

วิวัฒนาการความชาญฉลาด จาก IoT สู่ AIoT

The Evolution of Intelligence from IoT to AIoT

ธัชกร อ่อนบุญเอื้อ¹ สุคนธ์ทิพย์ ทินาภรณ์^{1*} และสมเกียรติ วุฒิชรรมาภวัฒน์²
Thatchakon Onboonuea¹, Sukontip Tinapron^{1*} and Somkiat Wuttithammapiwat²

¹คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

¹School of Information Technology, Eastern Asia University

²มหาวิทยาลัยมกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตอีสาน

²Mahamakut Buddhist University Isan Campus

*Corresponding author: sukontip@eau.ac.th

Received: November 30, 2025

Revised: February 7, 2026

Accepted: February 12, 2026

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการวิวัฒนาการของเทคโนโลยี Internet of Things: IoT ไปสู่ Artificial Intelligence of Things: AIoT ซึ่งเป็นการบูรณาการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ากับการทำงานของ IoT เพื่อขับเคลื่อนระบบอัจฉริยะ โดยผู้เขียนได้นำเสนอ AIoT แสดงถึงกรอบแนวคิดการเปลี่ยนผ่านของ IoT สู่การทำงานที่มีความสามารถในการเรียนรู้และตัดสินใจได้อย่างชาญฉลาดมากขึ้น ซึ่งเนื้อหาครอบคลุม ความเป็นมา และ พัฒนาการ ของแนวคิดทั้ง IoT และ AIoT เพื่อให้เห็นถึงความต่อเนื่องทางเทคโนโลยี นอกจากนี้ ยังมีการนำเสนอ สถาปัตยกรรม ของระบบ AIoT โดยจำแนกตามชั้นการทำงาน (layered architecture) ตั้งแต่การรับข้อมูลจนถึงการวิเคราะห์และประมวลผล และองค์ประกอบหลักของระบบ AIoT ระบุไว้อย่างชัดเจน ซึ่งมีความจำเป็นในการทำงานของแพลตฟอร์ม รวมถึงการประยุกต์ใช้งานของ AIoT ชีวิตประจำวัน ได้แก่ บ้านอัจฉริยะ (smart home) เกษตรอัจฉริยะ (smart farm) และ สาธารณสุขอัจฉริยะ (smart health) ดังนั้น บทความนี้จึงมุ่งเน้นการให้ ความรู้ทางวิชาการ เกี่ยวกับกรอบแนวคิดและศักยภาพของ AIoT ในการขับเคลื่อนนวัตกรรมยุคถัดไป ด้านการพัฒนาทางเทคโนโลยี AIoT ต่อยอดฟังก์ชันการทำงาน โดยเปลี่ยนกรอบแนวคิด (paradigm shift) จากการเป็นเพียงตัวกลางในการรับและส่งผ่านข้อมูล ไปสู่ระบบที่มีความสามารถในการเรียนรู้และตัดสินใจได้อย่างชาญฉลาด (intelligent decision making) โดยสถาปัตยกรรมของ AIoT ที่มีการจำแนกชั้นการทำงาน (layered architecture) ตั้งแต่ชั้นการรับรู้ข้อมูล (perception layer) จนถึงชั้นประยุกต์ใช้งาน (application layer) มีส่วนสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการประมวลผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำ Edge Computing มาใช้ ซึ่งช่วยลดระยะเวลาการตอบสนองของระบบ (latency) ได้กว่าร้อยละ 30-50 ส่งผลให้เกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงานแบบเรียลไทม์

คำสำคัญ: ไอโอที เอไอโอที บ้านอัจฉริยะ เกษตรอัจฉริยะ สาธารณสุขอัจฉริยะ

Abstract

This article aims to present the evolution of Internet of Things: IoT technology into the Artificial Intelligence of Things: AIoT. AIoT represents the integration of Artificial Intelligence: AI into IoT operations, fundamentally driving the creation of intelligent systems. The author posits that AIoT signifies a conceptual framework for the transition of IoT toward operations with enhanced learning and smarter decision-making capabilities. The content covers the history and development of both IoT and AIoT concepts, illustrating their technological continuity. Furthermore, the article introduces the architecture of AIoT systems, categorized by a Layered Architecture—from data acquisition up to analysis and processing. The essential components of the AIoT system are clearly identified, as they are crucial for platform functionality. Practical applications of AIoT in daily life are also included, such as Smart Homes, Smart Farms, and Smart Health. Therefore, this article focuses on providing academic insights into the conceptual framework and potential of AIoT in driving the next generation of innovation. In terms of technological development, AIoT represents a significant evolution in functional capabilities, marking a paradigm shift from being a mere intermediary for data transmission to becoming a system capable of intelligent decision-making. The layered architecture of AIoT—extending from the perception layer to the application layer—plays a critical role in enhancing processing efficiency. In particular, the integration of edge computing significantly reduces system latency by 30% to 50%, thereby enabling high precision in real-time operations.

Keywords: IoT, AIoT, smart home, smart farm, smart health



บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุดในทุกภาคส่วนคงหนีไม่พ้น เทคโนโลยี Internet of Things: IoT หรือ “อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง” ซึ่งกลายเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว อาศัยการทำงานด้วยการเชื่อมโยงอุปกรณ์ เครื่องมือ และระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปลี่ยนอุปกรณ์ธรรมดาให้สามารถ รับ-ส่ง และประมวลผลข้อมูล ได้อย่างอัจฉริยะ Digital Government Department (2024) สอดคล้องกับแผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย (พ.ศ. 2566–2570) ว่าด้วย การบริหารงานภาครัฐและการจัดทำบริการสาธารณะในรูปแบบและช่องทางดิจิทัลที่มีความสะดวก รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อการให้บริการ อำนวยความสะดวกแก่ประชาชน เปลี่ยนผ่านสู่การเป็น รัฐบาลดิจิทัล บนพื้นฐานความมั่นคงปลอดภัย สามารถสร้างความสามารถในการแข่งขัน ยกกระดับความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม สามารถนำมาประยุกต์ผสมผสานกับเทคโนโลยี และนวัตกรรมให้ก้าวทันโลก เพื่อสร้างห่วงโซ่มูลค่าทาง

เศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรม เกษตร และบริการ รวมถึงนโยบาย Thailand 4.0 โดยเฉพาะการส่งเสริมโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยี (digital economy) และการยกระดับคุณภาพชีวิตผ่าน Smart City หรือ Smart Health ซึ่งเป็นการนำ AIoT ในการบริหารจัดการเมือง หรือบริหารจัดการด้านสุขภาพ เช่น งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้กล้องวงจรปิดตรวจจับหาบุคคลที่อยู่ภายในอาคารแต่ละโซนของอาคาร ด้วยวิธีการประมวลผลภาพจากโมเดลปัญญาประดิษฐ์ เพื่อวิเคราะห์และสั่งควบคุมการเปิดปิดระบบส่องสว่าง เครื่องปรับอากาศ ประตูเข้าออกอาคารแบบอัตโนมัติ ส่งผลให้ลดชั่วโมงการใช้พลังงานลง 31.47 เปอร์เซ็นต์ (Tipaksorn et al., 2022; Tinapron & Onboonuea, 2025; Onboonuea & Tinapron, 2023) และงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ AIoT เพื่อการรับรู้อารมณ์ของมนุษย์ ศักยภาพ ความท้าทาย และการประยุกต์ใช้ด้านการดูแลสุขภาพ โดยใช้เทคโนโลยีการตรวจจับขั้นสูง เช่น อุปกรณ์สวมใส่และเซ็นเซอร์แวดล้อม เพื่อเก็บรวบรวมสัญญาณต่าง ๆ ที่ถูกตรวจจับได้ ประกอบด้วย การแสดงออก

ทางสีหน้า คำพูด และข้อมูลทางสรีรวิทยา ใช้เป็นข้อมูลในการวินิจฉัยติดตามสุขภาพจิต เฝ้าระวังผู้ป่วยระยะไกล ช่วยประเมินผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องลดความจำเป็นในการมาโรงพยาบาล (Yaqoob et al., 2026; Teerapabakjorndet & Somtad, 2025; El-Khozondar et al., 2024)

ความเป็นมาของ AIoT

AIoT: Artificial Intelligence of Things เป็นการทำงานร่วมกันของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อให้สามารถดำเนินการ เก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เรียนรู้จากข้อมูลที่รับ ส่ง และตัดสินใจได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและชาญฉลาด โดย AIoT เน้นการนำอุปกรณ์ทางด้าน IoT เข้ามาใช้งานร่วมกับระบบเครือข่าย เซ็นเซอร์ และแอคทูเอเตอร์ (network sensor and actuator) ไปสู่ระบบ Cyber-Physical Systems: CPS ที่มีฟังก์ชันการเรียนรู้และการปรับตัวแบบอัตโนมัติ (autonomous learning and adaptation) ให้สามารถทำงานแบบอัจฉริยะได้

สถาปัตยกรรม IoT สู่อIoT

สถาปัตยกรรม IoT–Internet of Things Architecture ประกอบด้วย การเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์ เครือข่าย และการประมวลผลข้อมูล สถาปัตยกรรมไอโอทีแบ่งออกเป็น 3-5 ชั้น (layers) หลักเพื่อความชัดเจนและง่ายต่อการจัดการ แต่ละชั้น (layers) (Tinapron & Onboonuea, 2025) สำหรับสถาปัตยกรรม AIoT ประกอบด้วย 6 ชั้น (layers) ได้แก่ (1) ชั้นการรับรู้ (2) ชั้นเครือข่าย (3) ชั้นกลาง (4) ชั้นแอปพลิเคชันและ AI (5) ชั้นธุรกิจและผู้ใช้ และ (6) ชั้นความปลอดภัย ดังภาพ 1

ชั้นที่ 1 ชั้นการรับรู้ (perception layer)

ทำหน้าที่รับรู้และรวบรวมข้อมูลจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพ แปลงสัญญาณที่ได้รับจากสภาพแวดล้อมภายนอก ให้เป็นข้อมูลดิจิทัลที่คอมพิวเตอร์เข้าใจได้ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิและเปลี่ยนเป็นแรงดันไฟฟ้า แล้วส่งผ่านสายไฟไปยังชิป Analog to Digital Converter: ADC ค่าตัวเลขจาก ADC ถูกส่งเข้าหน่วยประมวลผล หลังจากนั้นโปรแกรมกรองสัญญาณรบกวนออก ตรวจสอบว่า ค่าถูกต้องหรือไม่ ข้อมูลที่ผ่านการกรองจะถูกจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ JSON หรือ Packet พร้อมเพิ่มข้อมูลสำคัญ เช่น ID เวลา ข้อมูลที่จัดรูปแบบแล้วจะถูกส่งผ่าน WiFi Bluetooth

หรือ LoRa Module ไปยัง Gateway หลังส่งข้อมูล เซ็นเซอร์จะรอรับ Acknowledge: ACK ยืนยันความสำเร็จ และรับคำสั่งควบคุมกลับมา ดังภาพ 2

ชั้นที่ 2 ชั้นเครือข่าย (Network Layer)

มีหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ไปยังระบบประมวลผล รับผิดชอบการสื่อสารและการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์กับ Cloud หรือ Server เช่น เครือข่ายมือถือ (5G/4G) ส่งข้อมูลระยะไกลผ่านสัญญาณมือถือ เครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ส่งข้อมูลระยะใกล้ถึงปานกลาง (10-100 เมตร) เครือข่ายระยะไกลและประหยัดพลังงาน (LoRaWAN) ส่งข้อมูลระยะไกล (2-15 กม.) กระบวนการทำงานจะรับข้อมูลดิจิทัลจากชั้น Perception Layer และจัดข้อมูลเป็นแพ็คเกจกับเฮดเดอร์ และเข้ารหัสข้อมูลหลังจากนั้นส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไปยัง Gateway หรือ Cloud เพื่อดำเนินการส่งข้อมูล กรณีส่งไม่สำเร็จจะทำการส่งข้อมูลซ้ำ ดังภาพ 3

