

Middle Exam AI

111.4.11

(總分 100)

1. (10%) 從 1943 年(人工智慧誕生前)到 1956 年(人工智慧誕生)到今日，(1)請說明幾個重要發展階段，(2)你從人工智慧發展過程體會到甚麼？

2. (10%) In 1950, Alan Turing proposed the concept of a universal machine (Turing machine), and proceeded the famous Turing Test. What is the Turing Test? What are the remark qualities that make it really universal?

3. (10%) a) 何謂 rule-based 專家系統？b) 有哪些問題(至少列 5 項)？

4. (10%) a) 何謂 Bayesian rule (事後機率)？為何使用事後機率推論？

$$p(A|B) = \frac{p(B|A) \times p(A)}{p(B)}$$

b) 若 A 包含 $H_1 \sim H_m$ ，B 包含 $E_1 \sim E_n$ ，則下列 Bayesian rule：

$$\begin{aligned} p(H_i | E_1, E_2, \dots, E_n) &= \frac{p(E_1, E_2, E_3, \dots, E_n | H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^m p(E_1, E_2, \dots, E_n | H_k) \times p(H_k)} \\ &= \frac{p(E_1 | H_i) \times p(E_2 | H_i) \times \dots \times p(E_n | H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^m p(E_1, E_2, \dots, E_n | H_k) \times p(H_k)} \end{aligned}$$

H 假設 互斥及完整性所有可能
E 證據 條件獨立

這些式子要成立，他有哪些限制條件？

5. (10%) 王老師要使用 Bayesian rule(上題公式)建立學生學習診斷系統，設計一序列題目，讓學生施測後，分析學生可能錯誤原因(觀念)，你認為可行嗎？為什麼？

6. (10%) a) 何謂(1)linguistic variables(語意變數)及對應之(2)語意值，以冷氣機控制為例，作一說明。

b) fuzzy set 又代表何意？對於連續數值，要如何表示？(以 a)為例說明)

7. (10%) 以冷氣機控制壓縮機轉速為例，外界參數有溫度、濕度，寫出三條模糊規則。

8. (10%) 類神經網路(artificial neural network)以何種方式達到學習目的？學習型態可以分成兩種：supervise 與 unsupervised(competition)，請說明此兩種

