

Discussion on the k -NN Algorithm

សំណង់សំណង់

- ❑ k -NN for real-valued prediction for a given unknown tuple
- ❑ Returns the mean values of the k nearest neighbors
- ❑ Distance-weighted nearest neighbor algorithm
 - ❑ Weight the contribution of each of the k neighbors according to their distance to the query x_q
 - ❑ Give greater weight to closer neighbors
- ❑ Robust to noisy data by averaging k -nearest neighbors
- ❑ Curse of dimensionality: distance between neighbors could be dominated by irrelevant attributes
 - ❑ To overcome it, axes stretch or elimination of the least relevant attributes

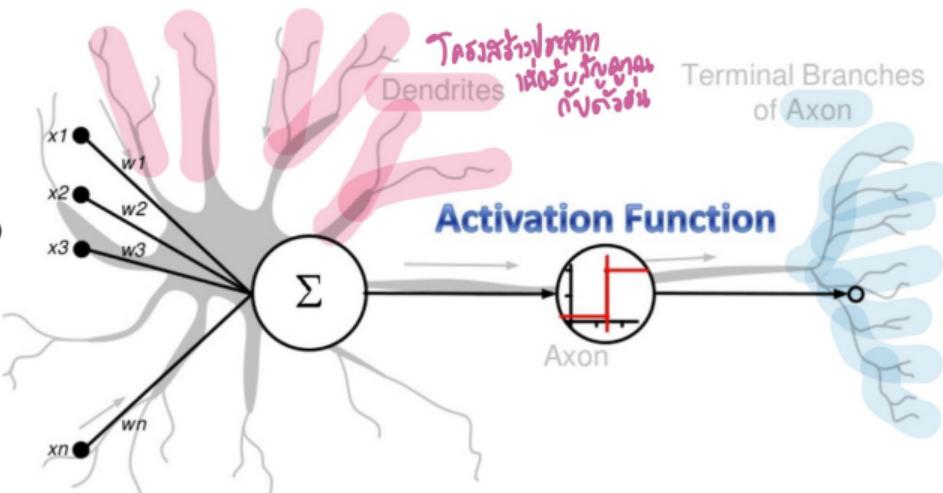
$$w \equiv \frac{1}{d(x_q, x_i)^2}$$

weight

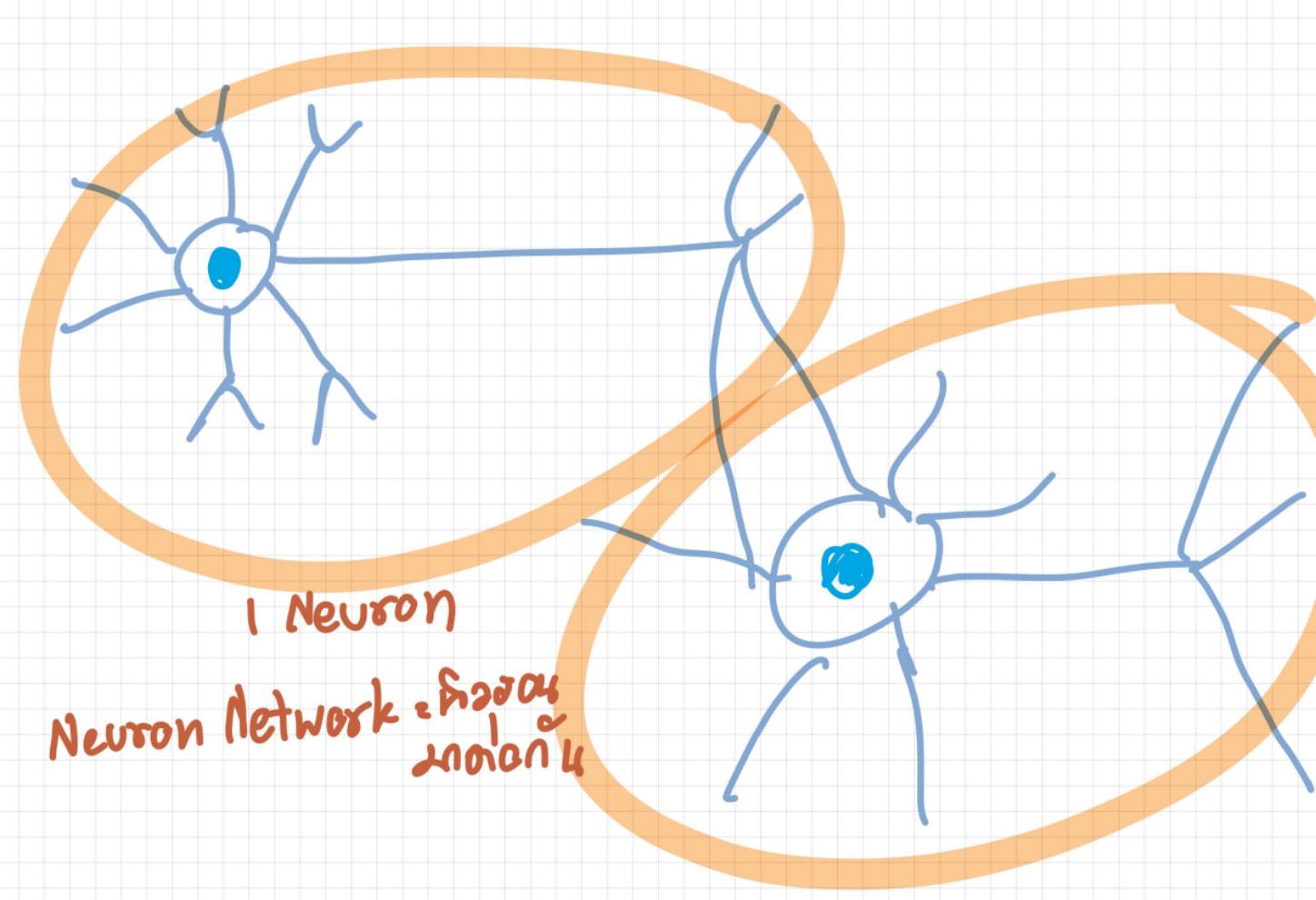
ជីវិតជាដែល
អាជីវកម្មភាព

Artificial Neural Network! Neural Network for Classification

- Started by psychologists and neurobiologists to develop and test computational analogues of neurons
- A neural network: A set of connected input/output units where each connection has a **weight** associated with it
