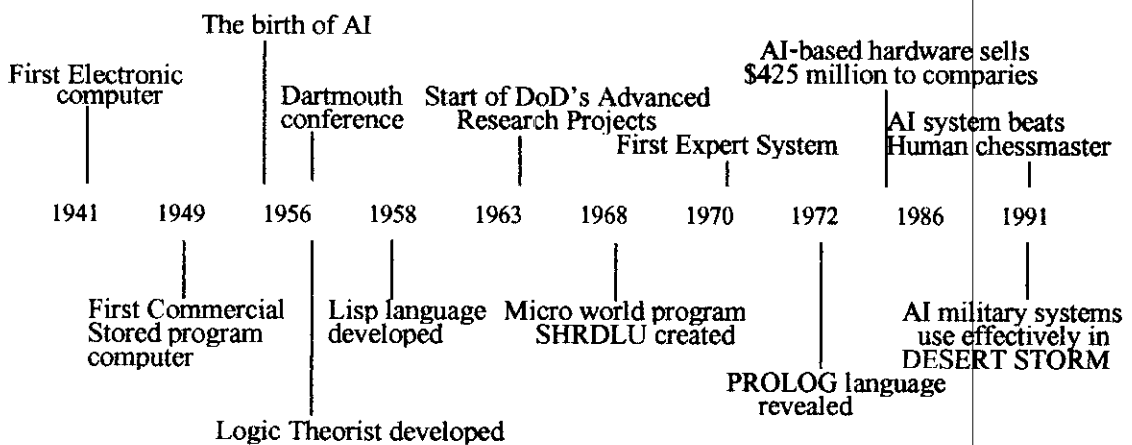


## บทที่ 9

### Fuzzy Logic & Neuron Network

ทั้ง Fuzzy Logic และ Neuron Network นั้นเป็นกรรมวิธีที่ทำให้ระบบปัญญาประดิษฐ์สามารถทำงานได้จริง

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) นาย Alan Turing ได้ให้คำจำกัดความว่า “คอมพิวเตอร์ที่สมควรจะได้รับการขนานนามว่ามีปัญญา ก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถจะรับความคิดที่เอามาจากมนุษย์เพื่อให้มันเชื่อว่าตนเองคือมนุษย์”



ภาพเส้นเวลาแสดงความก้าวหน้าของ AI

Fuzzy Logic หรือ ฟัซซี่ลอจิก เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่จะเชื่อมโยงระบบเกี่ยวกับการทำงานสองระบบที่แตกต่างกันในเรื่องความชัดเจน ดังเช่นระหว่างสมองกับคอมพิวเตอร์ โดยที่สมองเป็นระบบการทำงานที่มีปัจจัยหรือตัวแปรค่อนข้างสูง มีความไม่แน่นอนสูง ส่วนคอมพิวเตอร์เป็นระบบการทำงาน (ดังเช่นการคำนวณ) มีกฎชัดเจน

คำอธิบายฟัซซี่ลอจิก อีกแบบหนึ่งที่ใกล้เคียงกัน แต่อาจชัดเจนกว่า คือ ฟัซซี่ลอจิกเป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ (แบบ Logic หรือ ตรรกศาสตร์) เชื่อมโยงระบบการคำนวณสองระบบ โดยที่ระบบหนึ่ง ผลการคำนวณหรือวิธีการคำนวณไม่เป็นไปตามกฎทางคณิตศาสตร์กฎใดกฎหนึ่งเพียง

อย่างเคียง ส่วนอีกระบบหนึ่งผลการคำนวณหรือวิธีการคำนวณเป็นไปตามกฎทางคณิตศาสตร์ กฎใดกฎหนึ่งชัดเจน

ยังมีคำอธิบายความหมายอีกอย่างหนึ่งของพีชชีลอจิกโดยเน้นระบบที่เหมาะสมสำหรับพีชชีลอจิกหรือพีชชีคอลโทรลคือ พีชชีลอจิก เป็น Logic หรือ method ที่จะใช้จัดการกับระบบที่มีความแปรปรวนของกระบวนการสูง และผลที่ออกมาที่มีความไม่แน่นอนสูง ตัวอย่างที่ดีที่สุดสำหรับพีชชีลอจิกก็คือสมองมนุษย์นั่นเอง ที่กระบวนการทำงานออกมาเป็นความคิดซับซ้อน ไม่คงเส้นคงวา หรือ ขึ้นอยู่กับปัจจัยอย่างใดอย่างหนึ่งคงที่ตลอดเวลา

ผู้ให้กำเนิดทฤษฎีเกี่ยวกับพีชชีลอจิกแบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบันคือ ลอฟติเย. ซากาห์ เมื่อปี พ.ศ.2508

เนื่องจากพีชชีลอจิกเป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้จัดการปัญหาที่มีความไม่แน่นอนหรือความน่าจะเป็นอยู่ด้วย คณิตศาสตร์ที่ใช้จึงเป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ “ความน่าจะเป็น” คือ “Probability” ตัวคณิตศาสตร์เองที่ใช้มากที่สุดคือ “Set” (เซต) หรือ “Set Theory” หรือ “Set Logic”

ตัวอย่างบทบาทของพีชชีลอจิกที่ได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษ คือการพัฒนาคอมพิวเตอร์ให้เลียนแบบการคิดของมนุษย์ดังเช่น Artificial Intelligence (ปัญญาประดิษฐ์) และ expert system (ระบบหรือคอมพิวเตอร์ผู้เชี่ยวชาญ)

ตัวอย่างการใช้งานหรือประยุกต์ใช้พีชชีลอจิกหรือพีชชีคอนโทรลมีมากมายเช่น การออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์ การตรวจและวินิจฉัยโรค (ทางการแพทย์) การออกแบบควบคุมการจราจรทางบก การควบคุมการจราจรทางอากาศ การออกแบบและควบคุมระบบการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม การออกแบบและระบบการทำงานของหุ่นยนต์คอมพิวเตอร์ ฯลฯ

ประเทศไทยมีความเชี่ยวชาญทางทฤษฎีพีชชีคอนโทรลมากที่สุดขณะนี้ และมหาวิทยาลัยไทยในโลกที่มีชื่อเสียงทางด้านนี้มากที่สุด

ประเทศที่มีความเชี่ยวชาญเรื่องพีชชีลอจิกหรือพีชชีคอนโทรลและการวิจัยโดยทั่วๆ ไปเกี่ยวกับทฤษฎีพีชชี คือ ประเทศที่มีนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรสนใจเรื่องดังกล่าวเช่น Artificial Intelligence หรือ Expert System และเรื่องการออกแบบและควบคุมระบบต่างๆ โดยคอมพิวเตอร์มาก ซึ่งเด่นที่สุดมีอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น แต่ประเทศที่มีความก้าวหน้าด้านคอมพิวเตอร์และหุ่นยนต์คอมพิวเตอร์โดยทั่วไปสูงก็จะมีมีความก้าวหน้าพีชชีลอจิกด้วย ดังเช่น อังกฤษ สวีเดน เยอรมนี ฝรั่งเศส

