

Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης  
Τμήμα Πληροφορικής

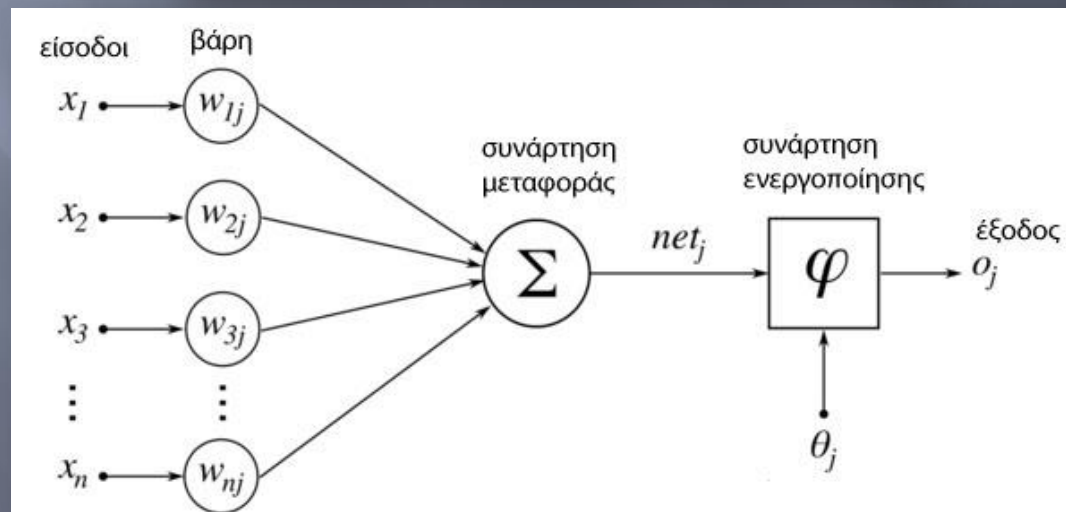
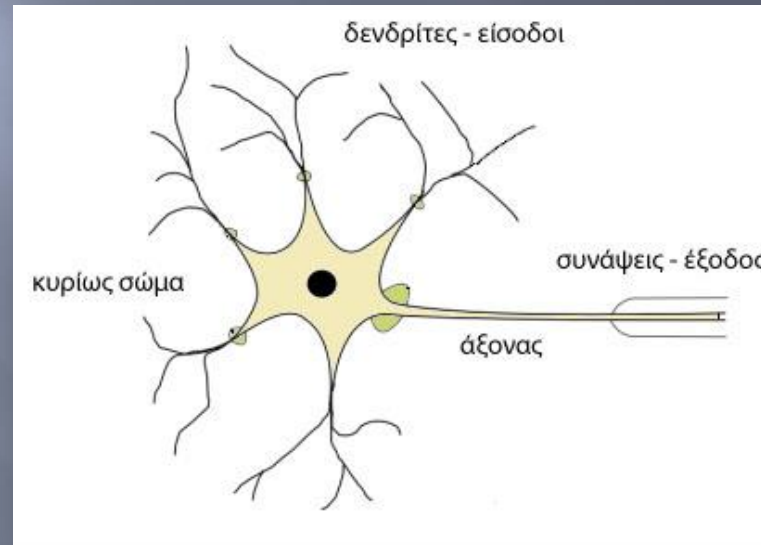
Επίλυση και Απεικόνιση στο Χάρτη του  
Προβλήματος του Περιοδεύοντος Αντιπροσώπου  
(Traveling Salesman Problem) με τη χρήση  
Νευρωνικού Δικτύου

