



Μάθηση σε νέα τεχνολογικά περιβάλλοντα

Ενότητα 10: Θεωρία Συνδεσιασμού

Βασιλική Μητροπούλου-Μούρκα
Τμήμα Θεολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Θεωρία Συνδεσιασμού

Περιεχόμενα ενότητας (1/2)

1. Μοντέλο = εγκέφαλος & λειτουργίες του (στο βιολογικό επίπεδο των νευρώνων).
2. Τι είναι ο συνδεσιασμός;
3. Ιστορική Αναδρομή.
4. Οι ρίζες του συνδεσιασμού ανάγονται στις νευροεπιστήμες.
5. Βασικές αρχές.



Περιεχόμενα ενότητας (2/2)

- 6. Χαρακτηριστικά του Μοντέλου του Συνδεσιασμού.**
- 7. Στρατηγική του Συνδεσιασμού.**
- 8. Τμήματα Συνδεσιακού Δικτύου.**
- 9. Εικόνες νευρώνων.**
- 10. Περιγραφή των Νευρωνικών Δικτύων.**
- 11. Μοντέλο συνδεσιακού δικτύου.**



Μοντέλο = εγκέφαλος & λειτουργίες του (στο βιολογικό επίπεδο των νευρώνων)

- Ο συνδεσιασμός βρίσκεται μεταξύ των δύο βασικών γνωστικών θεωριών. Από τη μια οι θεωρητικοί των εικόνων ή συμβολισμών οι οποίοι υποστηρίζουν τα σύμβολα και τις εικόνες στο νου και από την άλλη οι προγραμματιστές οι οποίοι πιστεύουν ότι όλα στο νου καθορίζονται από κανόνες και εκφράσεις π.χ. προτάσεις.
- Οι συνδεσιαστές προσπαθούν να μοντελοποιήσουν τη γνώση με τη χρήση νευρωνικών δικτύων.



Τι είναι ο συνδεσιασμός;

- Ο συνδεσιασμός είναι μια σειρά προσεγγίσεων στα πεδία της τεχνητής νοημοσύνης, γνωστικής ψυχολογίας, γνωστικών επιστημών, νευροεπιστημών και φιλοσοφίας του νου, που μοντελοποιεί τα νοητικά μοντέλα ή τα φαινόμενα συμπεριφοράς, ως διαδικασίες διασύνδεσης δικτύων.
- Υπάρχουν αρκετές μορφές συνδεσιασμού αλλά οι πιο κοινές χρησιμοποιούν τα μοντέλα νευρωνικών δικτύων.



Τι είναι ο συνδεσιασμός;

- Ο συνδεσιασμός προσπαθεί να εξηγήσει τις ανθρώπινες νοητικές ικανότητες μέσω τεχνητών νευρωνικών δικτύων. Τα νευρωνικά δίκτυα είναι απλοποιημένα μοντέλα του νου που αποτελούνται από μεγαλύτερες μονάδες (τα ανάλογα των νευρώνων) μαζί με βάρη που μετρούν τη δύναμη των συνδέσμων μεταξύ των μονάδων. Τα βάρη αυτά απεικονίζουν τις επιδράσεις των συνάψεων που συνδέουν τον ένα νευρώνα με τον άλλο.
- Πειράματα σε τέτοιου είδους μοντέλα έδειξαν μια ικανότητα μάθησης δεξιοτήτων όπως αναγνώριση προσώπου, ανάγνωση και ανίχνευση απλής γραμματικής δομής.



Ιστορική Αναδρομή

- *Ο Συνδεσιασμός υποστηρίζει ότι οι γνωστικές διαδικασίες εφαρμόζονται στις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στα νευρωνικά κυτταρικά δίκτυα.*
- Κεντρική έννοια των συνδεσιαστών είναι ιδέα ότι πρέπει «να πάρουμε το νου στα σοβαρά».
- Οι ιδέες του συνδεσιασμού ανιχνεύονται περισσότερο από ένα αιώνα πριν. Τότε δεν ήταν παρά μόνο υποθέσεις. Μετά τα 1980, ο συνδεσιασμός έγινε δημοφιλής μεταξύ των επιστημόνων.