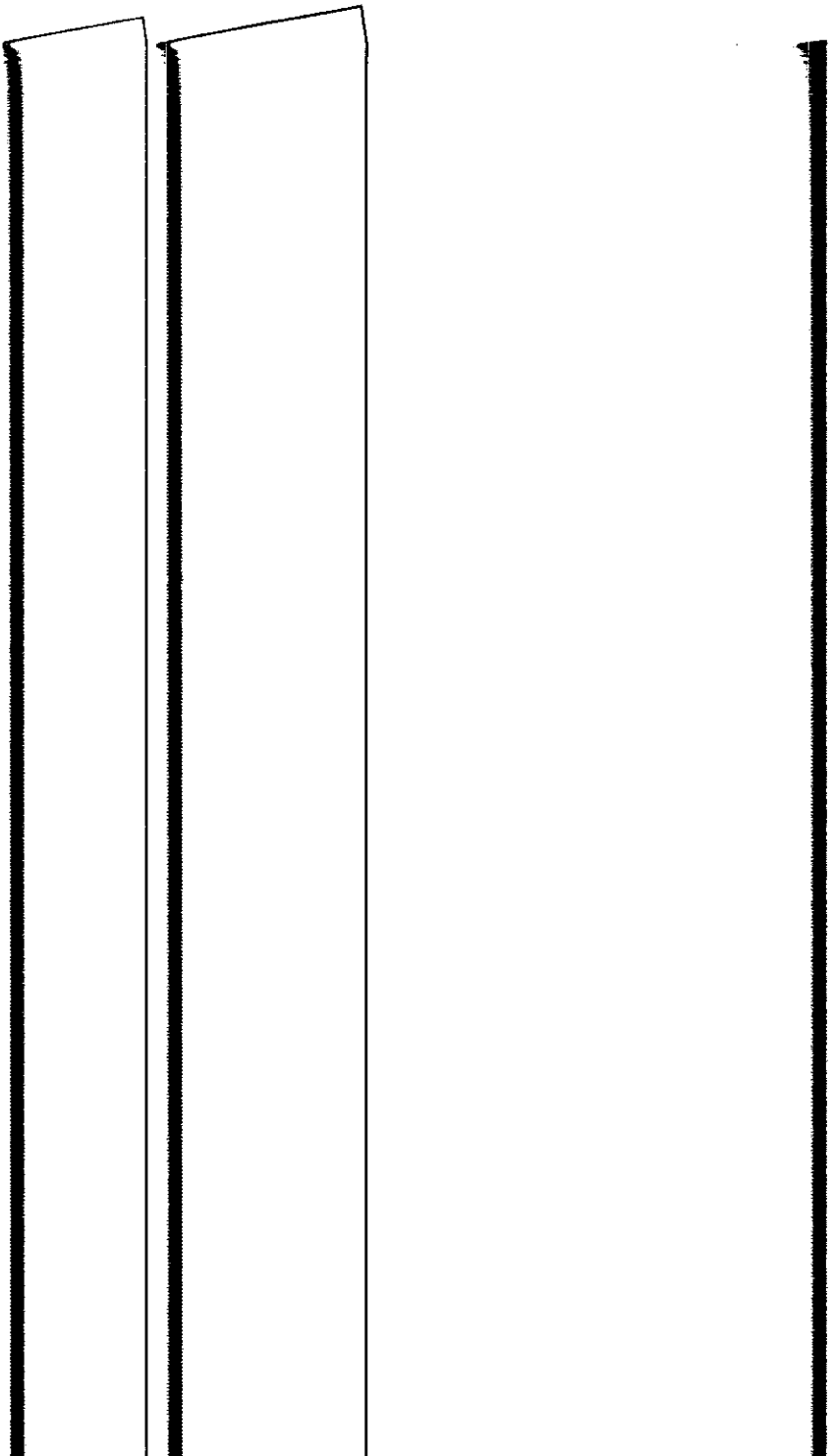
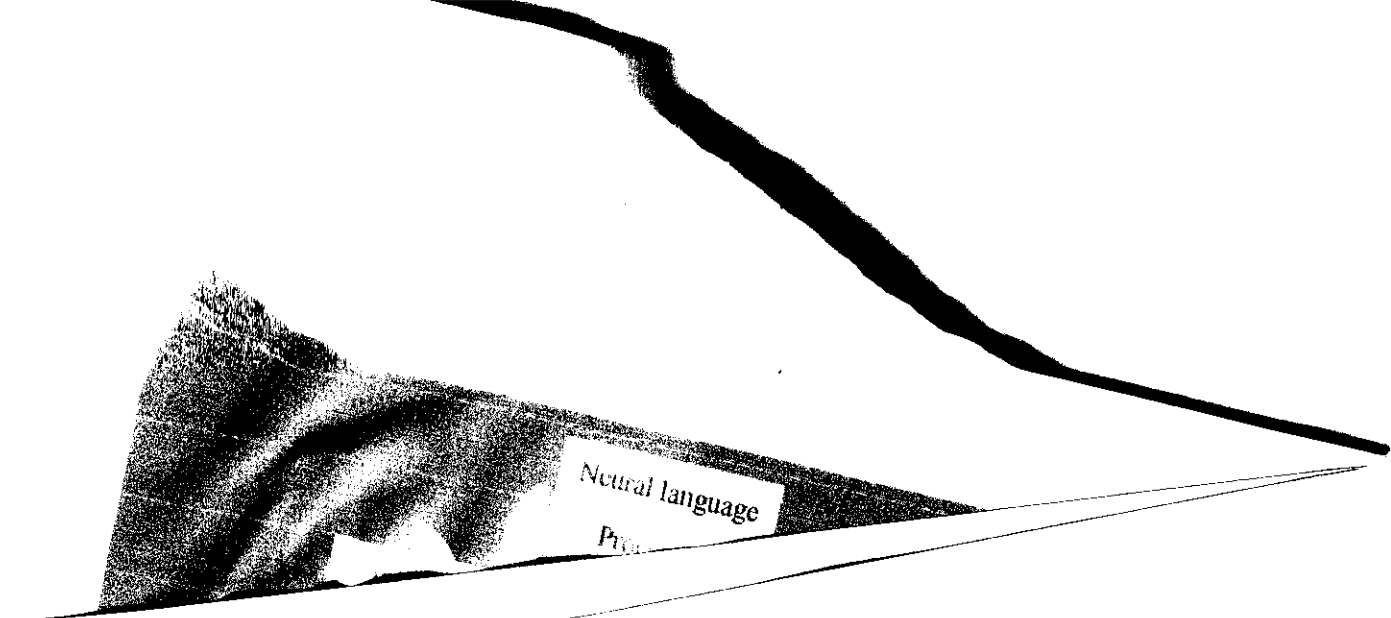
สำหรับมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงด้านทฤษฎีฟิสิกส์มากที่สุดในโลกก็ยังไม่เป็นที่ปรากฏหรือยอมรับกันชัดเจน แต่มหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงด้านนี้ระดับโลก มีหลายแห่ง เช่น MIT (สถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซตส์) มหาวิทยาลัยโคเกีย ฯลฯ