- During the learning phase, the **network learns by adjusting the weights** so as to be able to predict the correct class label of the input tuples



Artificial Neural Networks as an analogy of Biological Neural Networks



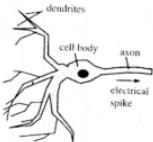
1 Neuron

Neuron Network = ~~एक नेरून का नेटवर्क~~
एक नेरून का नेटवर्क

6.7 ข่ายงานประสาทเทียม

ข่ายงานประสาทเทียม (Artificial Neural Network) เป็นการจำลองการทำงานของส่วนของสมองมนุษย์ เซลล์ประสาท (neuron) ในสมองของคนเราประกอบด้วยนิวเคลียส (nucleus) พัฒนาตัวเอง (cell body) ในประสาทนำเข้า (dendrite) แกนประสาทน้ำออก (axon) และส่งใน

รูปที่ 6-34



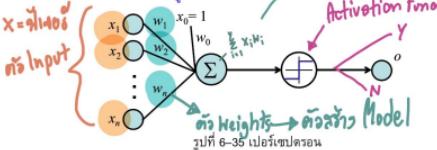
รูปที่ 6-34 เซลล์ประสาท

เด่นได้มากที่หัวน้ำที่รับสัญญาณไฟฟ้าเดเมื่อสิ่งกระตุ้นมาจากเซลล์ประสาทใกล้เคียง เซลล์ประสาทตัวหนึ่งๆ จะรับอิมเพล็ตต์กับเซลล์ตัวอื่นๆ ประมาณ 10,000 ตัว เมื่อสัญญาณไฟฟ้าเดเมื่อที่รับเข้ามานักต่อนัก คำนวณ เสล็จจะถูกกระตุ้นและส่งสัญญาณไปทางเกณฑ์ประสาทที่ออกไปยังเซลล์อื่นๆ ต่อไป ประมาณกันว่าสมองของคนเราสามารถสื่อสารอยู่ทั่วโลกประมาณ 10^{11} ตัว