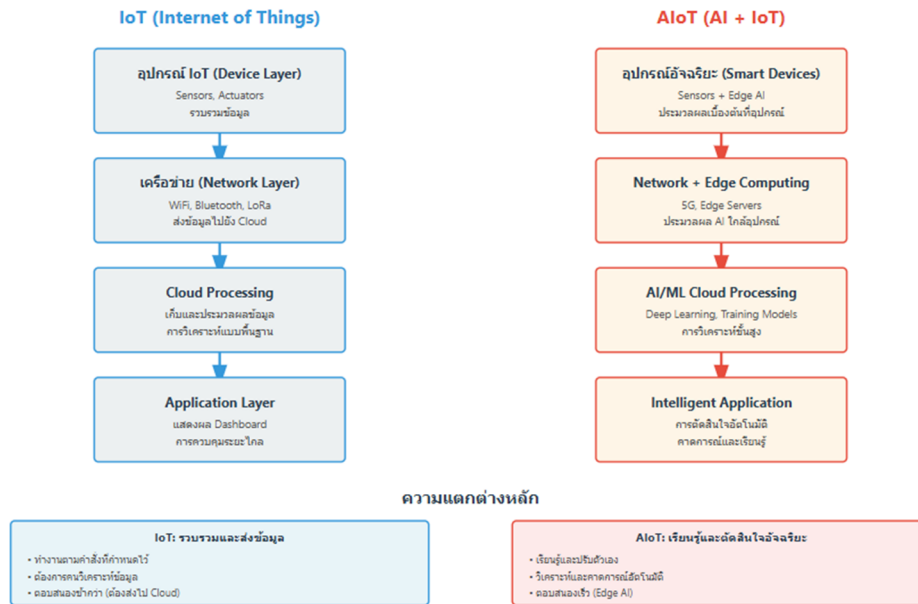
ชั้นที่ 3 ชั้นกลาง (middleware layer)

มีหน้าที่หลักเป็นตัวกลางระหว่างข้อมูลดิบกับการวิเคราะห์ การจัดการ การประมวลผล และการจัดเก็บข้อมูล โดยมีแพลตฟอร์ม IoT (IoT Platform) เป็นระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ เช่น ทำหน้าที่ในการลงทะเบียนแบบฟอร์ม ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ และส่วนการประมวลผลข้อมูล (data processing) จะทำความสะอาดข้อมูล (data clearing) เพื่อแปลงข้อมูลให้คอมพิวเตอร์นำไปประมวลผลต่อไป เช่น การกรองข้อมูลที่มีความผิดปกติออก การรวบรวม และการแปลงข้อมูล จัดเก็บข้อมูล จัดคิวและส่งต่อไปยังชั้นแอปพลิเคชันและ AI ดังภาพ 4

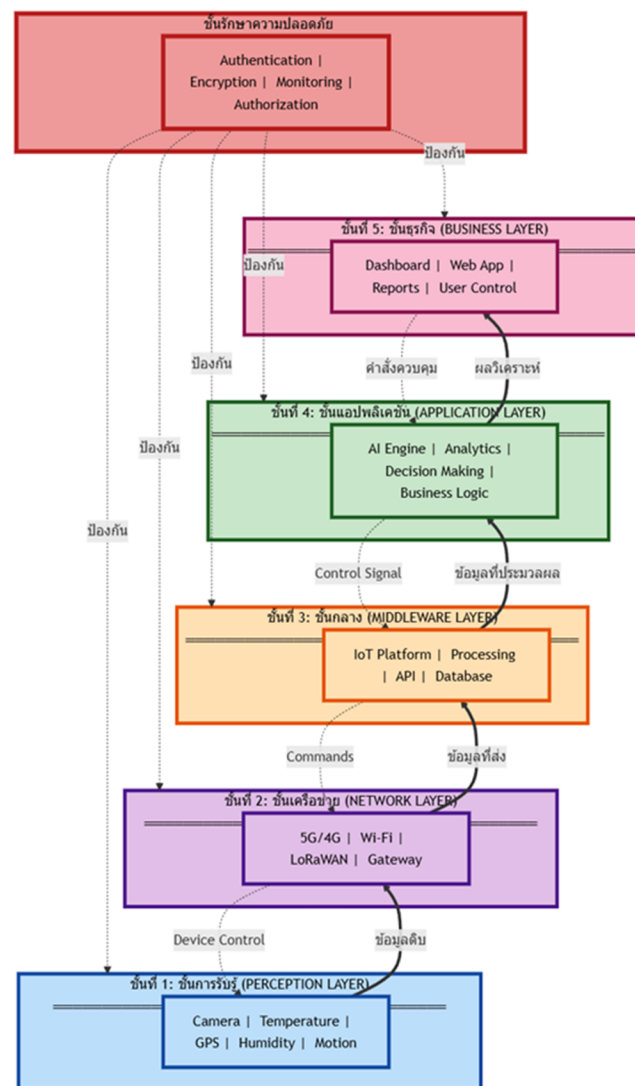
ชั้นที่ 4 ชั้นแอปพลิเคชันและ AI (application and AI layer)

ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยเครื่องมือ AI (AI Engine) เป็นตัวจัดการ ช่วยในการตัดสินใจ และสร้างคำสั่งควบคุมการทำงาน เช่น การใช้ Machine Learning หรือ Deep Learning ในการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ภาพและวิดีโอ ซึ่งสามารถทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและสามารถตรวจจับความผิดพลาดจากข้อมูลที่จัดเก็บได้ ดังภาพ 5

เปรียบเทียบสถาปัตยกรรม IoT กับ AIoT



ภาพ 1 เปรียบเทียบสถาปัตยกรรม IoT กับ AIoT



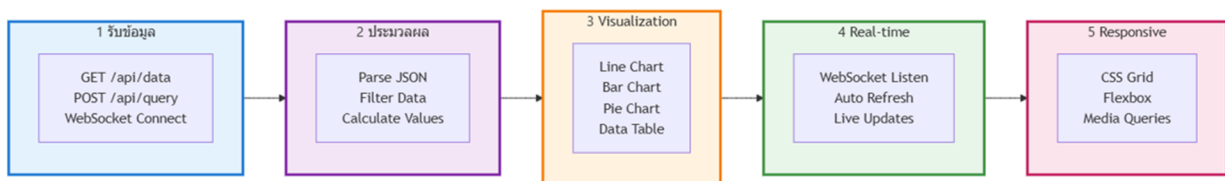
ภาพ 2 สถาปัตยกรรม AIoT (Artificial Intelligence of Things)



ภาพ 3 ชั้นการรับรู้ (perception layer)



ภาพ 4 ชั้นเครือข่าย (network layer)