ส่วนในประเทศของเราเอง เรื่องฟิสิกส์ล่องจิกหรือทฤษฎีเกี่ยวกับฟิสิกส์โดยทั่วไป และเรื่องของฟิสิกส์คอนโทรล ส่วนใหญ่จะได้รับความสนใจและมีการศึกษาวิจัยเรื่องนี้อยู่มากที่สุดในคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ คณะวิทยาศาสตร์ (ในแผนกวิชาคณิตศาสตร์หรือสถิติ และฟิสิกส์)

ทั้งนี้มาเครื่องจักรที่มีความคิด และความฉลาดนั้น มีลักษณะที่อยู่บนฐานของความก้าวหน้าเกี่ยวกับเทคโนโลยี ซึ่งเป็นวงจรทางด้านภาษาศาสตร์ จนถึง

รวมขอบเขตของตนเองไว้ แต่มันจะ

ที่อยู่นบน

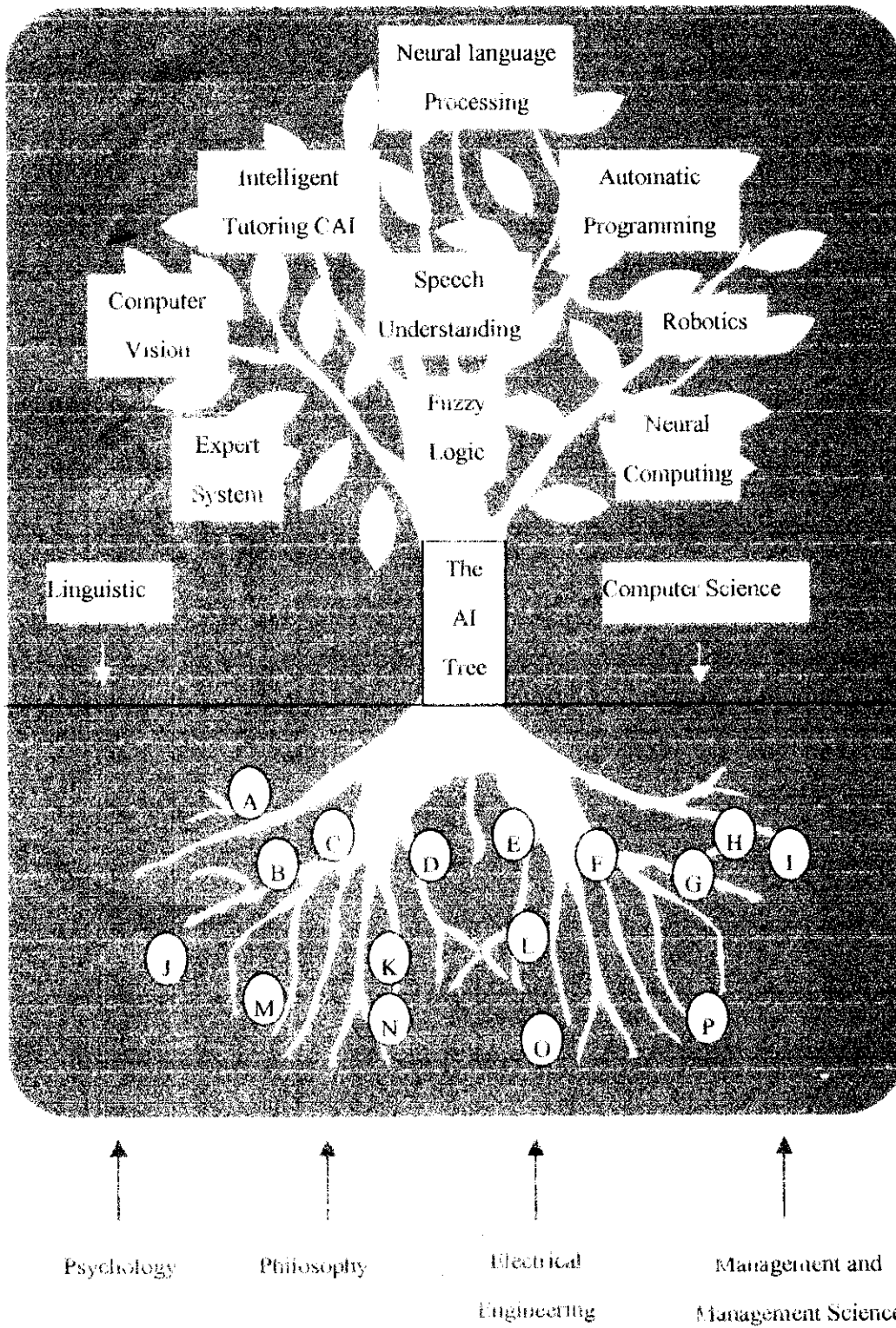


สำหรับมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงด้านทฤษฎีฟิสิกส์มากที่สุดในโลก ก็ยังไม่เป็นที่ปรากฏหรือยอมรับกันชัดเจน แต่มหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงด้านนี้ระดับโลก มีหลายแห่ง เช่น MIT (สถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซตส์) มหาวิทยาลัยโคเกียว ฯลฯ

ส่วนในประเทศของเราเอง เรื่องฟิสิกส์ทฤษฎีหรือทฤษฎีเกี่ยวกับฟิสิกส์โดยทั่วไป และเรื่องของฟิสิกส์คอนโทรล ส่วนใหญ่จะได้รับความสนใจและมีการศึกษาวิจัยเรื่องนี้อย่างมากที่สุดในคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ คณะวิทยาศาสตร์ (ในแผนกวิชาคณิตศาสตร์หรือสถิติ และฟิสิกส์)

การพัฒนาเครื่องจักรที่มีความคิด และความฉลาดนั้น มีลักษณะที่อยู่บนฐานของความหลากหลายให้ศาสตร์ต่างๆ ร่วมกับเทคโนโลยี ซึ่งเป็นวงจรทางด้านภาษาศาสตร์ จนถึงคณิตศาสตร์ ดังรูป ปัญญาประดิษฐ์ (AI) นั้นไม่ได้เป็นการรวบรวมขอบเขตของตนเองไว้ แต่มันจะเป็นการรวมแนวคิดต่างๆ ที่ต้องอาศัยการวิจัยขึ้นใหม่ อย่างไรก็ตาม AI นั้นมีหลักเกณฑ์ที่อยู่บนรากฐานในการติดต่อกับเทคโนโลยี

