

# 00-Introduce-to-LAN-Card-NIC

## What is LAN Card ?

**Local Area Network (LAN) Card** หรือที่เรียกว่าการ์ดส่วนต่อประสานเครือข่าย (**Network Interface card/NIC**) เป็นอุปกรณ์硬件ที่ออกแบบมาเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกับผ่านระบบเครือข่ายได้ ทำให้คอมพิวเตอร์มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างถาวรสเกียร์และตลอดเวลา

การ์ด LAN (LAN card) เป็นหนึ่งในประเภทของ Network Interface Card (NIC) อาจสามารถต่อด้วยสาย Ethernet หรือเป็นแบบไร้สายก็ได้ (Wireless LAN card)

Ethernet LAN Card

Wireless LAN card



[ภาพที่ 1] LAN Card TP-Link Network TX201 2.5 Gigabit PCIe Network Adapter



[ภาพที่ 2] LAN Card TP-Link AX3000 (ARCHER TX55E) Wi-Fi 6 Bluetooth 5.2 PCIe Adapter

## Functional of LAN Card

จุดประสงค์หลักของ LAN Card คือการสร้างการเชื่อมต่อทางกายภาพซึ่งเป็นเส้นทางประตุสู่โลกอินเตอร์เน็ต โดยมีพังก์ชั้นการทำงานดังนี้

1. สร้างการเชื่อมต่อทางกายภาพสำหรับเครือข่ายและทำงานผ่านอินเตอร์เฟซตามที่กำหนดไว้
2. LAN Card ทำหน้าที่ให้ข้อมูลลงค์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเชื่อมโยงผ่าน Open System Interconnection (OSI) Model
3. LAN Card ส่งและรับข้อมูลแบบใบบาร์จากเครือข่ายและตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูล โดยแสงสองสีบนการ์ด LAN จะแสดงสถานะการทำงานและการเชื่อมต่อเครือข่าย

**LAN Card** จะทำการสื่อสารกับ router โดยใช้คลื่นวิทยุและเสาอากาศ ซึ่งคอมพิวเตอร์แปลงข้อมูลเป็นรูปแบบใบบาร์ส่งไปเพื่อให้ router รับได้ และ router จะส่งข้อมูลกลับในรูปแบบแพ็กเกจตัวข้อมูล

โดยก้าวไปเครือข่ายไร้สายจะส่งสัญญาณที่ความถี่ระหว่าง 2.4 - 5 KHz เพื่อให้เหมาะสมกับการถ่ายโอนข้อมูลปริมาณมากอย่างรวดเร็ว

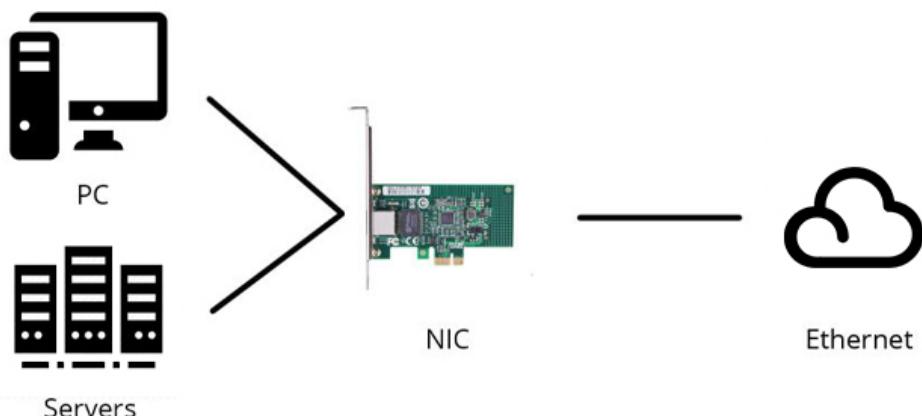
## Function In LINUX and how is it important ?