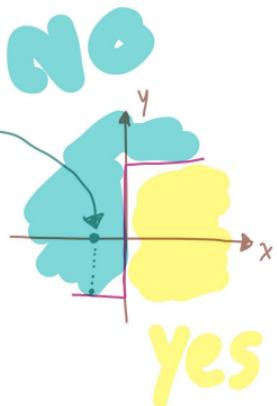
6.7.1 เพอร์เซปตรอน

เพอร์เซปตรอน (perceptron) เป็นข่ายงานประสาทเทียมแบบง่ายที่มีหน่วยเดียวที่รับที่เข้าสู่

ลักษณะของเซลล์ประสาทตัวรูปที่ 6-35



สูตรใน Weights คือ หัวใจของ
+ หัวใจของ -
หัวใจของ หัวใจของ
หัวใจของ



เพอร์เซปตรอนนับวินพุทธเป็นภาคต่อที่รับข้อมูลรวมแล้วคำนวณหาผลรวมเชิงเส้น (linear combination) แบบถ่วงน้ำหนักของอินพุต (x_1, x_2, \dots, x_n) โดยที่ค่า w_1, w_2, \dots, w_n ในนี้เป็นตัวน้ำหนักของอินพุตและให้ออกตัวคูณ (θ) เป็น 1 ถ้าผลรวมที่ได้มีค่าเกินค่าที่ชี้แจ้ง (θ) และเป็น -1 ถ้าไม่เกิน ส่วน w_0 ในรูปเป็นค่าคงของค่าเริ่มแบบตั้งจะได้ออกรายต่อไป และ x_0 เป็นอินพุตที่ไม่มีกำหนดให้มีค่าเป็น 1 เสมอ



พัฒนาการชั้น

ในรูปแสดง พังกันกระซิบ (activation function) ชนิดที่เรียกว่า พังกันกระซิบชั้น bipolar function ซึ่งแสดงผลของอินพุตเป็น 1 กับ -1 พังกันกระซิบอีกอย่างหนึ่ง ที่นิยมใช้ก็อย่างชื่น พังกันบันเรซ (binary function) ซึ่งแสดงผลของอินพุตเป็น 1 กับ 0 และเขียน



แทนด้วย

เราสามารถแสดงอินพุต (θ) ในรูปของพังกันของอินพุต (x_1, x_2, \dots, x_n) ได้ดังนี้

$$o(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1 & \text{if } w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n > \theta \\ -1 & \text{if } w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n < \theta \end{cases} \quad (6.7)$$

เอกสารุ่นเป็นพังกันของอินพุตในรูปของผลรวมเชิงเส้นแบบถ่วงน้ำหนัก น้ำหนักจะเป็นตัวน้ำหนักที่รับ入จานวนอินพุตมี อินพุต (x_i) ตัวใดมีความค่าอยู่ต่ำกว่าการกำหนดค่าอินพุต ตัวที่มีความค่าสูงมากกว่าตัวน้ำหนักมาก ตัวน้ำหนักที่มีความค่าอยู่ต่ำกว่าจะมีค่าใกล้ศูนย์ ในการนี้ผลรวมที่ก้าวขึ้นค่าเริ่มแบบต่อๆ กันจะไม่มีนัยน์ (จะเป็น 1 หรือ -1 ได้)

