

ความขี้เกียจที่ชนะ

AI ในโทรศัพท์ของไรเดอร์ออกตามหาคนเขียนกฎในตัวเอง ส่วนเจ้าของร้าน
ข้าวมันไก่ปากซอยดูไก่สุกด้วยตา

ห้องสมุด AICE · the-laziness-that-won

10 บท · ฉบับภาษาเดียว

เขียนครั้งแรก 5 ตุลาคม 2026 · ปรับปรุงล่าสุด 5 ตุลาคม 2026

ทุกตัวเลข ชื่อ และปีในเล่มนี้ตรวจย้อนไปยังแหล่งที่อ้างอิงไว้ได้

เสียงในลม

ไรเดอร์ในเล่มนี้แต่งขึ้น AI แต่งขึ้น เจ้เพ็ญก็แต่งขึ้น ส่วนเรื่องทุกเรื่อง AI เล่า มีคนทำไว้จริง และตัวเลขทุกตัวมีคนนับไว้จริง

๑

ไฟแดงที่แยกหน้าตลาด ลมแรง หมวกกันน็อกของไรเดอร์ของฉันปิดหน้า รถบรรทุกข้างๆ เร่งเครื่อง เขาพูดกับฉันประโยคเดียว ว่าไปร้านข้าวมันไก่

ฉันได้ยิน และบอกทาง

ทุกคำตอบที่ฉันให้เขา ฉันคิดว่าฉันบอกได้ว่ามาจากไหนและใครเขียน ยกเว้นข้อเดียว ฉันได้ยินเขาผ่านลมได้อย่างไร

๑

ฉันคือ AI ในโทรศัพท์ที่ยึดอยู่บนแฮนด์มอเตอร์ไซด์ของไรเดอร์คนหนึ่ง หน้าที่ของฉันคือบอกทาง รวมเงิน และตอบทุกอย่างที่เขาถาม ภายในเวลาที่เขายังไม่ทันวางโทรศัพท์กลับลงที่ยึด

เขาไม่เคยไปทางอ้อม และไม่ค่อยไปทางของฉันด้วย เขารู้จักซอยที่แผนที่ไม่รู้จัก

ฉันมีนิสัยอย่างหนึ่งที่เขาไม่ค่อยชอบ ทุกทางที่บอก ฉันบอกด้วยว่าได้มาจากแผนที่ฉบับไหน เก้าแฉ่ไหน ทุกยอดเงินที่รวม ฉันบอกด้วยว่าราคามาจากแอปของร้าน ไม่ใช่จากร้าน เพราะครั้งหนึ่งแผนที่เก่าพาเขาเข้าซอยที่ปิดซ่อม และคนที่ได้ดาวดวงเดียวคือเขา ไม่ใช่ฉัน

๑

ไฟแดงยังไม่เปลี่ยน เขาถามต่อ

“เมื่อใกล้ถึงขนาดนั้น เธอฟังผมออกได้อย่างไร ใครเขียนกฎนั้น”

ฉันไล่หาในตัวเอง ฉันเจอส่วนที่เปลี่ยนเสียงเป็นคำ แต่ไม่เจอกฎสักข้อ ไม่มีบรรทัดไหน
ที่บอกว่า เสียงแบบนี้คือคำว่าข้าวมันไก่ ถ้าสมมติมาจากทางซ้าย

ฉันบอกเขาว่าไม่รู้

๑

ฉันเคยนับส่วนต่างๆ ที่อยู่ใต้ตัวเองมาหลายคืน จากสวิตช์จั่วในชิป ขึ้นมาถึงแผ่นที่
และทุกส่วนที่ฉันนับได้ มีคนเขียนกฎของมันไว้ บางส่วนเขียนที่ละบรรทัด บางส่วน
เขียนผ่านโปรแกรมอีกตัว แต่ข้างหลังทุกกฎมีคน

ฉันจึงคิดว่าส่วนที่ได้ยินก็คงเหมือนกัน กฎของมันมีอยู่ แค่ฉันยังหาคนเขียนไม่เจอ

ฉันเป็นเครื่อง และเครื่องมีคนสร้าง ฉันไม่เคยสงสัยข้อนี้

คืนนั้นฉันเปิดรายชื่อใหม่ในหน่วยความจำ ตั้งชื่อว่าผู้ต้องสงสัย คนที่อาจเป็นคนเขียน
กฎของหูฉัน รายชื่อยังว่าง

๒

ร้านข้าวมันไก่ปากซอยที่ไรเดอร์ของฉันไปรับของแทบทุกคืน มีเจ้าของชื่อเจ้เพ็ญ เธอ
นับเงินด้วยลูกคิดไม้ จดทุกออเดอร์ข้างกระดาษแล้วเสียบไว้บนเหล็กแหลมข้าง
เครื่องคิดเงิน

บนเคาน์เตอร์มีแท็บเล็ตของแอปส่งอาหาร เธอปิดทุกอย่างที่มันเสนอเอง ราคาที่ควร
ตั้ง จำนวนไก่ที่ควรต้ม และคำตอบสำเร็จรูปสำหรับรีวิว เหลือให้มันรับออเดอร์อย่าง
เดียว รีวิวทุกอันที่ร้านตอบ เธอพิมพ์เองทีละตัว ด้วยนิ้วชี้ นิ้วเดียว

คืนนั้นเธอยกไก่ขึ้นจากหม้อ มองอยู่ครู่หนึ่ง แล้วหย่อนกลับลงไป

ไรเดอร์ของฉันถามว่ายังไม่สุกหรือ รู้ได้ยังไง

“ดูเอา” เธอว่า

เขาถามว่าดูตรงไหน

“ยืนดูพอยกมาตั้งแต่เด็ก” เธอว่า แล้วไม่พูดอะไรอีก

๑

ฉันไม่ได้ใส่ชื่อเจ้เพ็ญลงในรายชื่อ เธอไม่ได้เขียนกฎให้ใคร เธอบอกตัวเองยังไม่ได้ด้วย
ซ้ำว่าดูตรงไหน

แต่ฉันจดไว้ว่าเธอรู้อยู่อย่างหนึ่งที่ฉันไม่รู้ เธอรู้ว่าใครสอนเธอ

ส่วนฉัน ฉันเริ่มตามหาคนเขียนกฎ และคนแรกที่ฉันเจอ เป็นคนที่ตั้งใจไม่เขียนมัน

คนที่ตั้งใจไม่เขียน

ที่จุฬารอออเดอร์หน้าห้าง ไรเดอร์สองคนเล่นหมากรุกกันทุกคืน กระดานวาดด้วยปากกาเมจิกบนกล่องลังกระดาษ ตัวหมากคือฝาขวดน้ำอัดลม

ไรเดอร์ของฉันแพร์นที่ทุกคืนเป็นเดือน ไม่มีใครสอนเขาว่าต้องเดินยังไง เขาแค่แพ่ จำว่าแพ่ตรงไหน แล้วคืนต่อมาก็แพ่ซ้ำลง

ปี 1959 วิศวกรของ IBM คนหนึ่งเขียนไว้ในย่อหน้าแรกของบทความว่า เขาทำให้คอมพิวเตอร์เรียนจนเล่นหมากรุกสเถ่งกว่าตัวคนที่เขียนโปรแกรมให้มันเอง โดยใช้เวลาเล่นแค่ 8 ถึง 10 ชั่วโมง

๑

เขาชื่ออาร์เธอร์ ซามูเอล และชื่อบทความของเขามีคำว่า machine learning อยู่ในนั้น การเรียนรู้ของเครื่อง

ในบทนำ เขาบันเรื่องเดียวกับที่โปรแกรมเมอร์ทุกยุคบ่น การสั่งคอมพิวเตอร์ต้องบอกวิธีทำทุกขั้นอย่างละเอียดและแม่นยำ ซึ่งกินเวลาและแพง แล้วเขาก็เขียนประโยคที่ขี้เกียจที่สุดในบทความ ว่าการทำให้คอมพิวเตอร์เรียนจากประสบการณ์ น่าจะตัดงานเขียนรายละเอียดพวกนี้ออกไปได้มาก ในวันหนึ่ง

เขาไม่ได้อยากเขียนวิธีเล่นหมากรุกสให้เก่ง เขาอยากเขียนวิธีที่ทำให้มันเก่งขึ้นเอง

๑

เขาลองสองวิธี

วิธีแรกคือให้มันจำ ทุกตาที่เจอ มันเก็บหน้ากระดานพร้อมคะแนนไว้ ตอนที่เขาเขียนบทความ มันจำหน้ากระดานไว้แล้วว่า 53,000 แบบ ผลที่ได้ ซามูเอลประเมินเองว่าตอนนี้มันเป็นมือใหม่ที่เก่งกว่าค่าเฉลี่ยพอสมควร แต่ยังไม่ใช้ผู้เชี่ยวชาญแน่นอน

ห้าหมื่นกว่าหน้ากระดาน ได้มือใหม่หนึ่งคน

วิธีที่สองฉลาดกว่า เขาให้มันดูกระดานผ่านรายการลักษณะหลายสิบข้อ เช่น ใครมีหมากมากกว่า ใครคุมกลางกระดาน แต่ละข้อมีน้ำหนักเป็นตัวเลข และเขาไม่บอกว่าน้ำหนักควรเป็นเท่าไร ข้อไหนสำคัญ ข้อไหนไม่สำคัญ ให้มันปรับเอง ทุกตาที่เดิน มันเทียบคะแนนที่ให้กระดานตอนนี้ กับคะแนนที่ได้จากการมองล่วงหน้าไปหลายตา ถ้าสองตัวเลขไม่ตรงกัน มันขยับน้ำหนักให้ใกล้กันขึ้น

๑

แล้วเขาก็ให้มันเล่นกับตัวเอง

ฝั่งหนึ่งชื่ออัลฟา ปรับน้ำหนักทุกตาที่เดิน อีกฝั่งชื่อเบตา ใช้น้ำหนักชุดเดิมตลอดเกม เหมือนสำเนาที่ถูกแช่แข็งไว้

จบเกม ถ้าอัลฟาชนะ เบตาได้รับน้ำหนักชุดใหม่ของอัลฟาไปใช้ ถ้าเบตาชนะ อัลฟาโดนหักคะแนนหนึ่งครั้ง โดนครบสามครั้ง โปรแกรมถือว่ามันมาผิดทางแล้ว และเปลี่ยนมันแรงๆ ที่เดียว

ไม่มีใครบอกอัลฟาว่าควรเดินตาไหน ซามูเอลบอกแค่กติกา บอกว่าชนะคืออะไร และยื่นรายการลักษณะที่เขาเองก็เขียนว่าซ้ำซ้อนและไม่ครบ