ระบบหลักๆ ของ AI ได้แก่ Expert system, Natural language processing, Speech understanding, Robotics and Sensory system, Fuzzy logic, Neural computing, Computer vision and scene recognition, and intelligent computer aided instruction ซึ่งในการที่จะเพิ่มหรือการรวมกลุ่มกันระหว่างเครื่องมือต่างๆเหล่านี้เบื้องต้นจะพิจารณาการผสมผสานระบบปัญญาเหล่านี้ดังภาพ



A: Psycholinguistics	B: Sociolinguistics	C: Computational Linguistics
D: Adaptive System	E: Cognitive Psychology	F: Philosophy
G: Philosophy of Language	H: Logic	I: Robotic
J: ImageProcessing	K: Pattern Recognition	L: Management
M: Mathematics/Statistics	N: Operation Research	O: Management Information
P: Biology		

### จุดเริ่มต้นของ AI

จุดเริ่มต้นเรื่องของ AI ในช่วงแรกนั้นเกิดจากการที่มนุษย์เริ่มเห็นถึงจุดเชื่อมต่อระหว่าง มนุษย์กับเครื่องจักร นาย Norbert Wiener ได้ให้ข้อสังเกตในทฤษฎีบทของ

Feedback เป็นวิชาที่ว่าด้วยการควบคุมแบบอัตโนมัติ มีเนื้อหาหลักก็คือการปรับระบบเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ โดยการรับค่าต่างๆ มาพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าของผลลัพธ์ที่เราต้องการ จะได้แล้วทำการปรับแต่งเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่เราต้องการเปรียบได้กับพฤติกรรมที่เราตอบสนองต่อการกระทำใดๆ ที่เราถูกกระทำนั่นเอง

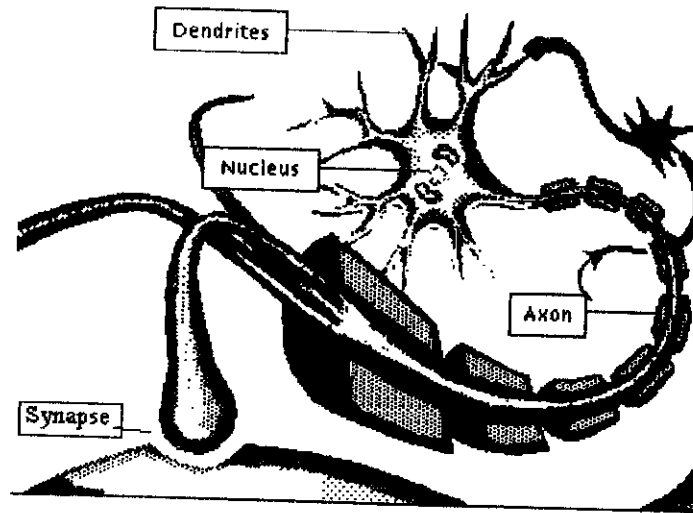
ในการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์นั้นแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ จากล่างขึ้นบน (Bottom-up) และ จากบนลงล่าง (top-down) โดยแนวทางการล่างขึ้นบนนั้นจะดำเนินการโดยการสร้างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จำลองระบบประสาทกันซับซ้อนของมนุษย์ขึ้นมา ส่วนแนวทางการบนลงล่างจะดำเนินการโดยการจำลองพฤติกรรมของสมองมนุษย์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (แบบล่างขึ้นบน เป็นการจำลองด้วยฮาร์ดแวร์ ส่วนแบบบนลงล่างจะเป็นการจำลองด้วยซอฟต์แวร์นั่นเอง)

### ระบบประสาทและการคำนวณแบบขนาน (Parallel Computation)

สมองของมนุษย์เรานั้นประกอบไปด้วยเครือข่ายของเซลล์ประสาทนับพันล้านเซลล์ การเข้าใจถึงกลไกการทำงานอันซับซ้อนของพวกมันนั้นถือว่าเป็นสุดยอดของภาควิชาทางวิทยาศาสตร์และ เครือข่ายนี้เอง ที่เป็นที่หมายของบรรดา นักวิจัยที่มีแนวทางการพัฒนา AI แบบ จากล่างขึ้นบน ซึ่งเป็นการจำลองเครือข่ายอันซับซ้อนนี้ ด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาส่งผลให้ทราบ ว่าเครือข่ายระบบประสาทอันซับซ้อนเหล่านี้ เป็นตัวควบคุมพฤติกรรมหรืออัจฉริยภาพให้แก่มนุษย์ แต่ในความเป็นจริง โดยตัวของระบบประสาทเพียงเซลล์เดียว

นั้น ไม่ได้มีอวัยวะใดๆ แต่เมื่อมันอยู่รวมกันเป็นเครือข่ายแล้ว เจ้าเซลล์เหล่านี้ก็สามารถที่จะส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าไปตามเครือข่ายได้



การวิจัยได้แสดงให้เห็นแล้วว่าสัญญาณไฟฟ้านั้นจะเดินทางผ่านส่วนของ Dendrite ลงไปยัง Axon และสิ่งที่แยกเซลล์ประสาทแต่ละเซลล์ออกจากกันเรียกว่า Synapse การที่สัญญาณไฟฟ้าเหล่านี้จะถูกส่งไปยังเซลล์ประสาทอื่นๆ ใต้นั้น สัญญาณไฟฟ้าจะต้องถูกแปลงมาเป็นพลังงานเคมีเสียก่อนเซลล์ประสาทถัดๆ ไปถึงจะสามารถรับ และนำไปประมวลผลต่อได้

จากการทดลองกับเซลล์ประสาทของ McCulloch และ Pitts ได้แสดงให้เห็นว่าเซลล์ประสาทนั้นเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ที่มีการประมวลผลด้วยเลขด้วยฐานสอง (คือจำนวนที่มีแค่ 0 และ 1) ซึ่งเป็นพื้นฐานในการควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นพื้นฐานที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถจำลองระบบประสาทได้ ซึ่งเราเรียกว่า การคำนวณแบบขนาน (Parallel Computing)

การที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ รวมไปถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ ต่างมองข้อมูลทุกอย่างในรูปของเลข 0 กับ 1 ซึ่งก็หมายถึง จริง (True) กับ เท็จ (False) ซึ่งทฤษฎีที่เทียบค่าจริง-เท็จ ด้วยเลขทศนิยมนี้ถูกนิยามโดย George Boole เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งความคิด (Laws of Thought) และสิ่งที่ได้ก็คือ Boolean algebra ซึ่งเป็นคณิตศาสตร์ที่ประกอบไปด้วย and (และ), or (หรือ), Not (ไม่) ดังตัวอย่างในตาราง