Function	รายละเอียด
เชื่อมต่อ กับ เครือข่าย LAN	LAN card เป็นส่วนหนึ่งของ NIC ที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับเครือข่าย LAN โดยใช้สายสัญญาณ Ethernet เพื่อสื่อสารในเครือข่ายในขอบเขตที่ระบุไว้
การกำหนด IP Address	ช่วยให้เครื่อง Linux มี <b>IP address</b> บนเครือข่าย LAN ทำให้สามารถระบุตัวตนและสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นในเครือข่ายได้
การส่งและรับข้อมูล	รับผิดชอบในการส่งและรับข้อมูลในเครือข่าย LAN โดยรับข้อมูลจากเครือข่ายและส่งข้อมูลไปยังเครือข่ายให้ถูกต้องตาม <b>protocol</b> ที่ใช้งาน

การควบคุมการเชื่อมต่อ	สามารถควบคุมการเชื่อมต่อและการรับส่งข้อมูลในเครือข่าย LAN ได้โดยตรง โดยสามารถใช้ <b>command</b> หรือการตั้งค่าที่เกี่ยวข้องในระบบปฏิบัติการ Linux
การจัดการข้อมูลระดับชั้น	รับผิดชอบในการจัดการข้อมูลระดับชั้น (link level) รวมถึงการตรวจสอบข้อผิดพลาดในการส่งและรับข้อมูล เพื่อให้การสื่อสารเป็นไปอย่างเสถียรและมีประสิทธิภาพ

## What is NIC ?

**การ์ดเครือข่าย (Network Interface Card หรือ NIC)** หรือที่เรียกวันอีกชื่อว่า LAN adapter เป็นอุปกรณ์硬件ที่สำคัญที่ติดตั้งในอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ เซิร์ฟเวอร์ และเครื่องพิมพ์ เพื่อเปิดใช้งานการเชื่อมต่อเครือข่าย ถ้าไม่มี NIC เครื่องมือนั้นจะไม่สามารถเชื่อมต่อหรือสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นในเครือข่ายได้ ทำให้เป็นส่วนประสาคัญสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายได้ ๆ



[ภาพที่ 3] Network Interface Card ที่ใช้เป็นตัวเชื่อมต่อ กับระบบเครือข่าย

ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ใช้ทำงาน :

- หากต้องการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับเครือข่ายหรือระบบคอมพิวเตอร์อื่น ๆ จำเป็นต้องมีการติดตั้งในคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะให้คอมพิวเตอร์ได้รับ MAC address ที่ไม่เหมือนกับซึ่งกันและกันในการเชื่อมต่อ กับผ่านอินเทอร์เน็ตได้
- หากบริษัทที่มีคอมพิวเตอร์หลายร้อยเครื่อง ต้องการสร้างเครือข่ายภายในบริษัท ก็ต้องการการติดตั้ง NIC บนทุกคอมพิวเตอร์หรือแล็ปท็อปเพื่อให้ทุกคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่อ กับกันได้ ดังนั้นการติดตั้ง NIC จะให้เราได้รับ network interface

ทุก NIC card มี MAC address ที่ไม่เหมือนกับซึ่งกันและกันไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากที่อยู่นี้ถูกกำหนดให้กับโรงงานที่ผลิต NIC แล้ว

## What is MAC Address ?

MAC address (Media Access Control address) เป็น physical address ที่ได้รับการกำหนดโดยผู้ผลิตบนการ์ดอินเทอร์เฟซเครือข่าย (Network Interface Card หรือ NIC) ซึ่งใช้เพื่อระบุที่อยู่จำเพาะบนอุปกรณ์โดยมีเลขรหัสไม่ซ้ำกัน

เป็นเลขชุดที่อยู่ 48 บิต ประกอบด้วยเซ็ตหกชุดของตัวอักษรสิบหกตัวเลขฐานสิบหก ทุกชุดประกอบด้วยที่อยู่ 8 บิต ซึ่งแยกกันด้วยเครื่องหมายโคลอน (:) เช่น 2A:1B:55:23:5A:B3

## Component of NIC

การ์ดเครือข่ายหรือการ์ด LAN ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักชั้น แต่ละส่วนมีหน้าที่ที่แตกต่างกันไป