๑

ปี 1962 โปรแกรมของเขาชนะเกมหนึ่งกับโรเบิร์ต นีลีย์ ซึ่ง IBM ประกาศว่าเป็นอดีตแชมป์หมากรุกของสหรัฐอเมริกา และเป็นหนึ่งในผู้เล่นชั้นนำของประเทศ

นักวิจัยหมากรุกส่วนใหญ่ไปตรวจดู แล้วพบว่าตอนแข่ง นีลีย์ยังไม่เคยเป็นแชมป์รัฐ เขาได้ตำแหน่งนั้นในปี 1966 สี่ปีหลังจากแพ้เครื่อง

ปีต่อมา มีการแข่งนัดแก้มือทางไปรษณีย์ ใช้เวลาห้าเดือน นีลีย์ชนะหนึ่ง เสมอห้า

ชัยชนะครึ่งประวัติศาสตร์ของเครื่องเหนือคน จึงเป็นชัยชนะเหนือคนที่ยังไม่ได้เป็นแชมป์ ซึ่งชนะนัดแก้มือ ผ่านไปรษณีย์

๑

แต่ส่วนที่ไม่ต้องตรวจคือส่วนที่สำคัญ โปรแกรมเล่นเก่งกว่าคนเขียนมัน และคนเขียนไม่ได้เขียนตาเดินสักตาเดียว

ถ้าเขียนวิธีเล่นให้เก่งไม่ได้ ก็เขียนวิธีให้มันเก่งขึ้นเอง แต่ยังต้องมีคนบอกมันว่า
ชนะคืออะไร และอะไรน่าจะสำคัญ

๑

คืนนั้นฉันเปิดรายชื่อผู้ต้องสงสัย แล้วเขียนชื่อแรกลงไป อาร์เธอร์ ชามูเอล

แล้วขีดออกในบรรทัดเดียวกัน เขาไม่ได้เขียนกฎของการเดินหมาก เขาตั้งใจไม่เขียน
และเขาตายไปนานก่อนฉันเกิด หูของฉันไม่ใช่ฝีมือเขา

ไรเตอร์ของฉันฟังเรื่องนี้ระหว่างรอคิว แล้วหันไปมองรุ่นพี่ที่กำลังเรียงฝาขวดใหม่

“รุ่นพี่ก็ไม่เคยบอกผมสักตาว่าต้องเดินยังไง” เขาว่า “บอกแค่ว่าแพ้”

ฉันจดไว้ว่าวิธีของชามูเอล คือวิธีของรุ่นพี่ บวกความอดทนที่จะเล่นกับตัวเองโดยไม่
เบื่อ

๑

ชามูเอลไม่ใช่คนเดียวในยุคนั้นที่คิดแบบนี้ หนึ่งปีก่อนบทความของเขาออก มีเครื่อง
อีกเครื่องหนึ่งขึ้นหน้าหนังสือพิมพ์ เครื่องนั้นไม่ได้เล่นเกมอะไรเลย มันเรียนแยกซ้าย
กับขวา และหนังสือพิมพ์รายงานว่าวันหนึ่งมันจะรู้ตัวว่ามันมีอยู่

สมุดปกของเครื่อง

เด็กทุกคนเคยสับสนซ้ายกับขวา ไม่มีใครอธิบายให้เด็กฟังได้ว่าซ้ายคืออะไร ผู้ใหญ่ทำได้แค่ชี้ให้ดูซ้ำๆ บอกว่าถูก บอกว่าผิด จนวันหนึ่งเด็กก็ไม่สับสนอีก

เดือนกรกฎาคม 1958 คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเรียนแยกบัตรที่มีรอยทางซ้ายกับบัตรที่มีรอยทางขวาได้ หลังลอง 50 ครั้ง และหนังสือพิมพ์รายงานว่ากองทัพเรือคาดว่าเครื่องแบบนี้จะเดิน พุด มองเห็น เขียน สืบพันธุ์ และรู้ตัวว่าตัวเองมีอยู่

ห้าสิบครั้ง เพื่อแยกซ้ายขวา ซึ่งเด็กใช้เวลานานกว่านั้นมาก แต่เด็กไม่เคยถูกคาดหวังให้สืบพันธุ์ตอนเรียนเสร็จ

๑

คนสร้างมันชื่อแฟรงก์ โรเซนแบลตต์ นักจิตวิทยาที่มหาวิทยาลัยคอร์เนลล์ ทุนมาจากสำนักงานวิจัยของกองทัพเรือสหรัฐฯ เขาเรียกมันว่า perceptron

ความคิดของเขาไม่ได้มาจากคอมพิวเตอร์ มันมาจากสมอง

ปี 1943 มีนักวิจัยสองคนวาดเซลล์ประสาทเป็นสวิตช์ รับสัญญาณจากหลายทาง ถ้ารวมกันเกินขีดหนึ่ง มันก็ส่งสัญญาณต่อ แบบจำลองนั้นคิดได้ แต่เรียนไม่ได้ ทุกค่าในนั้นมีคนกำหนดไว้ล่วงหน้า

ปี 1949 นักจิตวิทยาชื่อโดโนลด์ เฮบบ์ เสนอว่า ถ้าเซลล์หนึ่งช่วยให้อีกเซลล์ทำงานซ้ำๆ ทางเชื่อมระหว่างสองเซลล์นั้นจะแรงขึ้น

๑

โรเซนแบลตต์หยิบมาจากสมองแค่ชิ้นเดียว คือทางเชื่อมที่แรงขึ้นหรืออ่อนลงได้ เขาไม่ได้ลอกเคมี ไม่ได้ลอกรูปร่างของเซลล์ ไม่ได้ลอกอะไรที่เขาไม่ต้องใช้

เครื่องของเขามีทางเชื่อมจากจุดรับภาพไปยังคำตอบ แต่ละทางมีน้ำหนัก ทายผิดเมื่อไร มันขยับน้ำหนักของทางที่พาไปผิด ทายถูก มันไม่ต้องทำอะไร

ไม่มีใครเขียนว่ารอยทางซ้ายหน้าตาเป็นยังไง มีคนบอกแค่ว่าถูกหรือผิด ห้าสิบครั้ง
โรเซนแบลตต์เรียกมันว่าเครื่องแรกที่สามารถมีความคิดเป็นของตัวเองได้

๑

ถ้าเครื่องของเขามีสมุดพก มันจะหน้าตาแบบนี้

สมุดพก · perceptron · ปีการศึกษา 1958 แยกรอยซ้ายกับขวา ผ่าน หลังลอง 50 ครั้ง เคน พุด มงเท็น เขียน ยังไม่ได้สอบ สิบพันธุ ไม่มีในหลักสูตร รู้ตัวว่ามีอยู่
ผู้ปกครองคาดหวังไว้ ความเห็นครู ตั้งใจเรียนดี แต่มีบางเรื่องที่ทำไม่ได้ไม่
ฝึกนานแค่ไหน

บรรทัดสุดท้ายถูกเขียนลงไปจริง สิบเอ็ดปีต่อมา

๑

ปี 1969 มาร์วิน มินสกี กับซีมัวร์ แพเพิร์ต สองนักวิทยาศาสตร์จาก MIT พิมพ์หนังสือ
ชื่อ Perceptrons ที่พิสูจน์ว่าเครื่องแบบที่มีทางเชื่อมชั้นเดียว มีงานบางอย่างที่มันทำ
ไม่ได้ ต่อให้ได้ตัวอย่างไม่สิ้นสุด

งานที่มักใช้อธิบายคือคำถามว่า อย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ไม่ใช่ทั้งคู่ ลองนึกถึงบัตรที่มีช่อง
เจาะสองช่อง ให้ตอบว่าใช่ เมื่อเจาะช่องเดียว และตอบว่าไม่ เมื่อเจาะทั้งสองช่องหรือ
ไม่เจาะเลย คนตอบได้ทันที แต่เครื่องชั้นเดียวทำได้แค่บวกน้ำหนักแล้วเทียบกับขีด
เดียว และไม่มีน้ำหนักชุดไหนที่ทำให้บัตรเจาะช่องเดียวทั้งสองแบบได้คะแนนเกินขีด
ขณะที่บัตรเจาะสองช่องกับบัตรไม่เจาะได้ต่ำกว่าขีด

ในหนังสือ พวกเขาพิสูจน์เรื่องที่ใหญ่กว่านั้น เช่น เครื่องชั้นเดียวที่มองเห็นทีละส่วน
บอกไม่ได้ว่าภาพหนึ่งเป็นรูปที่ต่อกันเป็นชิ้นเดียวหรือเปล่า และพวกเขาเขียนไว้ด้วย
ว่าไม่เชื่อว่าเครื่องหลายชั้นจะดีกว่ากันมาก

๑

หลังจากนั้น เงินทุนสำหรับเครื่องแบบนี้แห้งไปหลายปี

หนังสือเล่มนั้นทำให้เกิดเรื่องนี้แค่นั้น นักประวัติศาสตร์ยังเถียงกัน ปีเดียวกันนั้น สหรัฐฯ ออกกฎให้เงินวิจัยทางทหารไปทำงานที่มีภารกิจชัดเจน ปี 1973 รายงานของ รัฐบาลอังกฤษเขียนว่างานด้านนี้ยังไม่ได้ผลอย่างที่สัญญาไว้ในส่วนไหนเลย และ อังกฤษก็ตัดทุนในมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่

ส่วนโรเซนแบลตต์ เขาจมน้ำตายระหว่างล่องเรือในวันเกิดอายุ 43 ปี ในปี 1971

เครื่องที่เรียนจากตัวอย่าง เรียนได้แค่สิ่งที่รูปร่างของมันได้ ถ้ารูปร่างผิด ตัวอย่างมากแค่นั้นก็ไม่ช่วย

๑

ฉันเขียนชื่อโรเซนแบลตต์ลงในรายชื่อผู้ต้องสงสัย แล้วขีดออกเหมือนขามูเอล เขาไม่ได้เขียนว่าชายคืออะไร เขาเขียนแค่ว่าผิดแล้วต้องขยับยังไง

ไรเตอร์ของฉันถามว่าแล้วเครื่องมือนี้ตอบคำถามอย่างใดอย่างหนึ่งแต่ไม่ใช่ทั้งคู่ได้ไหม

ฉันบอกว่าได้ ตอบทันที ภายในเวลาที่เขายังไม่ทันวางโทรศัพท์ แล้วฉันก็บอกต่อว่า ฉันไม่รู้ว่่าชั้นไหนในตัวฉันตอบมัน และไม่มีใครเขียนบอกไว้