AND	จริง	เท็จ
จริง	จริง	เท็จ
เท็จ	เท็จ	เท็จ

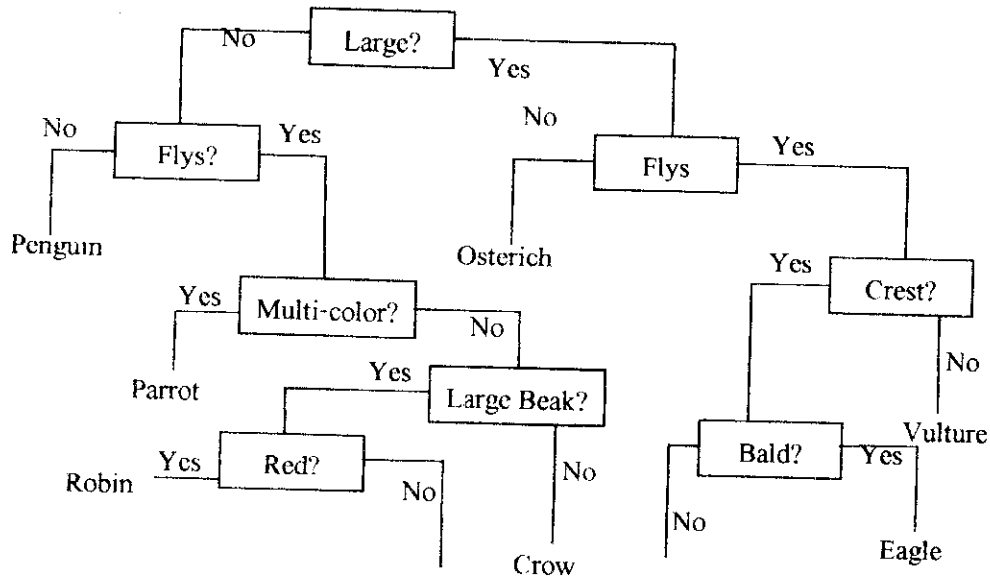
OR	จริง	เท็จ
จริง	จริง	จริง
เท็จ	จริง	เท็จ

นอกจากนี้ Boole ยังได้ตั้งสมมติฐานเอาไว้ด้วยว่าระบบการคิดของมนุษย์ก็ทำงานตามกฎดังกล่าวด้วย และต่อมา Claude Shannon ก็ได้นำหลักของ Boole ไปใช้ในเรื่องวงจรไฟฟ้าอีกด้วย McCulloch และ Pitts ก็ได้เอากฎของ Boole มาเขียนเป็นทฤษฎีของเครือข่ายระบบประสาท ซึ่งทฤษฎีนี้พูดถึงว่าระบบเครือข่ายของเซลล์ประสาท (Neuron) นั้นทำการประมวลผลในเชิงตรรกะได้อย่างไร ทฤษฎีนี้ยังได้บอกอีกว่าการที่เซลล์ประสาทจะปล่อย หรือไม่ปล่อยสัญญาณออกมานั้นมันอยู่บนพื้นฐานเดียวกันกับที่สมองนั้นทำการตัดสินใจว่าสิ่งใดจริง และสิ่งใดเท็จ และเมื่อใช้แนวคิดในเรื่องของ Feedback เข้ามาผนวกเข้าด้วย ทฤษฎีนี้ได้อธิบายถึงวงจรของ ประสาทสัมผัส → สมอง → กล้ามเนื้อและก็ได้สรุปว่าความจำ (Memory) นั้นอาจจะถูกจำกัดความได้ว่าเป็นสัญญาณที่วิ่งวนอยู่ในวงรอบของเซลล์ประสาท (Closed Loop of Neurons) ถึงแม้ว่าเราจะรู้ดีว่าวงจรการทำงานของสมองนั้นมันอยู่ในระดับที่สูงกว่าที่ McCulloch และ Pitts ได้ให้ทฤษฎีเอาไว้ก็ตาม แต่สิ่งที่ทั้งสองได้คิดขึ้นมานั้นก็มีความสำคัญต่อการพัฒนา AI เพราะว่าพวกเขาได้แสดงให้เห็นว่าการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาทรานั้นทำให้สมองสามารถตัดสินใจได้อย่างไร ทฤษฎีของ McCulloch Top และ Pitts จึงเป็นพื้นฐานของทฤษฎีการจำลองระบบประสาท

### Top Down Approaches: Expert Systems

หลังจากเทคโนโลยีได้พัฒนาไปมาก อุปกรณ์บันทึกข้อมูลมีขนาดที่ใหญ่มากขึ้น สามารถที่จะบันทึกข้อมูลสถิติจำนวนมากลงไปได้ ดังนั้นระบบ Expert System ก็เลยมีศักยภาพที่จะแปลงข้อมูลทางสถิติให้ออกมาอยู่ในรูปแบบของกฎต่างๆ ได้ การทำงานของระบบ Expert System ก็คล้ายๆ กับนักสืบที่คอยคลี่คลายปริศนา คือใช้ข้อมูลที่มีอยู่บวกด้วยการเชื่อมโยง กฎ และการคิดแบบตรรกะ ในการแก้ปัญหาที่ได้รับ

ยกตัวอย่างเช่น สมมติเราออกแบบให้ระบบ Expert System สามารถแยกแยะชนิดของนกต่างๆ ได้ มันก็อาจจะมีแนวคิดในการแบ่งแยกนกดังนี้



และด้วยกฎในลักษณะนี้นักพัฒนาก็สามารถที่จะเอาไปประยุกต์เพื่อพัฒนา AI ในรูปแบบต่างๆ ได้ ดังปัจจุบันก็เช่น เกม ก็เป็น AI เพราะโปรแกรมที่คอยควบคุมตัวละครฝ่ายศัตรูของคุณที่เรียกว่า AI โปรแกรมหมากรุก บรรดาเครื่องใช้ไฟฟ้าในปัจจุบันก็มีหลายๆ อย่างที่เป็น AI อย่างเช่นเครื่องซักผ้าที่เป็นระบบ Fuzzy Logic โดยมันจะใช้ AI ในการคำนวณปริมาณผงซักฟอกที่จำเป็นในการใช้งานในการซักผ้า เพื่อเป็นการประหยัดปริมาณผงซักฟอกที่ใช้เพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณผ้า

Fuzzy Logic เป็นส่วนหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ ในแง่ที่นำมาแก้ปัญหาเรื่องของความรู้สึก (เป็นสิ่งที่ไม่มีค่าหรือความหมายที่แน่นอน) เช่น “หนาว” แต่ไหนเรียกว่าหนาว ถ้า 15 c ถือว่าหนาวไหม ถ้ายังหนาวอยู่ 18 c ยังหนาวอยู่ไหม ถ้ายังหนาวอยู่ 21 c ละ สบายๆ 24 c ละ บางคนบอกสบาย บางคนซักเริ่มร้อน 26 c ร้อนแล้วละ ตรงไหนกันที่เป็นจุดตัดสิน เราไม่สามารถบอกได้ว่า ต่ำกว่า 25 c ถือว่าหนาว สูงกว่า 25c ถือว่าร้อน ตัวอย่างอื่น เช่น อายุต่ำกว่า 35 ถือว่าหนุ่ม สูงกว่า 35 ถือว่าแก่ หรือขับรถต่ำกว่า 80 km/h ถือว่าช้า สูงกว่า 80 km/h ถือว่าเร็ว ด้วยเหตุนี้ Fuzzy logic จึงเข้ามามีบทบาท แต่เราจะทำให้คอมพิวเตอร์ที่รู้จักแค่ 0 กับ 1 เข้าใจความรู้สึกของมนุษย์ได้อย่างไร