MLP, BAM, 1, SOFM

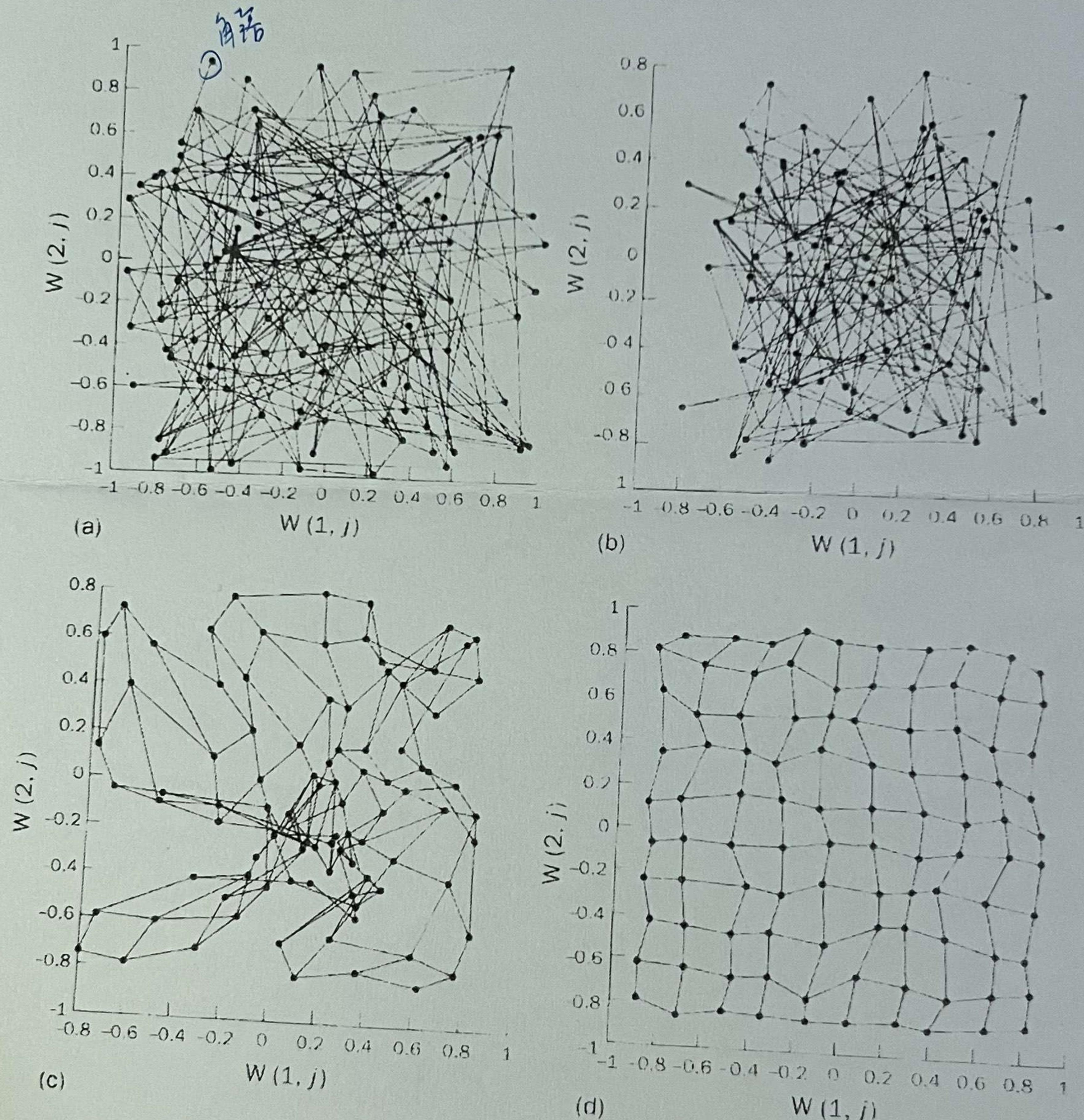
調整權重

學習方式如何學習。

倒傳

9.(10%) (1)多層認知類神經(MLP)權重修正 $\Delta w(p)$ 原理為何？(2)多層要如何修正？(3)為什麼？

10. (10%) 下列四個圖為 Kohonen net (100 output neurons and two input neurons (代表二維(x_1, x_2)座標點)，輸入 1000 two-dimensional 點，範圍在 -1 and +1 均勻分布.(e.g., (-1.0, -1.0), (-1.0, -0.9), ..., (-1.0, 1), ..., (-0.9, 1), ..., (1.0, 1.0) 共 1000 個均勻分佈的點) 訓練過程權重變化結果，試說明四個圖中代表何意義：(1)點、(2)線、(3) 圖(a)(b)(c)(d)變化意義 、(4)最後結果(d)圖意義？





99

考試科目：AI 班別：數位三
學號：S1085933 姓名：[Redacted]

1.

(1)

開始認為 AI 無所不能，無特別發展，專家系統問題，使它能自我學習，加入 neuro，硬體技術進步，轉而發展專家系統。

(2)

硬體技術的發展對於未來 AI 的進步有很大的影響，可以說，AI 的上限取決於硬體的上限。

2.

(1)

Turing Test 是 Turing 在 1950 年代提出判斷機器是否能通過智能測驗的著名測試，測試機器是否可以表現與人類同等的智慧。

Turing Test 的模擬測試分為兩個階段：

1. 將一男一女兩名受試者分配到不同房間，利用電腦和房間外的人（審問者）打字溝通。
審問者必須透過提問來判斷受試者的性別。
而男受試者必須讓審問者認為他是女的，女受試者也必須讓審問者認為她是女的。
2. 將男受試者換成機器，促其模擬人類（男受試者）的行為。
若成功，則表示其通過 Turing Test。

(2)

- ① 使用 Terminal 進行溝通，觀點較為標準客觀。
- ② 測驗與實驗細節獨立，對於審問者有較高的自由。

3.

IF... THEN... 規則與一些事實 (fact) 形成之系統

(a) 為解決一些較專門、專業的問題而開發的系統。

(b)

- ① 能應用的範圍小
- ② 能解釋的範圍有限 Expert systems have limited explanation capabilities.
- ③ 對使用者的需求而言，無法靈活滿足
- ④ 無法驗證其一致性及完整性
- ⑤ 無法自我學習

4.