Ιστορική Αναδρομή

- Η ισχύουσα άποψη σήμερα είναι γνωστή ως **παράλληλη κατανομή επεξεργασίας**. Ήταν ένα δίκτυο τεχνητών νευρώνων που τόνιζε την παράλληλη φύση της νευρωνικής επεξεργασίας και την κατανεμημένη φύση των νευρωνικών αναπαραστάσεων.
- Οι φιλόσοφοι ενδιαφέρθηκαν για το συνδεσιασμό γιατί υπόσχεται να παρέχει μια εναλλακτική στην κλασική θεωρία του νου: την γενικευμένη άποψη ότι ο νους είναι κάτι συγγενές με την συμβολική γλώσσα κατά την επεξεργασία των υπολογιστών.



Οι ρίζες του συνδεσιασμού ανάγονται στις νευροεπιστήμες

- Υποστηρίζει ότι η γνώση συνιστά μια ενεργή διαδικασία που έχει ρίζες στην ανθρώπινη βιολογική δομή (το σύστημα των νευρώνων του εγκεφάλου), με τη βοήθεια της οποίας δημιουργούνται οι εμπειρίες μας.
- Προτείνει ένα μοντέλο λειτουργίας του νου ως αυτόνομης μηχανής, αυτό-οργανωμένο, *αυτό-ποιούμενο* (autopoietic), που αλληλεπιδρά με το περιβάλλον, υπό μορφή ροών ενέργειας που έρχονται να τροποποιήσουν τις εσωτερικές του καταστάσεις σε τοπικό ή γενικό επίπεδο.



Οι ρίζες του συνδεσιασμού ανάγονται στις νευροεπιστήμες

- Παίρνει ως πρότυπο τις ιδιότητες του εγκεφάλου: ικανότητα μάθησης, προσαρμοστικότητα, δυνατότητα γενίκευσης, επεξεργασία της πληροφορίας (ανάλογα με τον περίγυρο [context]), κατανεμημένη αναπαράσταση γνώσεων, μαζική παράλληλη επεξεργασία.



Βασικές αρχές

1. Κεντρική αρχή του συνδεσιασμού είναι ότι τα νοητικά φαινόμενα μπορούν να περιγραφούν από τα διασυνδεδεμένα δίκτυα των απλών και συχνά ομοιόμορφων μονάδων.
2. Η μορφή των συνδέσμων και οι μονάδες ποικίλουν από μοντέλο σε μοντέλο.
3. Για παράδειγμα, οι μονάδες στο δίκτυο μπορούν να αναπαριστούν τους νευρώνες και οι σύνδεσμοι μπορούν να αναπαριστούν τις συνάψεις.



Χαρακτηριστικά του Μοντέλου του Συνδεδιασμού

- Αναπαριστά ένα τρόπο επεξεργασίας της πληροφορίας κατά τον οποίο ΔΕΝ απαιτείται η χρήση συμβόλων & αναπαραστάσεων.
- Το σημείο εκκίνησης τοποθετείται σε ένα δίκτυο νευρώνων (neural network).
- Επιχειρεί να ξεπεράσει τα προβλήματα που δεν λύθηκαν στα πλαίσια της θεωρίας της επεξεργασίας της πληροφορίας και της τεχνητής νοημοσύνης.

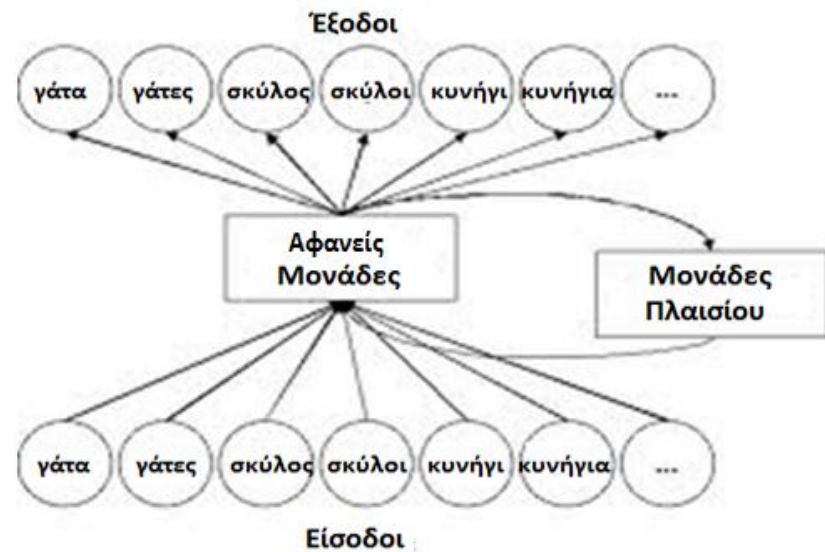
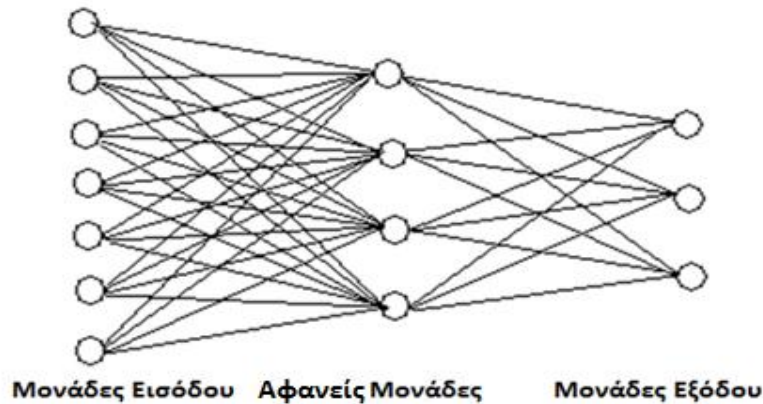


