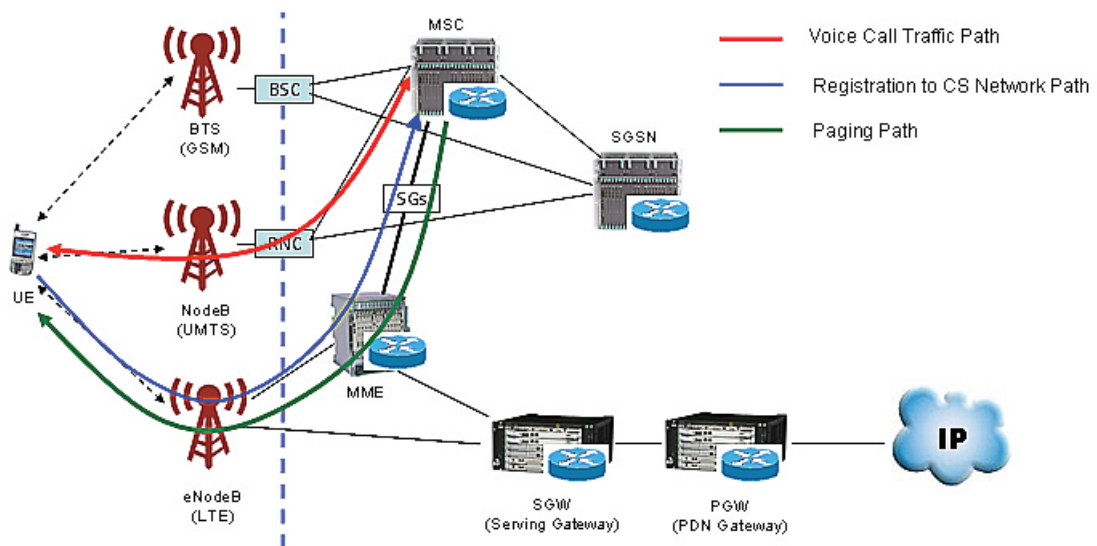
ข้อจำกัดของเครือข่าย LTE 4G

สิ่งหนึ่งที่ไม่ค่อยมีการพูดถึงกันก็คือข้อจำกัดของเครือข่าย 4G ซึ่งใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า Long Term Evolution หรือ LTE ที่มีมาตั้งแต่ยุคแรกของการพัฒนา ซึ่งเครือข่าย 4G ไม่ได้ได้รับการออกแบบมาให้สามารถเชื่อมต่อเพื่อการสื่อสารแบบสนทนาด้วยเสียง (Voice Communication) ทำได้เพียงการเชื่อมต่อเพื่อการรับส่งข้อมูล (Data Communication) ที่มีอัตราเร็วในการสื่อสารสูงมากกว่าเครือข่าย 3G ที่ใช้มาตรฐานการสื่อสารแบบ High Speed Packet Access หรือ HSPA ซึ่งแปลว่าเมื่อใดก็ตามที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับการสื่อสารทั้งมาตรฐาน 3G และ 4G มีการจับใช้งานเครือข่ายสถานีฐานที่รับส่งข้อมูลโดยเทคโนโลยี 4G มีความต้องการเชื่อมต่อวงจรสื่อสารเพื่อการสนทนา โทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องดังกล่าวจะต้องย้ายตัวเองกลับมาจับใช้งานเครือข่ายสถานีฐานที่รองรับการสื่อสารแบบ 3G ซึ่งผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ย่อมจะต้องวางเครือข่าย 3G และ 4G ซ้อนทับกันอยู่แล้วเพื่อรับประกันว่าผู้ใช้บริการเครือข่ายของตนทั้งที่ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G และโทรศัพท์รุ่นใหม่ ๆ ที่รองรับทั้งเทคโนโลยี 3G และ 4G จะสามารถใช้บริการสื่อสารไร้สายได้อย่างไม่ติดขัด

การที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเดิมเคยจับใช้งานเครือข่าย 4G ต้องโดดมาจับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G เพื่อไปขอใช้บริการเชื่อมต่อวงจรสื่อสารเพื่อสนทนา ทำให้ต้องมีการย้ายข้ามเซลล์ระหว่างสถานีฐาน 4G ไปยังสถานีฐาน 3G ยังมีผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ต้องการสนทนามากขึ้น ก็จะทำให้ อัตราการย้ายข้ามเซลล์มากขึ้น ก่อให้เกิดสภาวะรับส่งสัญญาณ (Signaling) ระหว่างเครือข่าย 4G และ 3G มากขึ้น ทำให้เป็นภาระ (Loading) ของเครือข่ายโดยไม่จำเป็น เรียกปรากฏการณ์ดังกล่าวว่า 3G Circuit Switch Fall Back หรือ CS Fall Back ซึ่งเมื่อการสนทาลิ้นสุดลง โทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะโดดกลับไปจับเครือข่าย 4G เช่นเดิม ซึ่งก็เป็นการสร้างภาระให้กับเครือข่ายเพิ่มขึ้นอีก



ภาพที่ 1 เป็นการแสดงการเกิดปรากฏการณ์ CS Fall Back ซึ่งก่อนที่จะกล่าวถึงกระบวนการต่างๆ ขอแนะนำให้รู้จักกับอุปกรณ์ภายในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ก่อน โดยจากภูมิทัศน์ทั้งหมดที่เป็นอุปกรณ์ของเครือข่ายโทรศัพท์ 2G 3G และ 4G อันประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 1 การโอนการเชื่อมต่อไปยังเครือข่าย 3G เพื่อสนับสนุนการเชื่อมต่อเพื่อสนทนาโดยใช้เทคโนโลยี CS Fall Back

ที่มา : http://www.sharetechnote.com/html/Handbook_LTE_CS_Fallback.html

- BTS (Base Station Transceiver) คือ สถานีฐานตามมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G ที่ใช้เทคโนโลยี GSM ซึ่งจะไม่มีความเกี่ยวข้องกับใดๆ กับกระบวนการ CS Fall Back แต่แสดงเพื่อให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ของอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G/3G ที่จะกล่าวถึงต่อไป

- BSC (Base Station Controller) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการ ทั้งด้านการจัดคลื่นความถี่วิทยุ การจัดช่องสัญญาณ การบริหารจัดการสร้างวงจรสื่อสาร การควบคุมการย้ายข้ามสถานีฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่บนเครือข่าย 2G โดยเชื่อมต่อกับบรรดาสถานีฐานหรือ BTS ในด้านหนึ่ง และอีกด้านหนึ่งก็เชื่อมต่อกับชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G/3G

- Node B เป็นอุปกรณ์สถานีฐานสำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นวิทยุที่เป็นมาตรฐานการสื่อสาร 3G ซึ่งใช้เทคโนโลยี HSPA

- eNode B เป็นอุปกรณ์สถานีฐานสำหรับการสื่อสารตามมาตรฐาน 4G LTE ซึ่งในโครงสร้างสถาปัตยกรรมเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G จะเน้นให้มีอุปกรณ์เชื่อมต่อกันนับตั้งแต่เครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปจนถึงอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือ Gateway ให้น้อยขึ้นที่สุด เพื่อให้เวลาหน่วงของการรับส่งข้อมูลน้อยที่สุด จึงไม่มีเรื่องของอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกับ RNC หรือ BSC ในเครือข่าย 4G

- RNC (Radio Node Controller) คือ อุปกรณ์ที่บริหารจัดการทรัพยากรทั้งทางด้านความถี่ งบประมาณ และกลไกการให้บริการเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G โดยด้านหนึ่งเชื่อมต่อกับบรรดาสถานีฐาน Node B อีกด้านหนึ่งเชื่อมต่อกับชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G/3G

ผู้ให้บริการเครือข่าย	800/850 MHz	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz
บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) “AIS”	-	-	X	X
บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) “DTAC”	X	-	X	X
บริษัท ทรูมูฟ จำกัด “True Move”	X	X	X	X

ตารางที่ 1 ย่านความถี่คลื่นวิทยุที่ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยใช้งานในปัจจุบัน

- MSC (Mobile Switching Center) คือ ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อวงจรสื่อสารทางเสียง (Circuit Switch) โดยในยุคแรกๆที่ถือกำเนิดขึ้นในยุคของเครือข่าย 2G กลไกการทำงานของ MSC จะใช้และเชื่อมต่อกับเครือข่ายสื่อสารสัญญาณที่เป็นเทคโนโลยี PCM (Pulse Code Modulation) ซึ่งเป็นการแบ่งช่องสัญญาณเสียงตามเวลาบนวงจรสื่อสารอย่างตายตัว ต่อมาในยุคของเครือข่าย 3G อุปกรณ์ MSC ก็ได้รับการพัฒนาให้รองรับการส่งข้อมูลและเชื่อมต่อกับเครือข่ายสื่อสารสัญญาณที่เป็นแพ็กเก็ตสวิตช์ โดยมีการพัฒนาอุปกรณ์ MSC ไปเป็นอุปกรณ์ที่ชื่อว่า MSC-Server ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการควบคุมการบริหารการเชื่อมต่อวงจร ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Media Gateway หรือ MGw ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายแพ็กเก็ตสวิตช์เพื่อรับส่งสัญญาณเสียงที่อยู่ในรูปแบบข้อมูลแบบแพ็กเก็ต มีใช้ข้อมูลแบบ PCM เหมือนดังในยุคเดิมของมาตรฐาน GSM

- SGSN (Serving GPRS Support Node) เป็นอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์สำหรับให้บริการรับส่งข้อมูลประเภท Data ทั้งกับเครือข่ายสถานีฐาน 2G และ 3G โดยทั้ง BSC ของเครือข่ายสถานีฐาน 2G และ RNC ของเครือข่ายสถานีฐาน 3G จะมีการแยกวงจรการเชื่อมต่อกับเครือข่ายชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ออกเป็น 2 เส้นทาง เส้นทางแรกคือการรับส่งสัญญาณเสียงพูดไปยังอุปกรณ์ MSC และอีกเส้นทางหนึ่งจะรับส่งสัญญาณข้อมูลไปยังอุปกรณ์ SGSN ซึ่งเป็นชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบแพ็กเก็ตสวิตซ์ ซึ่งโดยทั่วไปในทางวิศวกรรมก็มักจะเรียกชุมสายโทรศัพท์ MSC ว่า CS Core (Circuit Switch Core Network) และเรียกอุปกรณ์ SGSN รวมถึงอุปกรณ์อีกตัวหนึ่งที่ชื่อว่า GGSN (Gateway GPRS Support Node) ว่า PS Core (Packet Core Network) อุปกรณ์ GGSN ที่มีได้แสดงในภาพที่ 1 จะทำหน้าที่เป็นทั้งประตูในการเชื่อมต่อโลกอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายสื่อสารข้อมูลภายนอกที่เชื่อมต่อเข้ามายังเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G/3G และยังทำหน้าที่ในการบริหารจัดการทรัพยากรของเครือข่าย PS Core ให้เหมาะสมกับการรองรับรูปแบบข้อมูลที่ทำกรสื่อสาร เช่น สื่อสารเพื่อการชมภาพยนตร์ สื่อสารเพื่อการเล่นเกม ฯลฯ