จากพังกันในสูตรที่ (6.7) เราจึงรู้ในสูตร θ ไปรวมกับผลรวมเชิงเส้นແล็กแทน $-\theta$ ถ้า w_0 เราจะได้พังกันของอินพุตถึงด้านล่างนี้

$$o(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1 & \text{if } w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n > 0 \\ -1 & \text{if } w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n < 0 \end{cases} \quad (6.8)$$

ก้านต่อให้ $g(\bar{x}) = \sum_{i=0}^n w_i x_i = \bar{w} \cdot \bar{x}$ โดยที่ \bar{x} แทนเวกเตอร์อินพุต เราสามารถเขียน

พังกันของอินพุตให้ใหม่ลงนี้

$$o(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1 & \text{if } g(\bar{x}) > 0 \\ -1 & \text{if } g(\bar{x}) < 0 \end{cases} \quad (6.9)$$

สมมติว่าเรา มีอินพุตสองตัวคือ x_1 และ x_2 ซึ่งแสดงค่าส่วนสูงและน้ำหนักของเล็กน้อยเรื่อง ประกอบและหลังจากที่แพทเทิร์ตัวจริงภายในของตัวคูณโดยจะเรียกแล้วให้เข้าแทนกันเรื่อง

ພາಠາກີ 6-17 ຊັກອົງທຶນການເຮັດວຽກຂອງພົມປອນ

Algorithm: Perceptron-Learning-Rule

1. Initialize weights w_j of the perceptron.
2. UNTIL the termination condition is met DO ເຫັນ Data ອັນຕົວທີ່ໄດ້
 - 2.1 FOR EACH training example DO f(x) ດັວວິ?
 - Input the example and compute the output.
Change the weights if the output from the perceptron is not equal to the target output using the following rule.

Weights
 $w_i \leftarrow w_i + \Delta w_i$ *And* *Weights* ມີຄືນິຍາວິ

$\Delta w_i = \alpha(t - o)$ *where* t *and* o *are the target output, the output from the perceptron and the learning rate, respectively.*

ການປັບປຸດໜັດຄົມກູການເຮັດວຽກຂອງພົມປອນໄດ້ໃຊ້ຕາວການເຮັດວຽກທີ່ມີຄົນອໍາຍເພື່ອພົກ ຈະໄດ້ວະແນາຫຼາຍໃຫ້ຜູ້ຂ່າງໜະນາທີ່ຈະສໍາມາກາແມ່ງຂໍອງອອກເປັນຫອງລ່ວມ
(ໃນການທີ່ເອີ້ນສຳຄັນສາມາກາແນ່ໄຕ) ທີ່ອີ້ນບໍາຍັດທີ່ກີດຕາການວັນດີ້ນໍາຫັກ ເຈົ້າລອງພິຈາຮັດພຸດທຶນຂອງກູການເຮັດວຽກທີ່ຈີ່ງສູ່ຂ່າງໜະນາທີ່ແມ່ງຂຶ້ນຢູ່ໃຫ້ຢູ່ຫຼັກຄົວ