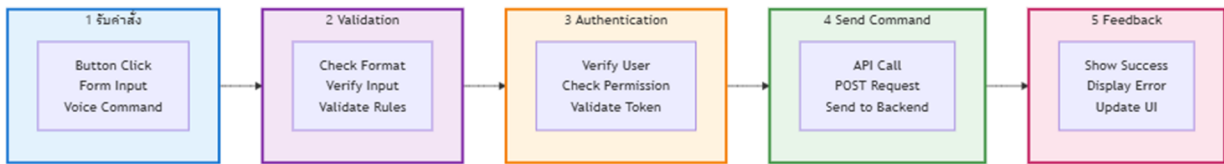
ภาพ 5 ชั้นกลาง (middleware layer)

ชั้นที่ 5 ชั้นธุรกิจและผู้ใช้ (business and user layer)

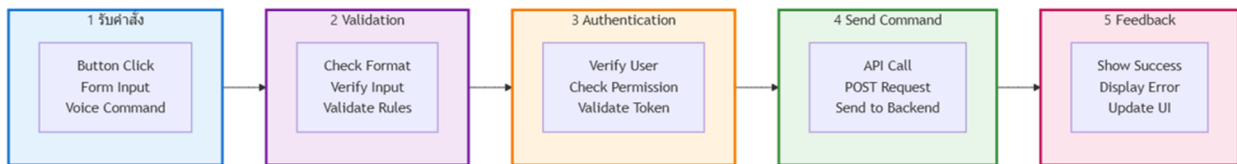
ทำหน้าที่นำเสนอข้อมูล แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย (1) ส่วนรับคำสั่งจากผู้ใช้ (user input) ผ่านแอปพลิเคชันมือถือ (mobile app) (2) ส่วนการแสดงผล (presentation) แสดงข้อมูลและควบคุมระบบผ่านสมาร์ตโฟน คูณสถานะแบบเรียลไทม์ ควบคุมระยะไกล จัดการบัญชีผู้ใช้ แดชบอร์ด (web dashboard) แสดงข้อมูลแบบละเอียดบนคอมพิวเตอร์ เช่น กราฟแบบเรียลไทม์ แสดงสถานะเป็นตัวเลข แสดงตำแหน่งบนแผนที่ ตารางข้อมูลรายละเอียด (3) ส่วนการแจ้งเตือน เมื่อเหตุการณ์เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดในโปรแกรม ระบบจะทำการสร้างรูปแบบและข้อความ เพื่อแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ให้ทราบ ดังภาพ 7

ชั้นที่ 6 ชั้นความปลอดภัย (security layer)

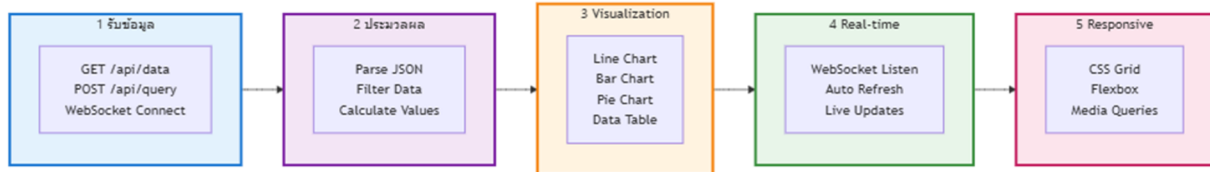
มีหน้าที่ป้องกันระบบทั้งหมดจากภัยคุกคาม โดยทำงานร่วมกับทุกชั้นแบบ Cross-Cutting ดังภาพ 1 มีหน้าที่ (1) การยืนยันตัวตน (authentication) ตรวจสอบว่าผู้ใช้หรืออุปกรณ์เป็นใคร (2) การเข้ารหัส (encryption) เข้ารหัสเพื่อป้องกันข้อมูลก่อนการส่งออก (3) การตรวจสอบ (monitoring) ตรวจจับและติดตามภัยคุกคาม และ (4) การจัดการสิทธิ์ (authorization) เพื่อกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล



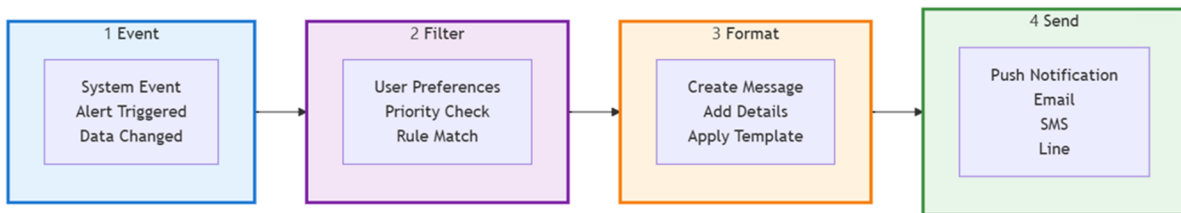
ภาพ 6 ชั้นแอปพลิเคชันและ AI (Application and AI Layer)



(ก) การรับคำสั่ง (user input)



(ข) การแสดงผล (presentation)



(ค) การแจ้งเตือน (notification)

ภาพ 7 ชั้นธุรกิจและผู้ใช้ (business and user layer)

ตาราง 1

สรุปการทำงานของสถาปัตยกรรม AIoT ทั้ง 6 ชั้น

ชั้น	ชื่อ	หน้าที่หลัก	Input	Output	เทคโนโลยี
1	Perception	รับข้อมูลจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพ	สัญญาณกายภาพ	ข้อมูลดิจิทัล	Sensors Camera GPS
2	Network	ส่งข้อมูล	ข้อมูลดิจิทัล	ข้อมูลที่ส่งผ่านเครือข่าย	Wi-Fi 5G LoRaWAN
3	Middleware	จัดการข้อมูล	ข้อมูลดิบ	ข้อมูลที่กรองแล้ว	IoT Platform Database
4	Application	วิเคราะห์และตัดสินใจ	ข้อมูลที่กรองแล้ว	ข้อมูลเชิงลึก + คำสั่ง	AI/ML Analytics
5	Business	บริการผู้ใช้	ข้อมูลเชิงลึก	การแสดงผล + คำสั่ง	Dashboard Mobile App
6	Security ทุกชั้น	ป้องกันระบบ	ทุกข้อมูล	ความปลอดภัย	Authentication Encryption Monitoring Authorization