(a)

利用事後機率我們可以得出事情發生原因的機率。

使用事後機率有助於驗證並完善專家系統中模糊的定義範圍，也能夠藉由公式推導出另外幾個機率（事前機率、事前條件機率、事後條件機率……等）

(b)

$\left\{ \begin{array}{l} A \text{子集中的假設 } H_1 \sim H_m \text{ 必須互斥及完整涵蓋所有可能} \\ B \text{子集中的證據 } E_1 \sim E_n \text{ 必須條件獨立} \end{array} \right.$

5.

(1) 不可行

(題目)?

(錯誤的觀念)

且假設必須互斥及完整涵蓋所有錯誤

(2) 因為無法證明這些證據之間條件獨立。

例如：乘法觀念不熟悉可能導致方程式展開錯誤，也可能導致階乘算錯……等等。

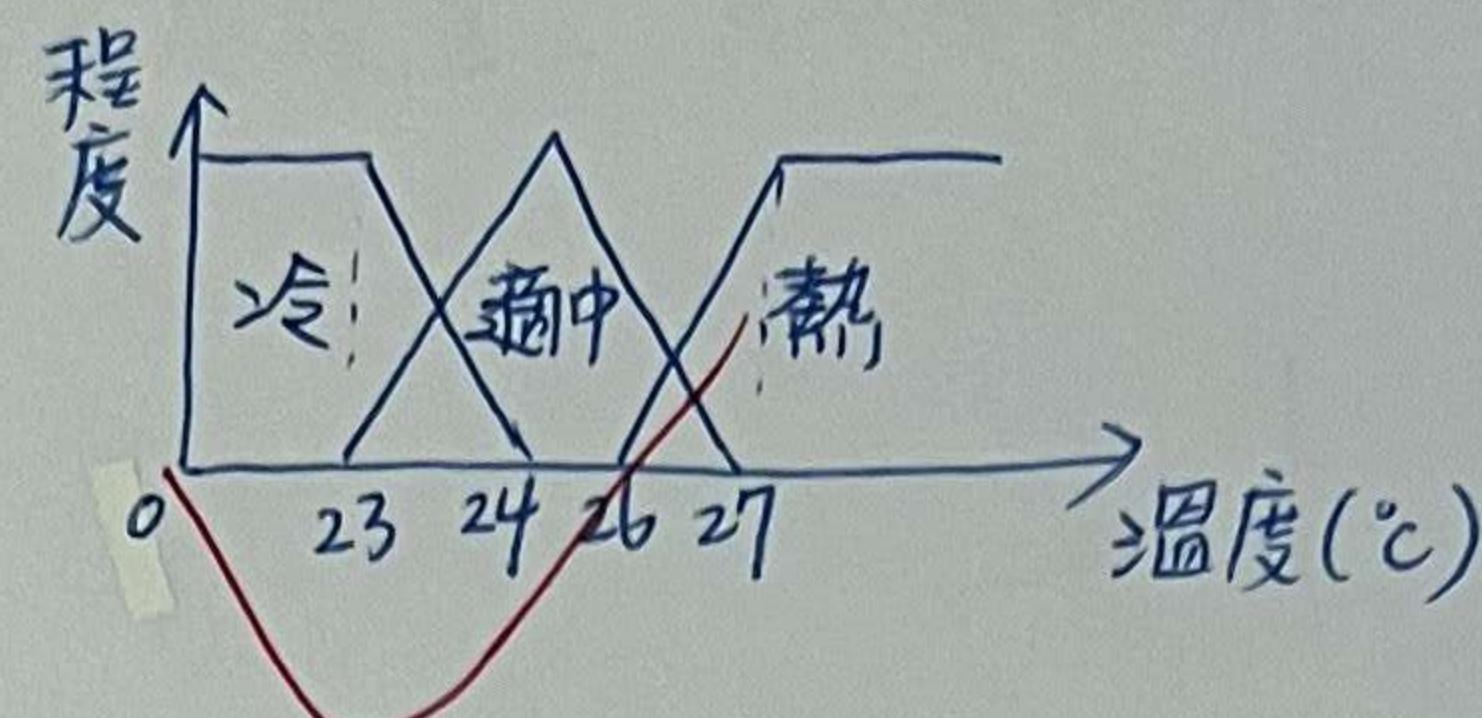
6.

(a)

1. 語意變數：溫度

2. 語意值：冷、適中、熱

(b)

冷： $\{16^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}\}$ 適中： $\{23^{\circ}\text{C} \sim 27^{\circ}\text{C}\}$ 熱： $\{26^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}\}$ 

7.

