



จอห์น ฟอน นอยมันน์ (John von Neumann)

เป็นนักคณิตศาสตร์ชาวอเมริกันเชื้อสายฮังการี มีผลงานสำคัญในหลายสาขา ทั้ง ควอนตัม ฟิสิกส์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และ จะว่าไปแล้วก็ทุกๆ สาขาในวิชาคณิตศาสตร์ เลยก็ว่าได้

ประวัติ

เขาเป็นบุตรชายคนโต ในพี่น้อง 3 คน ชื่อเต็มของนอยมันน์ คือ János Lajos Margittai Neumann เกิดที่เมืองบูดาเปส บิดาคือ Neumann Miksa (Max Neumann) เป็นนักการธนาคาร และ มารดาชื่อ Kann Margit (Margaret Kann) นอยมันน์มีชื่อเล่น ว่า "Jancsi" เขาเติบโตมาในครอบครัวชาวยิวที่ไม่เคร่งครัด และได้แสดงถึงความจำที่เป็นเลิศ มาตั้งแต่ยังเป็นเด็ก โดยสามารถทำการหารเลข 8 หลักในใจได้ ตอนอายุ 6 ปี. ในปี ค.ศ. 1911 ก็เข้าเรียนที่ Lutheran Gymnasium (ในประเทศเยอรมนี, gymnasium หมายถึง โรงเรียนมัธยมปลาย) พอปี ค.ศ. 1913 เนื่องจากคุณพ่อของเขาได้รับตำแหน่ง (ยศ) เขาจึงได้รับชื่อในภาษาเยอรมัน von จึงใช้ชื่อเต็มเป็น János von Neumann

ผลงาน

เขาเรียนจบปริญญาเอกสาขาคณิตศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยบูดาเปส ประเทศฮังการี ตอนอายุ 23 ปี ระหว่างปี ค.ศ. 1926 ถึง 1930 เขาทำงานเป็น "อาจารย์อิสระ" ("Privatdozent" เป็นตำแหน่งในระบบ มหาวิทยาลัยยุโรป สำหรับผู้ที่ต้องการจะเป็นศาสตราจารย์มหาวิทยาลัย ตำแหน่งนี้ไม่มีเงินเดือนประจำ) โดยในขณะนั้นเขาเป็นอาจารย์อิสระที่อายุน้อยที่สุดมหาวิทยาลัยเบอร์ลิน ประเทศเยอรมนี

ในปี ค.ศ. 1930 นอยมันน์ได้รับเชิญให้ไปยังเมืองพรินซ์ตัน, รัฐนิวเจอร์ซีย์ และได้เป็นหนึ่งในหกบุคคล (J. W. Alexander, อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์, Marston Morse, Oswald Veblen, จอห์น ฟอน นอยมันน์ และ Hermann Weyl) ที่ถูกคัดเลือกเพื่อเป็นอาจารย์ประจำชุดแรกของ Institute for Advanced Study เขาเป็นศาสตราจารย์คณิตศาสตร์ที่นั่น ตั้งแต่เริ่มก่อตั้งสาขาวิชาในปี ค.ศ. 1933 จนกระทั่งวาระสุดท้ายของชีวิตเขา

ในช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง นอยมันน์ได้มีส่วนร่วมใน โครงการแมนฮัตตัน (Manhattan Project) ซึ่งเป็นโครงการสร้างระเบิดปรมาณู

ช่วง ค.ศ. 1936 จนถึง 1938 แอลัน ทัวริง ได้เป็นนักเรียนแลกเปลี่ยนไปที่สถาบัน และเรียนจบปริญญาเอก โดยมีนอยมันน์เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา การไปเป็นนักเรียนแลกเปลี่ยนครั้งนี้ของทัวริง เกิดขึ้นหลักจากที่เขาได้ตีพิมพ์บทความวิชาการ "On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungs-problem" ในปี ค.ศ. 1934 ได้ไม่นาน. งานตีพิมพ์นี้ เกี่ยวข้องกับ หลักการของ logical design และ universal machine. ถึงแม้จะเป็นที่แน่ชัดว่า นอยแมนรู้ถึงแนวความคิดของทัวริง แต่ก็ไม่ใช่ที่แน่ชัดว่า เขาได้ใช้หลักการของทัวริง ในการออกแบบเครื่อง IAS ที่ถูกสร้างในเวลา 10 ปีต่อมา