Component	หน้าที่
ตัวควบคุม (controller)	ประมวลผลข้อมูลที่ได้รับและกำหนดประสิทธิภาพของการ์ดเครือข่าย
ช่องสำหรับบูต ROM (boot ROM socket)	ช่วยให้เครื่องทำงานโดยไม่ต้องมีดิสก์ เชื่อมต่อ กับเครือข่ายได้
<b>NIC port for cable/transceiver</b>	เชื่อมต่อ กับสาย Ethernet หรือตัวรับสัญญาณ (transceiver) ให้สร้างและรับสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์
อินเตอร์เฟสของบัส (bus interface)	เชื่อมต่อระหว่างการ์ดเครือข่าย กับคอมพิวเตอร์หรือเซิร์ฟเวอร์
ไฟ LED	แสดงสถานะการทำงานของการ์ดเครือข่าย
Profile bracket	มีขนาดสองขนาด ช่วยให้การ์ดเครือข่ายติดตั้งในช่องขยายของคอมพิวเตอร์หรือเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างมั่นคง

## Type of NIC

มีการจำแนกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

### 1. Bus Interfaces Based Classification

- a. การ์ดเครือข่ายประเภท **ISA** (Industry Standard Architecture) : มีความเร็วของการ์ดที่ต่ำ เพียง 9Mbps ตอนนี้อินเทอร์เฟสของบัส ISA ไม่ได้ใช้งานอีกต่อไป
- b. การ์ดเครือข่ายประเภท **PCI** (Peripheral Component Interconnect) : มีความกว้างคงที่ของ 32 บิต (การส่งข้อมูลที่ 133MB/s) และ 64 บิต (การส่งข้อมูลที่ 266MB/s) การ์ด NIC ประเภทนี้ เริ่มใช้กับเซิร์ฟเวอร์ก่อนแล้วค่อยๆ ใช้กับ PC อุปกรณ์
- c. การ์ดเครือข่ายประเภท **PCI-X** (Peripheral Component Interconnect eXtended) : เป็น เทคโนโลยีบัส PCI กีบปรับปรุงแล้ว มีขนาด กว้าง 64 บิต และสามารถถ่ายโอนข้อมูลได้สูงสุดถึง 1064 MB/s
- d. การ์ดเครือข่ายประเภท **PCIe** (Peripheral Component Interconnect Express) เป็น มาตรฐานล่าสุดและใบปัจจุบันเป็นที่นิยมในเมมนบอร์ดคอมพิวเตอร์และเซิร์ฟเวอร์ การ์ด NIC
- e. USB (Universal Serial Bus) network interface card : เป็นมาตรฐานบัสภายนอก มีรุ่น กั้งหนดสามรุ่นที่มีอัตราการส่งข้อมูลแตกต่างกัน และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์หลายรูปแบบได้ นอกจากนี้ การ์ดเครือข่ายไร้สายก็เป็นประเภทหนึ่งของการ์ด NIC ที่ออกแบบสำหรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi

### 2. Application Field Based Classification - Computer NIC และ Server Network card

3. Network Connection Based Classifications - Wired NIC และ Wireless NIC
4. Transmission Speed Based Classifications
  - a. **10 Mbps** : เหมาะสำหรับการใช้งานทั่วไป
  - b. **100 Mbps** : การใช้งานที่ต้องการความเร็วในระดับปั้ง เช่น การดาวน์โหลดไฟล์ขนาดใหญ่
  - c. **1000 Mbps (1 Gbps)**: เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการความเร็วสูง เช่น Streaming video

## Functional of NIC

หน้าที่หลักของ Network Interface Card (NIC) ประกอบด้วย:

1. NIC ให้ความเชื่อมต่อทางกายภาพระหว่างอุปกรณ์กับเครือข่าย โดย NIC แบบมีสายจะใช้สาย Ethernet เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายในขณะที่ NIC แบบไร้สายจะใช้คลื่นวิทยุในการเชื่อมต่อแบบไร้สาย
2. เป็นผู้รับผิดชอบในการส่งข้อมูลและรับข้อมูลระหว่างอุปกรณ์และอุปกรณ์อื่นในเครือข่าย
3. แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถส่งผ่านเครือข่ายได้ และจากนั้นกลับมาเป็นรูปแบบที่อุปกรณ์สามารถเข้าใจได้
4. NIC มีความสามารถในการตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลถูกส่งไปอย่างถูกต้องและเชื่อถือได้ (error detection and correction)
5. NIC จัดการการจราจรในเครือข่ายโดยการกำหนดลำดับความสำคัญของข้อมูลบางประเภทหรือ จำกัด การส่งข้อมูลเพื่อป้องกันการแออัดในเครือข่าย
6. ให้คุณสมบัติต้านความปลอดภัยของเครือข่าย เช่น การเข้ารหัสหรือการตรวจสอบสิทธิ์เพื่อป้องกันการเข้าถึงที่ไม่ได้รับอนุญาตหรือการละเมิดข้อมูล