- MME (Mobility Management Entity) เป็นอุปกรณ์เครือข่ายชนิดใหม่ที่เพิ่งมีใช้งานในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G โดยทำหน้าที่บริหารจัดการสัญญาณควบคุม เชื่อมต่อทั้งอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์ของเครือข่าย LTE กับอุปกรณ์ MSC (หรือ MSC-Server) ของเครือข่าย 2G และ 3G เพื่อตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ของเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้บริการ เหตุที่ต้องเชื่อมต่อทั้งกับอุปกรณ์เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G/3G และ LTE ซึ่งก็คือเครือข่าย 4G ก็เพื่อสนับสนุนให้เครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ที่ต้องมีความสามารถแบบ Backward Compatibility เพื่อจับใช้งานเครือข่าย 2G และ 3G สามารถย้ายไปจับเครือข่ายใดๆ ที่เหมาะสมในช่วงเวลานั้นๆ การที่อุปกรณ์ MME ทรานซ์ที่อยู่ภายในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จะทำให้ผู้ให้บริการเครือข่ายสามารถกำหนดอัตราค่าบริการที่ตรงกับการใช้งานเครือข่ายที่เกี่ยวข้องในขณะนั้น และยังสามารถทำให้เครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ได้ถูกเทคโนโลยี ที่สำคัญก็คือเป็นอุปกรณ์หลักที่รองรับการสนทนาผ่านเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G โดยอาศัยเทคโนโลยี CS Fall Back อันจะไดกล่าวถึงต่อไป

- SGW (Serving Gateway) ในเครือข่ายชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือ Core Network ของมาตรฐาน 4G นั้น จะได้รับการออกแบบให้อุปกรณ์ SGW และ PGW ทำหน้าที่คล้ายๆ กับอุปกรณ์ SGSN และ GGSN บนเครือข่าย 3G โดยอุปกรณ์ SGW จะทำหน้าที่เป็นเสมือนชุมสายโทรศัพท์แบบแพ็กเก็ตสวิตซ์ ซึ่งเมื่อมาถึงยุค 4G แล้ว เทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลก็ได้รับการพัฒนาให้กลายเป็นเทคโนโลยี IP (Internet Protocol) โดยสมบูรณ์

- PGW (Packet Data Network Gateway) สำหรับอุปกรณ์ PGW ก็จะทำหน้าที่คล้ายคลึงกับอุปกรณ์ GGSN โดยเป็นประตูเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายสื่อสารภายนอกที่ต่อเข้ากับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G

กลไกการทำงานสำหรับเชื่อมต่อวงจรสื่อสารสนทนาทางเสียงดังภาพที่ 1 เริ่มจากการที่เครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G LTE มีความประสงค์จะโทรออกเพื่อติดต่อกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ปลายทาง โดยการติดต่อนี้เป็นการที่ผู้ใช้บริการโทรโดยอ้างอิงเลขหมายปลายทางสากล มิได้หมายถึงการโทรศัพท์ออกโดยผ่านทางแอปพลิเคชันประเภท Instant Message หรือ Social Network อย่าง LINE Facebook Messenger หรือ Skype เพราะในกรณีแบบนี้จะเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็กเก็ต โดยมีการใช้งานโปรโตคอล (Protocol) สำหรับการรักษาคุณภาพของสัญญาณเสียงตามที่ได้รับ การกำหนดโดยแอปพลิเคชันนั้นๆ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการพูดคุยโทรศัพท์แบบทั่วไป ในกรณีนี้เครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G จะทำการติดต่อกับอุปกรณ์ MME เพื่อแจ้งให้ทราบว่าการขอติดต่อสื่อสาร หลังจากนั้นจะเป็นไปเพื่อการสนทนาและเป็นการเชื่อมต่อแบบ Circuit Switch ซึ่งเครือข่าย 4G LTE แบบพื้นฐานไม่ได้รับการออกแบบมาให้รองรับบริการดังกล่าว อุปกรณ์ MME ซึ่งเชื่อมต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ก็จะทำให้การติดต่อไปยังอุปกรณ์ MSC หรือ MSC-Server เพื่อแจ้งให้เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ทราบว่าจะมีการส่งผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องดังกล่าวจากเครือข่าย 4G ไปยังเครือข่าย 3G (CS Fall Back) เพื่อให้อุปกรณ์ MSC ทำการสั่งการไปยังอุปกรณ์ RNC และ Node B ที่อยู่ในพื้นที่ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องดังกล่าว พร้อมจัดสรรทรัพยากรเครือข่าย ทั้งความถี่ คลื่นวิทยุ วงจรสื่อสารสัญญาณระหว่าง Node B ไปยัง RNC จาก RNC ไปยัง MSC หรือ Media Gateway (MSC-Server ทำหน้าที่เป็นสมองจัดการเรื่องสัญญาณควบคุม ในขณะที่ Media Gateway ทำหน้าที่รับวงจรสื่อสารสัญญาณทางเสียง) และเชื่อมต่อไปยังเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ปลายทาง หรือโทรศัพท์พื้นฐานปลายทาง ซึ่งอาจจะเป็นเลขหมายในเครือข่ายเดียวกัน หรือต้องเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรคมนาคมอื่นๆ แล้วแต่สถานการณ์

เมื่อถึงจุดนี้ การเชื่อมต่อเพื่อสร้างวงจรสนทนาทางเสียงระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ซึ่งทุกๆ รุ่นย่อมต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อย้อนหลังกลับมายังเครือข่าย 3G (Backward Compatibility) ก็จะสร้างวงจรเชื่อมต่อเสียงมายังเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ในทางกลับกัน หากเป็นกรณีของการโทรเรียกเข้า ไม่ว่าจะจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ในเครือข่ายเดียวกันหรือจากเครือข่ายสื่อสารอื่นๆ ไปยังเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้เครือข่าย 4G LTE อยู่ ผู้ให้บริการเครือข่ายซึ่งติดตั้งอุปกรณ์ MSC หรือ MSC-Server/Media Gateway เพื่อรองรับการเรียกเข้าเพื่อสนทนาจากเครือข่ายภายนอก จะส่ง

ผ่านสัญญาณการเรียกเข้าและสร้างวงจรการเรียกเข้ามายังเครือข่าย CS Core ของเครือข่าย 3G ซึ่งอุปกรณ์ MSC ที่ดูแลสถานีฐาน 3G ที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G นั้นใช้งานอยู่ ก็จะส่งสัญญาณแจ้งผ่านมายังอุปกรณ์ MME ว่ามีการโทรเรียกเข้าไปยังเลขหมาย 4G ปลายทาง สิ่งที่เกิดขึ้นตามมาก็คือ อุปกรณ์ MME จะทำการติดต่อสื่อสารกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G (Paging) และกำหนดให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G เครื่องดังกล่าวทำการติดต่อสื่อสารกับสถานีฐาน 3G ที่อยู่ในพื้นที่ใช้งานของตน และส่งสัญญาณโทรเรียกเข้า (Ringing) ไปยังโทรศัพท์เครื่องดังกล่าว หากผู้ใช้งานกดรับสาย ก็จะมีผลทำให้เกิดการสร้างวงจรสื่อสารระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ซึ่งขณะนี้เปลี่ยนสภาพการทำงานไปเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G เชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์ Node B และ RNC และเข้าสู่อุปกรณ์ MSC หรือ MSC-Server/Media Gateway อันเป็นไปตามเส้นทางการรับส่งสัญญาณดังแสดงในภาพที่ 1

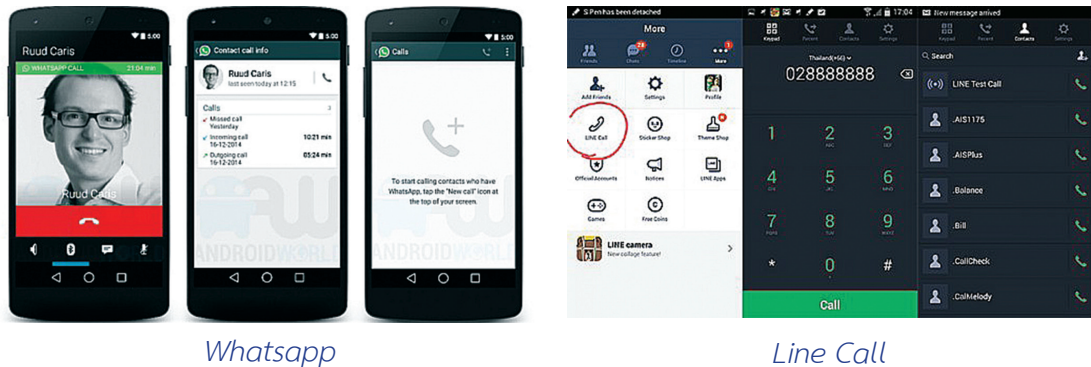
เหตุการณ์ทั้งสองกรณีนี้เกิดขึ้นบนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ที่เป็นมาตรฐาน LTE โดยพื้นฐานทั้งนี้ก็มีเงื่อนไขที่สำคัญว่าผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ดังกล่าว ต้องมีเครือข่าย 3G ของตนเองวางซ้อนอยู่ด้วยกันหรือหากเป็นกรณีของผู้ให้บริการเครือข่าย 4G ที่เป็นผู้ประกอบการรายใหม่ไม่เคยมีเครือข่าย 3G เป็นของตนเอง ผู้ประกอบการรายดังกล่าว ก็จำเป็นต้องทำสัญญา Roaming หรือขอใช้งานข้ามเครือข่ายกับผู้ให้บริการเครือข่าย 3G รายอื่นๆ อันหมายถึงการเกิดต้นทุนในการ Roaming ตามปริมาณการโทรศัพท์เข้าและออกของบรรดาผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ของตนเอง

แรงผลักดันต่อเทคโนโลยี VoLTE

ในแง่ของกลไกการทำงานทางเทคโนโลยีของ CS Fall Back ก็มีได้เป็นปัญหาสำคัญประการใดทั้งในมุมมองทางด้านวิศวกรรมเครือข่ายและคุณภาพของการสนทนาที่ผู้ใช้บริการจะพึงรับรู้ อันที่จริงแล้วผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ทั่วไปก็ไม่จำเป็นต้องรับรู้กลไกการทำงานแบบ CS Fall Back แต่อย่างใด เพียงคุณภาพของการโทรศัพท์เพื่อสนทนาที่มีความชัดเจนก็ถือว่าไม่เกิดปัญหาแต่ประการใดแล้ว แต่สิ่งที่เป็นเหตุผลักดันให้ต้องเกิดการเร่งพัฒนาเทคโนโลยี Voice over LTE หรือ VoLTE นั้น เกิดมาจากรื่องของการประหยัต้นทุนเครือข่าย เพื่อที่ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะสามารถมีต้นทุนที่ประหยัดพอที่จะแข่งขันกับผู้ให้บริการที่ให้บริการสนทนาด้วยเสียงผ่านทางแอปพลิเคชัน ซึ่งโดยทั่วไปก็คือบรรดาผู้ให้บริการแอปพลิเคชันด้าน Social Network โดยทั่วไปจะเรียกว่าเป็นผู้ให้บริการประเภท OTT (Over-The-Top) อันหมายถึงผู้ที่อาศัยทรัพยากรเครือข่ายโทรคมนาคม เช่น เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ มาสร้างประโยชน์ให้กับตนโดยที่ไม่ต้องช่วยแบกรับภาระใดๆ ต่อผู้ให้บริการเครือข่ายเลย

