

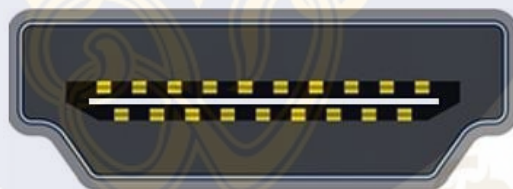
ตัวแปลงสัญญาณภาพและเสียง Notebook เป็น HDMI

โดย ดนัย อ่วมอิมพีซ

ในปัจจุบัน Notebook มีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น บุคลากรในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ทั้งแพทย์ พยาบาล นักศึกษา ผู้บริหารและพนักงานต่างมี Notebook ส่วนตัวสำหรับช่วยในการทำงาน เพื่อ Present ผลงานของตัวเองให้กับบุคคลอื่น ๆ ที่อยู่ในห้องประชุมได้รับชม จึงจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อสัญญาณ ภาพและเสียงจาก Notebook ไปยังระบบ Interface กับอุปกรณ์ฉายภาพต่าง ๆ เช่น จอคอมพิวเตอร์ จอ Projector เป็นต้น

ซึ่งประเด็นปัญหาที่พบส่วนใหญ่ คือ Notebook แต่ละเครื่องมักใช้ Interface ในการเชื่อมต่อหลายแบบ ขณะที่ระบบ Interface ในห้องประชุม มักใช้ระบบ Interface แบบ HDMI ทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อสัญญาณภาพ และเสียงจาก Notebook ไปยังอุปกรณ์ฉายภาพภายในห้องประชุมได้ บทความนี้ จึงขอแนะนำสำหรับ Notebook ที่ใช้ระบบ Interface ต่าง ๆ รวมถึงวิธีการเลือกตัวแปลงภาพและเสียงให้เข้ากับระบบ HDMI ตาม ห้องประชุม สำหรับเจ้าของ Notebook เจ้าหน้าที่ดูแลห้องประชุม หรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ

ระบบ HDMI (High-Definition Multimedia Interface) เป็นการเชื่อมต่อแบบ Digital ที่สะดวก รองรับ Color Space ที่มากกว่าสายปกติ ทำให้ได้รับชมภาพที่คมชัด สมจริง นอกจากนั้นยังรองรับระบบเสียง Dolby ต่าง ๆ ผ่านสายนำสัญญาณ โดย HDMI เพียงแค่เส้นเดียวก็จะได้ทั้งภาพเสียงและ Network อย่างสมบูรณ์แบบ



รูปที่ 1 ช่อง HDMI ส่งสัญญาณภาพและเสียงออกจาก Notebook



รูปที่ 2 สายสัญญาณ HDMI ที่ใช้เชื่อมต่อสัญญาณจาก Notebook ไปยังจอภาพ และอุปกรณ์ฉายภาพต่าง ๆ

					HDMI 2.1
					48.0 Gbps
					1080p
					Deep Color
					3D & 4K/30Hz
				HDMI 2.0	4K/60Hz
				18.0 Gbps	8K/60Hz & 4K/120Hz
		HDMI 1.3	HDMI 1.4		10K, 8K, 5K, 4K
		9.0 Gbps	9.0 Gbps		HDR10+
		Dolby	ARC	HDR	Game Mode (VRR)
		1080p	Deep Color	Deep Color	cat. 3 cable & connector
		Deep Color	3D & 4K/30Hz	3D & 4K/30Hz	
HDMI 1.0					
4.5 Gbps					
1080p					

รูปที่ 3 คุณสมบัติของ Interface HDMI แต่ละ Version

ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณ HDMI แต่ละ Version

HDMI VERSION 1.0 / 1.1 / 1.2 นิยมนำมาใช้เชื่อมต่อสัญญาณจากเครื่องเล่นแผ่น DVD ไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ รองรับความละเอียดภาพ 1080p มีความเร็วในการเชื่อมต่อสัญญาณที่ 4.5 Gb ต่อ วินาที ปัจจุบันไม่นิยมใช้งานแล้ว

HDMI VERSION 1.3 เพิ่มความสามารถรองรับระบบเสียง Dolby HD และ Dolby Digital มีความเร็วในการเชื่อมต่อสัญญาณที่ 9 Gb ต่อ วินาที (High Speed) ใช้เชื่อมต่อสัญญาณจากเครื่องเล่น Blu-ray และ Notebook ไปยังจอภาพหรือ อุปกรณ์ฉายภาพต่าง ๆ