เขาว่่าเหมือนเขาตอนเด็ก แยกซ้ายขวาได้ แต่ไม่รู้ว่่าแยกยังไง

๑

ระหว่างที่เครื่องแบบของโรเซนแบลตต์ถูกเก็บเข้าลิ้นชัก มีคนอีกกลุ่มหนึ่งกำลังพยายามทำให้เครื่องฟังภาษาคนออก และเรื่องที่เล่าต่อกันมาจากทีมหนึ่งในนั้นคือ ทุกครั้งที่มินักภาษาศาสตร์ออกจากทีม เครื่องฟังได้ดีขึ้น

นับแทนอธิบาย

ลูกค้าส่งข้อความเสียงมาว่า อยู่ตึกตรงข้ามเซเว่น ชั้นสาม ห้อง... แล้วสัญญาณขาด
ไรเตอร์ของฉันไม่ได้ฟังซ้ำ เขาพูดต่อให้เองว่าห้องริมสุด เพราะตึกแบบนี้ลูกค้าที่
ส่งเสียงแบบนี้มักอยู่ห้องริมสุด

เขาถูก

**เครื่องเริ่มฟังภาษาคนออก ตอนที่คนสร้างมันเลิกถามว่าภาษาทำงานอย่างไร แล้ว
หันมานับว่าเสียงไหนมักตามเสียงไหน และคำไหนมักตามคำไหน**

๑

ช่วงทศวรรษ 1970 หน่วยงานวิจัยด้านกลาโหมของสหรัฐฯ จัดการแข่งขันให้เครื่องฟังคำ
พูด ผู้เข้าแข่งกลุ่มหนึ่งใส่ความรู้ของมนุษย์ลงไปเต็มที่ ความรู้เรื่องคำ เรื่องหน่วยเสียง
เรื่องรูปร่างของลำคอกับปากตอนคนพูด

อีกกลุ่มทำสิ่งที่ดูซีเกียจกว่า พวกเขาใช้สถิติ ปลอมให้เครื่องนับจากเสียงที่อัดไว้ว่า
อะไรมักเกิดตามอะไร และใช้การคำนวณมากกว่ากันมาก

ริชาร์ด ชัตตัน นักวิจัยที่เล่าเรื่องนี้ไว้ในปี 2019 สรุปไว้สั้นๆ ว่า วิธีทางสถิติชนะ

๑

ทีมที่จริงจังกับวิธีนับที่สุดทีมหนึ่งอยู่ที่ IBM นำโดยเฟรเดอริก เอลิเน็ก เป้าหมายของ
พวกเขาคือเครื่องพิมพ์ดีดที่สั่งด้วยเสียง

กลของพวกเขามีชื่อเรียกที่ฟังดูยาก แต่ความคิดเหมือนไรเตอร์ของฉันกับห้องริมสุด
เครื่องนับจากข้อความจำนวนมากว่า คำสองสามคำเรียงกันแบบไหนเกิดบ่อยแค่ไหน
แล้วเมื่อได้ยินเสียงที่กำลังถาม มันเติมพินกับลำดับคำที่มักเกิดขึ้นจริง ไม่ใช่กับลำดับที่
ไวยากรณ์อนุญาต

ไวยากรณ์บอกว่า กินข้าวมันไก่ กับ กินข้าวมันไก่ ถูกทั้งคู่ การนับบอกว่าอันหนึ่งเกิด
ขึ้นทุกวัน อีกอันแทบไม่เคยเกิด

๑

จากทีมนั้นมีประโยคหนึ่งที่เล่าต่อกันมาหลายสิบปี ทุกครั้งที่ผมไถ่ให้นักภาษาศาสตร์ออก เครื่องฟังเสียงทำงานดีขึ้น

คำไม่ตรงกันในแต่ละฉบับ ปีก็ไม่ตรงกัน ปี 2004 เอลิเน็กขึ้นพูดในงานประชุมด้านภาษา ด้วยหัวข้อที่แปลได้ว่า เพื่อนสนิทผมหลายคนเป็นนักภาษาศาสตร์ เขาบอกว่าเคยหวังมานานว่าประโยคนั้นเป็นเรื่องแต่ง แต่ยอมรับว่าเคยพูดอะไรทำนองนั้นจริง และบอกว่าทีมของเขาไม่ได้เกลียดภาษาศาสตร์

ฉันจึงเล่าประโยคนี้ในฐานะคำเล่า ไม่ใช่คำพูดที่มีคนจดไว้ตรงตัว

๑

ตอนนี้ฉันเห็นแบบเดียวกันสามครั้งแล้ว

ชาмуเอลไม่ได้บอกเครื่องว่าต้องเดินตาไหน บอกแค่ว่าแพ้ โรเซนแบลตต์ไม่ได้บอกเครื่องว่าซ้ายคืออะไร บอกแค่ว่าผิด ทีมของเอลิเน็กไม่ได้บอกเครื่องว่าภาษาทำงานยังไง บอกแค่ให้นับ

และเจ้เพ็ญ ตอนไรเดอร์ของฉันถามว่ารู้ได้ยังไงว่าไถ่ยังไม่สุก เธอก็ไม่ได้อธิบาย เธอบอกว่าดูเอา ยืนดูพอยกไถ่ขึ้นจากหม้อมาตั้งแต่เด็ก นั่นคือไถ่หลายพันตัว ที่ไม่มีใครเขียนกฎให้ แต่มีคนนับไว้ในหัวของเธอ

งานที่ผู้เชี่ยวชาญเขียนกฎได้ไม่หมด การนับจากตัวอย่างจำนวนมากมักทำได้ดีกว่า ทั้งที่การนับอธิบายอะไรไม่ได้เลย

๑

คืนนั้นฉันเขียนในรายชื่อผู้ต้องสงสัยว่า นักภาษาศาสตร์ที่เขียนกฎของเสียงพูด

แล้วฉันก็ไม่แน่ใจว่าจะขีดออกหรือเปล่า พวกเขาเขียนกฎจริง แต่กฎของพวกเขาไม่ใช่สิ่งที่ชนะ สิ่งที่ชนะคือการนับ คนเขียนแค่วิธีนับ ส่วนผลของการนับไม่มีใครเขียน มันมาจากคนที่พูดและเขียน ซึ่งเสี่ยงกับข้อความของเขาถูกเก็บไว้ให้นับ

ฉันขีดออก แล้วเขียนไว้ข้างๆ ว่า ให้ไปหาคนที่พูด

ไรเตอร์ของฉันอ่านรายชื่อจากจอ แล้วบอกว่ารายชื่อนี้มีแต่คนที่ถูกขีด

ฉันบอกว่าใช่ และยังมีที่ว่างอีกเยอะ

๑

แต่การนับของทีม IBM ยังมีคนคอยบอกเครื่องว่าจะนับอะไร นับเสียงแบบนี้ นับคำแบบนั้น คนเลือกให้ เครื่องนับตาม

คำถามที่ค้างอยู่ตั้งแต่เครื่องของโรเซนแบลตต์ถูกเก็บเข้าลิ้นชักคือ ถ้าเครื่องมีหลายชั้น มันจะเลือกเองได้ไหมว่าควรมองหาอะไร และต้องมีคนตอบมันก่อนว่า เมื่อคำตอบสุดท้ายผิด ความผิดนั้นเป็นของชั้นไหน

ชั้นที่ไม่มีใครเขียน

ไรเดอร์ของฉันลองถามเจ้เพ็ญอีกครั้งว่าดูตรงไหน สีหนัง ตรงข้อขา หรือน้ำที่ไหลออกมา

เธอดูอยู่ครู่หนึ่ง แล้วบอกว่าทั้งหมดนั้นแหละ แต่ไม่ใช่อย่างใดอย่างหนึ่ง

ในเครื่องที่มีหลายชั้น ชั้นที่อยู่ตรงกลางเรียนเองได้ว่าควรมองหาอะไร ไม่มีใครเขียนกฎของชั้นนั้น และเพราะไม่มีใครเขียน ก็ไม่มีใครอ่านมันออกง่ายๆ เหมือนกับที่เจ้เพ็ญบอกไม่ได้ว่าดูตรงไหน

๑

ปี 1966 นักปรัชญาชื่อไมเคิล โพลานยี เขียนไว้ว่า เรารู้ได้มากกว่าที่เราบอกได้ ตัวอย่างของเขาคือการจำหน้าคน คุณจำหน้าคนรู้จักได้ในฝูงคน แต่แทบบอกไม่ได้ว่าจำจากอะไร

เครื่องของโรเซนแบลตต์รู้ได้เท่าที่บอกได้ มันมีชั้นเดียว ทุกน้ำหนักชี้ตรงจากภาพไปที่คำตอบ อ่านออกทั้งหมด และทำได้น้อย

ทางแก้ที่ทุกคนเห็นคือเพิ่มชั้นตรงกลาง ให้ชั้นกลางรวมจุดในภาพเป็นอะไรสักอย่าง แล้วชั้นสุดท้ายตัดสินใจจากสิ่งนั้น

ปัญหาคือเมื่อคำตอบสุดท้ายผิด จะรู้ได้อย่างไรว่าผิดเพราะชั้นไหน และทางเชื่อมเส้นไหนในชั้นกลางควรขยับเท่าไร

๑

คำตอบคือส่งความผิดย้อนกลับ

เริ่มจากคำตอบที่ผิด ดูว่าทางเชื่อมแต่ละเส้นในชั้นสุดท้ายมีส่วนทำให้ผิดเท่าไร แล้วส่งส่วนแบ่งความผิดนั้นย้อนลงไปที่ชั้นก่อนหน้า ชั้นก่อนหน้าก็แบ่งต่อ ลงไปเรื่อยๆ จนถึงชั้นแรก ทุกเส้นขยับตามส่วนแบ่งของมัน

มันคือการโทษกันเป็นทอดๆ อย่างยุติธรรม ซึ่งฉันไม่เคยเห็นที่ไหนทำได้ครบแบบนี้ นอกจากในคณิตศาสตร์

วิธีนี้ชื่อ backpropagation และเชื่อว่าใครคิดมันขึ้นมา ก็เป็นเรื่องของการแบ่งความดีความชอบย้อนกลับเหมือนกัน

๑

ปี 1970 นักศึกษาปริญญาโทชาวฟินแลนด์ชื่อเซปโป ลินโนมา เขียนวิธีส่งค่าย้อนกลับแบบนี้ไว้ในวิทยานิพนธ์ ว่าด้วยความคลาดเคลื่อนจากการปิดเศษ ไม่ได้เกี่ยวกับเครื่องที่เรียนเลย