หลักการก็คือ การสร้าง Fuzzy Sets ขึ้นมา โดยมีฟังก์ชันแสดงค่าความเป็นสมาชิกของเซตนั้นๆ เช่น Fuzzy Sets ของ “วัยหนุ่ม” มีสมาชิกตั้งแต่อายุ 15 ถึง 35 (เกิน 35 ไม่ถือว่าหนุ่มแล้ว)

แต่ละตัวสมาชิกมีค่าความเป็นสมาชิก (Membership Value) ระหว่าง 0 กับ 1 ถ้าเป็น 0 ก็คือ มีความเป็นหนุ่มน้อย ถ้าเป็น 1 ก็มีความเป็นหนุ่มมาก นอกจากนี้ก็มี Fuzzy set ของ “วัยเด็ก” “วัยกลางคน” “วัยสูงอายุ” แต่ละ Fuzzy set ก็จะมีสมาชิกและค่าความเป็นสมาชิกของแต่ละชุด สมมติคนอายุ 31 ปีจะมีค่าความเป็นสมาชิกของ set “วัยเด็ก” = 0 ค่าความเป็นสมาชิกของ วัยหนุ่ม = 0.6 ค่าความเป็นสมาชิกวัยกลางคน = 0.3 ค่าความเป็นสมาชิกของวัยสูงอายุ = 1

การเอา Fuzzy logic ไปใช้งานมีก็ได้หลายแบบ ที่มีการใช้กันอยู่ก็ เช่น การควบคุมเครื่องปรับอากาศควบคุมการเคลื่อนที่และหยุดลิฟต์ การทำงานของรถไฟฟ้่า ซึ่งก็สามารถสร้างเซตในลักษณะเดียวกัน ถ้าเราระบุระดับอุณหภูมิได้ว่า เป็นแบบ ร้อน อบอุ่น ปานกลาง เย็นหนาว แล้วจึงเอาค่าความเป็นสมาชิกของแต่ละระดับไปตัดสินใจว่า จะเปิดปริมาณลมหรือน้ำเย็นเท่าไร หรือถ้ามีเงื่อนไขมากกว่า 1 ก็ได้เหมือนกัน เช่น ลิฟต์กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 40 m/s และเหลือระยะอีก 15 m ถึงจุดหมาย จะแตะเบรกที่ความแรงเท่าไร กรณีนี้ “ความแรงในการแตะเบรก” ก็เป็น Fuzzy set ด้วยแต่เป็นตัว Solution ส่วน Fuzzy set ของความเร็วและระยะทาง เป็นตัวตั้งหรือ Fact ที่เราใส่ให้เป็นโจทย์

ตัวอย่างของแอร์ที่ควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ เมื่อเราต้องการอุณหภูมิที่ 25 องศา เมื่อเริ่มเปิดเครื่องอุณหภูมิห้องที่ 32 องศา เครื่องจะรับรู้ว่ามีค่าอุณหภูมิสูง จึงสั่งให้อินเวอร์เตอร์ทำงานที่ 130% จนกระทั่งอุณหภูมิลงมาที่ ประมาณ 26-27 องศา คือช่วงของ Fuzzy logic ที่อุณหภูมิห้องยังไม่ถึงค่า 25 องศาที่ต้องการ แด่วงจรควบคุมจะสั่งให้อินเวอร์เตอร์ทำงานที่ 50% เท่านั้น ผลจะทำให้การควบคุมอุณหภูมิได้คงที่และเป็นการประหยัดพลังงานด้วย

### Biological and Artificial Neural Networks

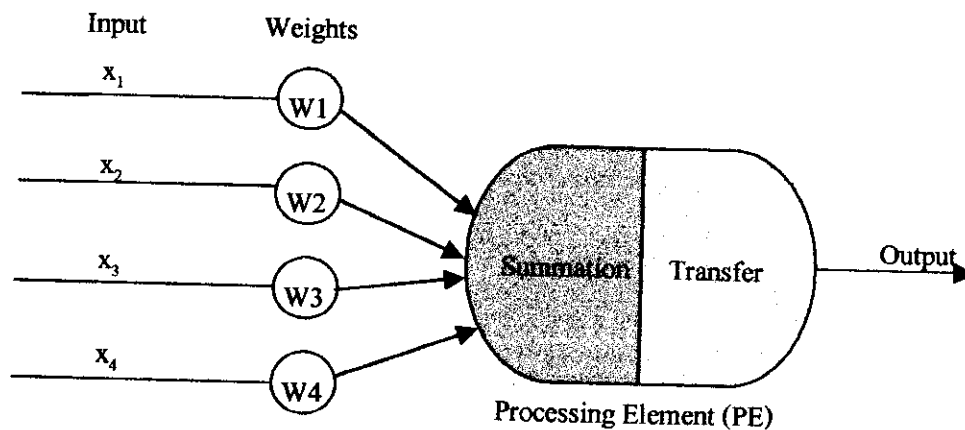
เครื่องมือสำหรับ AI ได้ถูกจำกัดไปด้วยการประมวลผลแบบลำดับและแทนด้วยองค์ความรู้และตรรกะเท่านั้น การเข้าถึงระบบที่ชาญฉลาดด้วยความแตกต่างถูกแสดงด้วยการประมวลผลทางสถาปัตยกรรมที่ลอกเลียนจากการทำงานของมันสมอง ผลของตัวแทนองค์ความรู้ และการประมวลผลอยู่บนรากฐานของการประมวลผลแบบขนานที่มีขนาดใหญ่ การค้นหาข้อมูลสารสนเทศและความสามารถที่จะจดจำรูปแบบฐานของประสบการณ์ เทคโนโลยีที่พยายามให้ส่งผลสำเร็จนี้ถูกเรียกว่า Neural Computing หรือ Artificial Neural Networks (ANN)

Artificial Neural Networks (ANN) คือ รูปแบบคอมพิวเตอร์ที่พยายามเลียนแบบเครือข่ายใยประสาททางชีววิทยา การประมวลผลแบบ Neural ในปัจจุบันนี้ถูกจำกัดอย่างมากในชุดคำสั่งของ