ตาราง 2

เปรียบเทียบสถาปัตยกรรมของ IoT กับ AIoT

ชั้น (layer)	IoT Architecture	AIoT Architecture
1. Perception Layer (ชั้นรับรู้/อุปกรณ์)	- เซ็นเซอร์ (อุณหภูมิ ความชื้น และแสง) - Actuators - RFID/NFC - รับ-ส่งข้อมูลเท่านั้น	- เซ็นเซอร์อัจฉริยะ - กล้อง AI - ไมโครโฟนอัจฉริยะ - มีชิป AI ประมวลผลในตัว (Edge AI)
2. Network Layer (ชั้นเครือข่าย)	- WiFi Bluetooth Zigbee - 4G/5G - LoRaWAN, NB-IoT - Gateway สำหรับส่งข้อมูล	- เทคโนโลยีเดียวกับ IoT - 5G ความเร็วสูงสำหรับ AI - Edge Gateway มี AI Processing - ลด Latency สำหรับการตอบสนองแบบ Real-time
3. Middleware Layer (ชั้นกลาง)	- Data Processing พื้นฐาน - Data Storage - Device Management - API Management	- AI/ML Processing - Deep Learning Models - Data Analytics ขั้นสูง - Model Training & Deployment - Edge Computing Infrastructure
4. Application Layer (ชั้นแอปพลิเคชัน)	- Dashboard แสดงข้อมูล - Remote Control - Monitoring - Alert/Notification - การควบคุมตามเงื่อนไข	- AI-powered Analytics - Predictive Maintenance - Computer Vision Apps - Natural Language Processing - Autonomous Decision Making - Personalization
5. Business Layer (ชั้นธุรกิจ)	- Business Intelligence - Reporting - Data Visualization - Process Management	- AI-driven Insights - Predictive Analytics - Automated Optimization - Strategic Planning with AI - ROI Forecasting
6. Security Layer (ชั้นความปลอดภัย)	- Authentication - Encryption (SSL/TLS) - Firewall - Access Control - Password Protection - Firmware Updates - VPN	- AI-based Threat Detection - Behavioral Analytics - Anomaly Detection (ML) - Automated Response - Federated Learning (Privacy) - Blockchain Integration - Zero Trust Architecture - Biometric Security (Face/Voice Recognition) - Edge Security with AI

องค์ประกอบของ AIoT: Artificial Intelligence of Things

AIoT หรือ Artificial Intelligence of Things ประกอบด้วย 10 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) อุปกรณ์ IoT และเซนเซอร์ (2) ส่วนประมวลผลและ AI Engine (3) ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร (4) ระบบจัดเก็บข้อมูล (5) Actuators และอุปกรณ์ควบคุม (6) Platform (7) โปรโตคอล (8) ระบบรักษาความปลอดภัย (9) ระบบบริหารจัดการและ Dashboard (10) ระบบการอัปเดตและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง IoT และ AI เพื่อให้สามารถทำงานแบบอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพ ระบบ AIoT มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ ดังนี้

1) อุปกรณ์ IoT และเซนเซอร์

อุปกรณ์ IoT และเซนเซอร์เป็นตัวรับรู้ รวบรวมข้อมูลจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพและแปลงสัญญาณให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้ อุปกรณ์เซนเซอร์ทำหน้าที่รับรู้และวัดค่าจากสภาพแวดล้อมหรือสิ่งต่าง ๆ ในโลกจริง แล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าหรือข้อมูลดิจิทัลที่คอมพิวเตอร์เข้าใจได้ เช่น เซ็นเซอร์อุณหภูมิ ความชื้น แสง เสียง ความดัน การเคลื่อนไหว กล้อง และ GPS ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของ Perception Layer (layer 1) ใน AIoT ที่ทำหน้าที่เป็น “ตา หู จมูก” ของระบบ โดยตัวเซนเซอร์มีหลายประเภท เช่น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ความชื้น แสง เสียง ความเคลื่อนไหว ตำแหน่ง กล้องและไมโครโฟน อุปกรณ์เหล่านี้ทำหน้าที่เป็นดวงตาและหูของระบบ คอยเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ข้อมูลที่ได้อาจเป็นตัวเลข รูปภาพ เสียง หรือวิดีโอ ซึ่งจะถูกส่งต่อไปยังส่วนประมวลผลเพื่อวิเคราะห์ต่อไป

2) ส่วนประมวลผลและ AI Engine

ส่วนประมวลผลและ AI Engine ส่วนนี้ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT โดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) การประมวลผลแบบ Edge Computing อยู่ใน Layer 2 ทำหน้าที่กรองและประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น (2) การประมวลผลแบบ Cloud Computing อยู่ใน Layer 3

ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อนและปรับปรุงระบบ AI ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ ช่วยให้ AIoT มีความเร็วในการตอบสนอง และความแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time ในส่วนของ AI Engine ประกอบด้วย อัลกอริทึม Machine Learning และ Deep Learning ที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล จัดจำรูปแบบ ทำนายผล และตัดสินใจ โดยการนำเทคนิคการประมวลผลในลักษณะ Neural Networks เป็นโมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนรู้ Computer Vision สำหรับประมวลผลภาพ Natural Language Processing สำหรับเข้าใจภาษา หรือ Reinforcement Learning สำหรับการเรียนรู้จากการลองผิดลองถูก

3) ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร

ระบบเครือข่ายและการสื่อสารเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์เข้าด้วยกัน และส่งข้อมูลไปยังส่วนประมวลผล เช่น Wi-Fi Bluetooth 5G LoRaWAN Zigbee หรือ NB-IoT การเลือกใช้เทคโนโลยีขึ้นอยู่กับระยะทาง ความเร็ว การใช้พลังงาน และความต้องการของแต่ละระบบ ระบบเครือข่ายที่ดีต้องมีความเสถียร รวดเร็ว และปลอดภัย เพื่อให้ข้อมูลถูกส่งไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้องและทันเวลา

4) ระบบจัดเก็บข้อมูล

ระบบจัดเก็บข้อมูลของ AIoT มีการนำเข้าจำนวนมากในรูปแบบ Real-time Database สำหรับข้อมูลที่ต้องการความเร็วสูง และ Data Warehouse สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้ม ข้อมูลเหล่านี้ต้องมีการจัดการอย่างเป็นระบบ มีการทำ Data Cleaning เพื่อคัดกรองข้อมูลที่ผิดพลาด และมีการทำ Data Labeling สำหรับการฝึกฝน AI Model เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5) Actuators และอุปกรณ์ควบคุม