IF 溫度高 or 濕度高 THEN 壓縮機轉速快

IF 溫度適中 and 濕度低 THEN 壓縮機轉速中等

IF 溫度低 THEN 壓縮機轉速慢

8.

(1) 調整權重

(2)

| supervise | unsupervised |
|---|--|
| 設定期望 output 利用 output 和期望 output 的 error 來修改權重 例：MLP, BAM | 不設定期望 output 由 input 跟權重關係調整權重 找出 winner, 調整 winner 及其周圍的權重值 例：SOFM |

9.

(1) 因為 $\Delta w_{jk} \propto -\frac{\partial E}{\partial w_{jk}}$, 權重對輸出誤差函數偏微再取負號

說明：

將圖片 1 的 4 個特徵輸入

S?

利用倒傳遞學習法則及誤差梯度修改權重

輸出特徵編碼後的 y_1

同理，輸入圖片 2, 3, 4 的 4 個特徵

輸出特徵編碼後的 y_2, y_3, y_4 以人臉照為例，4 個特徵可以是眼睛、鼻子、嘴巴、耳朵
輸出的特徵編碼可以為 $(1, 0, 0, 0), (0, 1, 0, 0)$ $(0, 0, 1, 0) \dots \dots$ 等。

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

(8)

(9)

(10)

(11)

(12)

(13)

(14)

(15)

(16)

(17)

(18)

(19)

(20)

(21)

(22)

(23)

(24)

(25)

(26)

(27)

(28)

(29)

(30)

(31)

(32)

(33)

(34)

(35)

(36)

(37)

(38)

(39)

(40)

(41)

(42)

(43)

(44)

(45)

(46)

(47)

(48)

(49)

(50)

(51)

(52)

(53)

(54)

(55)

(56)

(57)

(58)

(59)

(60)

(61)

(62)

(63)

(64)

(65)

(66)

(67)

(68)

(69)

(70)

(71)

(72)

(73)

(74)

(75)

(76)

(77)

(78)

(79)

(80)

(81)

(82)

(83)

(84)

(85)

(86)

(87)

(88)

(89)

(90)

(91)

(92)

(93)

(94)

(95)

(96)

(97)

(98)

(99)

(100)

(101)

(102)

(103)

(104)

(105)

(106)

(107)

(108)

(109)

(110)

(111)

(112)

(113)

(114)

(115)

(116)

(117)

(118)

(119)

(120)

(121)

(122)

(123)

(124)

(125)

(126)

(127)

(128)

(129)

(130)

(131)

(132)

(133)

(134)

(135)

(136)

(137)

(138)

(139)

(140)

(141)

(142)

(143)

(144)

(145)

(146)

(147)

(148)

(149)

(150)

(151)

(152)

(153)

(154)

(155)

(156)

(157)

(158)

(159)

(160)

(161)

(162)

(163)

(164)

(165)

(166)

(167)

(168)

(169)

(170)

(171)

(172)

(173)

(174)

(175)

(176)

(177)

(178)

(179)

(180)

(2) 由後(輸出)往前(輸入)修正，也就是所謂倒傳遞學習法。

(3) 因為 MLP 的權重修正與後面的(輸出方向的)數據有關，環環相扣之下，必須先修正後面的權重才能修正前面的權重。 誤差梯度

10.

(1) 點：表示每個 neuro，其所在的座標表示該 neuro 的權重。

(2) 線：相連的點表示相鄰，因此除了四個角落，其餘每個點皆有四條與之相連的線。
因為輸出點的權重分佈 \Rightarrow 輸入資料的分佈

(3) 隨著訓練次數的增加，點的權重會逐漸呈均勻分佈。 Why? ↴

(4) 所有 neuro 均勻分佈在座標圖上，可以使新增的 input 快速找到最相近的 neuro 值。 X

9.
(2)

1. 先 output layer 的 weight 修正：

$$\therefore \Delta w_{jk} = \eta \delta_k y_j, \text{ 其 } \delta_k = (d_k - y_k) \times y_k \times (1 - y_k)$$

2. 再 hidden layer 的 weight 修正：

$$\therefore \Delta w_{ij} = \eta \delta_j y_i, \text{ 其中 } \delta_j = y_j \times (1 - y_j) \times \sum_k \delta_k \times w_{jk}$$