ความนิยมในการใช้งานแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ Smart Phone ซึ่งปัจจุบันกลายเป็นอุปกรณ์สื่อสารที่มีสัดส่วนมากที่สุดในโลก ขณะที่โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบดั้งเดิมหรือ Legacy Phone ใกล้จะสูญหายไปจากโลกของผู้บริโภคด้านโทรคมนาคม แอปพลิเคชันในหมวดที่ให้บริการสนทนาทางเสียงโดยใช้การเชื่อมต่อผ่านทางเครือข่ายข้อมูลมีอยู่มากมาย มีทั้งที่ดำเนินยุทธศาสตร์ด้วยการสร้างกลุ่มผู้ใช้งานจำนวนมากในรูปแบบของ Social Network ก่อน จากนั้นจึงเพิ่มขีดความสามารถในการให้ผู้ให้บริการสามารถโทรหากันได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการให้บริการ เช่น Facebook Messenger Line Call Whatsapp ฯลฯ และยังมีทั้งที่ได้รับการสร้างขึ้นโดยผู้ให้บริการระบบปฏิบัติการสำหรับ Smart Phone ซึ่งผู้ใช้บริการจำเป็นต้องลงทะเบียนมีตัวตน (Identity หรือ ID) กับผู้ให้บริการระบบปฏิบัติการก่อนที่จะใช้งานขีดความสามารถพื้นฐาน เช่น ระบบจัดเก็บหมายเลขโทรศัพท์ (Contact) การเข้าถึง AppStore การได้ใช้สิทธิ์บันทึกข้อมูลผ่านเครือข่าย Cloud Computing ฯลฯ ซึ่งเมื่อมี ID แล้ว ผู้ใช้ระบบปฏิบัติการก็สามารถใช้แอปพลิเคชันที่ได้รับการสร้างขึ้นเพื่อการพูดคุยสนทนา ไม่ว่าจะเป็นแอปพลิเคชัน Hangout ที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้บริการสนทนากับผู้ใช้ระบบปฏิบัติการ Android ของค่าย Google ซึ่งเมื่อถึงเวลาให้บริการจริงๆ ผู้ใช้ระบบปฏิบัติการอื่นๆ ก็สามารถดาวน์โหลด Hangout ไปใช้งานได้ เพียงขอให้ลงทะเบียนเป็นสมาชิกกับ Google เช่น เปิดใช้งานอีเมลบน Gmail ก็เพียงพอแล้ว นอกจากนั้นยังมี Facetime ซึ่งสร้างขึ้นโดย Apple เพื่อให้บริการสนทนาแก่ผู้ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS ของตน ที่สำคัญก็ยังมีแอปพลิเคชันที่ให้บริการสนทนา เช่น Skype ซึ่งเกิดมาตั้งแต่ยุคแรกๆ และค่อยผันตัวเองมาเป็นการให้บริการแบบ Social Network และยังเป็นแอปพลิเคชันที่มีผู้ใช้งานเพื่อสนทนาแบบ OTT อย่างเห็นวามแน่นอนอีกตัวหนึ่ง

*Facebook Messenger**Apple Facetime*

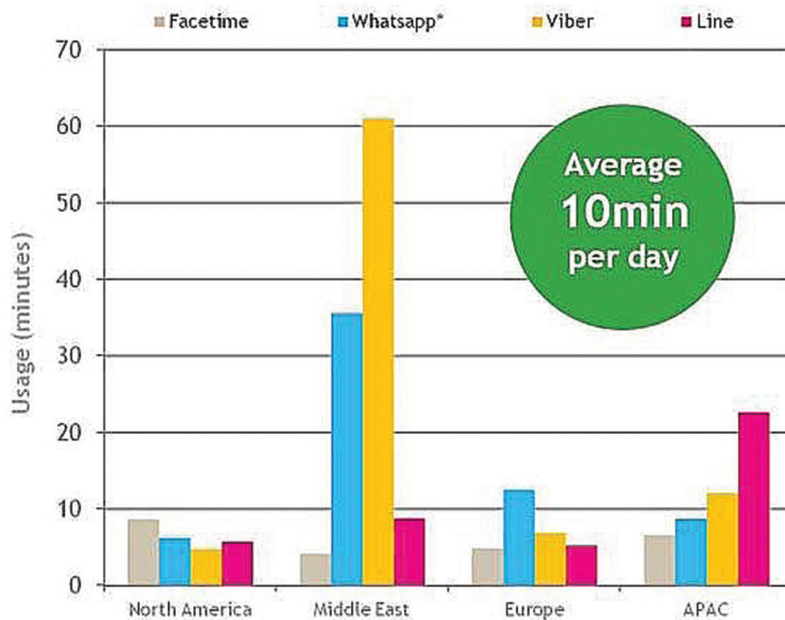


Whatsapp

Line Call

ภาพที่ 2 บรรดาแอปพลิเคชัน Social Network ที่กลายเป็นคู่แข่งแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาดของ การสนทนาเสียงกับผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ Smart Phone มีการแพร่หลายไปทั่วทุกภูมิภาคทั่วโลก อุปกรณ์ Smart Phone เกิดขึ้นตั้งแต่ยุคของการใช้งานเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G โดยการเปิดตัวของ iPhone ในปี พ.ศ. 2551 ตามมาด้วยการแข่งขันจากระบบปฏิบัติการ Android จากค่าย Google ซึ่งทั้งสองค่ายนำจุดเด่นในเรื่องของ AppStore ที่เปิดกว้าง และส่งเสริมให้มีผู้พัฒนาแอปพลิเคชันต่างๆ เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดการแข่งขันสร้างแอปพลิเคชันด้าน Social Network และพัฒนาต่อเป็นประโยชน์จากฐานผู้ใช้บริการ Social Network ที่แอปพลิเคชันแต่ละรายมีอยู่ มาสร้างเป็นขีดความสามารถในการโทรศัพท์สนทนากัน โดยผู้ใช้บริการไม่มีภาระค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นค่า Air Time ที่ตนต้องรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ แต่หากมีการใช้งานผ่านเครือข่าย Wi-Fi ที่ผู้ให้บริการไม่ได้คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เช่น Wi-Fi ที่บ้าน ที่สำนักงาน หรือห้างสรรพสินค้า ฯลฯ ก็จะเป็นประโยชน์ต่อการลดต้นทุนของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันนั้นๆ ยิ่งเมื่อเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถให้สื่อสารได้ด้วยอัตราเร็วที่สูงขึ้น จนสามารถแบ่งอัตราเร็วในการสื่อสารที่ไม่ต่ำให้กับผู้ใช้บริการแต่ละรายในกรณีที่มีการแย่งกันใช้งานเครือข่ายพร้อมกันหลายๆ คน อัตราเร็วในการสื่อสารที่ได้นั้นก็ยิ่งทำให้คุณภาพในการสนทนาเสียงผ่านแอปพลิเคชันแบบ OTT ดียิ่งขึ้น ไม้มีความล่าช้า (Delay) ของเสียง ความชัดเจนของเสียงดี จนทำให้ผู้ให้บริการแอปพลิเคชันสามารถเพิ่มความสามารถในการสนทนาแบบเห็นหน้า (Video Call) และกระทั่งเมื่อเร็วๆ นี้ ผู้ให้บริการอย่าง LINE ในประเทศไทยยังถึงกับเปิดให้บริการสนทนาทางเสียงได้พร้อมๆ กันสำหรับกลุ่มการใช้งาน LINE ที่ผู้ใช้งานแต่ละคนจัดตั้งขึ้นเป็นการสื่อสารแบบ Voice Conference ซึ่งแน่นอนว่าผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันแต่ละรายไม่มีภาระค่าใช้จ่ายใดๆ กับการใช้บริการเหล่านี้เพิ่มเติม และนี่คือภัยคุกคามต่อรายได้จากการให้บริการสนทนาทางเสียงของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างเห็นได้ชัด



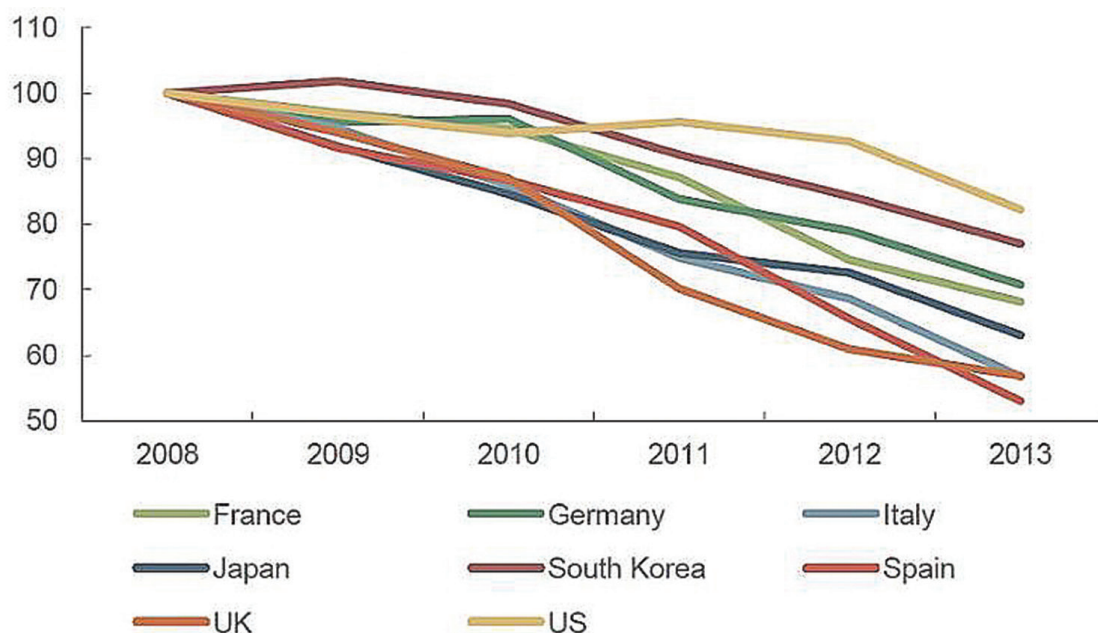
ภาพที่ 3 พฤติกรรมการใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการสนทนาแบบ OTT ซึ่งเป็นคู่แข่งกับการให้บริการ Voice บนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ที่มา : <http://blog.tmcnet.com/next-generation-communications/2014/12/addressing-the-threat-from-ott-voice-apps-with-volte.html>