- ຜິຈາດຕາກົມພິກງານທີ່ພົມປອນແມ່ນຍັດວ່າມີຄົນວິທີທີ່ກີດຕາການໃຫ້ຢູ່ຫຼັກຄົວ ກຣມນີ້ຈະບະບໍວ່າ ($t=0$) ຂະນີເປັນ 0 ຕັ້ງນັ້ນ Δw_i ໄນປີ້ນແປດັບພວະນາ
 $\Delta w_i = \alpha(t-o)x_i$
- ຜິຈາດຕາໃນການທີ່ເພື່ອຮັບປອນໃຫ້ເຄົ້າທຸກເປັນ -1 ແລ້ວເຄົ້າທຸກເປັນ 1 ທີ່ກີດຕາການໃຫ້ຢູ່ຫຼັກຄົວ
ຕົກກີດຕາການທີ່ກີດຕາການໃຫ້ຢູ່ຫຼັກຄົວທີ່ໄດ້ວັດວ້າກາຮື້ 1 ແລ້ວກັ້ນທັງຫຼູກປັບປຸດໄຫ້ສໍາມາກາພື້ນຕໍ່ກ່ອນ ພິຈາດຕາກົມພິກງານໃຫ້ເຄົ້າທຸກເປັນ 1 ນີ້ຫັກຄົວທີ່ຖູກປັບປຸດໄຫ້ສໍາມາກາພື້ນຕໍ່ກ່ອນ ພິຈາດຕາກົມພິກງານໃຫ້ເຄົ້າທຸກເປັນ -1 ນັ້ນເຄື່ອງທີ່ເວົາດ້ອກການທີ່ກີດຕາການໃຫ້ຢູ່ຫຼັກຄົວທີ່ໄດ້ວັດວ້າກາຮື້ 0 ຈີ່ງໄດ້ເຄົ້າທຸກເປັນ -1 ນັ້ນເຄື່ອງທີ່ເວົາດ້ອກການທີ່ກີດຕາການໃຫ້ຢູ່ຫຼັກຄົວທີ່ໄດ້ວັດວ້າກາຮື້ 1 ສູ່ທີ່ຈະກີນທີ່ເວົາດ້ອກການ ພິຈາດຕາກົມພິກງານໃຫ້ວ່າການປັບປຸດໄຫ້ຍົງເຮັດວຽກທີ່ໄດ້ຢ່າງໄວ ການນີ້ເຈົ້າຈະໄດ້ວັດວ້າ $t=0$ ເທົ່ານັ້ນ $(t-o)$ ເທົ່ານັ້ນ $(1-t)$ ມີຄຳເປັນ 2 ແລ້ວລອງພິຈາດຕາກົມພິກງານ

- ถ้า $x_i > 0$ จะได้ว่า Δw_i มากกว่า 0 เพราะว่า $\Delta w_i \leftarrow \alpha(t-o)x_i$ และ α มากกว่า 0, $(t-o) > 0$ และ $x_i > 0$ จากสมการการปั้นหัวหนัก $w_i \leftarrow w_i + \Delta w_i$ เมื่อ Δw_i มากกว่า 0 จะทำให้ w_i เพิ่มขึ้นและ $\sum w_i x_i$ ก็จะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อมาร่วมกับค่ามากกว่า 0 จะทำให้ ถูกต้อง คือเมื่อปั้นไปจะทราบว่าได้ความมากกว่า 0 จะทำให้ $\text{เพอร์เซ็นต์ของค่าเพื่อตัดสินใจ} > 50\%$
- ถ้า $x_i < 0$ เวลาจะได้ว่า $\alpha(t-o)x_i$ จะมีค่าน้อยกว่า 0 และจะว่า w_i ตัวที่คุณ กับ x_i ที่โดยปกติจะอยู่ 0 จะลดลงทำให้ $\sum w_i x_i$ เพิ่มขึ้นหรือลดลง เพราะ x_i เป็นค่าลบและ w_i ที่ค่าลดลง ในที่สุดก็จะทำให้พอร์เชนปะต่อนให้ เสียตังตัง ได้ถูกต้องอย่างชัดเจน
- ในการนี้ที่เพอร์เซ็นต์ของให้เก้าต่อพุทธเป็น 1 แต่อาจต่อพุทธเป้าหมายหรือค่าที่แมทช์จริง ต่างกัน -1 จะได้ว่า w_i ของ x_i ที่มีค่านegative ล้วน w_i ของ x_i ที่มีค่าลบ จะเพิ่มขึ้นและทำให้การรันบันเป็นไปในพิศดารที่ถูกต้องซึ่งเป็นภัยกับในการนี้และ