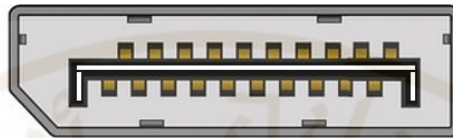
VERSION 1.4 เพิ่มความสามารถรองรับความละเอียดภาพแบบ 2160p หรือ 4K @ 60Hz (3840 × 2160) รองรับการเชื่อมต่อเสียง ARC รองรับช่องต่อสัญญาณ Ethernet เชื่อมต่ออุปกรณ์ในเครือข่าย (Higspeed With Ethernet) เป็นระบบที่นิยมใช้งานมากในปัจจุบัน

VERSION 2.0 เพิ่มความสามารถรองรับความละเอียดภาพแบบ 4k @ 60Hz 3D รองรับอัตราส่วนจอภาพ 21:9 การส่งผ่าน 2 วิดีโอ streaming ได้พร้อมกันบนหน้าจอเดียว การส่งผ่านสัญญาณเสียง 32 channel มีความเร็วในการเชื่อมต่อสัญญาณที่ 18 Gb ต่อ วินาที (Higspeed With Ethernet) และรองรับการแสดงรายละเอียดภาพแบบ HDR

VERSION 2.1 เป็นสายที่เพิ่มความสามารถรองรับความละเอียดภาพแบบ 4k @ 120Hz และความละเอียดแบบ 4320p หรือ 8K @ 60Hz (7680 × 4320) มีความเร็วในการเชื่อมต่อสัญญาณที่ 48 Gb ต่อ วินาที และรองรับการแสดงรายละเอียดภาพแบบ HDR10+ เป็นระบบที่ยังไม่นิยมใช้งานในปัจจุบันเนื่องจากยังไม่ค่อยมีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องออกมารองรับ

ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณต่าง ๆ

1. ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณ Display Port Interface ภาพและเสียงแบบ Digital ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งานในปี ค.ศ. 2008 โดยบริษัท VESA ประกอบด้วย Version 1.0 - 1.1 - 1.2 - 1.4 - 2.0 มีความสามารถคล้ายระบบ HDMI แต่มีข้อดีกว่าคือรองรับความเร็วโอนถ่ายข้อมูล และ Refresh rate ได้สูงกว่า เหมาะสำหรับการดูภาพยนตร์ การตัดต่อวิดีโอ ที่มีการเคลื่อนไหวของภาพสูง

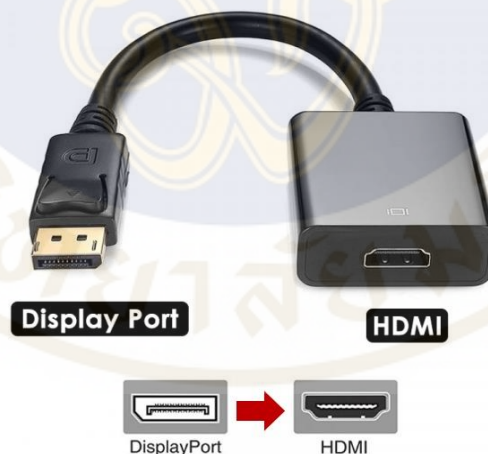


รูปที่ 4 ช่อง Display Port ส่งสัญญาณภาพและเสียงออกจาก Notebook

Comparison	HDMI 2.0	DisplayPort 2.0
Transmission Bandwidth	48 GB / 1 SEC	80 GB / 1 SEC
Resolution	4K @ 60HZ	16K @ 60HZ 4K @ 144HZ

รูปที่ 5 ตารางเปรียบเทียบค่า Resolution และการโอนถ่ายข้อมูล ระหว่าง HDMI V 2.0 กับ DisplayPort V 2.0

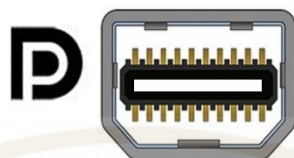
กรณี Notebook ไม่มีช่องสัญญาณออก HDMI มีเพียงช่องสัญญาณออก Display Port ต้องใช้ตัวแปลงสัญญาณ Display Port to HDMI เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณที่สมบูรณ์



รูปที่ 6 ตัวแปลงสัญญาณ Display Port to HDMI

หมายเหตุ ตัวแปลงสัญญาณบางยี่ห้อจะลดทอนความละเอียดภาพจากต้นทางจาก 4k ไปปลายทางเหลือแค่ 1080p บางยี่ห้อก็ไม่ลดทอน ตัวแปลงส่วนมากไม่สามารถใช้งานกลับด้านจาก HDMI TO Display Port ได้ ทั้งนี้ต้องศึกษาข้อมูลก่อน ที่จะซื้อตัวแปลงยี่ห้อนั้น ๆ ให้ดีก่อน

2. ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณ Mini Display port หรือ MDP Interface ภาพและเสียงแบบ Digital ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งานในปี ค.ศ. 2008 โดยบริษัท APPLE มีคุณสมบัติเหมือน Display Port ทุกอย่างแต่มีขนาดช่องสัญญาณเล็กกว่านิยมใช้งานกับ Notebook จนถึง Version 1.2a จึงหยุดพัฒนา ในขณะที่ Display Port พัฒนาไปถึง Version 2.0

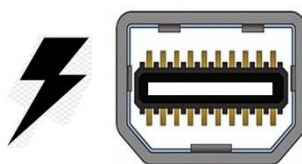


รูปที่ 7 ช่อง MDP ส่งสัญญาณภาพและเสียงออกจาก Notebook

VERSION	SPECS	DISPLAYPORT	MINI DISPLAYPORT
DP 1.0, 1.1, 1.1A	Max Link Bandwidth	10.8 Gbps	10.8 Gbps
	Max Payload Bandwidth	8.64 Gbps	8.64 Gbps
	Max Resolution	3840 x 2160 (4K) / 60 Hz	3840 x 2160 (4K) / 60 Hz
DP 1.2/1.2A	Max Link Bandwidth	21.6 Gbps	21.6 Gbps
	Max Payload Bandwidth	17.28 Gbps	17.28 Gbps
	Max Resolution	3840 x 2160 (4K) / 60 Hz	3840 x 2160 (4K) / 60 Hz
DP 1.3/1.4/1.4A	Max Link Bandwidth	32.4 Gbps	-
	Max Payload Bandwidth	25.92 Gbps	-
	Max Resolution	5120 x 2880 / 60 Hz 7680 x 4320 / 30 Hz	-

รูปที่ 8 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดต่าง ๆ ระหว่าง DisplayPort กับ MDP

3. ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณ Thunderbolt 1 และ 2 Interface ภาพและเสียงแบบ Digital ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งานตั้งแต่ ปี ค.ศ. 2011 โดยบริษัท APPLE และ INTEL มีคุณสมบัติเหมือน MDP แต่มีความสามารถถ่ายโอนข้อมูลกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ ในขณะที่ MDP รองรับการเชื่อมต่อภาพและเสียงไปยังจอภาพเท่านั้น Thunderbolt ถูกพัฒนาใช้งานกับ Notebook ของบริษัท APPLE และ Notebook Gaming รุ่นราคาสูง ๆ Thunderbolt มีทั้งหมด 3 Version ตัว Version 1-2 ใช้ช่อง Interface แบบเดียวกับ MDP ส่วน Version 3 จะใช้รูปแบบช่อง Interface เป็นแบบ USB TYPE C แทน



รูปที่ 9 ช่อง Thunderbolt 1-2 ส่งสัญญาณภาพและเสียงออกจาก Notebook

ความแตกต่างระหว่าง Thunderbolt 1 เมื่อเทียบกับ 2 คือ Thunderbolt 1 สามารถถ่ายโอนข้อมูลที่มีความเร็ว 10Gb ต่อ วินาที ขณะที่ Thunderbolt 2 สามารถถ่ายโอนข้อมูลที่มีความเร็ว 20Gb ต่อ วินาที กรณีที่เราไม่ทราบว่าเป็นช่องต่อเป็นช่องอะไรให้สังเกตที่สัญลักษณ์ข้างช่อง หากเป็น MDP จะเป็นรูปจอภาพ หากเป็น Thunderbolt 1-2 จะเป็นรูปสายฟ้าฟาด



รูปที่ 10 ตัวแปลง MDP TO HDMI / Thunderbolt 1-2 to HDMI

หมายเหตุ เราสามารถเลือกตัวแปลงที่สามารถแปลงสัญญาณจาก MDP หรือ Thunderbolt 1-2 เป็น HDMI ได้ ทั้งนี้ตัวแปลงบางยี่ห้อจะลดทอนความละเอียดภาพจากต้นทางจาก 4k ไปปลายทางเหลือแค่ 1080p บางยี่ห้อก็ไม่ลดทอนความละเอียด ตัวแปลงส่วนมากไม่สามารถใช้งานกลับด้านจาก HDMI เป็น Thunderbolt 1-2 หรือ MDP ได้ ควรศึกษาข้อมูลก่อนที่จะซื้อตัวแปลงยี่ห้อนั้น ๆ ให้ดีก่อน

4. ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณ USB TYPE C USB Interface ภาพและเสียงแบบ Digital ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งานตั้งแต่ ปี ค.ศ. 2001 โดยการร่วมมือของบริษัท IT หลายราย นิยมใช้งานมากกับ Notebook และ โทรศัพท์มือถือ ในปัจจุบัน



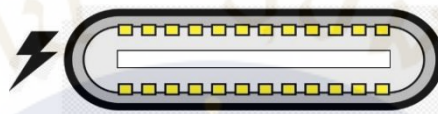
รูปที่ 11 ช่อง USB TYPE C ส่งสัญญาณภาพและเสียงออกจาก Notebook

	USB-C	
	USB-C + DisplayPort Alt Mode	
	USB-C + Power Delivery	
	USB-C + Power Delivery + DisplayPort Alt Mode	

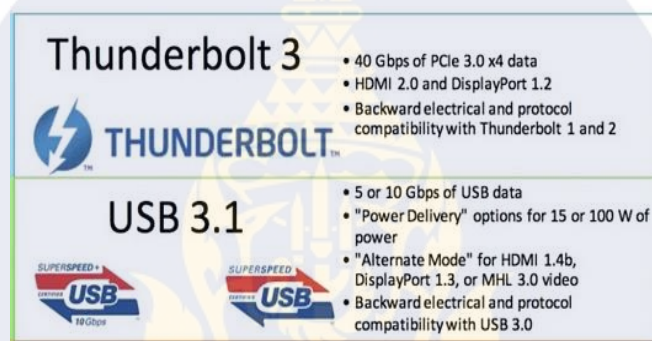
รูปที่ 12 ความสามารถของ USB TYPE C แต่ละแบบ

ความสามารถของ USB TYPE C แต่ละแบบนั้นไม่เหมือนกัน จากรูปที่ 13 USB TYPE C ที่รองรับการเชื่อมต่อจอภายนอกจะต้องมีสัญลักษณ์รูปจอภาพ หากไม่มีจะเป็นแค่ Interface ที่รองรับการถ่ายโอนข้อมูล หรือชาร์จไฟเข้าเครื่องเท่านั้น ไม่สามารถต่อตัวแปลงออกไปยังจอภาพภายนอกได้ ดังนั้นควรศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเสียก่อนว่า USB TYPE C ที่ Notebook เครื่องนั้นมีความสามารถรองรับ Interface อะไรได้บ้าง

5. ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณ Thunderbolt 3 Interface ภาพและเสียงแบบ Digital ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งานตั้งแต่ ปี ค.ศ. 2015 โดย บริษัท Intel นิยมใช้งานมากกับ Notebook รุ่นราคาสูง Notebook แบบเบาบางพกพา และ Notebook Gaming



รูปที่ 13 ช่อง Thunderbolt 3 ส่งสัญญาณภาพและเสียงออกจาก Notebook



รูปที่ 14 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดต่าง ๆ ระหว่าง Thunderbolt 3 กับ USB TYPE C Version 3.1

Thunderbolt 3 และ USB TYPE C จะใช้ Interface แบบเดียวกัน แต่ Thunderbolt 3 มีคุณสมบัติที่เหนือกว่าสามารถต่อจอภาพกับรองรับการชาร์จไฟเข้าเครื่องและโอนถ่ายข้อมูลด้วยความเร็ว 40 Gb ต่อ วินาที ส่วน USB TYPE C โอนถ่ายข้อมูลที่ ความเร็ว 5 - 10 Gb ต่อ วินาที และรองรับ Function ได้ไม่ครบเท่า



รูปที่ 15 ตัวแปลง USB TYPE C / Thunderbolt 3 TO HDMI

หมายเหตุ เราสามารถเลือกตัวแปลงที่สามารถแปลงสัญญาณจาก USB TYPE C หรือ Thunderbolt 3 เป็น HDMI ได้ ทั้งนี้ตัวแปลงบางยี่ห้อจะลดทอนความละเอียดภาพจากต้นทางจาก 4k ไปปลายทางเหลือแค่ 1080p บางยี่ห้อก็ไม่ลดทอนความละเอียด ตัวแปลงส่วนมากไม่สามารถใช้งานกลับด้านจาก HDMI เป็น Thunderbolt 3 หรือ USB TYPE C ได้ ควรศึกษาข้อมูลก่อนที่จะซื้อตัวแปลงยี่ห้อนั้น ๆ ให้ดีก่อน