## How NIC transmits and receive the data?

การส่งข้อมูลของ NIC :

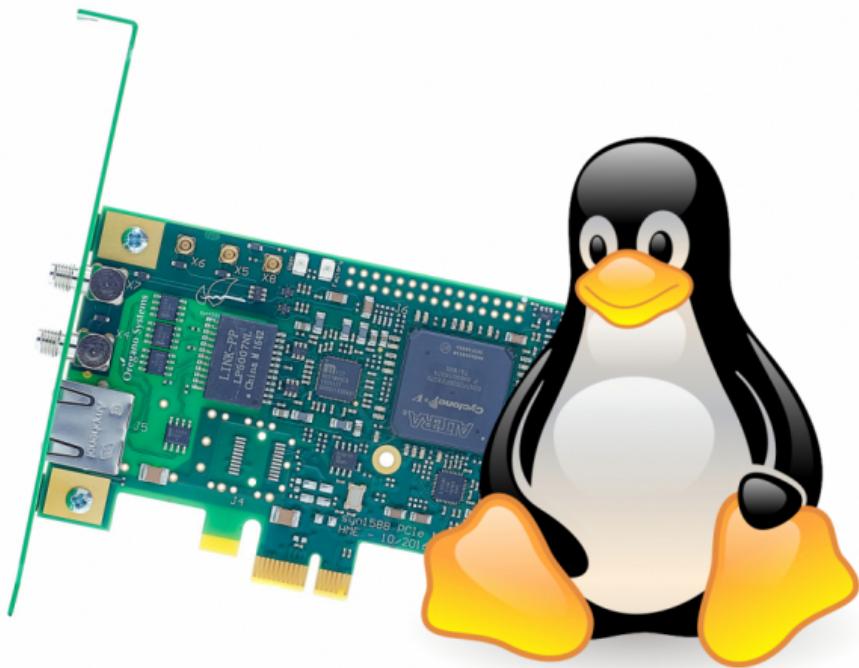
- สำหรับข้อมูลที่ออกไป ก่อนอื่นโปรโตคอลเครือข่ายจะถ่ายโอนแพ็กเก็ตไปยังบัฟเฟอร์ที่อยู่บนการ์ด NIC
- จากนั้นที่อยู่ MAC ตัวทางและปลายทางถูกเพิ่มเป็นส่วนหัวของเฟรมและคำนวณ CRC
- **CRC (Cyclic Redundancy Code)** เป็นค่าตัวเลข ซึ่งเป็นชิ้นนิดของ checksum ที่มีวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบข้อผิดพลาด
- สุดท้าย NIC จะส่งเฟรมลงไปบนสื่อเป็นสัญญาณบิต

การรับข้อมูลของ NIC :

- สัญญาณบิตเดินทางพร้อมกับสื่อและถูกรับโดย NIC จากนั้นบิตที่ได้รับจะถูกจัดรูปเป็นเฟรม
- ก่อนอื่นจะคำนวณ CRC (ชิ้นนิดของ checksum) และเปรียบเทียบกับ CRC ในตัวช่องสัญญาณของเฟรม
- หากพบว่าไม่ตรงกัน นั่นหมายความว่าเฟรมเสียหายหรือเปลี่ยนแปลงและเฟรมจะถูก drop ทิ้ง
- หาก CRC ถูกต้อง จะทำการตรวจสอบที่อยู่ MAC ปลายทาง