ภาพที่ 3 แสดงให้เห็นถึงความนิยมในการใช้งานแอปพลิเคชันแบบ OTT ในการสนทนา ซึ่งแต่ละภูมิภาคจะมีความนิยมใช้งานแอปพลิเคชันแต่ละตัวแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสำเร็จในการทำตลาดของผู้ให้บริการแอปพลิเคชันรายนั้นๆ ผู้บริโภคในทวีปอเมริกาเหนือมีความสนใจใช้งานแอปพลิเคชันแต่ละรายใกล้เคียงกัน โดยอาจจะมีผู้นิยมใช้แอปพลิเคชัน Facetime มากกว่าแอปพลิเคชันอื่นๆ อันสะท้อนให้เห็นว่าน่าจะมาจากฐานผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ iPhone มีอยู่เป็นจำนวนมาก สำหรับในภูมิภาคตะวันออกกลางมีความนิยมใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการสนทนาทางเสียงเป็นอย่างมาก เห็นได้ชัดว่าผู้บริโภคมีความนิยมใช้งานแอปพลิเคชันอย่าง Viber และ Whatsapp เป็นอย่างมาก โดยค่าเฉลี่ยของการโทรศัพท์ผ่านแอปพลิเคชัน Viber มีสูงที่สุดถึง 61 นาทีต่อวัน ตามมาด้วย Whatsapp ที่ 35 นาทีต่อวัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของเครือข่ายสื่อสารไร้สายทั้งเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G/4G และเครือข่าย Wi-Fi แอปพลิเคชัน Whatsapp ได้รับความนิยมในการใช้งานมากที่สุดเมื่อเทียบกับแอปพลิเคชันอื่นๆ ในกลุ่มผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในทวีปยุโรป สำหรับในทวีปเอเชีย LINE Call ได้รับความนิยมใช้งานโทรศัพท์มากที่สุด โดยเปรียบเทียบเวลาที่ใช้โทรต่อวันเทียบกับแอปพลิเคชันอื่นๆ คือประมาณ 22 นาที

ต่อวัน ตัวเลขดังกล่าวย่อมมีการพัฒนาที่สูงขึ้น และแน่นอนว่าแอปพลิเคชันรายใหม่ๆ อาจเกิดขึ้นและมีการแย่งชิงส่วนแบ่งกับแอปพลิเคชันรายเดิมๆ แต่เป็นที่แน่ชัดว่าแนวโน้มของการโทรศัพท์สนทนาทางเสียงผ่านทางแอปพลิเคชันย่อมจะต้องเกิดมากขึ้นอย่างแน่นอน

สาเหตุของความนิยมใช้งานโทรศัพท์สนทนาผ่านแอปพลิเคชัน นอกเหนือจากการประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งผู้บริโภคจ่ายเพียงค่าเชื่อมต่อเพื่อรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งโดยทั่วไปก็มีแพ็คเกจการใช้งานมาตรฐานที่ตนเลือกใช้งานตามพฤติกรรมของตนเองอยู่แล้ว และยิ่งหากเป็นการใช้งานผ่านเครือข่าย Wi-Fi ที่บ้าน โรงแรม หรือสำนักงาน ก็จะไม่มีการใช้จ่ายใดๆ เกิดขึ้น ค่าใช้จ่ายผ่านแอปพลิเคชันก็ไม่มี ยังมีประเด็นในเรื่องของความสามารถในการโทรติดต่อสื่อสารกับใครก็ได้ที่มีชื่อเป็นเพื่อนของตนบนเครือข่าย Social Network ที่ใช้งานนั้นๆ โดยไม่ต้องสนใจว่าเพื่อนคนนั้นใช้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่รายใด ซึ่งหมายความว่า การเรียกขานตัวตนของผู้ที่ตนต้องการติดต่อนั้นจะไม่เกี่ยวข้องกับเลขหมายโทรศัพท์ เช่น LINE Call ก็จะอ้างอิงถึง LINE ID ของคนๆ นั้น Facebook Messenger ก็จะอ้างอิงถึง Facebook Username ฯลฯ ยิ่งทำให้ความสำคัญของเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เคยมีบทบาทสำคัญมากในอดีตลดน้อยลงเรื่อยๆ ผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันไม่ค่อยมีความยึดติดว่าจะต้องใช้บริการ 3G หรือ 4G จากผู้ให้บริการเครือข่ายรายเดิมๆ ของตน แต่สามารถเปลี่ยนค่ายได้ทันที หากคิดว่าราคาค่าบริการที่ตนใช้ไม่คุ้มค่า คุณภาพของเครือข่ายไม่ดีเทียบเท่าผู้ให้บริการรายอื่นๆ ยิ่งในประเทศไทยที่บังคับให้บริการ Number Portability ซึ่งทำให้ผู้บริโภคสามารถย้ายค่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยที่ยังใช้เลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่เดิมติดตัวไปได้ ก็ยังเป็นภัยคุกคามต่อการรักษารฐานผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของตน ท้ายที่สุดก็คือการใช้บริการโทรศัพท์สนทนาผ่านแอปพลิเคชัน OTT เหล่านี้กลายเป็นสูตรมาตรฐานสำหรับผู้ที่มีความประสงค์จะโทรศัพท์หากันเมื่ออยู่ต่างแดน ทำให้ไม่ต้องแบกรับภาระค่าโทรศัพท์ข้ามประเทศ (IDD หรือ International Dialing) รวมถึงการถูกคิดค่าบริการ IR (International Roaming) สำหรับการรับสายโทรศัพท์ที่เรียกเข้าเมื่ออยู่ต่างประเทศ รวมถึงการใช้โทรศัพท์โทรหาผู้อื่นเมื่ออยู่ต่างประเทศอีก สิ่งที่ได้เห็นได้ชัดในปัจจุบันก็คือการที่ผู้บริโภคถามหา LINE ID หรือ Facebook Account เมื่อเพิ่งรู้จักกัน อันเป็นการยืนยันว่าโลกของการสนทนาทางเสียงได้ถูกแอปพลิเคชันบน Smart Phone แย่งชิงลูกค้าผู้ใช้บริการไปอย่างรวดเร็ว



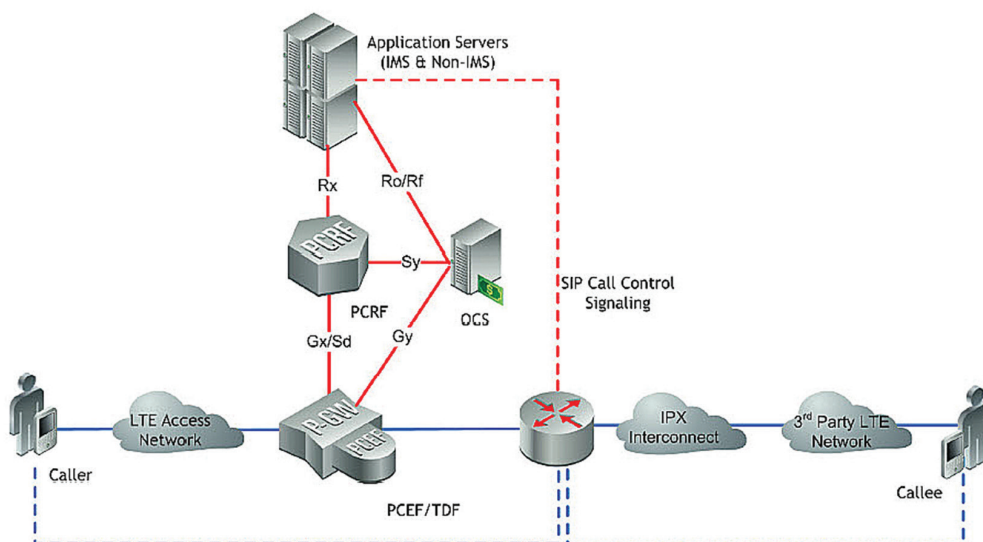
ภาพที่ 4 การลดลงของรายได้ในการให้บริการสนทนาทางเสียงของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุโรป

ที่มา : <http://www.telecomstechnews.com/news/2015/sep/29/research-ott-voice-providers-will-see-fivefold-revenue-increase/>

ผลที่เกิดขึ้นทำให้บริษัทผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ต้องปรับกลยุทธ์ทั้งหมด ทั้งในเรื่องของเทคโนโลยีเครือข่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาตรฐาน VoLTE มาใช้กับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G และตามมาด้วยยุทธศาสตร์ที่พยายามเร่งโอนย้ายผู้ใช้บริการที่ยังใช้ SIM 3G ให้เป็นลูกค้า 4G ให้มากที่สุด ดังจะได้กล่าวถึงในหัวข้อสุดท้าย อีกประการหนึ่งก็คือการกำหนดโปรโมชั่นทางการตลาดสำหรับจัดแพ็คเกจราคาค่าบริการ ซึ่งในประเทศไทยก็เพิ่งมีการทดลองตลาดโดยผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้ง 3 ราย นำเสนอแพ็คเกจการใช้งานแบบ Non-FUP (Non- Fair Usage Policy) มาใช้งานตั้งแต่ช่วงปลายปี 2558 ที่ผ่านมา ซึ่งผู้เขียนก็จะขออธิบายความสัมพันธ์ของการผสมผสานแนวคิดทั้งทางด้านเทคนิคและการตลาดเข้าด้วยกันอีกครั้งหนึ่ง ในที่นี้ขอให้ศึกษาผลกระทบจากการแย่งชิงตลาดการสนทนาเสียงของแอปพลิเคชัน OTT ทั้งหลายที่มีต่อผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามประเทศต่างๆ ในทวีปยุโรป ดังแสดงในภาพที่ 4

จะเห็นได้ว่ารายได้จากการให้บริการสนทนาเสียงลดลงจนเหลือเพียงเกือบครึ่งหนึ่งจากการบันทึกต้นทุนภายในเวลาเพียง 5 ปี ตารางในภาพแสดงแนวตั้งเป็นค่ากลาง (Normalization) โดยแทนค่าเริ่มต้นว่า 100 เนื่องจากไม่ต้องการแสดงให้เห็นถึงรายได้ที่แท้จริงของผู้ให้บริการแต่ละราย การลดลงของรายได้ในการให้บริการสนทนาทางเสียงเกิดขึ้นอย่างรุนแรงนับตั้งแต่ปี 2553 (ค.ศ. 2010) อันเป็นปีที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ Smart Phone ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android มีปริมาณในตลาดผู้บริโภคมากขึ้น จนสามารถแข่งขันกับ iPhone ของค่าย Apple ได้ ซึ่งเชื่อได้ว่าหากนำข้อมูลรายได้ของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในภูมิภาคอื่นๆ มาวิเคราะห์ในลักษณะเช่นนี้ก็จะได้ผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกันกับในทวีปยุโรป ประเด็นสำคัญที่ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้ความสำคัญก็คือสัดส่วนรายได้จากการให้บริการสนทนาทางเสียงยังคงมีมากกว่ารายได้ที่มาจากการขายแพ็คเกจการรับส่งข้อมูล หากรายได้จากการสนทนาเสียงลดลงอย่างรวดเร็ว แต่ไม่สามารถเพิ่มรายได้จากการสื่อสารข้อมูล ในขณะที่ฐานผู้ใช้บริการยังมีเท่าเดิม ก็เท่ากับเป็นความเสี่ยงทางธุรกิจที่เกิดจากการที่รายได้สุทธิลดลง แต่ต้นทุนในการดูแลผู้ใช้บริการอันประกอบไปด้วยการขยายเครือข่ายเพื่อให้รองรับการสื่อสารที่ต้องการอัตราเร็วรวมสูงขึ้น ต้นทุนการทำการตลาดเพื่อรักษาลูกค้าพร้อมๆ กับแย่งชิงลูกค้าจากผู้ให้บริการเครือข่ายรายอื่นๆ ยังมีค่าคงเดิมหรืออาจจะต้องลงทุนมากขึ้น ก็เท่ากับเป็นการทำธุรกิจที่ล้มเหลว ในขณะที่บรรดาผู้ให้บริการแอปพลิเคชัน OTT มีแต่ผลตอบแทนที่เป็นบวกทั้งในเรื่องของการสร้างความภักดี (Loyalty) ของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันที่มีต่อตน อันจะนำไปสู่การสร้างรายได้ต่อยอดจากการขายโฆษณา ซึ่งปัจจุบันคือเม็ดเงินจำนวนมหาศาลที่ขับเคลื่อนธุรกิจดิจิทัล VoLTE และการช่วยปรับสถานการณ์การแข่งขันทางธุรกิจ