6.7.2 ตัวอย่างการเรียนฟังก์ชัน AND และ XOR ด้วยกฎเรียนรู้พื้นที่ปะต่อน

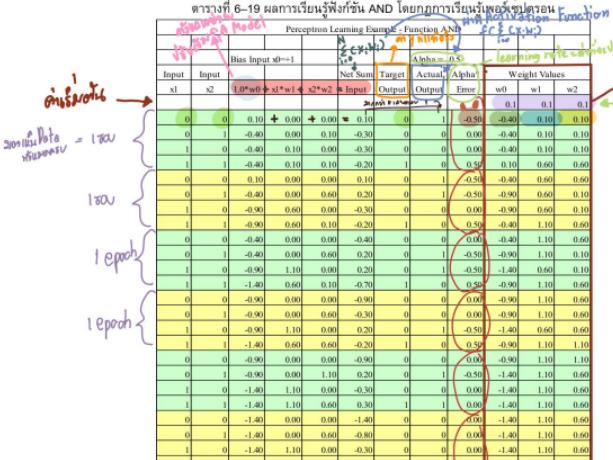
พิจารณาตัวอย่างการเรียนรู้ของพื้นที่ปะต่อนโดยจะได้ใช้เรียนรู้พังก์ชัน 2 พังก์ชัน ฟังก์ชัน แรกที่พังก์ชัน AND และรูปในตารางที่ 6-18 ในกรณีนี้เราใช้พังก์ชันในนารีปีโนพังก์ชัน กระดุม

		X	Y	$T \wedge T = T$
		ตารางที่ 6-18 พังก์ชัน AND(x_1, x_2)		$T \wedge F = F$
		x_1	x_2	$F \wedge T = F$
				$F \wedge F = F$
0	0	0	0	
0	1	0		
1	0	0		
1	1	1	1	

พังก์ชัน AND ตามตารางด้านบนจะได้ค่าที่เป็นจริงก็ต่อเมื่อ x_1 และ x_2 เป็นจริงทั้งตัว (อีก 1 ค่าที่เป็น偽คือเป้าหมาย) ผลการใช้กฎการเรียนรู้พื้นที่ปะต่อนกับพังก์ชัน AND และรูปในตารางที่ 6-19

Neuron Network แบบซักรูปคล่องไหว

$\frac{\partial \text{loss}}{\partial w_i} \rightarrow$ Initition weights
 $\alpha =$ learning rates
epoch



ขั้นตอนการแก้ไขความผิดพลาด w_0 ของสูตร h_2 ในที่ที่ห้ามตัดให้เป็น 0.1 ทั้งสามตัว จึงต้องกับเริ่มต้นป้อนอัตราบ่ำเพรี (Rate Decay) ตัวอย่างเช่นให้ผลรวมเริ่มต้น (Net Sum) เป็น 0.10 ซึ่งมากกว่า 0 แต่เน้นย้ำว่าคงจะต้องให้อัตราบ่ำเพรี (Actual Output) ออกมาเป็น 1 ซึ่งต้องใช้เวลาเรียนรู้เพิ่มเป็นสองเท่า (Target Output) จะต้องหักลบ 0.1 ที่ได้จากการเรียนรู้เพิ่มค่า Δw_0 ให้เป็น $\Delta w_0 = \text{Alpha} (\text{Alpha} \times \text{Error})$ ได้ -0.50 ถ้าหากที่ก่อนไปปรับน้ำหนักต้ม $w_i \leftarrow w_i - \Delta w_i$ และ $\Delta w_i = -\alpha(t-o)_x$ ตั้งเงื่อนไขเดิม $w_0 \leftarrow w_0 + \alpha(t-o)_x = w_0 + 0.50(-1) \times 1 = 0.10 + (-0.5) = -0.4$ คือไปบ่นรักษา w_0 ในที่นี้ต้องเรียกว่าน้ำ $w_i \leftarrow w_i + \alpha(t-o)_x = w_i + 0.50(1) \times 0 = 0.50$ แทนน้ำ w_0 ที่จะทำกัน 0.1 คือไม่เก็บเงินแพง เช่นเชื้อเชิญหัว w_2 ไม่เก็บเงินแพง ชาเห็นใจได้ว่าเมื่อมีภาระเพื่อคนอื่นมาเรียบร้อย ก็จะ และ w_2 เมื่อเรียกอิหรือพ่อให้เข้าไปในรุ่น 0 ท่า