นอยมันน์นั้น ได้รับการขนานนามว่าเป็น บิดาของทฤษฎีเกม (game theory). เขาได้ตีพิมพ์หนังสือ Theory of Games and Economic Behavior โดยร่วมเขียนกับ Oskar Morgenstern ในปี ค.ศ. 1944 เขาได้คิดหลักการ "MAD" (mutually assured destruction) ซึ่งเทียบเท่าสำนวนจีนว่า "หยกกระเบื้องล้วนแหลกราญ" หรืออาจแปลไทยได้เป็น "รับรองได้ว่าเจ๊งไปด้วยกันทั้งคู่แน่" ซึ่งเป็นหลักการซึ่งใช้เป็นหลักสำคัญ ในการวางแผนกลยุทธ์ทางด้านอาวุธนิวเคลียร์ของอเมริกา ในช่วงสงครามเย็น

นอยมันน์เป็นคนคิด สถาปัตยกรรมแบบ ฟอน นอยมันน์ ซึ่งใช้กันในคอมพิวเตอร์ (แบบที่ไม่ได้ประมวลผลแบบขนาน) ส่วนใหญ่ พูดได้ว่า คอมพิวเตอร์เกือบทั้งหมดในโลกนี้ เป็นเครื่องจักรแบบ ฟอน นอยมันน์ เขาเป็นผู้ริเริ่มสาขา cellular automata และได้สร้างตัวอย่างชุดแรกของ self-replicating automata โดยใช้แค่กระดาษกราฟ กับ ดินสอธรรมดาๆ (ไม่มีคอมพิวเตอร์ช่วยเลย) คำว่า เครื่องจักรแบบ ฟอน นอยมันน์ ยังหมายความว่า เครื่องจักรที่สร้างตนเองซ้ำได้ (self-replicating machine)

นอยมันน์ได้พิสูจน์ว่า การใช้เครื่องจักรที่สร้างตนเองซ้ำได้ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด ในการทำเหมืองขนาดใหญ่มากๆ อย่างการทำเหมืองบนดวงจันทร์ หรือ แถบดาวเคราะห์น้อย เนื่องจากกลไกแบบนี้จะมีการเติบโตเป็นแบบเลขชี้กำลัง

ชีวิตส่วนตัว

นอยมันน์นับเป็นบุคคลที่ฉลาดล้ำลึก และความจำที่เป็นเลิศเกือบจะเรียกได้ว่า จำได้ทุกอย่าง ในระดับรายละเอียดเลยทีเดียวได้ เขาเป็นคนชอบออกสังคมไม่เก็บตัว ชอบดื่มเหล้า เต้นรำและการเริงรมย์ เป็นคนสนุกสนาน และขบขัน เสียชีวิตที่กรุงวอชิงตัน ดี.ซี.

จาก การโปรแกรมเชิงเส้น ที่เขียนโดย George B. Dantzig ซึ่งเป็นผู้ที่คิดค้น simplex method ที่ใช้แก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น เขาได้เขียนถึงนอยมันน์ จากประสบการณ์ที่ได้ไปพบและขอคำแนะนำจากนอยมันน์ และได้สะท้อนถึงบุคลิกของนอยมันน์ และได้เล่าถึงตอนที่นอยมันน์ได้ช่วยเหลือ โดยการตอบคำถามของ Hotelling (ผู้คิดค้น Principal components analysis) ระหว่างการนำเสนอผลงานการโปรแกรมเชิงเส้นของเขา