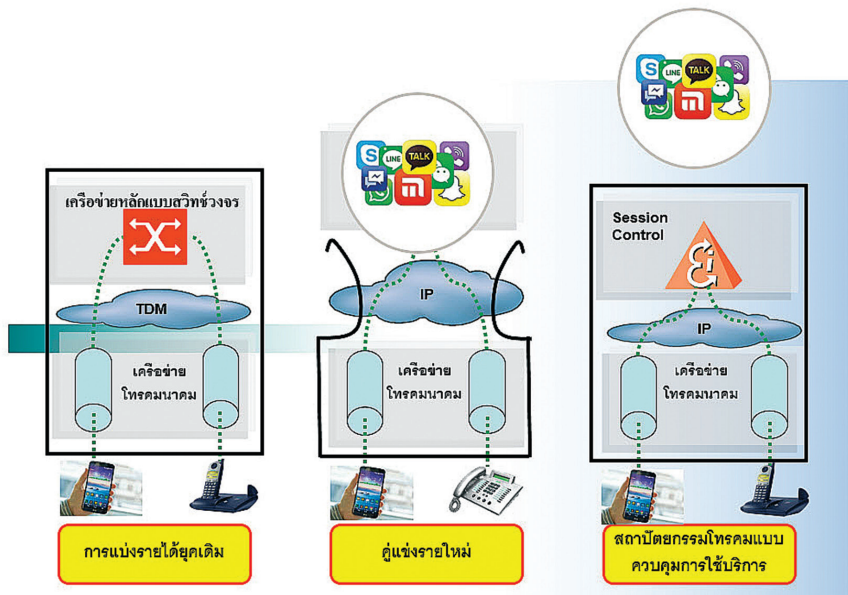
ก่อนที่จะกล่าวถึงแนวคิดทางยุทธศาสตร์ธุรกิจเบื้องต้นสำหรับการยกระดับเครือข่ายให้สามารถแข่งขันกับผู้ให้บริการ OTT ผู้เขียนขอกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคสำหรับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ LTE ภาพที่ 5 เป็นการพัฒนาเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ LTE ให้รองรับเทคโนโลยี VoLTE โดยมีการเพิ่มอุปกรณ์หลักคือ PCRF (Policy and Charging Rule Function) โดยเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ชุมสายของเครือข่าย LTE ซึ่งก็คือ PGW โดยอุปกรณ์ PCRF จะมีการเชื่อมต่อตรงไปยังกลุ่มอุปกรณ์เครือข่ายอีกชุดหนึ่งที่เป็นไปตามมาตรฐาน IMS (IP Multimedia Subsystem) ซึ่งเป็นมาตรฐานบริหารจัดการรูปแบบการสื่อสารชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารทางเสียง การสื่อสารวิดีโอ หรืออื่นๆ โดยจะสั่งการให้ชุมสายโทรศัพท์ทั้งบนเครือข่าย 3G และ 4G จัดสรรทรัพยากรเพื่อรองรับการสื่อสารแต่ละประเภทของผู้ใช้บริการแต่ละรายอย่างเหมาะสม ซึ่งหมายถึงประหยัดทรัพยากรเครือข่ายที่สุด เช่น บีบอัดข้อมูลให้ใช้ Bit Rate ต่ำที่สุด แต่ยังคงรักษาคุณภาพของการสื่อสารตามที่ผู้ใช้บริการต้องการ



ภาพที่ 5 การพัฒนาเครือข่าย 4G LTE ให้รองรับการเชื่อมต่อวงจรสนทนาโดยใช้เทคโนโลยี VoLTE
ที่มา : White Paper “VoLTE Challenge and Opportunities” บริษัท Sandvine

ในเครือข่าย LTE ที่ได้รับการเพิ่มขีดความสามารถ VoLTE จะได้รับการติดตั้งอุปกรณ์ OCS (Online Charging Server) เพื่อทำหน้าที่ในการบันทึก ตรวจสอบความเป็นไป จนถึงการสิ้นสุดการสนทนาทางเสียง โดยที่ส่วนประกอบอื่นๆ ของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G LTE ก็ยังคงเป็นไปตามเดิม การปรับเพิ่มอุปกรณ์ภายในเครือข่ายก็เป็นไปเพียงเท่านี้ สิ่งที่น่าสนใจก็คือเทคโนโลยี IMS พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องตามวิวัฒนาการของเครือข่ายสื่อสารโทรคมนาคม ยิ่งเครือข่ายมีการประยุกต์ใช้โครงข่าย IP หรือมีแนวทางในการให้บริการ Convergence ไม่ว่าจะเป็นการหลอมรวมอย่างง่ายระหว่างเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายด้วยกัน เช่น 2G/3G/4G กับ Wi-Fi หรือการหลอมรวมทางสถาปัตยกรรมที่ซับซ้อนมากเท่าใด ความสำคัญ of IMS ในฐานะของการเป็นสมองควบคุมและบริหารจัดการการให้บริการแบบมัลติมีเดียที่หลากหลายและซับซ้อนก็จะทวีมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามปัจจัยผลักดันประการสำคัญกลับอยู่ที่ยุทธศาสตร์ในการแข่งขันระหว่างผู้ให้บริการโทรคมนาคมท้องถิ่น เช่น ผู้ให้บริการในประเทศไทยกับผู้ประกอบการระดับโลก (Global Player) ซึ่งยิ่งเครือข่ายโทรคมนาคมมีการหลอมรวมกับโครงข่าย IP มากเท่าใด ก็จะทำให้ผู้ใช้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือเครือข่ายโทรคมนาคมท้องถิ่นมองฐานะของเครือข่ายโทรคมนาคมท้องถิ่นเป็นเพียง “ท่อรับส่งข้อมูล” (Information Pipe) เพื่อเชื่อมต่อผ่านโครงข่าย IP ออกไปยังเซิร์ฟเวอร์หรือแหล่งให้บริการของผู้ประกอบการแบบ OTT มากขึ้นเท่านั้น ยิ่งเครือข่ายโทรคมนาคมของผู้ให้บริการท้องถิ่นมีระดับของการ Convergence มากขึ้นเท่าไร

หมายถึงมีการให้บริการผ่านเครือข่ายเข้าถึงหลายชนิด เช่น 3G/4G ADSL/FTTH WiFi ฯลฯ ฐานลูกค้าของผู้ให้บริการ (Customer Segment) รายดังกล่าวก็ยิ่งเปิดกว้าง และเป็นอาจเป็นการเพิ่มโอกาสให้ผู้ให้บริการ OTT เข้ามาแบ่งห่วงโซ่คุณค่าทางธุรกิจ (Business Value Chain) ได้มากยิ่งขึ้น

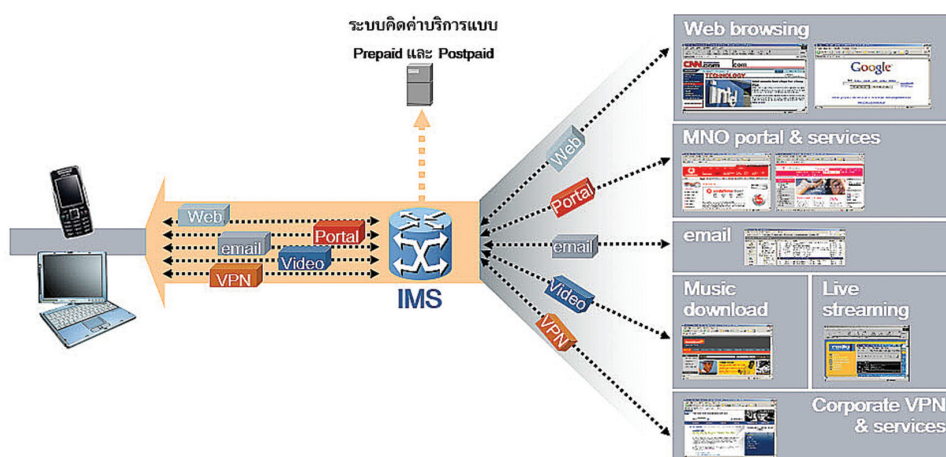


ภาพที่ 6 แนวคิดของการสร้างเทคโนโลยี Session Control เพื่อสร้างการแข่งขันกับผู้ให้บริการแบบ OTT

แนวทางในการรับมือกับภัยคุกคามดังกล่าว จึงอยู่ที่การเพิ่มขีดความสามารถให้กับเครือข่ายโทรคมนาคมของผู้ประกอบการท้องถิ่นให้สามารถตรวจวิเคราะห์การขอใช้บริการของผู้ใช้บริการ รวมถึงความสามารถในการกำหนดมาตรการควบคุมและบริหารจัดการ เช่น อาจยอมให้ผู้ใช้บริการใช้บริการ VoIP จากผู้ให้บริการระดับโลกรายใดรายหนึ่งได้ แต่ผู้ให้บริการต้องจ่ายค่าธรรมเนียมพิเศษเพิ่มให้กับบริษัทผู้ให้บริการโทรคมนาคมท้องถิ่นที่ตนจดทะเบียนใช้งานอยู่ หรืออาจไม่ยอมให้ใช้งานเลย ขึ้นอยู่กับกลยุทธ์และนโยบายในการให้บริการเป็นสำคัญ ภาพที่ 6 แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการเพิ่มขีดความสามารถในการควบคุมการใช้บริการให้กับเครือข่าย ในทางเทคนิคจะเรียกว่า Session Control ซึ่งถือเป็นบทบาทสำคัญของเทคโนโลยี IMS

ภาพที่ 7 อธิบายบทบาทหน้าที่ของเครือข่าย IMS โดยพื้นฐานแล้วเทคโนโลยี IMS จะสามารถแยกแยะประเภทของข้อมูลที่มีการรับส่งระหว่างผู้ให้บริการ ไม่ว่าจะใช้งานผ่านเครือข่ายเข้าถึงแบบใดก็ตามกับเครือข่ายภายนอก หรือแม้กระทั่งกับคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการต่างๆ ภายในเครือข่าย

ของผู้ให้บริการเอง โดยสามารถทราบถึงแอตเตอร์สตันทางและปลายทาง ประเภทของบริการ เส้นทางในการรับส่ง ฯลฯ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาใช้พิจารณาประกอบกับเงื่อนไขในการให้บริการซึ่งได้รับการกำหนดขึ้นโดยผู้ให้บริการเครือข่าย ทั้งนี้ IMS จะมีการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ภายในเครือข่ายหลัก รวมถึงอุปกรณ์บริหารจัดการผู้ใช้บริการโทรศัพท์เติมเงิน ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยี Intelligent Network (IN) และระบบบริหารจัดการผู้ใช้บริการแบบชำระค่าบริการรายเดือน เพื่อรับประกันว่าผู้ให้บริการสามารถจัดเก็บค่าบริการได้ถูกต้องแม้จะมีกลยุทธ์และเงื่อนไขในการให้บริการที่ซับซ้อนเพียงใดก็ตาม