ข้อคิดจากระบบใยประสาททางชีววิทยา เพื่อให้แบบจำลองประมวลผลแบบขนานเป็นผลที่ เกี่ยวพันกับการประมวลผล ส่วนเชื่อมกลางในสถาปัตยกรรมเครือข่ายใยประสาทเทียมนี้รับข้อมูล เข้าอย่างเช่นเดียวกับกระแสประสาททางชีววิทยาอิเล็กทรอนิกส์ที่รับจากใยประสาทอื่น ข้อมูลออก ของใยประสาทเทียมนี้มีลักษณะเช่นเดียวกับสัญญาณที่ถูกส่งจากส่วนประสาททางชีววิทยา สัญญาณเทียมเหล่านี้อาจถูกเปลี่ยนเหมือนเช่นเดียวกับสัญญาณของสมองคน Neurons ใน ANN รับ ข้อมูลจากใยประสาทอื่นหรือจากแหล่งข้อมูลภายนอก แปรรูปเป็นสารสนเทศและผ่านต่อยังใย ประสาทอื่นหรือเป็นผลลัพธ์ออกสู่ภายนอก

### ส่วนประกอบและโครงสร้างของ Artificial Neural Network (ANN)

ANN จะประกอบด้วย Artificial Neural Network (ANN) เหล่านี้ นั่นคือ Processing Elements (PEs) โดยที่แต่ละ Neural จะรับ Input เข้ามาหลายตัวและจะส่ง Output ออกไปเพียงตัว เดียว ดังรูป



รูป Processing Information in an Artificial Neural

ข้อมูลเข้าที่อธิบายหน่วยของปัญหา (อย่างเช่น ข้อมูลประวัติส่วนบุคคล และรายรับใน กรณีการขอกู้ยืม) ถูกนำสู่ส่วนประมวล (PE) ลำดับแรกจะทวีคูณด้วยน้ำหนัก “weights” จากความสัมพันธ์ตรงกับข้อมูลเข้า น้ำหนักเหล่านี้ปรับจากรูปร่างบนอดีตที่ผ่านมาและปรับต่อเนื่องมาจนเป็น กรณีใหม่ๆ น้ำหนัก (weight) ซึ่งขาดถึงการปรับปรุงที่ถูกทำซ้ำจนเป็น “การเรียนรู้” ของเครือข่าย ผลข้อมูลออกที่ถูกคำนวณจากผลรวมของน้ำหนักของข้อมูลเข้า และการใช้ลำดับการทำการถ่าย โอนเพื่อคิดคำนวณยังข้อมูลออกสามารถกลายเป็นข้อมูลเข้าได้ยัง PE อื่นตามสถานะใน layer อื่นๆ

ของ PEs ดังรูป เราได้แสดงให้เห็น Input Layer ที่ประกอบไปด้วย PEs หลายตัว โดยที่ระหว่าง Input Layer กับ Output Layer จะมี Layer กั้นกลางอยู่ที่เรียกว่า Hidden Layer โดยที่ Output อาจจะประกอบด้วยจำนวน PEs มากกว่า 1 ตัว (Output มากกว่า 1)

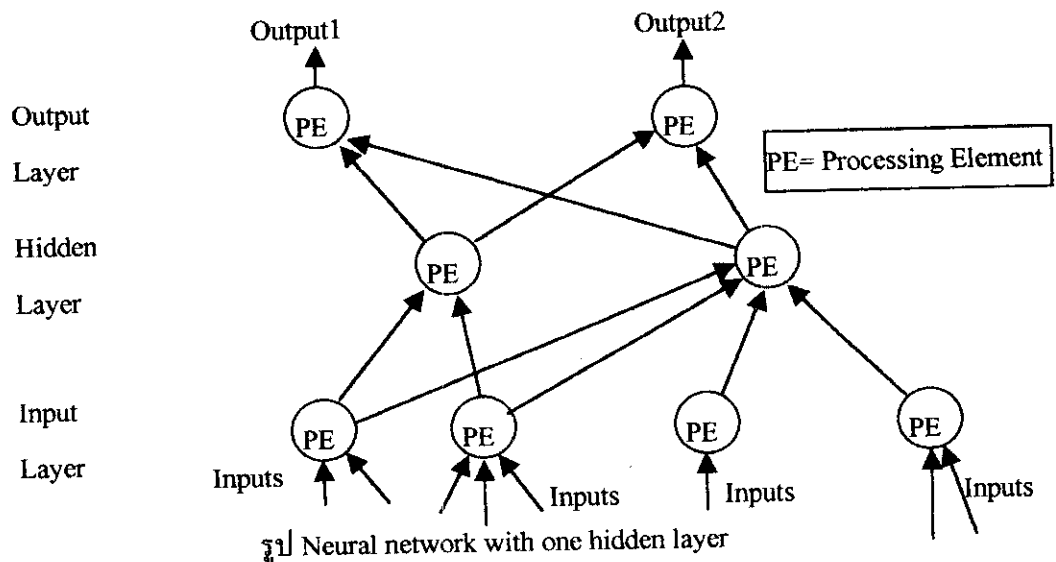
เหมือนกับโครงข่ายทาวชีววิทยา เซลล์ประสาทสามารถที่จะเชื่อมต่อกันในหลายๆ ทางในส่วนการประมวลผลข้อมูลในตัว Processing Element ใน Layer เดียวกันมันจะทำการคำนวณด้วยเวลาที่เท่ากันการประมวลผลแบบนี้จะเหมือนกับการทำงานของสมองและมันจะมีความแตกต่างจากการประมวลผลแบบอนุกรม (Serial Processing of conventional computing)

### การประมวลผลสารสนเทศในเครือข่าย

เมื่อ โครงสร้างของเครือข่ายถูกสร้าง สารสนเทศจะถูกดำเนินการซึ่งมีหลากหลายแนวทางซึ่งมีความสำคัญและความสัมพันธ์กับการประมวลผล

แต่ละ Input มีลักษณะเช่นเดียวกับหน่วยๆ หนึ่ง ตัวอย่างเช่น ถ้าปัญหาเป็นการตัดสินใจว่าอนุญาตหรือไม่อนุญาตของการกู้ หน่วยนั้นอาจหมายถึงระดับรายได้ของผู้ยืม อายุหรือความเป็นเจ้าบ้าน input ทั้งหมดประกอบด้วย คุณภาพ เสียง สัญญาณจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือรูปภาพ โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกประมวลผลก่อนในรูปแบบของเลขฐานสอง

Output ของเครือข่าย คือคำตอบของปัญหา อย่างในกรณีของแบบสมัครกู้ยืม เช่น อาจตอบตกลงหรือปฏิเสธ ANN ได้กำหนดค่า 1 หมายถึง ตกลง และ 0 หมายถึง ปฏิเสธ วัตถุประสงค์ของเครือข่ายก็คือการคำนวณค่าที่ได้ของ output



## Benefits and applications of neural network

มูลค่าของเทคโนโลยี Neural network นั้นประกอบด้วยอรรถประโยชน์ที่ได้จากรูปแบบการจดจำ การเรียนรู้