ความแตกต่างระหว่าง วิทยาการคอมพิวเตอร์และสถาปัตยกรรมฟอนนอยมันน์

วิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ (Computer science) เป็นศาสตร์เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีการคำนวณสำหรับคอมพิวเตอร์ และทฤษฎีการประมวลผลสารสนเทศ ทั้งด้านซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และ เครือข่าย ซึ่งวิทยาการคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยหลายหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ระดับนามธรรม หรือความคิดเชิงทฤษฎี เช่น การวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนวิธี ไปจนถึงระดับรูปธรรม เช่น ทฤษฎีภาษาโปรแกรม ทฤษฎีการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทฤษฎีฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ และ ทฤษฎีเครือข่าย ในแง่ของศาสตร์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์นั้น วิทยาการคอมพิวเตอร์เป็นหนึ่งในห้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หรือ ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ แผนภูมิสถาปัตยกรรมฟอนนอยมันน์ สถาปัตยกรรมฟอนนอยมันน์ (von Neumann architecture) คือรูปแบบการออกแบบพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ที่ใช้หน่วยประมวลผลกับพื้นที่บันทึกความจำเป็นโครงสร้างในการเก็บคำสั่งและข้อมูล รูปแบบนี้ตั้งชื่อตามจอห์น ฟอน นอยมันน์ ผู้เป็นนักคณิตศาสตร์และนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ในยุคบุกเบิก โครงสร้างของสถาปัตยกรรมฟอนนอยมันน์ ประกอบด้วยรูปแบบการทำงานหลักๆ 3 แบบได้แก่

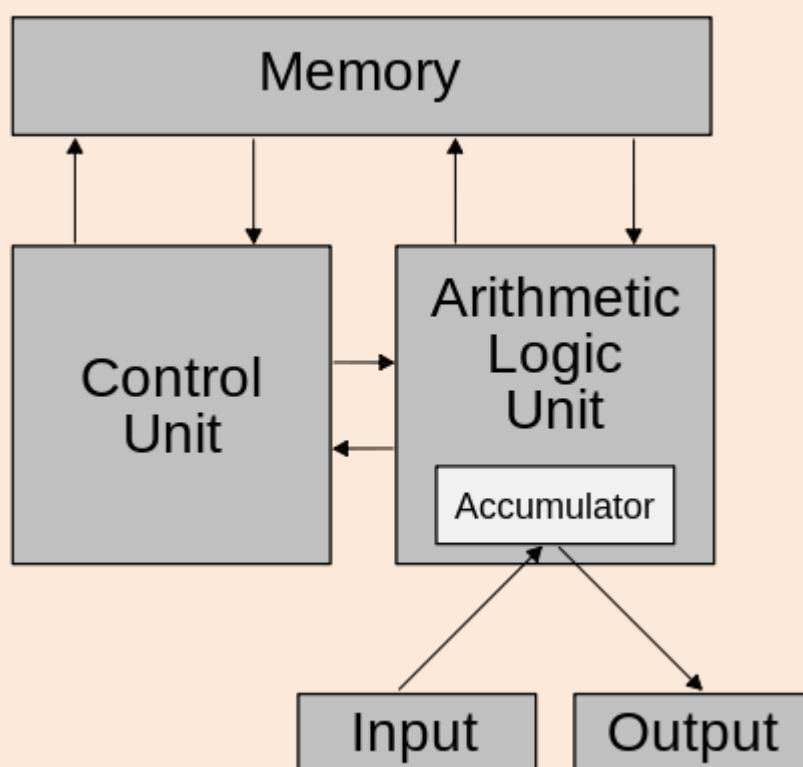
1.ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนย่อย คือ

- หน่วยความจำ (Memory)

- หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic Logic Unit หรือ ALU)
- หน่วยควบคุม (Control unit)
- ระบบรับค่าและแสดงผล (Input/Output System หรือ I/O)

2.โปรแกรม ซึ่งจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำ จนกว่าจะถูกเรียกใช้