Actuators และอุปกรณ์ควบคุม หลังจาก AI วิเคราะห์และตัดสินใจแล้ว ต้องมีกระบวนการนำคำสั่งไปปฏิบัติ Actuators อยู่ในชั้น Layer 1 เป็นมอเตอร์ วาล์ว

สวิตช์ ไฟแสดงสถานะ ลำโพง พัดลม LED หุ่นยนต์แขนกล หรือจอแสดงผลอุปกรณ์ เปรียบเสมือน มือ เท้า ของระบบ

6) Platform

Platform เป็นชั้นซอฟต์แวร์ที่อยู่ระหว่างฮาร์ดแวร์กับแอปพลิเคชัน ช่วยจัดการการเชื่อมต่อ การรับส่งข้อมูล การประมวลผล และการทำงานร่วมกัน Platform มี API ที่ช่วยให้ นักพัฒนาสร้างแอปพลิเคชัน AIoT ได้ง่ายขึ้น เช่น AWS IoT Google Cloud IoT Microsoft Azure IoT หรือ IBM Watson IoT (Tinapron & Onboonuea, 2025)

7) Protocol

Protocol เป็นชุดกฎเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดวิธีการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ในระบบ AIoT เพื่อให้อุปกรณ์จากผู้ผลิตต่างกันสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปรโตคอลที่ใช้ใน AIoT แบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่ MQTT: Message Queuing Telemetry Transport เป็นโปรโตคอลหลัก สำหรับ IoT ที่ใช้แบบตัวชี้ต่ำ ทำงานแบบ Publish Subscribe เหมาะกับอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรจำกัด นอกจากนี้มีโปรโตคอล CoAP: Constrained Application Protocol ซึ่งออกแบบสำหรับอุปกรณ์ที่มีข้อจำกัดสูง ทำงานบน UDP เพื่อความเร็วและประหยัดพลังงาน เหมาะกับ Sensor Networks HTTP/HTTPS เป็นโปรโตคอลมาตรฐานสำหรับ Web ใช้สื่อสารระหว่าง Edge-Cloud และ RESTful API มีความปลอดภัยสูงด้วย SSL/TLS WebSocket รองรับการสื่อสารแบบ Full-duplex Real-time สองทิศทาง เหมาะกับ Dashboard และการควบคุมอุปกรณ์ทันที AMQP: Advanced Message Queuing Protocol ใช้ในระบบที่ต้องการความน่าเชื่อถือสูง รองรับ Message Queue และ Transaction Zigbee Z-Wave LoRaWAN เป็นโปรโตคอลสำหรับการสื่อสารไร้สายระยะไกลและประหยัดพลังงานสูง เหมาะกับ Smart Home และ Agricultural IoT Bluetooth Low Energy: BLE ใช้กับอุปกรณ์ใกล้ตัว เช่น Wearables และ Beacon Systems ประหยัดพลังงานมาก 5G/LTE ใช้สำหรับการสื่อสารความเร็วสูง เหมาะกับ Autonomous Vehicles

และ Industrial IoT ที่ต้องการ Ultra-low Latency การเลือกใช้โปรโตคอลขึ้นอยู่กับปัจจัย เช่น ระยะทาง ความเร็ว ข้อจำกัดพลังงาน ความปลอดภัย และต้นทุน โดยระบบ AIoT ที่ดีมักใช้หลายโปรโตคอลร่วมกัน (hybrid) เพื่อให้เหมาะสมกับแต่ละ Layer และการใช้งาน

8) ระบบรักษาความปลอดภัย

ระบบรักษาความปลอดภัย เป็นการยืนยันตัวตน (authentication) การเข้ารหัสข้อมูล (encryption) การตรวจสอบ (monitoring) และการจัดการสิทธิ์การเข้าถึง (authorization) ระบบรักษาความปลอดภัยจะมีการอัปเดตซอฟต์แวร์อย่างสม่ำเสมอ เพราะระบบทำงานตลอดเวลา เพื่อป้องกันภัยคุกคามจากแฮกเกอร์และมัลแวร์

9) ระบบบริหารจัดการและ Dashboard

ระบบบริหารจัดการและ Dashboard เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้ดูและระบบสามารถติดตามสถานะ ตรวจสอบข้อมูล ควบคุมอุปกรณ์ และปรับแต่งการทำงานของ AI ได้อย่างสะดวก Dashboard มักแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟ แผนภูมิ และการแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้ใช้เข้าใจสถานการณ์ได้อย่างรวดเร็วและตัดสินใจได้ทันที่

10) ระบบการอัปเดตและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ระบบการอัปเดตและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่ง AI Model ระบบต้องมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เป็นการอัปเดตตัวเองอยู่เสมอเพื่อเพิ่มความแม่นยำ และระบบต้องมีกลไกในการรวบรวมข้อมูลใหม่ ฝึกฝน Model ใหม่ นำไปใช้งานจริง (model deployment) แบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ รวมถึงการทำ A/B Testing เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Model

จากองค์ประกอบที่กล่าวถึง ทำให้ AIoT เป็นระบบที่สมบูรณ์ สามารถรับรู้สภาพแวดล้อม วิเคราะห์ข้อมูล ตัดสินใจอย่างชาญฉลาด และปฏิบัติการได้อัตโนมัติ โดยมีมนุษย์เป็นผู้กำหนดทิศทางและดูแลควบคุมในภาพรวม ซึ่งนำไปสู่ระบบที่มีประสิทธิภาพสูง ประหยัดต้นทุน และสามารถตอบสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้