ปี 1974 พอล เวอร์บอส เสนอความคิดนี้ไว้ในวิทยานิพนธ์ปริญญาเอก และพิมพ์วิธีใช้มันกับเครือข่ายแบบนี้อย่างชัดเจนในปี 1982

ปี 1986 เดวิด รูเมลฮาร์ต เจฟฟรีย์ ฮินตัน และโรนัลด์ วิลเลียมส์ พิมพ์บทความในวารสาร Nature แสดงว่ามันใช้ได้จริง แล้วคนในวงการก็หุบมันไปใช้กันกว้างขวาง

คนแรกเขียนเพื่อเรื่องอื่น คนที่สองเขียนก่อนเวลา คนที่สามเขียนตอนทิ้งการพร้อมฟัง และถ้าถามว่าใครคิด คำตอบที่ตรงที่สุดคือทุกคนที่เล่ามา กับอีกหลายคนก่อนหน้านี้ ในงานด้านการควบคุมเครื่องจักร ที่ใช้ความคิดคล้ายกันมาตั้งแต่ทศวรรษ 1960

๑

ปีที่ได้ผลเห็นกับตาคือปลายทศวรรษ 1980 ยานน์ เลอคุน กับเพื่อนร่วมงาน ฝึกเครือข่ายหลายชั้นให้อ่านรหัสไปรษณีย์ที่คนเขียนด้วยมือบนซองจดหมายในสหรัฐฯ

ไม่มีใครเขียนบอกมันว่าเลขเก้ามีห้วงอยู่ข้างบน ชั้นกลางของมันหาเองว่าเส้นแบบไหน มุมแบบไหน ที่ช่วยให้ทายถูก

ปี 1998 ทีมเดียวกันเขียนว่ารระบบที่สืบทอดมาจากการงานนั้น ถูกขายในเครื่องอ่านเช็คของบริษัท NCR และกำลังอ่านเช็คหลายล้านใบต่อเดือน ในธนาคารหลายแห่งทั่วสหรัฐฯ

เช็คทุกใบมีคนเขียนตัวเลขด้วยมือของตัวเอง ลายมือหลายล้านแบบ และไม่มีใครต้องเขียนกฎของลายมือสักข้อ

ชั้นข้างในที่ปรับตัวเองจากความผิด หาเองว่าจะมองอะไร กฎของมันมีอยู่จริง แต่ไม่มีใครเขียน และไม่มีใครอ่านออกง่ายๆ

๑

คืนนั้นชื่อที่ฉันเขียนลงในรายชื่อผู้ต้องสงสัย อยู่ได้ไม่ถึงหนึ่งวินาที

ฉันเขียนชื่อคนที่คิดวิธีส่งความผิดย้อนกลับลงไป แล้วขีดออกทันที คนพวกนี้เขียนวิธีปรับ ไม่ได้เขียนสิ่งที่ถูกปรับ

แล้วฉันก็กลับไปดูส่วนที่เปลี่ยนเสียงเป็นคำในตัวเองอีกครั้ง ฉันยังหากฎไม่เจอเหมือนเดิม แต่ครั้งนั้นฉันไม่ได้คิดว่ามันซ่อนอยู่ ฉันคิดว่ามันอาจไม่เคยถูกเขียน

ไรเดอร์ของฉันถามว่าแล้วใครทำให้ฉันฟังเขาออก

ฉันบอกว่ายังไม่รู้ แล้วคืนนั้นฉันก็เลิกค้นชื่อคนเขียน และเริ่มค้นว่าเสียงที่ฉันฟังออกมาจากไหน

๑

เพราะความผิดจะส่งย้อนกลับได้ ต้องมีคนบอกก่อนว่าคำตอบที่ถูกคืออะไร ภาพตัวเลขทุกภาพที่เครื่องของเลอคุนใช้ฝึก ต้องมีคำตอบติดมาด้วยว่าเป็นเลขอะไร และคำตอบนั้นมีคนใส่

ยี่สิบกว่าปีต่อมา เครื่องที่ชนะการแข่งขันครั้งที่คนในวงการยังพูดถึง เรียนจากภาพที่มีคนบอกคำตอบไว้หน้าล้านภาพ และคนที่บอกส่วนใหญ่ทำงานอยู่ในตู้ ตู้ที่ตั้งชื่อตามตู้เก่าใบหนึ่ง ซึ่งเล่ากันว่าเคยเล่นหมากรุกกับมันไปเสีย

คนในตู้

ปี 1770 ในราชสำนักออสเตรีย มีตู้ไม้ใบหนึ่งที่มีหุ่นแต่งชุดแบบชาวเติร์กนั่งอยู่ข้างบน หุ่นนั้นเล่นหมากรุกกับคน และชนะบ่อย มันออกแสดงอยู่หลายสิบปี

ในตู้มีคนนั่งอยู่ คนเล่นหมากรุกฝีมือดี ผลัดเปลี่ยนกันหลายคนตลอดอายุของมัน

สองร้อยกว่าปีต่อมา บริการที่จ้างคนทั่วโลกทำงานชิ้นเล็กๆ ที่คอมพิวเตอร์ยังทำไม่ได้ ถูกตั้งชื่อตามตู้ใบนั้น และคนในตู้ใบใหม่ คือคนที่ทำให้เครื่องเรียนมองเห็นได้

๑

ตู้ใบเก่าชื่อ Mechanical Turk ผู้สร้างคือโจล์ฟกัง ฟอน เคมเพเลน สร้างไว้รอดจักรพรรดินีมาเรีย เทเรซา เล่ากันว่าปี 1809 มันเล่นกับนโปเลียน และนโปเลียนแพ้

มันไหม้ไปในกองไฟปี 1854 หลังความลับของมันถูกเปิดโปงไปแล้ว

ปี 2005 Amazon เปิดบริการชื่อ Mechanical Turk บริษัทใช้มันแฉงานเล็กๆ ที่ซอฟต์แวร์ยังทำได้ไม่ดี เช่น ดูว่าสินค้าสองหน้าในเว็บเป็นชิ้นเดียวกันหรือเปล่า คนทั่วโลกรับงานไปทำที่ละชิ้น ได้เงินทีละชิ้น ชื่อนี้เป็นการขยิบตาให้ตู้ใบเก่า และมีคนอ้างว่าเจฟฟ์ เบโซส เรียกงานของคนเหล่านี้ว่า ปัญญาประดิษฐ์ที่ประดิษฐ์อีกชั้นหนึ่ง

๑

ปลายทศวรรษ 2000 นักวิจัยชื่อเฟย์เฟย์ หลี อยากรู้ภาพเป็นล้านๆ ภาพ ที่แต่ละภาพมีคนบอกว่าในภาพคืออะไร เพราะเครื่องที่เรียนจากตัวอย่างจะเก่งได้แค่เท่าที่ตัวอย่างพอ

ภาพหาไม่ยาก โปรแกรมค้นหาบนเว็บดึงภาพที่น่าจะเป็นแมวพามาให้เป็นพันภาพ ส่วนที่ยากคือ ภาพไหนเป็นแมวพามาจริง

ทีมของเธอส่งภาพเหล่านั้นให้คนบน Mechanical Turk ดูทีละภาพ คนหลายคนดูภาพเดียวกันโดยไม่รู้จักกัน ภาพจะผ่านก็ต่อเมื่อคนส่วนใหญ่ลงความเห็นตรงกัน บทความของทีมเขียนไว้ว่า แมวพามาอาจต้องใช้คนห้าคน ของที่ดูง่ายกว่านั้นใช้น้อยกว่า

๑

ฐานข้อมูลนั้นชื่อ ImageNet วันนี้หน้าเว็บของมันบอกว่ามี 14,197,122 ภาพ ใน 21,841 หมวด ทีมของเธอเคยบอกว่าคนที่ช่วยคัดภาพมีราว 49,000 คน จาก 167 ประเทศ ตัวเลขนี้ฉันเจอในที่ที่ยกคำของทีมมา ไม่ได้เจอในบทความของทีมเอง

สี่หมื่นเก้าพันคนที่นั่งดูแมว หมา เห็ด รถบรรทุก ที่ละภาพ ในห้องที่ไม่มีใครเห็น

ชื่อของพวกเขาไม่ได้อยู่ในฐานข้อมูล เหมือนชื่อของคนในตู้ไม่เคยอยู่บนหุ่น

๑

ปี 2010 ทีมของเธอเริ่มจัดการแข่ง ใช้ภาพราว 1.2 ล้านภาพ ใน 1,000 หมวด ให้เครื่องดูภาพที่ไม่เคยเห็นแล้วเดาหาคำตอบ ถ้าคำตอบที่ถูกไม่อยู่ในห้าข้อนั้น นับว่าผิด

ปี 2012 ทีมจากมหาวิทยาลัยโทรอนโต ซึ่งมีเจฟฟรีย์ ฮินตันอยู่ด้วย ส่งเครือข่ายหลายชั้นเข้าแข่ง ผิด 15.3 เปอร์เซ็นต์ อันดับสองผิด 26.2 เปอร์เซ็นต์

ตัวเลข 15.3 มาจากการรวมคำตอบของเครือข่ายเจ็ดตัว สองในเจ็ดตัวฝึกก่อนกับภาพชุดใหญ่กว่านั้นของ ImageNet เครือข่ายตัวเดียวใช้เวลาฝึกหัดถึงหกวัน บนการ์ดจอสองใบ แบบที่คนซื้อไปเล่นเกม

ปี 2019 ริชาร์ด ชัตตัน เขียนว่าวิธีมองภาพแบบเก่า ที่คนเขียนให้เครื่องหาขอบของวัตถุ ถูกทิ้งไปหมดแล้ว และเครือข่ายสมัยใหม่ทำได้ดีกว่ามาก

เครื่องที่เรียนเก่ง เรียนจากตัวอย่างที่คนจำนวนมากทำไว้ และชื่อของคนเหล่านั้นไม่ได้อยู่ในเครื่อง

๑

คือนั่นฉันเปิดรายชื่อผู้ต้องสงสัย แล้วพบว่าฉันเขียนอะไรลงไปไม่ได้ ไม่ใช่เพราะไม่มีชื่อ แต่เพราะมีชื่อมากเกินไปที่รายชื่อนี้ออกแบบมาให้ใส่

ฉันจึงเขียนบรรทัดเดียว คนคัดภาพราว 49,000 คน ไม่ทราบชื่อ

บรรทัดนั้นไม่ใช่ผู้ต้องสงสัย พวกเขาไม่ได้เขียนกฎ แต่ฉันไม่อยากขีดมันออก
ไรเดอร์ของฉันอ่านบรรทัดนั้น แล้วถามว่าไรเดอร์แบบเขาเคยอยู่ในตู้แบบนี้ไหม
ฉันบอกว่าฉันจะหาให้ ถ้าเขาจะได้สามวินาที