ภาพที่ 7 ภาพรวมอธิบายการทำงานและจำแนกข้อมูลของเทคโนโลยี IMS

ที่มา : บทความเรื่อง IMS เทคโนโลยีสู่ธุรกิจโทรคมนาคมยุคใหม่ ตอนที่ 1 นิตยสารเซมิคอนดักเตอร์ โดยไพโรจน์ ไวนิชกิจ พ.ศ. 2550

การพัฒนาเทคโนโลยี IMS มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อสนับสนุนการให้บริการมัลติมีเดียสำหรับผู้ให้บริการเครือข่ายโทรคมนาคม แม้จะเริ่มต้นจากการให้ความสนใจในกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G เป็นอันดับแรก แต่ IMS ก็มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนกิจการสื่อสารสำหรับผู้ให้บริการเครือข่ายบรอดแบนด์ รวมถึงผู้ประกอบการแบบ Convergence โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ IMS รองรับขีดความสามารถในการให้บริการด้านโทรคมนาคม ดังต่อไปนี้

1. รองรับการเชื่อมต่อเพื่อสื่อสารข้อมูลมัลติมีเดียเต็มรูปแบบ โดยผ่านโครงข่ายแบบ IP หรือการสื่อสารแบบแพ็กเก็ตสวิตซ์

2. ผู้ให้บริการเครือข่ายสามารถกำหนดเงื่อนไขสำหรับการให้บริการแต่ละประเภทได้ เช่น อนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ผู้ใช้บริการดาวน์โหลดข้อมูล หรือใช้บริการจากผู้ประกอบการรายอื่นๆ ดังได้กล่าวถึงในตอนต้น ทั้งนี้เทคโนโลยี IMS สามารถรองรับการกำหนดเงื่อนไขได้ทั้งแบบเงื่อนไขรวม (Group Policy) ที่ให้ผลกับผู้ใช้งานทั้งเครือข่าย หรือแบบเป็นรายย่อย (Individual Policy) สำหรับผู้ใช้งานเป็นรายๆ ไป

3. สนับสนุนการเข้าถึงเพื่อใช้บริการจากหลายๆ เครือข่ายเข้าถึง นอกเหนือจากการสื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่ว่าจะเป็น 2G 3G หรือ 4G โดยการวางข้อกำหนดให้มาตรฐานเทคโนโลยี IMS อยู่ในระดับชั้นล่างๆ ตามข้อกำหนดแบบจำลอง OSI ทำให้การรองรับบริการต่างๆ ไม่ขึ้นกับเทคโนโลยีการเข้าถึง และเปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการที่ติดต่อเข้ามาทางเครือข่ายเข้าถึงอื่นๆ เช่น Wi-Fi หรือแม้แต่เครือข่ายบรอดแบนด์ อย่าง ADSL FTTH หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือการสนับสนุนผู้ให้บริการแบบ Convergence

4. รองรับคุณภาพในการให้บริการ (Quality of Service: QoS) ที่แตกต่างกันไปของบริการแต่ละประเภท โดยเปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการเครือข่ายสามารถควบคุม QoS ที่จะให้แก่ผู้ให้บริการแต่ละรายได้ โดยผ่านการกำหนดแบนด์วิดท์สูงสุดของเครือข่ายที่จะยอมให้กับผู้ให้บริการตามประเภทของบริการ

5. รองรับการใช้งานข้ามเครือข่าย (Roaming) ซึ่งเป็นสิ่งที่พัฒนาต่อยอดมาจากการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในตระกูล 2G/3G/4G ที่เปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการสามารถนำเครื่องลูกข่ายไปใช้งานกับเครือข่ายผู้ให้บริการรายอื่นๆ ได้ ทั้งนี้ ชีตความสามารถและข้อกำหนดที่ผู้ให้บริการ IMS จะสามารถใช้บริการต่างๆ ได้ในขณะที่ใช้งานอยู่ในเครือข่าย Roaming นั้น จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและข้อตกลงในการให้บริการร่วมกันระหว่างผู้ให้บริการเครือข่ายต้นทางกับผู้ให้บริการเครือข่าย Roaming แต่ละรายเป็นสำคัญ

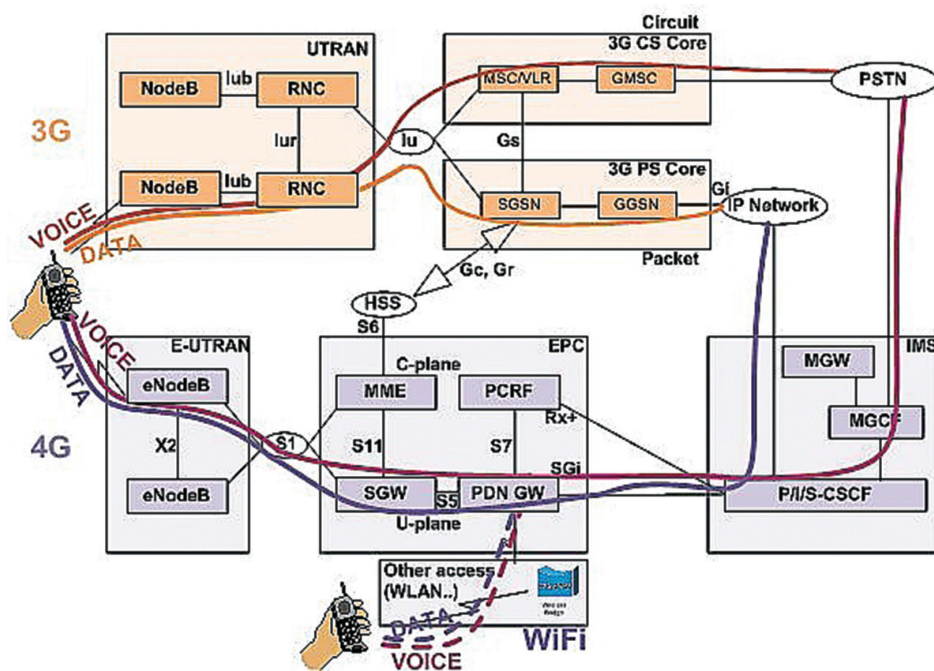
6. การเชื่อมต่อเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเครือข่ายชนิดอื่น (Interworking) การแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือเป็นความสำคัญอันดับแรกๆ ที่ IMS ให้การรองรับ รองลงไปก็คือการเชื่อมต่อกับเครือข่ายโทรคมนาคมแบบสวิตซ์วงจร เช่น การเชื่อมต่อเพื่อการสื่อสารวงจรรีเลย์กับเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐานหรือเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ดั้งเดิม ที่ยังมีได้พัฒนาไปเป็นเครือข่ายแบบแพ็กเก็ตสวิตซ์หรือ IMS แม้กระทั่งการให้บริการโทรศัพท์แบบเห็นหน้า (Video Call) ในรุ่นแรกๆ เครื่องลูกข่าย

ก็ยังสนับสนุนการเชื่อมต่อแบบสวิตซ์วงจรอยู่ เพื่อให้สามารถรองรับการสื่อสารไปยังเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (ซึ่งรวมถึงเครือข่าย ISDN)

7. ช่วยให้เกิดบริการใหม่ๆ ได้เร็วขึ้น ด้วยการตัดสินใจไม่กำหนดมาตรฐานใดๆ สำหรับการพัฒนาบริการ อันเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ในการพัฒนาบริการต่างๆ ในยุคของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G ซึ่งทำให้ต้องเสียเวลาในการวางข้อกำหนดและทำการทดสอบ จนกลายเป็นข้อจำกัดในการสร้างบริการใหม่ๆ ขึ้นโดยปริยาย การไม่เน้นข้อกำหนดใดๆ เป็นพิเศษสำหรับการพัฒนาบริการ แต่เลือกใช้มาตรฐานโปรโตคอลบนโลกอินเทอร์เน็ตซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลายเป็นการสื่อสารภายในเครือข่ายสถาปัตยกรรม IMS กลับกลายเป็นปัจจัยเสริมในการช่วยให้นักพัฒนาบริการและแอปพลิเคชันต่างๆ ซึ่งอาจหมายถึงบริษัทผู้ให้บริการโทรคมนาคมเอง หรืออาจเป็นบริษัทที่ทำหน้าที่เป็น Content Provider รวมถึงผู้ให้บริการอิสระบนโลกอินเทอร์เน็ต ซึ่งคาดว่าจะส่งผลให้เกิดความหลากหลายของบริการ

เมื่อพัฒนาขีดความสามารถของเครือข่าย 4G LTE ให้รองรับการสื่อสารแบบ VoLTE แล้ว สิ่งที่เกิดขึ้นกับเครือข่ายก็คือความสามารถในการรองรับ Bearer Service ซึ่งก็คือการจัดเตรียมทรัพยากรของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ LTE ทั้งในส่วนของการเข้ารหัสข้อมูลทางคลื่นวิทยุ การจัดโปรโตคอลทั้งในส่วนของการสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุไปจนถึงการสื่อสารภายในเครือข่ายเพื่อให้รองรับรูปแบบการสื่อสารทางเสียง อันที่จริงแล้วการเพิ่มอุปกรณ์ทั้งในส่วน of PCRF OCS และอุปกรณ์เครือข่าย IMS นั้นยังเป็นการเพิ่มขยายขีดความสามารถในการสื่อสารทางเสียงให้กับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ทั้งที่เป็นการสื่อสารจากสถานีฐาน 4G หรือ eNode B และการสื่อสารผ่านทางอื่นๆ เช่น การสื่อสารโดยโทรศัพท์เคลื่อนที่ Smart Phone ผ่านเครือข่าย Wi-Fi รูปที่ 8 แสดงให้เห็นถึงเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ที่มีการเชื่อมต่อเครือข่าย 3G และเครือข่าย Wi-Fi โดยอุปกรณ์ PCRF จะทำงานร่วมกับอุปกรณ์ MME SGW และ PGW ในการบริหารจัดการให้เกิดการสร้าง Bearer Service สำหรับรองรับการสื่อสารทางเสียงผ่านการเชื่อมต่อแบบแพ็กเก็ตสวิตซ์ผ่านเครือข่ายสถานีฐาน 4G ในทางเทคนิคอาจเรียกรวมการทำงานของอุปกรณ์ PCRF MME SGW และ PGW ว่า EPC หรือ Evolved Packet Control ทั้งนี้ เบื้องหลังของการบริหารจัดการและคัดเลือก Bearer Service ที่เหมาะสมกับการสื่อสารทั้งที่เป็นเสียงสนทนาและข้อมูลแบบอื่นๆ เช่น การรับชมภาพยนตร์ การเล่นเกม การให้บริการแบบ Steaming ในรูปแบบอื่นๆ จะเป็นหน้าที่ของกลุ่มอุปกรณ์ IMS ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนี้ก็เท่ากับว่าผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ก็จะสามารถออกแบบแอปพลิเคชันของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการสามารถเข้าถึงบริการได้ โดยผ่านทางเครือข่าย 4G และผ่านเครือข่าย Wi-Fi ที่ตนเองลงทุน