Τσαμσακίζογλου Χρήστος

# Νευρωνικά Δίκτυα

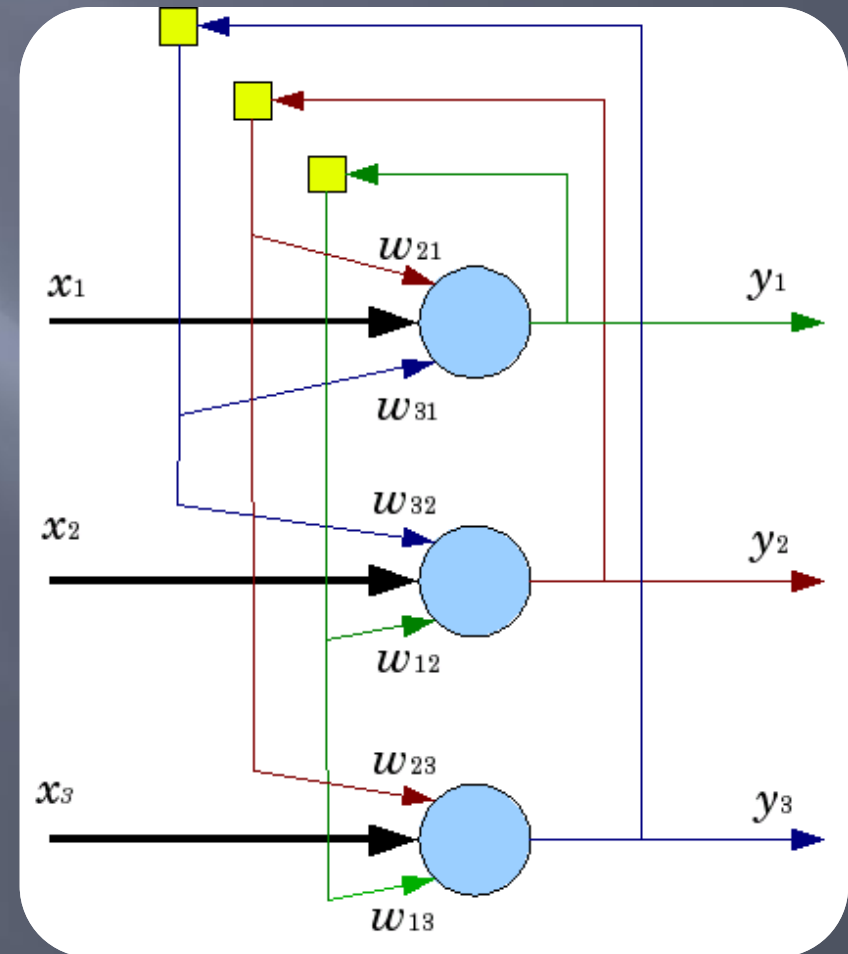
- ▣ Καινούργια επιστήμη
- ▣ Βασίζονται στους βιολογικούς νευρώνες
- ▣ Ανοχή σε σφάλματα
- ▣ Εκπαίδευση

# Ο τεχνητός Νευρώνας



# Δίκτυο Hopfield

- Αναδρομικό
- Σταθερά βάρη
- 1 στρώμα νευρώνων
- Συνάρτηση ενέργειας



# TSP (Traveling Salesman Problem)

- ▣ Ορισμός: Δοσμένου ενός πλήθους πόλεων να βρεθεί η διαδρομή με το μικρότερο κόστος περνώντας από την κάθε πόλη ακριβώς μια φορά
- ▣ Κόστος:
  - Απόσταση - Εμπόδια
- ▣ Συμμετρικά – Ασύμμετρα
- ▣ Πρόβλημα βελτιστοποίησης

# TSP και Hopfield

## ▣ Αναπαράσταση

	1	2	3	4
πόλη Α	0	1	0	0
πόλη Β	0	0	1	0
πόλη Γ	1	0	0	1
πόλη Δ	0	0	0	1

## ▣ Συνάρτηση Ενέργειας

$$E = \frac{A}{2} \sum_{x=1}^N \left( \sum_{i=1}^N V_{xi} - 1 \right)^2 + \frac{B}{2} \sum_{i=1}^N \left( \sum_{x=1}^N V_{xi} - 1 \right)^2 + \frac{C}{2} \sum_{x=1}^N \sum_{i=1}^N V_{xi} (1 - V_{xi}) + \frac{D}{2} \sum_{x=1}^N \sum_{y \neq x}^N \sum_{i=1}^N d_{xy} V_{xi} (V_{y(i+1)} + V_{y(i-1)})$$

# TSP και Hopfield

## ▣ Βάρη

$$\omega_{xi,yj} = -A_{xy} - B_{ij} + C_{xi,yj} - Dd_{xy}(\delta_{i(y-1)} + \delta_{i(y+1)})$$

## ▣ Συνάρτηση εξόδου

### ▣ Συνεχής:

$$V_{xi} = f(u_{xi}) = \frac{1}{2} \left( 1 + \tanh \left( \frac{u_{xi}}{u_o} \right) \right)$$

### ▣ Διακριτή:

$$V_{xi} = f(u_{xi}) = \begin{cases} 0, & \text{αν } u_{xi} \leq 0 \\ 1, & \text{αν } u_{xi} > 0 \end{cases}$$

## ▣ Τύπος δικτύου: σύγχρονος - ασύγχρονος

# TSP και Hopfield

## ▣ Παράμετροι

- ▣ Καθορίζουν τη σύγκλιση του δικτύου και τη ποιότητα της λύσης

## ▣ 2 μοντέλα:

$$\begin{aligned}
 D &= \frac{1}{d_{\max}} \\
 B &= 3d_{\max} + C \\
 A &= B - Dd_{\min} \\
 I &= N + \frac{3Dd_{\max}}{C}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D &= \frac{C}{10d_{\max}} \\
 A &= \frac{C}{2} - \frac{Dd_{\min}}{10} \\
 B &= A + Dd_{\min} \\
 I &= A + B - \frac{C}{2}
 \end{aligned}$$



# Υλοποίηση

- ▣ Απαιτήσεις
  - Προβολή πόλεων σε χάρτη
  - Δυνατότητα αποθήκευση πόλεων – αποστάσεων και φόρτωση τους
  - Αποθήκευση παραμέτρων δικτύου
  - Παρατήρηση εξέλιξης δικτύου και αποτελεσμάτων