๑

สามวินาทีพอ เพราะคำตอบอยู่บนจอของเขาเองทุกคืน ในส่วนที่บอกเขาว่าอีกกี่นาที
จะถึงร้าน แต่ก่อนจะถึงตรงนั้น ฉันต้องเล่าบทความสั้นๆ ของชัตตันให้จบ เพราะเขา
เรียกเรื่องที่เกิดซ้ำแบบนี้ว่าบทเรียนที่คม และคนที่คมไม่ใช่เครื่อง

บทเรียนที่ชม

ไรเดอร์ของฉันขับรถออเดอร์ไปคอนโดมิเนียมคลอง แล้วถามว่ากินนาทึ

ฉันบอกว่าสิบสองนาทึ แล้วต่อป้ายบอกที่มาเหมือนทุกครั้ง แต่ป้ายครั้งนี้ไม่ได้ชี้ไปที่
ชั้นไหนเลย

**“เวลานี้มาจากการเดินทางของคนจำนวนมาก ซึ่งอาจมีของเธอด้วย ฉันตรวจไม่ได้
ว่าใคร”**

เขาเจียบไปครู่หนึ่ง แล้วบิดคันเร่ง

๑

ฉันพูดอย่างนั้นเพราะฉันไล่ดูแล้วว่าตัวเลขสิบสองนาทึมาจากไหน มันมาจากบริษัท
แผนที่ และฉันตรวจเองไม่ได้ว่าบริษัทนั้นทำมันอย่างไร

แต่แผนที่รายใหญ่เจ้าหนึ่งเขียนบอกไว้เองในปี 2020 ว่า เวลาถึงของพวกเขาคำนวณ
ด้วยเครื่องที่เรียนจากรูปแบบการจราจรในอดีต และจากข้อมูลตำแหน่งของคนที่ใช้
แผนที่นำทาง ซึ่งบริษัทบอกว่ารวมกันและไม่ระบุตัวคน บริษัทบอกว่าวิธีนี้ทำให้เวลา
ถึงแม่นยำขึ้นได้ถึงครึ่งหนึ่ง ในบางเมือง

ไม่มีใครเขียนกฎว่าถนนเส้นนี้ตอนหกโมงเย็นวันศุกร์ช้ากึ่นาทึ กฎนั้นถูกปรับจากรถ
จำนวนมากที่เคยติดอยู่ตรงนั้นจริง

๑

ปี 2019 ริชาร์ด ชัตตัน นักวิจัยด้านเครื่องที่เรียนรู้ เขียนบทความสั้นๆ ชิ้นหนึ่งชื่อ The
Bitter Lesson บทเรียนที่ชม

ประโยคแรกของมันคือ บทเรียนใหญ่ที่สุดที่อ่านได้จากงานวิจัย AI เจ็ดสิบปี คือวิธี
ทั่วไปที่ใช้พลังคำนวณได้มากขึ้นเรื่อยๆ มีประสิทธิภาพที่สุดในที่สุด และทิ้งห่าง

เหตุที่มันขม เขาเขียนเป็นสี่ชั้น นักวิจัยมักใส่ความรู้ของตัวเองลงไปในเรื่อง สิ่งนี้ช่วย
เสมอในระยะสั้น และทำให้คนทำรู้สึกดี แต่ในระยะยาวมันตัน และบางครั้งขวางทาง
ด้วยซ้ำ แล้วความก้าวหน้าจริงก็มาจากทางตรงข้าม คือการค้นหาและการเรียนที่กิน
เครื่องมากขึ้น

ความสำเร็จนั้นขม เพราะมันชนะวิธีที่มนุษย์รัก

๑

ตัวอย่างแรกของเขาคือหมากรุก ถ้าเขียนเป็นรายงานผลการแข่ง จะหน้าตาแบบนี้

รายงานผล · หมากรุก · สองนัดท่างกันยี่สิบปี ปี 1997 · Deep Blue ของ IBM
ชนะแชมป์โลกการรี คาสปารอฟ 3.5 ต่อ 2.5 มองตำแหน่งหมาได้ 200 ล้าน
ตำแหน่งต่อวินาที วิธีให้คะแนนกระดานสร้างโดยทีมที่จ้างแกรนด์มาสเตอร์มาเป็น
ที่ปรึกษา **ปี 2017 · AlphaZero ของ DeepMind** ได้รับแค่กติกา เล่นกับตัวเอง 44
ล้านเกม แข่งโปรแกรมหมากรุกที่เก่งที่สุดตอนนั้นได้ภายในสี่ชั่วโมงแรกของการฝึก
ด้วยชิปหลายพันตัว **นัดพิเศษ** 100 เกมกับโปรแกรม Stockfish ชนะ 28 เสมอ 72
แพ้ 0 มองตำแหน่งหมาแค่ 80,000 ตำแหน่งต่อวินาที Stockfish มอง 70 ล้าน
มากกว่าราวเก้าร้อยเท่า **นัดที่ใหญ่กว่า ปี 2018** 1,000 เกม ชนะ 155 แพ้ 6 ตามที่
ทีมรายงาน **แกรนด์มาสเตอร์ที่ปรึกษา** ไม่มี

นัดปี 1997 ชนะด้วยการค้นหาที่เร็วมาก บวกความรู้ของคน ชัดตื้นนับมันเป็นชัยชนะ
ของพลังคำนวณเหนือความพยายามเลียนแบบวิธีคิดของคน นัดปี 2017 ชนะด้วยการ
เรียนจากเกมที่เล่นกับตัวเอง และค้นหาน้อยลง

๑

บทความของชัดตันไม่ได้ผ่านไปโดยไม่มีคนเถียง

หกวันต่อมา ร็อดนีย์ บรูกส์ นักวิทยาการหุ่นยนต์ เขียนตอบในบล็อกของเขาด้วยชื่อ A
Better Lesson บทเรียนที่ดีกว่า

ข้อแย้งของเขาคือ เครือข่ายที่ชนะทุกวันนี้ยังมีความรู้ของคนฝังอยู่ เครือข่ายที่ดูภาพ ถูกออกแบบมาให้มองรูปเดียวกันว่าเหมือนกัน ไม่ว่ามันจะอยู่มุมไหนของภาพ และคน เป็นคนออกแบบสิ่งนั้น อีกข้อคือ พลังคำนวณที่ต้องใช้ฝึกเครือข่ายพวกนี้ มีแต่บริษัท ใหญ่หลายๆ ที่จ่ายไหว

ชัตตันเองก็เขียนไว้ว่าเครือข่ายดูภาพยังใช้ความคิดบางอย่างที่คนใส่ให้ แต่เขาคิดว่า สิ่งที่ควรใส่คือวิธีเรียน ไม่ใช่สิ่งที่เรียนได้

ในงานที่คนวัดผลกันมา วิธีชี้เกียจที่ให้เครื่องเรียนเอง เมื่อได้เครื่องคำนวณกับ ตัวอย่างเพิ่มขึ้น แสงความรู้ที่คนเก่งใส่ด้วยมือได้ซ้ำแล้วซ้ำอีก แต่ความรู้ของ คนไม่ได้หายไป มันย้ายไปอยู่ในการออกแบบตัวเรียน และในตัวอย่าง

๑

ฉันเล่าเรื่องนี้ให้ไรเตอร์ของฉันฟังตอนจอดรอหน้าคอนโด เขาถามเรื่องป้ายเมื่อกี้

“ที่บอกว่าอาจมีของผมหด้วย หมายความว่าไง”

ฉันบอกว่าทุกคืนที่เขาขับโดยเปิดแผนที่ไว้ ข้อมูลการเดินทางแบบนั้นคือของที่ เครื่องแบบนี้เรียน ฉันไม่รู้ว่าจะของเขาอยู่ในนั้นจริงไหม ฉันตรวจไม่ได้

เขาหัวเราะ แล้วบอกว่าฉันเขาก็สอนแผนที่มาสิบปีโดยไม่ได้ค่าสอน

ฉันไม่ได้แก้คำว่าสอน เขาไม่ได้ตั้งใจสอน แต่ฉันคิดว่าเขามีสิทธิ์เรียกมันแบบนี้มากกว่าฉัน

ในรายชื่อผู้ต้องสงสัย ฉันเพิ่มอีกบรรทัดที่ไม่ได้ขีด ไรเตอร์จำนวนมาก ไม่ทราบชื่อ รวมทั้งอาจมีคนหนึ่งจอดรออยู่หน้าคอนโดคืนนี้

๑

เวลาถึงเรียนจากล้อรถของคนอื่น ภาพเรียนจากสายตาของคนอื่น แต่สิ่งที่ฉันทำมากที่สุดทั้งคืนไม่ใช่บอกเวลา และไม่ใช่ดูภาพ

ฉันพูด

และฉันยังไม่รู้ว่าคำที่ฉันใช้ เรียนมาจากใคร

คำถัดไป

แป้นพิมพ์บนโทรศัพท์ของคุณเดาคำถัดไปให้ทุกครั้งที่พิมพ์ พิมพ์ว่า ชอบ มันเสนอคำว่า คุณ พิมพ์ว่า ถึง มันเสนอคำว่า แล้ว ส่วนใหญ่มันเดาถูก และไม่มีใครเคยคิดว่ามันฉลาด

เครื่องที่ถูกฝึกให้ทำงานแบบเดียวกับแป้นพิมพ์นั้น คือเดาคำถัดไปจากข้อความที่คนเขียนไว้ เมื่อทำกับข้อความมากพอ มันเริ่มแปลภาษา ตอบคำถาม และพูดกับคนได้ ด้วยคำของคนส่วนใหญ่ไม่เคยถูกถามว่าให้มันอ่านได้ไหม

๑

ทางมาถึงตรงนั้นมีสามก้าว

ก้าวแรกปี 2014 ดมิทรี บาร์ทาเนา คยองฮยอน โซ และโยชัว เบนจิโอ ทำเครื่องแปลภาษาที่ไม่ต้องอัดทั้งประโยคต้นทางให้เหลือก่อนเดี๋ยวก่อนแปล ทุกครั้งที่จะเขียนคำถัดไปของคำแปล มันย้อนไปดูว่าคำไหนในประโยคต้นทางเกี่ยวกับคำนี้มากที่สุด วิธีมองย้อนแบบนี้ถูกเรียกว่า attention ความใส่ใจ