- เมื่อก่อนที่จะมี MAC ถูกตรวจสอบและตัวตรวจสอบแล้ว ส่วนหัวและท้ายเฟรมจะถูกนำออกและแพ็คเก็ตจะอุ่นมาจากเฟรน ซึ่งจะถูกส่งให้ไปโடคอลเครือข่ายสำหรับการประมวลผลเพิ่มเติม

## How NIC is important to LINUX ?



[ภาพที่ 4] Network Interface Card ในระบบปฏิบัติการของ linux

ในระบบปฏิบัติการ Linux Network Interface Card หรือ NIC เป็นสิ่งสำคัญเมื่อเทียบกับระบบปฏิบัติการอื่น ๆ พื้นฐานแล้ว มันช่วยให้ระบบ Linux เชื่อมต่อและสื่อสารกับเครือข่ายได้

NIC รับผิดชอบในการส่งและรับแพ็คเก็ตข้อมูลไปยังและจากเครือข่าย นอกจากนี้ มันยังมีบทบาทสำคัญในการจัดการการจราจรในเครือข่าย การรักษาความสมดุลของข้อมูล และการให้ความปลอดภัยในเครือข่ายด้วยปริมาณงานบริการและเครือข่ายที่รับบนระบบ Linux NIC เป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้สำหรับการทำงานบน Linux ที่ประสบความสำเร็จ

## Reference

- Mary McMahon. (2024). How Does a LAN Card Work? <https://www.easytechjunkie.com/how-does-a-lan-card-work.htm>
- Irving. (2021). What Is a Network Interface Card - NIC Definition, Function & Types. <https://community.fs.com/article/nic-card-guide-for-beginners-functions-types-and-selection-tips.html>
- Prashant. What is NIC (Network Interface Card)? How NIC works? <https://thestudygenius.com/what-is-nic-network-interface-card/>

4. What is LAN card? [https://www.assignmenthelp.net/assignment\\_help/what-is-lan-card](https://www.assignmenthelp.net/assignment_help/what-is-lan-card)
5. [ภาพที่ 1]. BaNANA. TP-Link Network TX201 2.5 Gigabit PCIe Network Adapter. [https://www.bnn.in.th/th/p/tp-link-network-tx201-25-gigabit-pcie-network-adapter-4897098687833-87\\_zvevok?srsltid=AfmBOorGXfY7-bVVdNbO9mEdbKyMkGTaTjf0cksPQK6kMmYSuV2\\_b-5e9HQ](https://www.bnn.in.th/th/p/tp-link-network-tx201-25-gigabit-pcie-network-adapter-4897098687833-87_zvevok?srsltid=AfmBOorGXfY7-bVVdNbO9mEdbKyMkGTaTjf0cksPQK6kMmYSuV2_b-5e9HQ)
6. [ภาพที่ 2]. iHAVECPU. TP-Link AX3000 (ARCHER TX55E) WI-FI 6 Bluetooth 5.2 PCIE Adapter. [https://www.ihavecpu.com/detailproduct/9976/TP-LINK-AX3000-\(ARCHER-TX55E\)-WI-FI-6-BLUETOOTH-5.2-PCIE-ADAPTER?](https://www.ihavecpu.com/detailproduct/9976/TP-LINK-AX3000-(ARCHER-TX55E)-WI-FI-6-BLUETOOTH-5.2-PCIE-ADAPTER?) [?srsltid=AfmBOopH4t2LKtuuiLhQdTmL2owMIPvkC8R9t8GKU2wJJqMpRLJvt9RMMMMg](#)
7. [ภาพที่ 3]. Irving. (2021). What Is a Network Interface Card - NIC Definition, Function & Types. <https://community.fs.com/article/nic-card-guide-for-beginners-functions-types-and-selection-tips.html>
8. [ภาพที่ 4]. (2018). Syn1588\_PCIE\_NIC\_-\_Issue\_Linux\_kernel\_4.14\_and\_NIC\_not\_visible.jpg <https://www.oreganosystems.at/about-us/news/syn1588r-pcie-nic-issue-linux-kernel-414-and-nic-not-visible>

เขียนและเรียบเรียงเนื้อหาโดย นายกคณ พันธุ์ภักดีวงศ์ 65070165