หรือได้ให้บริการร่วมกับพันธมิตรธุรกิจรายอื่นๆ ซึ่งก็เป็นฟังก์ชันการทำงานปกติเครือข่าย IMS ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น การลงทุนเพื่อให้บริการ VoLTE ของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G จึงมีคุณค่ามากกว่าเพียงการเพิ่ม Bearer Service เพื่อให้บริการรับส่งสัญญาณเสียงผ่านทางเครือข่าย 4G เพียงอย่างเดียว ในแง่ของการสื่อสารทางเสียงจึงมีการเรียกบริการดังกล่าวว่า VoMBB (Voice over Mobile Broadband) เพราะผู้ให้บริการเครือข่ายสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ใช้บริการสามารถสนทนาผ่านทางเครือข่ายสื่อสารต่างๆ ที่ตนมีได้ทั้งหมด ตราบเท่าที่อุปกรณ์ Smart Phone ของผู้ให้บริการ 4G ของตนมีศักยภาพในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายเหล่านั้น



ภาพที่ 8 โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของเครือข่าย IMS

ที่มา : <http://www.garbell.net/>

ภาพที่ 8 ยังแสดงให้เห็นว่าผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ซึ่งแทบทั้งหมดก็มีธุรกิจเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ของตนเองอยู่ด้วย สามารถแยกเส้นทางและอุปกรณ์เครือข่ายที่รองรับการเชื่อมต่อทั้งการสื่อสารสนทนาด้วยเสียงและการสื่อสารข้อมูลออกเป็น 2 เส้นทาง สำหรับการสื่อสารโดยเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G หรือแม้จะเป็นการใช้ Smart Phone ที่รองรับการสื่อสาร 4G แต่ผู้ให้บริการยังใช้ SIM Card ที่รองรับลูกลงทะเบียนเฉพาะในเครือข่าย 3G ก็จะมีการเชื่อมต่อผ่านทางสถาปัตยกรรมเครือข่าย 3G ในขณะที่ลูกค้าผู้ให้บริการที่ SIM Card ได้รับการลงทะเบียน

ลงในเครือข่าย 4G แล้ว และใช้เครื่องลูกข่ายที่รองรับการติดต่อกับเครือข่าย 4G ได้ก็จะมีเส้นทางการสื่อสารผ่านทางเครือข่าย 4G ซึ่งเมื่อมีการลงทุนติดตั้งอุปกรณ์ที่สนับสนุนการสื่อสารด้วยเสียงผ่านทางเทคโนโลยี VoLTE แล้วก็จะเท่ากับเป็นแยกเส้นทางการสื่อสารทั้งเสียงพูดและการสื่อสารข้อมูลผ่านทางเครือข่าย 4G อย่างเต็มรูปแบบ โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพากระบวนการกระโดดข้ามกลับไปเครือข่าย 3G เพื่อดำเนินการกระบวนการ CS Fall Back อีกต่อไป

เมื่อกล่าวถึง Bearer Service แล้ว ผู้เขียนก็ขอนำเสนอถึงมาตรฐาน Bearer Service ที่มีให้ใช้งานบนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ซึ่งเมื่อกล่าวรวมไปจนถึงยุคที่ผู้ให้บริการเครือข่ายได้เพิ่มขีดความสามารถด้าน VoLTE ลงไปในเครือข่ายแล้ว ก็เท่ากับว่าเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ในปัจจุบันรองรับรูปแบบ Bearer Service อยู่ 2 กลุ่มดังแสดงในภาพที่ 9 ประกอบไปด้วยกลุ่ม Guaranteed Bit Rate หรือ GBR ซึ่งมีการแบ่งระดับความสำคัญ (Priority) ของการเชื่อมต่อออกเป็น 4 ประเภทย่อย และกลุ่ม Non Guaranteed Bit Rate หรือ Non-GBR แบ่งเป็น 5 กลุ่มความสำคัญของการเชื่อมต่อย่อย หากย้อนกลับไปพิจารณาถึงสถาปัตยกรรมเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G LTE มาตรฐานก่อนที่จะมีการติดตั้งฟังก์ชันการทำงาน VoLTE เครือข่ายในยุคแรกนั้นจะรองรับเฉพาะการเชื่อมต่อแบบ Non-GBR รองรับบริการสื่อสารที่เป็นการรับส่งข้อมูลพื้นฐาน เช่น การรับส่งสัญญาณวิดีโอ การรับส่งอีเมล การ Chat และการสื่อสารอื่นใดที่มีมาตรฐานการสื่อสารแบบ TCP (Transmission Control Protocol) รองรับ ซึ่งในความหมายของผู้บริโภคก็คือการสื่อสารข้อมูลในทุกรูปแบบ ยกเว้นการสื่อสารสนทนาด้วยเสียง และการสนทนาแบบ Video Call

QCI	Bearer Type	Priority	Packet Delay	Packet Loss	Example
1	GBR	2	100 ms	10^{-2}	VoIP call
2		4	150 ms	10^{-3}	Video call
3		3	50 ms		Online Gaming (Real Time)
4		5	300 ms	10^{-6}	Video streaming
5	Non-GBR	1	100 ms		IMS Signaling
6		6	300 ms		Video, TCP based services e.g. email, chat, ftp etc
7		7	100 ms	10^{-3}	Voice, Video, Interactive gaming
8		8	300 ms	10^{-5}	Video, TCP based services e.g. email, chat, ftp etc
9		9			

ภาพที่ 9 กลุ่ม Bearer Service ที่ได้รับการกำหนดขึ้นหลังจากมีการพัฒนาเครือข่าย 4G LTE ไปสู่มาตรฐาน VoLTE

ที่มา : White Paper “VolTe Challenge and Opportunities” บริษัท Sandvine

ต่อเมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์ PCRF OCS และอุปกรณ์เครือข่าย IMS ลงไปในเครือข่าย LTE แล้ว สิ่งที่เกิดขึ้นก็คือ การจัดให้มี Bearer Service ในกลุ่ม GBR ที่สามารถรับประกันคุณภาพของการสื่อสารแบบ Realtime โดยเฉพาะการพูดคุยสนทนา และการสื่อสารแบบ Video Stream ไปจนถึงการเพิ่มคุณภาพการรับชมภาพยนตร์แบบ Video Streaming เมื่อพิจารณารายละเอียดของตัวแปรด้านคุณภาพการสื่อสารในภาพที่ 9 จะเห็นว่าเมื่อมีการสื่อสารสนทนาทางเสียงโดยใช้เทคโนโลยี VoIP (Voice over IP) ซึ่งก็เป็นมาตรฐานเดียวกันกับที่บรรดาผู้ให้บริการแอปพลิเคชัน OTT ทั้งหลายใช้งาน รวมถึงการสื่อสารสนทนาแบบเห็นหน้ากัน โดยเป็นการสื่อสารด้วยฟังก์ชันโทรศัพท์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ Smart Phone ไม่ใช่การสื่อสารจากแอปพลิเคชันอย่าง Facetime LINE Call ฯลฯ เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G LTE จะมีการผ่อนปรนระดับการรักษาความผิดพลาดของข้อมูลลงเมื่อเทียบกับระดับเดิมที่ได้รับการกำหนดไว้มาตรฐานเครือข่าย LTE ก่อนที่จะมีการเพิ่มขีดความสามารถ VoLTE จะเห็นได้ว่าการสื่อสารด้วยเสียงนั้น เครือข่ายจะยินยอมให้มีอัตราความผิดพลาดของบิตข้อมูลมากถึง 10-2 หรือ 1 บิตใน 100 บิตที่มีการรับส่ง เพราะการผิดพลาดของบิตข้อมูลแม้จะมากขนาดนั้นก็ไม่ได้ทำให้การรับฟังสัญญาณเสียงเกิดความเสียหายจนเข้าใจผิด ผิดกับการรับส่งข้อมูลอื่น ๆ ที่ต้องรักษาระดับความผิดพลาดไว้ที่ 10-5 หรือ 1 บิตใน 10,000 บิต ซึ่งหมายความว่าเมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์ PCRF OCS และ IMS แล้วจะมีผลทำให้การเพิ่มปริมาณการสื่อสารสนทนาเสียงโดยเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ไม่สร้างปัญหาให้เครือข่าย 4G เกิดปัญหาข้อมูลหนาแน่นจนทำให้เกิดปัญหาเรื่องการรักษาระดับคุณภาพของสัญญาณ (Quality of Service) โดยรวม

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ยุทธศาสตร์ทางธุรกิจของผู้ให้บริการ VoLTE

ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นยุทธศาสตร์สำคัญสำหรับผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วโลก ในการที่จะเร่งยกระดับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G LTE ของตนให้มีรูปแบบการทำงาน VoLTE เพื่อสร้างช่องทางในการสื่อสารทางเสียงด้วยเทคโนโลยี VoLTE ผ่านเครือข่าย 4G ของตน เหตุที่ต้องเร่งดำเนินการดังกล่าวก็เพราะบรรดาผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้าใจดีถึงภัยคุกคามที่บรรดาผู้ให้บริการแอปพลิเคชัน OTT ทั้งหลายที่ได้กล่าวถึงในตอนแรกของบทความเรื่องนี้ จะรุกเข้ามาทำให้รายได้จากการขายบริการสนทนาด้วยเสียงผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ลดลง การที่เทคโนโลยี VoLTE ซึ่งเกิดจากการทำงานของ PCRF และ IMS ทำให้สามารถลดแบนด์วิดท์ของการสื่อสารด้วยเสียงผ่านเครือข่าย 4G LTE ลงได้ ก็หมายความว่าเครือข่ายจะยังมีทรัพยากรเหลือมากขึ้นเพื่อรองรับการให้บริการทางเสียง และด้วยการที่มีข้อกำหนด GBR ที่ยอมผ่อนปรนอัตราความผิดพลาดของข้อมูล

สัญญาณเสียงและสัญญาณภาพก็เท่ากับการเพิ่มปริมาณการสนทนาทางเสียงจะไม่สร้างปัญหาเบียดบังแบนด์วิธของการสื่อสารข้อมูลชนิดอื่นๆ ที่ต้องให้ความสำคัญกับการรักษาความถูกต้องของข้อมูลมากกว่า การชุกชุมของบรรดาผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ว่าคุณภาพในการพูดคุยผ่านเทคโนโลยี VoLTE ชัดเจนระดับ HD นั้น ก็เป็นเพียงกลยุทธ์ทางการตลาด ซึ่งเป็นผลพลอยได้มาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีบีบอัดและเข้ารหัสข้อมูลเสียง (Voice CODEC) ที่ดีขึ้นเรื่อยๆ และความหมายซ่อนเร้นที่บรรดาผู้ให้บริการเครือข่ายกล่าวนั้น ก็เป็นการพยายามจะบอกว่าอย่าไปใช้แอปพลิเคชันประเภท Social Network ในการคุยกันเลย เพราะระบบเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการเหล่านั้นไม่ได้รับประกันคุณภาพและความชัดเจนของสัญญาณ สู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G โทรพูดคุยกันตรงๆ จะชัดยิ่งกว่า ซึ่งมีได้แปลว่าความชัดดังกล่าวจะมีมากกว่าการพูดคุยกันผ่านเครือข่าย 3G