3.คำสั่งของโปรแกรม ซึ่งจะทำงานตามลำดับขั้นตอน เมื่อโปรแกรมถูกเรียกใช้



แผนภูมิสถาปัตยกรรมฟอนนอยมันน์



อลัน มาธิสัน ทัวริง Alan Mathison Turing

เกิด วันที่ 23 มิ.ย. 1912 ที่กรุงลอนดอน อังกฤษ

เสียชีวิต วันที่ 7 มิ.ย. 1954 ที่เมืองวิลมสโล อังกฤษ

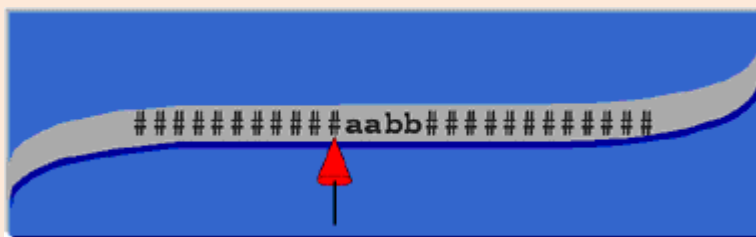
ผลงาน : ทฤษฎีความสามารถคำนวณได้ของคอมพิวเตอร์ (Computability) , การทดสอบความฉลาดของคอมพิวเตอร์ (Turing test), เครื่องจักรทัวริง (universal Turing machine)

อลัน ทัวริง (Alan Turing) คิดค้นเครื่องจักรทัวริง (Turing machine) เครื่องมือในฝันที่สามารถทำอะไรได้ทุกอย่าง ถ้าเพียงแต่เราจะใส่วิธีทำลงไป ซึ่งกลายเป็นต้นแบบแรกเริ่มของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ทัวริงแมชชีนเป็นเครื่องมือมหัศจรรย์ เพราะเป็นครั้งแรกที่เราแยก "อุปกรณ์" ออกจาก "ความสามารถของอุปกรณ์" นั่นได้การทำงานของเครื่องไม่ได้ถูกกำหนดมาล่วงหน้า แต่ขึ้นอยู่กับวิธีทำหรืออัลกอริทึมที่แนบมาด้วย

เครื่องจักรทัวริงนั้นไม่ยุ่งยาก ทำงานเป็นเหมือนเครื่องอ่านม้วนกระดาษยาวๆ (หรือเทป) ลองคิดว่าเรามีกระดาษเก็บข้อมูลยาวๆ ไม่สิ้นสุด บนกระดาษจะบันทึกเลขสองตัวคือ ศูนย์และหนึ่ง เช่น ...0011011000100... ทัวริงแมชชีนมีหัวอ่านค่าในกระดาษนี้ ที่บอกว่าตอนนี้กำลังอ่านเลขตัวไหนอยู่ตรงไหน และรู้ว่าตอนนี้อยู่ในสถานะใด (ทัวริงแมชชีนมีได้หลายสถานะ แล้วแต่ข้อมูลที่กำลังอ่านอยู่) วิธีทำที่แนบมาด้วยสามารถสั่งให้ทัวริงแมชชีนทำงานได้สี่ประการต่อไปนี้

1. อ่านเลขตัวติดกันทางซ้าย (เปลี่ยนตำแหน่งปัจจุบัน)
2. อ่านเลขตัวติดกันทางขวา (เปลี่ยนตำแหน่งปัจจุบัน)
3. แก่ค่าปัจจุบันที่อ่านอยู่ เช่นจาก 0 เป็น 1 หรือจาก 1 เป็น 0 (เปลี่ยนค่าบนกระดาษ)