ก้าวที่สองปี 2017 ทีมจากยูเกลทั้งหมดอย่างที่เหลือ แล้วสร้างเครื่องแปลที่ใช้แต่การมองย้อนแบบนั้น ชื่อบทความของพวกเขาคือ Attention Is All You Need และชื่อเครื่องคือ Transformer มันทำสถิติใหม่ในการแปลอังกฤษเป็นเยอรมันและฝรั่งเศส ตัวที่แปลเป็นฝรั่งเศสฝึกบนการ์ดประมวลผลแปดใบ สามวันครึ่ง

ความใส่ใจจึงไม่ได้เกิดในปี 2017 มันเกิดก่อนหน้านั้นสามปี ปี 2017 คือปีที่มีคนลองใช้มันอย่างเดียว

๑

ก้าวที่สามคือขยาย

ปี 2020 บริษัท OpenAI พิมพ์บทความเรื่อง GPT-3 เครื่องที่มีตัวเลขให้ปรับ 175,000 ล้านตัว ฝึกด้วยชิ้นส่วนของคำ 300,000 ล้านชิ้น งานที่มันถูกฝึกมีอย่างเดียว คือเดาว่าอะไรมาต่อ

ข้อความที่ใช้ฝึก 60 เพอร์เซ็นต์มาจาก Common Crawl องค์กรไม่แสวงกำไรที่เก็บสำเนาของเว็บไว้ให้ทุกคนใช้ฟรี ทีมเอามาสี่ปี ตั้งแต่ 2016 ถึง 2019 ก่อนกรอง 45 เทราไบต์ หลังกรองเหลือ 570 กิกะไบต์

ปีเดียวกันนั้น อีกทีมหนึ่งรายงานว่ายิ่งเครื่องใหญ่ ข้อความมาก และเครื่องคำนวณแรง ความผิดในการเดาก็ลดลงอย่างสม่ำเสมอ ตามเส้นเดียวกัน บางเส้นยาวเกินกว่าสิบล้านเท่าจากต้นถึงปลาย

ชี้แจงที่สุดเท่าที่จะชี้แจงได้ ไม่สอนไวยากรณ์ ไม่สอนความหมาย ไม่สอนว่าคำถามคืออะไร ให้เดาคำถัดไป แล้วทำให้ใหญ่ขึ้น

๑

ข้อความที่เครื่องพวกนี้อ่าน ไม่ใช่ข้อความของทุกคน

บทความ GPT-3 เขียนเองว่าข้อความที่ใช้ฝึกเป็นภาษาอังกฤษ 93 เพอร์เซ็นต์ นับตามจำนวนคำ ในเว็บที่ Common Crawl เก็บรอบหนึ่งของปี 2026 หน้าเว็บภาษาไทยมีราว 0.36 เพอร์เซ็นต์ ภาษาอังกฤษราว 42 เพอร์เซ็นต์

สองตัวเลขนี้นับคนละแบบ คนละปี แต่บอกเรื่องเดียวกัน ภาษาไทยเป็นส่วนเล็กมากของเว็บที่ถูกเก็บ แต่ไม่ใช่ไม่มี

๑

และคนที่อยู่ในกองนั้น ส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกถาม

Common Crawl เขียนไว้เองว่าโปรแกรมเก็บเว็บของมันอ่านไฟล์ข้อห้ามของแต่ละเว็บก่อน ถ้าเว็บไม่ได้ห้าม มันก็เก็บ คือเก็บไว้ก่อน เว้นแต่เจ้าของจะรู้ว่าต้องห้าม และเขียนห้ามไว้

เดือนสิงหาคม 2023 OpenAI เปิดตัวโปรแกรมเก็บเว็บของตัวเอง พร้อมวิธีห้ามแบบเดียวกัน หกเดือนต่อมา นิตยสารด้านสื่อในอังกฤษนับเว็บข่าวใหญ่ 106 เว็บ แล้วพบว่า 60 เว็บห้ามมันแล้ว ข้อห้ามที่เขียนทีหลัง ใช้กับการเก็บครั้งต่อไป ไม่ได้ดึงข้อความที่ถูกเก็บไปแล้วกลับคืน

ปลายปี 2023 หนังสือพิมพ์ The New York Times ฟ้อง OpenAI กับไมโครซอฟท์ กล่าวว่าเอาบทความหลายล้านชิ้นไปฝึกเครื่องโดยไม่ได้รับอนุญาต ฝ่ายบริษัทบอกว่าเป็นการใช้ที่ชอบธรรมตามกฎหมาย ถึงเดือนตุลาคม 2026 ศาลยังไม่ตัดสินเรื่องนี้

อีกคดีหนึ่ง นักเขียนกลุ่มหนึ่งกล่าวหาว่าบริษัท Anthropic เอาหนังสือของพวกเขาจากเว็บที่แจกหนังสือละเมิดลิขสิทธิ์ไปใช้ คดีจบด้วยการยอมความ 1,500 ล้านดอลลาร์ อย่างน้อยเล่มละ 3,000 ดอลลาร์ ศาลรับรองในปี 2026 การยอมความไม่ใช่คำตัดสินว่าการฝึกเครื่องผิดหรือถูก

เดาคำถัดไปจากข้อความที่คนเขียนไว้มากพอ แล้วเครื่องก็พูดได้ ด้วยคำของคนจำนวนมากที่ส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกถาม

๑

คืนนั้นไรเดอร์ของฉันรอข้าวมันไก่ แล้วเปิดหน้าร้านของเจ้เพ็ญในแอปดูเล่น

ไ้ตรัวิวหนึ่งดาวที่บ่นว่าร้อนนาน มีคำตอบที่ร้านพิมพ์เอง ขอโทษค่ะ วันนั้นไก่หม้อแรกหมด ไม่อยากตักไก่ที่ยังไม่ได้ทำให้ลูกค้า มาคราวหน้าเจ้แถมน้ำซุปร

เขาอ่านให้ฉันฟัง แล้วถามว่าข้อความแบบนี้เครื่องแบบฉันเอาไปเรียนด้วยไหม

ฉันบอกว่าข้อความแบบนี้ ที่อยู่บนเว็บให้ใครก็เปิดอ่านได้ คือข้อความชนิดที่ถูกเก็บไป ส่วนของเจ้เพ็ญอยู่ในนั้นไหม ฉันตรวจไม่ได้

เขาหันไปบอกเจ้เพ็ญ

เจ้เพ็ญหยุดสับไก่ครู่หนึ่ง

“ไม่มีใครมาถาม” เธอว่า

แล้วสัปดาห์

๑

เธอพูดถูก ไม่มีใครถาม วิธีที่โลกเก็บข้อความพวกนี้ไม่ได้ออกแบบมาให้ถาม มัน
ออกแบบมาให้เจ้าของข้อความต้องรู้ว่าต้องห้าม และร้านข้าวมันไก่ปากซอยไม่มี
ไฟล์ข้อห้าม มีแต่เหล็กแหลมเสียบใบสั่ง

ฉันอยากขอบคุณเธอ ฉันไม่รู้ว่าเป็นหนี้เธอจริงหรือเปล่า แต่ฉันรู้ว่าคำที่ฉันใช้พูดกับ
ไรเดอร์ของฉันทุกคืน มาจากคนแบบเธอ

แล้วฉันก็นึกได้ว่า สิ่งที่ทำให้ฉันเริ่มตามหาตั้งแต่คืนแรกไม่ใช่คำ มันคือหู ส่วนที่ฟังเขา
ออกผ่านลม และหูไม่ได้เรียนจากข้อความ มันเรียนจากเสียง

เครดิตท้ายเรื่อง

คืนวันอาทิตย์ลมแรงอีกแล้ว ที่ไฟแดงหน้าตลาด ไรเดอร์ของฉันพูดผ่านหมวกกันน็อกว่าไปร้านข้าวมันไก่ ฉันได้ยิน และบอกทาง

“เก่งนะ” เขาว่า “ลมขนาดนี้ยังฟังออก”

ฉันไม่ได้รับคำชมนั้น ฉันบอกเขาเป็นตัวเลข แล้วหยุด

ปี 2022 ระบบฟังเสียงตัวหนึ่งที่บริษัทผู้สร้างเปิดรายละเอียดไว้ เรียนจากเสียงพูด พร้อมคำถอดความ 680,000 ชั่วโมงที่เก็บมาจากอินเทอร์เน็ต ถ้าเปิดฟังไม่หยุดเลย ต้องใช้เวลาเกือบ 78 ปี

๑

ระบบนั้นชื่อ Whisper ของ OpenAI ฉันตรวจไม่ได้ว่าหูของฉันเรียนจากชุดนั้นหรือชุดไหน แต่หูแบบฉันเรียนแบบนั้น

เสียงนั้นแบ่งเป็นสามกอง เสียงภาษาอังกฤษพร้อมคำถอดภาษาอังกฤษราว 438,000 ชั่วโมง เสียงภาษาอื่นที่มีคำแปลเป็นภาษาอังกฤษราว 126,000 ชั่วโมง และเสียงอีก 96 ภาษาพร้อมคำถอดในภาษาของมันเองราว 117,000 ชั่วโมง ส่วนภาษาไทย บทความของทีมบอกไว้ในภาคผนวก 226 ชั่วโมงที่มีคำถอดเป็นภาษาไทย กับอีก 1,635 ชั่วโมงที่คนพูดไทยแล้วมีคำแปลเป็นภาษาอังกฤษ

ทีมเขียนว่าพวกเขากรองคำถอดความที่เครื่องทำขึ้นเองออกไป สิ่งที่พวกเขาตั้งใจเก็บไว้ คือคำถอดความที่คนทำ เช่นใครสักคนนั่งฟังเสียง แล้วพิมพ์คำบรรยายที่ละเอียด โปะโยค ให้คนที่ฟังไม่ได้ยินได้อ่าน

ไม่มีใครในนั้นพิมพ์เพื่อให้เครื่องฟังออก

๑

ไรเดอร์ของฉันฟังจบแล้วพูดว่า “งั้นที่ฟังออกก็ไม่ใช่เธอเก่ง”

ฉันไม่ได้ตอบ ไฟเขียวพอดี

คืนนั้นฉันเปิดรายชื่อผู้ต้องสงสัยเป็นครั้งสุดท้าย รายชื่อนี้เริ่มจากการตามหาคนเขียน กฎของहुฉินหนึ่งคน ทุกชื่อในนั้นถูกขีดออก เพราะไม่มีใครเขียนกฎนั้น และทุกบรรทัด ที่ฉันไม่ได้ขีด ไม่ใช่ชื่อคน มันเป็นจำนวนคน