สิ่งที่สามารถคาดเดาได้ถึงยุทธศาสตร์ขั้นถัดไปของบรรดาผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็คือความพยายามที่จะผลักดันให้ผู้ให้บริการเปลี่ยนไปใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ให้ไวและมากที่สุด ยิ่งเป็นเครื่องลูกข่ายที่รองรับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบ VoLTE ได้ ก็ยิ่งทำให้ปริมาณการใช้งานทราฟฟิกบนเครือข่าย 3G เริ่มลดลง ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G LTE ได้รับการออกแบบมาให้มีอุปกรณ์ภายในเครือข่ายน้อยประเภทที่สุด เพื่อให้การสื่อสารผ่านเครือข่ายเกิดขึ้นได้ไวที่สุด มองในแง่ของการลงทุนขยายเครือข่ายและการบำรุงรักษา ก็เท่ากับว่าต้นทุนของการให้บริการเครือข่าย 4G ต่ำกว่าเครือข่าย 3G มาก เพราะสถาปัตยกรรมเครือข่าย 3G นั้นได้รับการพัฒนามาจากเครือข่าย 2G ซึ่งทำให้มีความหลากหลายของอุปกรณ์อยู่มาก สิ่งที่เป็นจุดหมายปลายทางของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็คือทำให้มีผู้ใช้งานเหลือน้อยลงภายในเครือข่าย 3G น้อยที่สุด จะได้ค่อยโยกย้ายความถี่ที่ให้บริการเครือข่าย 3G ไปใช้กับเครือข่าย 4G ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยี LTE สามารถรองรับการสื่อสารได้ในแทบทุกความถี่ที่มีการกำหนดให้ใช้งานในโลกโทรคมนาคม อาทิเช่น 800/850 900 1800 2100 2500 2600 เมกะเฮิร์ตซ์ หากผู้ให้บริการสามารถมุ่งโฟกัสการลงทุนไปที่เครือข่าย 4G ได้ โดยจำกัดขนาดความจุของเครือข่าย 3G ไว้ให้รองรับเฉพาะลูกค้าส่วนน้อยที่อาจมีรายได้ไม่มาก และไม่พร้อมหรือไม่คิดที่จะซื้อเครื่องลูกข่ายที่รองรับมาตรฐาน 4G ทั้งหลายทั้งปวงที่กล่าวมานี้ ก็จะเป็นการลดต้นทุน ทั้งด้านของเงินลงทุนขยายเครือข่าย (Capital Expense หรือ CAPEX) และเงินลงทุนซ่อมบำรุง (Operating Expense หรือ OPEX) ทำให้มีช่องว่างของผลกำไรมากขึ้นกว่าการต้องแบกรับทั้งการบริหารจัดการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G และ 4G ใน Scale ที่ใหญ่พอๆ กัน ผลกำไรที่มากขึ้นนี้จะได้ถูกใช้ไปในการทำการตลาดเพื่อให้ตนสามารถแข่งขันดึงดูดลูกค้าผู้ให้บริการให้เห็นดีเห็นชอบกับการโทรศัพท์สื่อสารเสียงผ่านทางเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ตรงๆ ซึ่งด้วยต้นทุนที่ประหยัดลงนี้ ผู้ให้บริการเครือข่ายก็สามารถที่จะกำหนดสร้างแพ็คเกจราคาโทรศัพท์ที่ลดค่าใช้จ่ายในการพูดคุยโทรศัพท์กันได้มากกว่า

ในปัจจุบัน ผลก็คือจะทำให้ผู้บริโภคชะลอใจที่จะมุ่งไปใช้แอปพลิเคชันแบบ OTT ในการโทรศัพท์นั่นเอง

ในปัจจุบัน การมุ่งไปสู่ความฝันของบรรดาผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ยังไม่สามารถเป็นไปได้เร็ว สาเหตุก็เพราะความพร้อมของเครื่องลูกข่ายที่รองรับการสื่อสารแบบ VoLTE ยังมีไม่มาก และที่มีให้ใช้งานก็ยังเป็นเครื่องที่มีราคาสูง กลไกทางเศรษฐศาสตร์บอกไว้ว่าต้องใช้เวลาให้ VoLTE กลายเป็นมาตรฐานหลักของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ทั่วไป ยิ่งไปกว่านั้นก็ต้องรอให้ความสามารถนี้กระจายไปในโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีระดับราคาถูก เพื่อให้เกิด Scaling ของการชักชวนลูกค้าจำนวนมากให้เปลี่ยนมาใช้แพ็คเกจการโทรศัพท์แบบ 4G ซึ่งโดยเบื้องหลังก็คือการชักชวนให้มาใช้บริการ VoLTE นั่นเอง

สิ่งที่บรรดาผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์สามารถทำได้ในเวลานี้จึงเป็นการออกแพ็คเกจการให้บริการโทรศัพท์แบบ Non-FUP หรือ Non-Fair Usage Policy ที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการให้บริการจากเดิมที่เป็นแบบ FUP ภายใต้งบเงินไขที่ว่า

จ่าย xx บาทต่อเดือน = โทรได้ a นาที + เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ด้วยอัตราเร็วสูงสุดได้ถึง b GB + หลังจากนั้นอัตราเร็วในการสื่อสารจะลดลงเหลือ c kbps

กลายเป็นแพ็คเกจแบบ Non-FUP ที่มีเงื่อนไขว่า

จ่าย yy บาทต่อเดือน = โทรได้ p นาที (ซึ่งส่วนใหญ่ p จะมีจำนวนนาทีต่ำกว่า a) + เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยอัตราเร็วสูงสุดได้ถึง q GB (ซึ่ง q จะมีค่าสูงกว่า b มากๆ) + หลังจากใช้งานเกินกว่า q จะเริ่มมีการคิดค่าเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยอัตรา r บาทต่อเมกะไบต์ ไม่มีการลดอัตราเร็วในการสื่อสาร

โดยผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แลกเปลี่ยนผลประโยชน์ในการมีโควตาในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้กับผู้ใช้บริการมากขึ้นเมื่อเทียบกับแพ็คเกจแบบ FUP แต่หลังจากการใช้งานมากเกินค่า q แล้ว ผู้ใช้บริการก็ต้องยอมที่จะรับภาระค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเพิ่มเติม โดยไม่มีการลดอัตราเร็วในการสื่อสาร สิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการตระหนักของผู้ให้บริการเครือข่ายว่าผู้บริโภคจำนวนมากเริ่มหันไปใช้บริการพูดคุยผ่านทางแอปพลิเคชัน OTT บนอุปกรณ์ Smart Phone มากขึ้นก็คือการตัดสินใจลดจำนวนนาทีที่แถมให้ในโปรโมชั่นลง เท่ากับว่าไหนๆ ผู้บริโภคก็มุ่งที่จะใช้แอปพลิเคชันพูดคุยกันมากกว่าการใช้ฟังก์ชันโทรศัพท์แล้ว ก็ให้โควตาในการเข้าถึงข้อมูลมากขึ้นไปเลย แต่หากใช้งานจนเพลินผสมกับการเสฟข้อมูลผ่านทางแอปพลิเคชันต่างๆ จนทำให้ปริมาณการรับส่งข้อมูลเกิน

โควตา ก็ต้องยอมจ่ายเงินเพิ่มให้กับผู้ให้บริการเครือข่าย ในขณะที่แพ็คเกจแบบ FUP แต่เดิมนั้น รายได้ให้ผู้ให้บริการจะได้เพิ่มนั้นมาจากการใช้งานโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายจนเกินโควตา ซึ่งปัจจุบันการใช้งานโทรศัพท์จนเกินโควตานี้เริ่มลดจำนวนลง จึงเป็นประโยชน์ต่อการทำธุรกิจมากกว่า ในการที่จะหันมาคิดค่าบริการส่วนเกินจากการรับส่งข้อมูล ซึ่งการตอบรับของผู้บริโภคจะเป็นเช่นไรนั้น คงต้องใช้เวลาอีกสักระยะหนึ่งจนกว่าจะเห็นปฏิกิริยาของผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันบรรดาผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยก็ยังคงมีแพ็คเกจการใช้งานแบบ FUP ให้ผู้บริโภคเลือกใช้งาน แต่ก็มีการเพิ่มลูกเล่นที่ดึงดูดใจให้ผู้บริโภคสนใจเปลี่ยนไปใช้แพ็คเกจแบบ Non-FUP มากกว่า เช่น ค่า AIS ซึ่งมีการให้บริการ Multi-SIM หรือการให้บริการ SIM Card หลายใบ แต่ใช้เลขหมายโทรศัพท์เดียวกัน สำหรับให้ลูกค้านำไปใช้กับ Smart Phone หรือ Tablet PC หลายๆ เครื่อง โดยใช้แพ็คเกจทางการตลาดเดียวกันในการซื้อแพ็คเกจแบบ Non-FUP นั้น ผู้บริโภคสามารถขอ SIM Card สำหรับใช้บริการ Multi-SIM ได้มากที่สุดถึง 5 เครื่องโดยไม่ต้องเสียค่าบริการ Multi-SIM รายเดือน ในขณะที่การขอใช้บริการ Multi-SIM สำหรับแพ็คเกจแบบ FUP นั้น ผู้ใช้บริการต้องรับภาระเสียค่าบริการ Multi-SIM รายเดือนอีกใบละ 20 บาทต่อเดือน

การกล่าวถึงเทคโนโลยี VoLTE ในบทความเรื่องนี้จึงมีมากกว่าการกล่าวถึงเฉพาะรายละเอียดทางเทคโนโลยี หากแต่สะท้อนถึงยุทธศาสตร์ของการให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่นับตั้งแต่นี้เป็นต้นไป การฉายภาพของการแข่งขันในสมรภูมิสื่อสารที่มีได้มีเพียงการแข่งขันระหว่างผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เท่านั้น หากแต่ยังเป็นการแข่งขันกับบรรดาผู้ให้บริการแอปพลิเคชันแบบ OTT ซึ่งเป็นการแข่งขันระหว่างบรรดาผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งถือเป็นผู้ประกอบการท้องถิ่นในระดับประเทศ กับบรรดาผู้ให้บริการ OTT ที่เป็นผู้ให้บริการในระดับโลก ศักยภาพการแข่งขันนี้ยังต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่ง VoLTE จึงเป็นเพียงยกแรกของการปรับเปลี่ยนสถาปัตยกรรมเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งในไม่ช้าผู้ให้บริการเครือข่ายย่อมต้องเน้นการให้บริการไปเฉพาะเครือข่าย 4G เพื่อให้ตนมีต้นทุนที่ต่ำพอจะต่อสู้กับผู้ประกอบการ OTT

บรรณานุกรม

Ryan H. (2014, January). VoLTE & VoMBB The New Era in Voice Services. Retrieved from <http://www.qualcomm.com>

Nokia Networks. (2014). Evolve to richer voice with Voice over LTE (VoLTE). Retrieved from <http://www.nokia.com>.

Robson E. (2014, November). VoLTE: New Interconnection Models are coming.

Sandvine Intelligent Broadband Network. (2015, October). Voice over LTE: Challenges and Opportunities. Retrieved from <http://www.sandvine.com>.