ตาราง 3

เปรียบเทียบ IoT กับ AIoT

หัวข้อเปรียบเทียบ	IoT: Internet of Things	AIoT: Artificial Intelligence of Things
ความหมาย	การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับอินเทอร์เน็ต	การผสมผสาน AI เข้ากับอุปกรณ์ IoT
ความสามารถในการประมวลผล	ทำงานตามคำสั่งที่กำหนดไว้	ประมวลผล วิเคราะห์ และตัดสินใจได้เอง
การเรียนรู้	ไม่มีการเรียนรู้	เรียนรู้จากข้อมูลและปรับปรุงตัวเองได้ (machine learning)
การตัดสินใจ	ต้องมีคำสั่งจากผู้ใช้หรือระบบกลาง	ตัดสินใจอัตโนมัติจากการวิเคราะห์ข้อมูล
การวิเคราะห์ข้อมูล	รวบรวมและส่งข้อมูล	วิเคราะห์และทำนายข้อมูลแบบ Real-time
ความฉลาด	ฉลาดระดับพื้นฐาน (เชื่อมต่อ-ส่งข้อมูล)	ฉลาดขั้นสูง (เข้าใจบริบท-คาดการณ์)
ตัวอย่างการใช้งาน	- หลอดไฟอัจฉริยะเปิด-ปิดตามคำสั่ง - เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ - กล้องวงจรปิดทั่วไป	- กล้องจดจำใบหน้า - รถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ - ระบบแนะนำสินค้าอัจฉริยะ
การประมวลผลข้อมูล	ส่งข้อมูลไปประมวลผลที่ Cloud	ประมวลผลได้ทั้งที่อุปกรณ์ (Edge AI) และ Cloud
การตอบสนอง	ตอบสนองตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้	ตอบสนองแบบคาดการณ์และปรับตัว
ความซับซ้อน	ค่อนข้างง่าย	ซับซ้อนกว่า ต้องใช้อัลกอริทึม AI
ต้นทุน	ต่ำกว่า	สูงกว่า (ต้องการ AI Chip/Software)
การบำรุงรักษา	อัปเดตเฉพาะ Firmware	อัปเดตทั้ง Firmware และโมเดล AI
ตัวอย่างอุปกรณ์	Smart Plug Smart Lock เซ็นเซอร์ อุณหภูมิ	Smart Speaker (Alexa) กล้อง AI หุ่นยนต์ทำความสะอาด

สรุป

การประยุกต์ใช้งาน AIoT: Artificial Intelligence of Things

จากการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้กล่าวถึงการนำระบบ AIoT ไปใช้งานและขอเสนอในส่วนของการใช้งาน 3 ประเด็นดังนี้ (1) ด้าน Smart Home (2) ด้าน Smart farm และ (3) ด้าน Smart Health ดังนี้

1. ด้าน Smart Home (ดังตาราง 4)

1.1 ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะหัวข้อ:

“Deep Learning-Based Energy Management System for Smart Homes” ใช้ AI เพื่อทำนายการใช้พลังงานและปรับการทำงานของอุปกรณ์อัตโนมัติ ลดค่าไฟฟ้าได้ 30-40%

1.2 ระบบรักษาความปลอดภัยด้วย AI หัวข้อ:

“Smart Home Security System Using Deep Learning and IoT Sensors” ใช้ Computer Vision ตรวจสอบผู้บุกรุกและรู้จำใบหน้าเจ้าของบ้าน

1.3. ระบบควบคุมบ้านอัจฉริยะโดยใช้เสียงหัวข้อ

“An Intelligent Voice-Based Smart Home Control System Using Deep Learning and NLP” แม่นยำสูง 95 % รองรับ 15 ภาษา

2. ด้าน Smart farm (ดังตาราง 5)

2.1 ระบบตรวจโรคพืชอัตโนมัติ หัวข้อ:

“Plant Disease Detection using Deep Learning and IoT in Precision Agriculture” ใช้ CNN ตรวจสอบโรคพืชจากภาพถ่าย ความแม่นยำ 95-98%

2.2 ระบบให้น้ำอัจฉริยะ หัวข้อ: “AI-Enabled IoT-Based Smart Irrigation System for Precision Agriculture” ทำนายความชื้นในดินด้วย Machine Learning ประหยัดน้ำได้ 40-50%

2.3 ระบบตรวจติดตามปศุสัตว์ด้วย computer vision หัวข้อ “Computer Vision and Deep Learning for Precision Livestock Farming: A Comprehensive Survey”

Detection for Elderly Care” ตรวจจับการล้มและพฤติกรรมผิดปกติ แจ้งเตือนญาติแบบ Real-time

3.2 ระบบพยากรณ์โรคเบาหวาน หัวข้อ: “Heart Disease Prediction System” ใช้ทำนายโรคหัวใจล่วงหน้า

3.3 ระบบเฝ้าติดตามผู้ป่วยด้วย Edge AI หัวข้อ: “Remote Patient Monitoring with Edge AI” ตรวจวัดอุณหภูมิและอาการเบื้องต้น

3. Smart Health (ดังตาราง 6)

3.1 ระบบติดตามสุขภาพผู้สูงอายุ หัวข้อ: “Fall

ตาราง 4

การประยุกต์ใช้งาน AIoT ด้าน Smart Home

หัวข้อ	เทคโนโลยี AI	เซ็นเซอร์/IOT	ผลลัพธ์	แหล่งที่มา
1. Smart Energy Management Using LSTM	LSTM Neural Network	Smart Meter Temperature Motion Sensors	ลดพลังงาน 35% ทำนายถูกต้อง 92%	Almeida et al., 2025
2. AI-Based Home Security with Face Recognition	CNN + Transfer Learning (VGG16)	IP Camera PIR Sensors Door Sensors	ความแม่นยำ 97.5% False Alarm ลด 80%	Sanjay et al., 2024
3. Voice-Controlled Smart Home with NLP	Deep Learning NLP + Fuzzy Logic	Microphone Array Smart Plugs Temperature Control	รองรับ 15 ภาษา, Response Time < 2 sec	Torad et al., 2022

ตาราง 5

การประยุกต์ใช้งาน AIoT ด้าน Smart farm

หัวข้อ	เทคโนโลยี AI	เซ็นเซอร์/IOT	ผลลัพธ์	แหล่งที่มา
1. Plant Disease Detection with Deep CNN	ResNet-50 + Image Processing	RGB Camera Drone Imaging	ตรวจจับ 38 โรค Accuracy 98.2%	Ferentinos, 2018
2. Smart Irrigation with ML Prediction	Random Forest + Weather API	Soil Moisture Temperature Humidity Sensors	ประหยัดน้ำ 46% ผลผลิตเพิ่ม 23%	Goap et al., 2018
3. Livestock Monitoring with Computer Vision	YOLO v5 + Behavior Analysis	Thermal Camera Weight Sensors GPS Collars	ตรวจโรคเร็วขึ้น 5 วัน ลดการตาย 30%	Bezen et al., 2020