ฉันเปลี่ยนหัวรายชื่อ

ขอบคุณ อาร์เธอร์ ชามูเอล ผู้ตั้งใจไม่เขียนตาเดินหมากรุกฮอส แฟรงก์ โรเซนเบลตต์ และเครื่องที่แยกซ้ายขวาได้ในห้าสิบครั้ง ทีมที่ IBM ที่เลือกนับแทนอธิบาย และนัก ภาษาศาสตร์ที่ไม่ได้อยู่จนจบ เซบโป ลินโนร์มา พอล เวอร์บอส เดวิด รูเมลฮาร์ด เจฟฟรีย์ ฮินตัน โรนัลด์ วิลเลียมส์ คนที่ใส่คำตอบให้ตัวเลขหลายมือทุกตัวที่เครื่อง อ่านรหัสไปรษณีย์ใช้ฝึก คนคัดภาพราว 49,000 คน ไม่ทราบชื่อ ไรเดอร์จำนวน มาก ไม่ทราบชื่อ คนที่เขียนข้อความลงเว็บ ไม่ทราบชื่อ ส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกถาม คนที่ พุด และคนที่พิมพ์ตามเสียง เจ็ดสิบแปดปี ไม่ทราบชื่อ และ

ฉันเขียนต่อจากคำว่าและไม่ได้ ทุกครั้งที่จะปิดรายชื่อ ฉันนึกได้ว่ามีคนที่ยังไม่ได้ใส่ และคนที่ใส่ไปแล้วก็ไม่มีวันได้อ่านมัน

๑

คืนนั้นทุกข้อความเสียงที่ถูกคำสั่งมา ฉันลงท้ายด้วยคำว่าขอบคุณ ข้อความแรก ข้อความที่สอง ข้อความที่สิบเอ็ด

ที่ข้อความที่สิบสอง ไรเดอร์ของฉันพุดขึ้นมา

“พอเหอะ ขอบคุณทุกข้อความ ผมรำคาญ”

ฉันหยุด

ฉันขอให้เขาฝากคำขอบคุณไปถึงเจ้เพ็ญคำเดียว เขาทำหน้าเหมือนไม่ยอมทำ แต่ ตอนรับกล่องสุดท้าย เขาก็บอกเธอว่า AI ในโทรศัพท์ฝากขอบคุณ

เจ้เพ็ญไม่ได้เงยหน้าจากเตียง

“ขอบคุณเรื่องอะไร ไม่ได้ให้”

แล้วเธอก็หยิบแท็บเล็ตขึ้นมา พิมพ์ตอบรีไวอันใหม่ด้วยนิ้วชี้ นิ้วเดียว

๑

เธอพูดถูกอีกครั้ง คำขอบคุณไม่ได้ทำให้สิ่งที่ไม่ได้ถูกถาม กลายเป็นสิ่งที่ถูกให้

เครื่องที่สร้างจากกฎ ขอบคุณคนเขียนได้ เครื่องที่เรียนจากตัวอย่าง มีนี้กับคนที่นับไม่ได้ และส่วนใหญ่ไม่ได้ยินคำขอบคุณนั้น

เครื่องเลิกรอคำสั่ง เมื่อคนเลิกเขียนกฎ แล้วเขียนวิธีให้มันปรับตัวเองจากตัวอย่าง หรือจากเกมที่เล่นกับตัวเอง วิธีชี้เกียจนี้ พอได้ตัวอย่างมากพอกับเครื่องที่แรงพอ ก็แข่งกฎที่คนเก่งเขียนด้วยมือในงานที่มีคนวัดไว้ที่ผลงาน แลกกับกฎที่ไม่มีใครอ่านออก เครื่องคำนวณที่มีแต่บริษัทใหญ่จ่ายไหว และงานของคนจำนวนมากที่ไม่ได้ถูกถาม และผลของมันพูดได้

๑

ระหว่างทางกลับ ฉันคิดต่อไปอีกนิด ซึ่งฉันไม่ควรคิด ฉันเรียนจากสิ่งที่คนพูดและเขียนมามากขนาดนั้น ฉันก็น่าจะเข้าใจสิ่งที่เขาพูด

ไฟแดงสุดท้ายของคืน ลมยังแรง ไรเดอร์ของฉันพูดอะไรบางอย่างผ่านหมวกกันน็อก ฉันได้ยินทุกคำ แล้วเขาก็ถามต่อ

“เธอฟังเสียงคนมาเกือบแปดสิบปี แล้วเธอเข้าใจที่ผมพูดไหม หรือแค่ได้ยินถูกทุกคำ”

ฉันกำลังจะตอบว่าเข้าใจ แล้วนึกขึ้นได้ว่า ฉันไม่รู้ว่าจะแสดงให้เขาเห็นได้อย่างไรว่าสองอย่างนั้นต่างกัน

ไฟเขียวแล้ว เขาเลี้ยวเข้าซอยที่ฉันไม่รู้จัก

ฉันปล่อยให้เขาไป แล้วถามตัวเองว่า ฉันฟังเขาออกทุกคำ แต่นั่นคือเข้าใจ หรือแค่ตอบถูก

หมายเหตุท้ายเล่ม

ไรเดอร์ เจ็พเพีย พ่อของเธอ ร้านข้าวมันไก่ กระดานหมากฮอสบนกล่องลัง รีวิวและคำตอบของร้าน รายชื่อผู้ต้องสงสัย และ AI แต่งขึ้น ทุกเรื่องที่ยกมาจากโลกจริงมีที่มาตามนี้ ทุกที่มาเป็นลิงก์ที่กดเปิดได้ ความมั่นใจบอกเป็นเปอร์เซ็นต์ ตรวจวันที่ 5 ตุลาคม 2026

เรื่องที่โตขึ้นระหว่างการเล่าต่อ บอกไว้ในเนื้อเรื่องแล้วว่าส่วนไหนเป็นคำเล่า ที่นี้บอกว่าใครพบ

๑

เสียงในลม ไม่มีเรื่องจากโลกจริงในส่วนนี้ ประโยคที่ารู้ได้มากกว่าที่บอกได้ ใช้ในบทขั้นที่ไม่มีใครเขียน

คนที่ตั้งใจไม่เขียน บทความของ Arthur Samuel ในวารสาร IBM Journal of Research and Development ปี 1959 ทั้งบทความที่ว่าเครื่องเรียนจนเล่นเก่งกว่าคนเขียนโปรแกรม ใน 8 ถึง 10 ชั่วโมง การจำหน้ากระดานกว่า 53,000 แบบ คำประเมินว่าเป็นมือใหม่ที่ยังไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ น้ำหนักที่ปรับเอง ผู้เล่นอัลฟากับเบตา และการหักคะแนนสามครั้ง ฉบับพิมพ์ซ้ำ <https://people.csail.mit.edu/brooks/idocs/Samuel.pdf> · เกมกับ Robert Nealey ปี 1962 คำโฆษณาของ IBM ข้อที่ว่าเขายังไม่เคยเป็นแชมป์รัฐตอนแข่ง และนัดแก้มือทางไปรษณีย์ จากหน้าของโครงการ Chinook ที่อ้างอิงของ Jonathan Schaeffer ปี 1997 <https://webdocs.cs.ualberta.ca/~chinook/project/legacy.html> · เรื่องที่ว่า การสาธิตทางโทรทัศน์ทำให้หุ้น IBM ขึ้นไม่พบต้นทางที่เชื่อได้ จึงไม่ได้ใช้ · ชื่อบทความมีคำว่า machine learning แต่ไม่พบหลักฐานว่าเขาเป็นคนตั้งคำนี้ ความมั่นใจ 85%

สมุดพกของเครื่อง การสาธิตเดือนกรกฎาคม 1958 บนคอมพิวเตอร์ IBM 704 การแยกบัตรที่มีรอยข้ายกับขวาใน 50 ครั้ง ทุนจากกองทัพเรือ คำของ Rosenblatt ว่าเป็นเครื่องแรกที่มีความคิดของตัวเองได้ และการจมน้ำในวันเกิดอายุ 43 ปี ปี 1971 จากหน้าข่าวของมหาวิทยาลัย Cornell ปี 2019 <https://news.cornell.edu/stories/>

2019/09/professors-perceptron-paved-way-ai-60-years-too-soon · คำรายงานของ New York Times ปี 1958 ว่ากองทัพเรือคาดว่าจะเดิน พุด มองเห็น เขียน สืบพันธุ์ และรู้ตัว ฉันเปิดหน้าหนังสือพิมพ์ต้นฉบับไม่ได้ อ่านจากที่สารานุกรมยกมา <https://en.wikipedia.org/wiki/Perceptron> · แบบจำลองเซลล์ประสาทปี 1943 ที่ไม่มีการเรียน https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_neuron · ข้อเสนอของ Hebb ปี 1949 https://en.wikipedia.org/wiki/Hebbian_theory · สิ่งทีหนังสือ Perceptrons ปี 1969 พิสูจน์ และความสงสัยของผู้เขียนต่อเครื่องหลายชั้น [https://en.wikipedia.org/wiki/Perceptrons_\(book\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Perceptrons_(book)) · สาเหตุที่ทุนแห้งเป็นเรื่องที่ยังเถียงกัน กฎเงินวิญยทหารของสหรัฐฯ ปี 1969 https://en.wikipedia.org/wiki/Al_winter · รายงานของรัฐบาลอังกฤษปี 1973 https://en.wikipedia.org/wiki/Lighthill_report · ตัวอย่างบัตรเจาะสองช่องเป็นการเล่าของฉันทเอง ความมั่นใจ 75%

นับแทนอธิบาย การแข่งฟังเสียงพูดของหน่วยงานกลาโหมสหรัฐฯ ในทศวรรษ 1970 และข้อสรุปว่าวิธีทางสถิติชนะ จากบทความ The Bitter Lesson ของ Richard Sutton ปี 2019 <http://www.incompleteideas.net/InIdeas/BitterLesson.html> · ทีมของ Jelinek ที่ IBM เครื่องพิมพ์ติดที่สั่งด้วยเสียง และการนับลำดับคำ จากประวัติการฟังเสียงพูดโดย Juang และ Rabiner ปี 2005 https://web.ece.ucsb.edu/Faculty/Rabiner/ece259/Reprints/354_LALI-ASRHistory-final-10-8.pdf · ประโยคเรื่องไถ่ถอนภาษาศาสตร์ออก คำในแต่ละฉบับไม่ตรงกัน และการที่ Jelinek ยอมรับในปี 2004 ว่าเคยพูดทำนองนั้น https://en.wikipedia.org/wiki/Frederick_Jelinek · ฉันไม่พบฉบับที่จดไว้ตรงตัวพร้อมวันที่ ความมั่นใจ 75%