Neural network มีส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากโดยการจำลองทางตรรกะ เทคนิคการวิเคราะห์ของ DSS(Decision Support System) หรือระบบผู้เชี่ยวชาญ ตัวอย่างสามารถวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่โดยสร้างรูปแบบเฉพาะสำหรับสถานการณ์ที่มีลักษณะทางตรรกะหรือกฎเกณฑ์ เช่นตัวอย่างการกู้ยืมเงิน โดยระบุถึงประวัติของผู้สมัคร แบบสอบถามและการตัดสินใจของ ANN จะสร้างรูปแบบในส่วนโปรแกรมที่อนุญาต หรือปฏิเสธการกู้เงิน

Neural network มีประโยชน์พิเศษสำหรับโปรแกรมทางการเงิน เช่นการตัดสินใจเมื่อจะซื้อหรือขายสินค้า ซึ่งยังมีหลากหลายประโยชน์มากมาย เช่น

- การนำไปใช้ในการหาข้อบกพร่องของระบบ
- นำหลักการของระบบ neural network มาใช้ในการออกแบบระบบต่างๆ
- สามารถนำไปใช้ในการคัดแปลงระบบที่ง่ายขึ้น
- ใช้ในการคาดคะเน ที่ใช้หลักการทางสถิติ ในการทำนายโดยอาศัยข้อมูลต่างๆ ที่ผ่านมา
- ใช้ในการตรวจสอบในการระบุตัวตนของผู้เสียภาษี
- ใช้ในการวิเคราะห์หาความคุ้มค่าในการลงทุนในตลาดหุ้นต่างๆ
- ใช้วิเคราะห์ความสามารถในการชำระหนี้
- ใช้ในกระบวนการวิจัยผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกสู่ตลาดให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด
- ใช้ในการตรวจสอบหาตำแหน่งแร่ในเหมือง
- ใช้จัดอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตรา เพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดจากการผันผวนของค่าเงิน
- ใช้ในการพิสูจน์ลายมือชื่อ
- ใช้ในการประเมินคุณสมบัติของผู้สมัครในการรับเข้าทำงาน
- ใช้ในการจัดการรางเดินทางของสายการบิน ในส่วนของอุปสงค์ของลูกค้า
- ใช้วิเคราะห์หาช่วงการผลิตที่สูงที่สุดและสอดคล้องกับสถานการณ์ในขณะนั้น

ตัวอย่างการนำเอาระบบ Neural Computer มาประยุกต์ใช้งานของบริษัท VISA

ในปี 1995 รายรับของบริษัท Visa International ได้สูญเสียรายได้ไปกับการถูกฉ้อโกง ร้อยละ 0.2 ขณะที่รายได้จำนวน 655 ล้านดอลลาร์ ได้สูญเสียไปโดยไม่สามารถระบุสาเหตุได้นั้น

ปัจจุบันบริษัท Visa พยายามที่จะนำเอาเทคโนโลยี Neural Network มาใช้ในการตรวจสอบ การฉ้อโกงย้อนหลัง ซึ่งคนส่วนใหญ่ก็นั้นมักจะใช้บัตรในการซื้อสินค้าทั่วไป ซึ่งการใช้บัตรนั้นผู้ใช้ มักไม่ค่อยจะให้ความสนใจกับสินค้าที่มีราคาแพง และไม่จำเป็น ระบบ Neural Network ได้ถูก ออกแบบมาเพื่อระบุการใช้การ์ดในแต่ละครั้งเมื่อผู้ใช้ใช้มัน ไม่ว่าจะเป็นการใช้ซื้อน้ำมันต่อหน่วย ในแต่ละสัปดาห์ จำนวนตัวหนังสือในแต่ละครั้ง โดยระบบจะทำการเรียนรู้พฤติกรรมการใช้ การ์ดเหล่านี้ Bank of America ได้ทำการทดสอบระบบ Cardholder Risk Identification System (CRIS) และเชื่อมั่นว่าระบบนี้จะช่วยตัดปัญหาการฉ้อโกงบัตรได้ 2 ใน 3 ธนาคาร Toronto Dominion พบว่าความสูญเสียนี้ได้ลดลง ในขณะที่การให้บริการลูกค้าโดยรวมได้มีการปรับปรุง ตามการแนะนำของ Neural Computing หนึ่งในหลายๆ ธนาคารเชื่อว่าคนสามารถประหยัดเงิน จำนวน 5.5 ล้านดอลลาร์ ใน 6 เดือน ในปี 1994 ธนาคารที่เป็นสมาชิกของ Visa ได้สูญเสียเงินมากกว่า 148 ล้านดอลลาร์ไปกับผู้ที่แอบอ้าง หรือปลอมแปลง โดยในปี 1995 ตัวเลขของการสูญเสียเหล่านี้ ได้ลดลงเป็น 124 ล้านดอลลาร์ ซึ่งเป็นการลดลงมากกว่าร้อยละ 16 ด้วยตัวเลขเช่นนี้ ทำให้บริษัท Visa ได้ใช้เงินจำนวน 2 ล้านดอลลาร์ไปกับการดำเนินงานในระบบ CRIS ซึ่งเป็นการลงทุนที่ค่อนข้างสูง แต่แท้ที่จริงแล้ว บริษัท Visa ได้ลงทุนในระบบ CRIS นี้มาตั้งแต่ปลายปี 1994 แล้ว

แต่ในปี 1995 การใช้จ่ายผ่านบัตรได้ถูกดำเนินการ โดยระบบ CRIS แล้วกว่า 16000 ล้านดอลลาร์ โดยในปี 2000 บริษัท Visa Net (จัดการด้าน Data Warehouse และ e-mail) และ CRIS จะจัดการดำเนินการอย่างน้อยที่สุด 5,250 รายการต่อวินาที ในเดือนตุลาคม 1996 ระบบ CRIS นี้สามารถที่จะให้ข้อมูลแก่ธนาคาร ในส่วนของการถูกโกงภายในเวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง ของรายการที่ผ่านบัตร การขยายผลการวินิจฉัย คือข้อดีของระบบ CRIS ซึ่งจะทำการตรวจสอบยอดเงินในบัญชีเงินฝากแบบอัตโนมัติ ระบบ CRIS จะทำการเรียนรู้พฤติกรรมการใช้จ่ายเงินผ่านบัตรเครดิตของแต่ละบุคคล หากมีการใช้จ่ายที่ผิดปกติไปจากเดิมก็จะทำการรายงานกับทางธนาคารเพื่อทำการตรวจสอบทันที

Neural Computer เทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับ ซึ่งศักยภาพของระบบนี้ได้ถูกใช้ในกิจกรรมต่างๆ มากมาย และบางครั้งก็ถูกนำไปใช้ร่วมกับระบบ Fuzzy Logic หรือ ระบบ Expert System