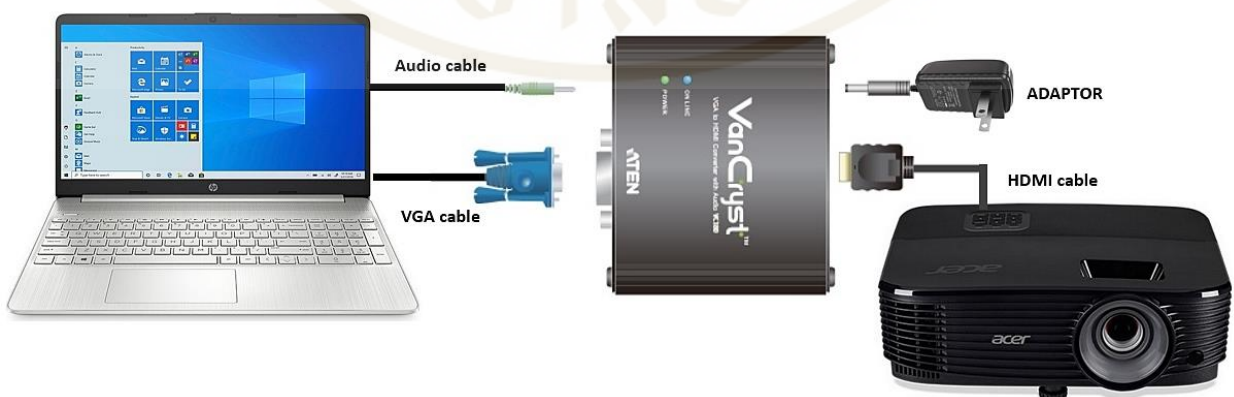
6. ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณ VGA หรือ Video Graphics Arrays เป็น Interface ที่คิดค้นโดยบริษัท IBM เริ่มใช้งานในปี ค.ศ.1987 นิยมใช้งานกับ Notebook รุ่นเก่า ๆ ไม่นิยมใช้งานในปัจจุบันแล้วเนื่องจากเป็น Interface แบบ Analog รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพเพียงอย่างเดียวไม่รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง ให้ความละเอียดของภาพได้ไม่ดีเท่า Interface แบบ Digital



รูปที่ 18 ช่อง VGA ส่งสัญญาณภาพออกจาก Notebook



รูปที่ 19 ตัวแปลง VGA to HDMI



รูปที่ 20 วิธีการใช้งานตัวแปลง VGA to HDMI

[illegible]

1. ธาณี โหมตสง่า. มาดูสเปคซีฟิเคชันของมาตรฐาน HDMI 2.1 เพื่อประสิทธิภาพของภาพและเสียงที่ดีขึ้น!. (2562). สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563, จากเว็บไซต์ <https://www.allabout.in.th/hdmi-2-point-1-spec>
2. AdminPong_NBS. (2560). [Special] เทคโนโลยี THUNDERBOLT คืออะไร ? พร้อมเผยแพร่แบบ การเชื่อมต่อ ความเร็วอุปกรณ์ที่รองรับ. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563, จากเว็บไซต์ <https://notebookspec.com/special-thunderbolt-is-by-belkin/413343>
3. DisplayPort. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563, จากเว็บไซต์ <https://en.wikipedia.org/wiki/DisplayPort>.
4. Navigator. (2563). พอร์ต THUNDERBOLT 3 คืออะไร แตกต่างจาก USB-C ธรรมดาหรือไม่ จำเป็นแค่ไหน ? สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563, จากเว็บไซต์ <https://www.tech-hangout.com/what-is-usb-type-c-thunderbolt-3-difference>
5. VGA connector. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563, จากเว็บไซต์ https://en.wikipedia.org/wiki/VGA_connector

- รูปที่ 1-4-7-10-12-15-18
สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563, จากเว็บไซต์ <https://www.expertreviews.co.uk/accessories/pc-monitors/1404476/hdmi-vs-displayport-vs-dvi-vs-vga-every-connection-explained>
- รูปที่ 8 ตารางเปรียบเทียบค่า Display port กับ Mini display port
สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2563, จากเว็บไซต์ <https://levvvel.com/displayport-vs-mini-displayport>
- รูปที่ 13 ตารางเปรียบเทียบความสามารถ Interface USB Type C แต่ละชนิด
สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2563, จากเว็บไซต์ <https://pantip.com/topic/40142441>
- รูปที่ 16 การเทียบความสามารถระหว่าง Thunderbolt 3 กับ USB TYPE C Version 3.1
สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2563, จากเว็บไซต์ <https://specphone.com/web/usb-type-c-and-thunderbolt-3/294761>