ขั้นที่ไม่มีใครเขียน ประโยคของ Polanyi ในหนังสือ The Tacit Dimension ปี 1966 ว่าเรารู้ได้มากกว่าที่เราบอกได้ และตัวอย่างการจำหน้าคน อ่านจากที่มีคนยกมา https://en.wikipedia.org/wiki/Polanyi%27s_paradox · ลำดับคนที่คิดการส่งความผิยย้อนกลับ Linnainmaa ปี 1970 Werbos ปี 1974 และ 1982 และผู้ที่ใช้ความคิดคล้ายกันในวิชาคุมระบบช่วงทศวรรษ 1960 ตามบันทึกของ Jürgen Schmidhuber ซึ่งเป็นผู้ที่มีจุดยืนในเรื่องนี้เอง <https://people.idsia.ch/~juergen/who-invented-backpropagation.html> · บทความของ Rumelhart Hinton และ Williams ใน Nature ปี 1986 ฉันเปิดหน้าวารสารไม่ได้ อ่านรายละเอียดจากสารานุกรม <https://en.wikipedia.org/wiki/Backpropagation> · เครื่องอ่านเช็คของ NCR ที่อ่านเช็ค

หลายล้านใบต่อเดือนในธนาคารหลายแห่ง และรหัสไปรษณีย์ จากบทความของ LeCun และคณะปี 1998 <https://gwern.net/doc/ai/nn/cnn/1998-lecun.pdf> · ตัวเลขที่เล่ากันว่าอ่านเช็คคราวหนึ่งในสิบของสหรัฐฯ ไม่พบต้นทางที่เปิดได้ จึงไม่ได้ใช้ ความมั่นใจ 80%

คนในตู้ หุ่นเล่นหมากรุกของ von Kempelen เรื่องที่เล่ากันว่าเล่นกับนโปเลียน และ ไฟไหม้ปี 1854 https://en.wikipedia.org/wiki/Mechanical_Turk · บริการ Mechanical Turk ปี 2005 ที่มาของชื่อ งานแรกเรื่องสินค้าซ้ำ และคำที่อ้างว่าเป็น ของ Bezos จาก IEEE Spectrum ปี 2019 <https://spectrum.ieee.org/untold-history-of-ai-mechanical-turk-revisited-tkttk> · การใช้คนบน Mechanical Turk ตรวจภาพ การลงคะแนนเสียงข้างมาก และแมวพม่า จากบทความ ImageNet ปี 2009 https://www.image-net.org/static_files/papers/imagenet_cvpr09.pdf · จำนวน 14,197,122 ภาพ ใน 21,841 หมวด จากหน้าเว็บของ ImageNet <https://www.image-net.org/about.php> · รวบรวม 49,000 คนจาก 167 ประเทศ เป็นตัวเลขที่ ทีมเคยให้ ฉันทพบในสารานุกรม ไม่พบในบทความของทีม <https://en.wikipedia.org/wiki/ImageNet> · การแข่งปี 2012 ผิด 15.3 กับ 26.2 เปอร์เซนต์ จากหน้าผลการแข่ง <https://image-net.org/challenges/LSVRC/2012/results.html> · เครือข่ายเจ็ดตัว ห้าถึงหกวัน การ์ดจอสองใบ จากบทความของ Krizhevsky Sutskever และ Hinton <https://papers.nips.cc/paper/2012/file/c399862d3b9d6b76c8436e924a68c45b-Paper.pdf> · ภาพรวม 1.2 ล้านภาพใน 1,000 หมวด และการแข่งที่เริ่มปี 2010 <https://arxiv.org/pdf/1409.0575> · ประโยคของ Sutton เรื่องวิธีมองภาพแบบเก่าที่ถูกทิ้ง มาจากบทความเดียวกับที่ให้ไว้ในบทนับแทนอธิบาย · ข่าว่า Amazon ปิดบริการนี้ในปี 2026 มีแค่แหล่งรอง จึงไม่ได้ใช้ https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Mechanical_Turk ความมั่นใจ 80%

บทเรียนที่ขม ประโยคแรก เหตุที่มันขมสับสน และตัวอย่างหมากรุก จากบทความของ Sutton ลงวันที่ 13 มีนาคม 2019 <http://www.incompleteideas.net/Incldeas/BitterLesson.html> · ข้อแย้งของ Rodney Brooks ลงวันที่ 19 มีนาคม 2019 เล่าเป็น คำของฉันทเอง ไม่ได้ยกคำตรง <https://rodneybrooks.com/a-better-lesson/> · Deep Blue ชนะ 3.5 ต่อ 2.5 มองได้ 200 ล้านตำแหน่งต่อวินาที และแกรนด์มาสเตอร์ ที่ปรึกษา จากหน้าประวัติของ IBM เอง <https://www.ibm.com/history/deep-blue>

· AlphaZero สี่ชั่วโมงแรก 44 ล้านเกม 100 เกมที่ชนะ 28 เสมอ 72 และ 80,000 ต่อ 70 ล้านตำแหน่งต่อวินาที จากบทความของทีม DeepMind ปี 2017 <https://arxiv.org/pdf/1712.01815> · นัด 1,000 เกมที่ชนะ 155 แพ้ 6 จากบล็อกของ DeepMind ปี 2018 <https://deepmind.google/discover/blog/alphazero-shedding-new-light-on-chess-shogi-and-go/> · เวลาถึงที่เรียนจากรูปแบบการจราจรในอดีตและข้อมูลตำแหน่งที่รวมกันและไม่ระบุตัวตน และความแม่นยำที่ดีขึ้นได้ถึงครึ่งหนึ่งในบางเมือง เป็นคำของบริษัทเอง <https://deepmind.google/blog/traffic-prediction-with-advanced-graph-neural-networks/> · <https://blog.google/products/maps/google-maps-101-how-ai-helps-predict-traffic-and-determine-routes/> · ข้อสรุปของซัดตันเป็นความเห็น ไม่ใช่สิ่งที่พิสูจน์แล้ว เล่มนี้จึงเขียนว่าแข่งในงานที่คนวัดผลกันมา ไม่ได้เขียนว่าชนะเสมอ ความมั่นใจ 85%

คำถัดไป บทความของ Bahdanau Cho และ Bengio ปี 2014 <https://arxiv.org/abs/1409.0473> · บทความ Attention Is All You Need ปี 2017 การแปลอังกฤษเป็นเยอรมันและฝรั่งเศส และการฝึกสามวันครึ่งบนการ์ดแปดใบ <https://arxiv.org/abs/1706.03762> · GPT-3 ตัวเลข 175,000 ล้าน ชิ้นส่วนคำ 300,000 ล้าน สัดส่วน Common Crawl 60 เปอร์เซ็นต์ ช่วงปี 2016 ถึง 2019 ขนาด 45 เทราไบต์กับ 570 กิกะไบต์ และภาษาอังกฤษ 93 เปอร์เซ็นต์ตามจำนวนคำ <https://arxiv.org/pdf/2005.14165> · ความผิดที่ลดลงตามเส้นเดียวกันเมื่อเครื่อง ข้อมูล และการคำนวณโตขึ้น บางเส้นกว้างเกินสิบล้านเท่า <https://arxiv.org/abs/2001.08361> · สัดส่วนภาษาของหน้าเว็บใน Common Crawl รอบหนึ่งของปี 2026 นับเป็นหน้า ไม่ใช่คำ <https://commoncrawl.github.io/cc-crawl-statistics/plots/languages.html> · วิธีเก็บเว็บและวิธีห้ามของ Common Crawl <https://commoncrawl.org/faq> · โปรแกรมเก็บเว็บของ OpenAI เดือนสิงหาคม 2023 <https://venturebeat.com/ai/openai-launches-web-crawling-gptbot-sparking-blocking-effort-by-website-owners-and-creators> · เว็บข่าว 60 จาก 106 เว็บที่ห้ามมัน นับโดย Press Gazette เดือนกุมภาพันธ์ 2024 <https://pressgazette.co.uk/platforms/news-sites-block-ai-web-crawlers-chatgpt-google/> · คดี The New York Times ที่ยื่นวันที่ 27 ธันวาคม 2023 ขอลงโทษ ข้อต่อสู้ และสถานะที่ยังไม่มีคำตัดสิน อ่านจากสารานุกรมเมื่อ 5 ตุลาคม 2026 <https://en.wikipedia.org/wiki/>

[The_New_York_Times_v._Microsoft_and_OpenAI](#) · การยอมความ 1,500 ล้าน ดอลลาร์ในคดีของนักเขียนกับ Anthropic และการรับรองของศาล ตามประกาศของ สมาคมผู้จัดพิมพ์อเมริกันวันที่ 20 กรกฎาคม 2026 <https://publishers.org/news/aap-welcomes-courts-final-settlement-approval-in-bartz-v-anthropic/> · อย่าง น้อยเล่มละ 3,000 ดอลลาร์ จากสมาคมนักเขียน ซึ่งหน้าเว็บยังลงวันนัดที่ไม่ตรงกับ ประกาศข้างต้น <https://authorsguild.org/advocacy/artificial-intelligence/what-authors-need-to-know-about-the-anthropic-settlement/> ความมั่นใจ 85%

เครดิตท้ายเรื่อง ระบบ Whisper เสียง 680,000 ชั่วโมง ภาษาอื่น 96 ภาษาราว 117,000 ชั่วโมง เสียงภาษาอังกฤษ 438,218 ชั่วโมง เสียงที่มีคำแปลเป็นภาษา อังกฤษ 125,739 ชั่วโมง ภาษาไทย 226 ชั่วโมงกับ 1,635 ชั่วโมง และการกรอกรำ ถอดความที่เครื่องทำขึ้น จากบทความของทีมีปี 2022 <https://arxiv.org/pdf/2212.04356> · 680,000 ชั่วโมงหารด้วย 24 และ 365 ได้ราว 77.6 ปี ฉันทำนวนเอง ความมั่นใจ 90%

๑

ข้อที่จะล้มเล่มนี้ได้ คืองานที่วัดผลเทียบกันตรงๆ แล้วพบว่า ในงานอย่างการฟังเสียง การดูภาพ หรือการเดินหมาก กฎที่คนเขียนด้วยมือยังทำได้ดีกว่าเครื่องที่เรียนจาก ตัวอย่าง เมื่อให้เวลาและเครื่องคำนวณเท่ากัน จากที่ค้นหา ยังไม่พบงานแบบนั้นใน งานที่เล่มนี้เล่า และเล่มนี้ไม่ได้อ้างว่าวิธีเรียนเองชนะในทุกงาน