ตาราง 6

การประยุกต์ใช้งาน AIoT ด้าน Smart Health

หัวข้อ	เทคโนโลยี AI	เซ็นเซอร์/IOT	ผลลัพธ์	แหล่งที่มา
1. Fall Detection for Elderly Care	LSTM + 3D CNN	Accelerometer Gyroscope Depth Camera	ตรวจจับการล้ม 96.8% False Positive 2.1%	Ha et al., 2022
2. Heart Disease Prediction System	XGBoost + Deep Neural Network	ECG Sensor Blood Pressure SpO2 Wearable Device	ทำนายโรคหัวใจล่วงหน้า 95.6%	Ali et al., 2020
3. Remote Patient Monitoring with Edge AI	TensorFlow Lite + Federated Learning	Multi-parameter Monitor, Smart Bracelet	Real-time Processing Privacy-Preserved 100%	Rathi et al., 2021

จากการประยุกต์ใช้งาน AIoT ในด้านต่าง ๆ มีข้อค้นพบในส่วนของการเทคโนโลยีที่เป็นตัวขับเคลื่อน ดังนี้

1. Edge Computing & Edge AI-Edge Computing เป็นตัวขับเคลื่อนหลักของ AIoT โดยย้ายการประมวลผลข้อมูลจาก Cloud มายัง Edge

2. การพัฒนาฮาร์ดแวร์-การจัดส่ง AI Edge processors จะเติบโตจาก 2.3 พันล้านชิ้นในปี 2023 เป็นเกือบ 4 พันล้านชิ้นในปี 2028

3. AI Model Optimization - การพัฒนา TinyML และโมเดล AI ขนาดเล็กที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์พลังงานต่ำได้

ในส่วนของการจำกัดประกอบด้วย ข้อจำกัดด้านข้อมูลและชุดข้อมูล ข้อจำกัดด้านทรัพยากรฮาร์ดแวร์ ข้อ

จำกัดในการตรวจสอบความถูกต้อง ข้อจำกัดด้านความสามารถในการอธิบาย ข้อจำกัดด้านความปลอดภัยข้ามชั้น และข้อจำกัดด้านความเป็นส่วนตัวและข้อมูล

สำหรับแนวโน้มและทิศทางสำหรับงานวิจัยในอนาคต เมื่ออุปกรณ์ IoT สร้างข้อมูลจำนวนมหาศาล ซึ่งเกินความสามารถในการประมวลผลปัจจุบัน โดยเฉพาะที่ Edge ดังนั้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมและอัลกอริทึมใหม่สำหรับ Edge AI Framework สำหรับประมวลผลข้อมูลที่ขยายได้ วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำการวิเคราะห์แบบ Real-time และการจัดการข้อมูลแบบ Context-aware และ Dynamic



References

Ali, F., El-Sappagh, S., Islam, S. R., Kwak, D., Ali, A., Imran, M., & Kwak, K. S. (2020). A smart healthcare monitoring system for heart disease prediction based on ensemble deep learning and feature fusion. *Information Fusion*, 63, 208-222.
<https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.06.008>

- Almeida, F., Castelli, M., Côte-Real, N., Fallarino, C., & Manzoni, L. (2025). Smart energy strategies: Leveraging LSTM and LLMs for advanced energy management. *Energy and AI*, 22, 100642. <https://doi.org/10.1016/j.egyai.2025.100642>
- Bezen, R., Edan, Y., & Halachmi, I. (2020). Computer vision system for measuring individual cow feed intake using RGB-D camera and deep learning algorithms. *Computers and Electronics in Agriculture*, 172, 105345. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105345>
- Digital Government Department. (2024). *Digital government development plan of Thailand (2023-2027)* [In Thai]. <https://www.dga.or.th>
- El-Khozondar, H. J., Mtair, S. Y., Qoffa, K. O., Qasem, O. I., Munyarawi, A. H., Nassar, Y. F., Bayoumi, E. H. E., & Abd El Halim, A. A. E. B. A. E. (2024). A smart energy monitoring system using ESP32 microcontroller. *e-Prime - Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy*, 9, 100666. <https://doi.org/10.1016/j.prime.2024.100666>
- Ferentinos, K. P. (2018) Deep learning models for plant disease detection and diagnosis. *Computers and Electronics in Agriculture*, 145, 311-318. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.01.009>
- Goap, A., Sharma, D., Shukla, A. K., & Krishna, R. (2018). An IoT based smart irrigation management system using machine learning and open source technologies. *Computers and Electronics in Agriculture*, 155, 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.09.040>
- Ha, T. V., Nguyen, H., Huynh, S. T., Nguyen, T. T., & Nguyen, B. T. (2022). Fall detection using multimodal data. *arXiv*, 2205, 05918. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.05918>
- Onboonuea, T., & Tinapron, S. (2023). Study of the performance and design of dust sensors [In Thai]. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 17(3), 26–37. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/265947>
- Rathi, V. K., Rajput, N. K., Mishra, S., Grover, B. A., Tiwari, P., Jaiswal, A. K., & Hossain, M. S. (2021). An edge AI-enabled IoT healthcare monitoring system for smart cities. *Computers and Electrical Engineering*, 96, 107524. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107524>
- Sanjay, C., Jahnvi, K., & Karanth, S. (2024). A secured deep learning based smart home automation system. *International Journal of Information Technology*, 16, 5239–5245. <https://doi.org/10.1007/s41870-024-02097-1>

- Teerapabakjorndet, W., & Sontad, N. (2025). Performance analysis of low-cost wireless AIoT for real-time object detection: Arowana monitoring case study [In Thai]. *ECTI Transactions on Application Research and Development*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.37936/ectiard.2025-5-1.256934>
- Tinapron, S., & Onboonuea, T. (2025). Study of a platform for Internet of Things Developers [In Thai]. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 19(1), 17–28. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/275566>
- Tipaksorn, P., Wiwek, A., & Pairote, A. (2022). A cloud-based AIoT application in smart building [In Thai]. *RMUTL Engineering Journal*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.14456/rmutlengj.2022.6>
- Torad, M. A., Bouallegue, B., & Ahmed, A. M. (2022). A voice controlled smart home automation system using artificial intelligent and internet of things. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 20(4), 808. <http://doi.org/10.12928/telkomnika.v20i4.23763>
- Yaqoob, S., Ullah, F., AbuAli, N., Anwar, H., Saeed, N., & Hayajneh, M. (2026). AIoT for human emotion recognition: Potentials, challenges, and healthcare applications. *Computer Science Review*, 60, 100859. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2025.100859>