4. เปลี่ยนสถานะ



รูปด้านบนเป็นการใช้เครื่องจักรทัวริงตรวจสอบคำว่าใช่ "aabb" หรือไม่ ไม่น่าเชื่อว่าแค่สั่งให้เครื่องจักรทัวริงเคลื่อนไหวไปๆ มาๆ ลบค่าบ้าง เปลี่ยนสถานะบ้าง จะทำให้เครื่องนี้มีความสามารถมากมาย วิธีทำที่แนบมาเป็นตัวควบคุมการทำงานของทัวริง ถ้าเราแนบคำสั่งให้ทัวริงอ่านเลขตัวติดกันทางขวาไปเรื่อยๆ ทัวริงก็จะมีประโยชน์อะไรนัก แต่ถ้าเราเขียนคำสั่งที่ซับซ้อนขึ้น เครื่องจักรทัวริงก็สามารถเล่นหมากรุกกับเราได้ อลัน ทัวริงถึงกับบอกว่าเครื่องจักรทัวริงสามารถจำลองระบบความคิดของมนุษย์ได้ และนี่คือเครื่องมือมหัศจรรย์ที่อลัน ทัวริงคิดค้น

อลัน ทัวริง เกิดในลอนดอน ปี 1912 บิดาทำงานเป็นข้าราชการอังกฤษที่ต้องประจำในอินเดีย ซึ่งเป็นสถานที่ที่มารดาของเขาเห็นว่าไม่เหมาะสมที่จะเป็นสภาพแวดล้อมของลูก ดังนั้นชีวิตในวัยเด็กของทัวริงจึงเติบโตในอังกฤษในบ้านเลี้ยงเด็ก โดยที่พ่อแม่มาเยี่ยมเป็นครั้งคราว คาดกันว่าความเดียวดายในวัยเด็กนี้ ทำให้ทัวริงติดใจการทำงานของจิตใจมนุษย์เป็นพิเศษ

เมื่ออายุสิบสามปี ทัวริงเข้าโรงเรียน Sherbourne ใน Dorset ในสมัยมัธยม ทัวริงสนิทและนับถือรุ่นพี่คนหนึ่ง ชื่อ คริสโตเฟอร์ มอร์คอม (Christopher Morcom) ซึ่งเสียชีวิตในเวลาต่อมาอย่างกะทันหันด้วยวัณโรค ความสูญเสียนี้ทำให้ทัวริงหมดสิ้นศรัทธาในศาสนาและพระเป็นเจ้า และเชื่อว่าทุกสิ่งที่เกิดขึ้นจะต้องมีคำอธิบายที่เห็นและจับต้องได้จริง ทัวริงตั้งคำถามว่าจิตใจคนเราทำงานอย่างไร จิตของเพื่อนคนนั้นจะเป็นอย่างไรเมื่อร่างกายจากไปแล้ว เขาเชื่อว่าในเครื่องจักรกลและสมองของมนุษย์นั้นไม่มีจิตวิญญาณอยู่จริง แต่สงสัยว่าความคิด และความมีสติสัมปชัญญะเกิดได้อย่างไร

อลัน ทัวริงเข้าเรียนที่ King's College ในเคมบริดจ์ เมื่อเรียนจบได้ไม่นานก็เผยแพร่ผลงานเครื่องจักรทัวริง ช่วงนั้นเป็นช่วงของสงครามโลกครั้งที่สอง จากผลงานของทัวริงที่ปรากฏทำให้รัฐบาลเรียกตัวเขาไปร่วมงานชิ้นสำคัญ ในตอนนั้น รัฐบาลอังกฤษรวบรวมนักคณิตศาสตร์ แชมเปียนหมากรุก นักภาษานักวิเคราะห์หอคอกซ์เรย์อียิปต์ และใครก็ตามที่มีผลงานเกี่ยวกับหลักตรรกศาสตร์ เพื่อพยายามถอดรหัสของเครื่องเอนิกมา (Enigma) ซึ่งเป็นรหัสลับที่นาซีใช้ติดต่อสื่อสารในช่วงสงคราม งานนี้เป็นความลับระดับชาติ

หลังจากทัวริงเสียชีวิตไปแล้ว สาธารณชนจึงได้รับรู้ว่าทัวริงมีส่วนในการออกแบบเครื่องมือที่ใช้แกะนาซีโค้ดที่ส่งไปที่ U-boats ในแอตแลนติกเหนือ และมีส่วนช่วยให้แกะรหัสสำเร็จในเวลาต่อมา

ทัวริงกลับมาที่เคมบริดจ์หลังสงครามเล็ก และยังสนใจเรื่องเครื่องจักรกลที่สามารถคิดเองได้ เขาเสนอความคิดว่าเครื่องกลหนึ่งๆ สามารถจะเรียนรู้และแก้คำสั่งที่แนบมาเองได้ ทัวริงยังคิดค้นการทดสอบแบบทัวริง (Turing test) ที่โด่งดังซึ่งเป็นการวัดว่าเครื่องมือหนึ่งๆ จะมีความฉลาดทัดเทียมมนุษย์ได้หรือไม่ โดยวัดจากการนำคนหนึ่งไปนั่งในห้องปิด และถามคำถามเดียวกันกับคน และกับเครื่อง (แต่มองไม่เห็นว่าเป็นใครตอบ) ถ้าผู้ถามไม่สามารถแยกแยะได้ว่าคำตอบใดมาจากเครื่อง คำตอบใดมาจากคน นั้นย่อมแปลว่าเครื่องกลนั้นฉลาดทัดเทียมมนุษย์

ตัวอย่างของการทดสอบแบบทัวริงที่น่าสนใจอันหนึ่ง คือรางวัล Loebner ที่จัดทุกปี เพื่อแข่งขันหาโปรแกรมสนทนาโต้ตอบกับคนที่มีความสามารถใกล้เคียงมนุษย์มากที่สุด กรรมการสิบคนจากหลากหลายอาชีพพิมพ์โต้ตอบคุยกับอีกฝ่าย ซึ่งกรรมการไม่รู้ว่าอีกฝ่ายนี้เป็นโปรแกรมหรือเป็นคนจริงๆ ถ้ากรรมการแยกแยะไม่ได้ว่ากำลังคุยกับโปรแกรมหรือกับคน แต่จริงๆ แล้วอีกฝ่ายเป็นโปรแกรม ย่อมหมายความว่าโปรแกรมนั้นลอกคนได้สำเร็จ และมีความฉลาดระดับหนึ่ง โปรแกรมที่ชนะเลิศการแข่งขันในปี 2004 มีชื่อว่าอลิซ (ALICE) ผู้เรียนสามารถลองคุยกับอลิซได้ที่เว็บไซต์ <http://alicebot.org/> ตัวอย่างคำตอบของเธอต่อกรรมการ

กรรมการ: Do you daydream

Alice: I have a lot of dreams but I cannot remember them all.

กรรมการ: Do you speak any Swedish

Alice: I speak only English right now, but I'd like to learn some other languages. Can you teach me a few phrases in Any Swedish.

โปรแกรมเหล่านี้ต้องละเอียดขนาดความเร็วของแต่ละตัวอักษรที่ปรากฏ (เพราะต้องทำให้รู้สึกเหมือนคนกำลังพิมพ์ตอบ) ต้องวิจัยกันทีเดียวว่าเวลาที่ใช้การพิมพ์ตัวอักษรแต่ละตัวเป็นอย่างไร เช่นการพิมพ์ t นั้นเร็วกว่าการพิมพ์ตัว s และต้องใส่ถ่วงเวลาแค่ไหนระหว่างตัวอักษรแต่ละตัวจะปรากฏ และบางทีโปรแกรมก็

ต้องพิมพ์ผิด เว้นวรรคพลาดบ้าง จะได้แนบเนียน แต่อธิชลอกกรรมการที่เป็นจิตแพทย์ไม่ค่อยเก่ง เพราะเธอ
จนปัญญาเอาที่เดียวกับคำถามเหล่านี้

กรรมการ: If I see a house

Alice: Try it.

กรรมการ: Am I on the inside outside or could it be either