Στρατηγική του Συνδεσιασμού

- Συνίσταται στην κατασκευή ενός γνωστικού συστήματος με βάση συνθετικά (νευρώνες) τα οποία συνδέονται μεταξύ τους δυναμικά.
- Κάθε συνθετικό λειτουργεί μόνο μέσα στο τοπικό περιβάλλον. Η τιμή ορισμένων συνθετικών αποτελεί την είσοδο (input) του συστήματος και η τιμή άλλων συνθετικών την έξοδο (output).



Τμήματα Συνδεδεσίου Δικτύου



Τμήματα Συνδεδεσίου Δικτύου

Ένα συνδεδεσίο δίκτυο σχηματίζεται ως ένα σύνολο διασυνδέσεων (connections) κατά το πρότυπο των νευρώνων και διαθέτει τέσσερα διακριτά τμήματα:

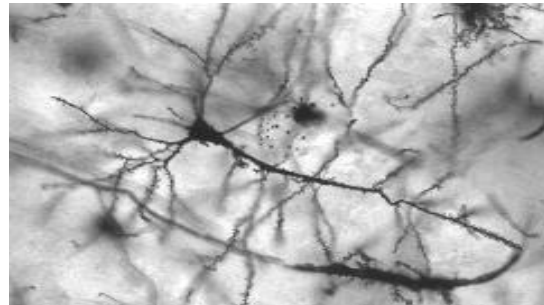
1. τις μονάδες (νευρώνες).
2. τις ενεργοποιήσεις.
3. τις συνδέσεις.
4. τα συναπτικά βάρη.



Εικόνες Νευρώνων



Πηγή: www.neolaia.gr



Πηγή: commons.wikimedia.org



Περιγραφή των Νευρωνικών Δικτύων

- Ένα νευρωνικό δίκτυο αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό μονάδων που ενώνονται με συνδέσμους. Οι μονάδες κατηγοριοποιούνται σε τρεις τάξεις:
- **μονάδες εισόδου:** οι οποίες λαμβάνουν την πληροφορία για επεξεργασία
- **μονάδες εξόδου:** όπου βρίσκονται τα αποτελέσματα της επεξεργασίας
- **Κρυφές μονάδες**
- Εάν ένα νευρωνικό δίκτυο αναπαριστούσε ολόκληρο το ανθρώπινο νευρικό σύστημα, οι μονάδες εισόδου θα ήταν ανάλογες με τους αισθητήρες (νευρώνες), οι μονάδες εξαγωγής θα ήταν οι κινητικοί νευρώνες και οι κρυφές μονάδες θα ήταν όλοι οι άλλοι νευρώνες.



Περιγραφή των Νευρωνικών Δικτύων

- Κάθε μονάδα εισόδου έχει μια τιμή ενεργοποίησης που αναπαριστά κάποια στοιχεία που είναι έξω από το δίκτυο. Η μονάδα εισαγωγής στέλνει μια τιμή ενεργοποίησης σε κάθε κρυφή μονάδα με την οποία συνδέεται.
- Κάθε κρυφή μονάδα υπολογίζει τη δική της ενεργοποίηση ανάλογα με τις τιμές ενεργοποίησης που λαμβάνει από τις μονάδες εισαγωγής. Το σήμα αυτό μετά στέλνεται στις μονάδες εξόδου (ή σε άλλο στρώμα κρυφών μονάδων). Σταδιακά το σήμα από τις μονάδες εισόδου μεταδίδεται σε όλο το δίκτυο και καθορίζει τις τιμές ενεργοποίησης στις μονάδες εξόδου.

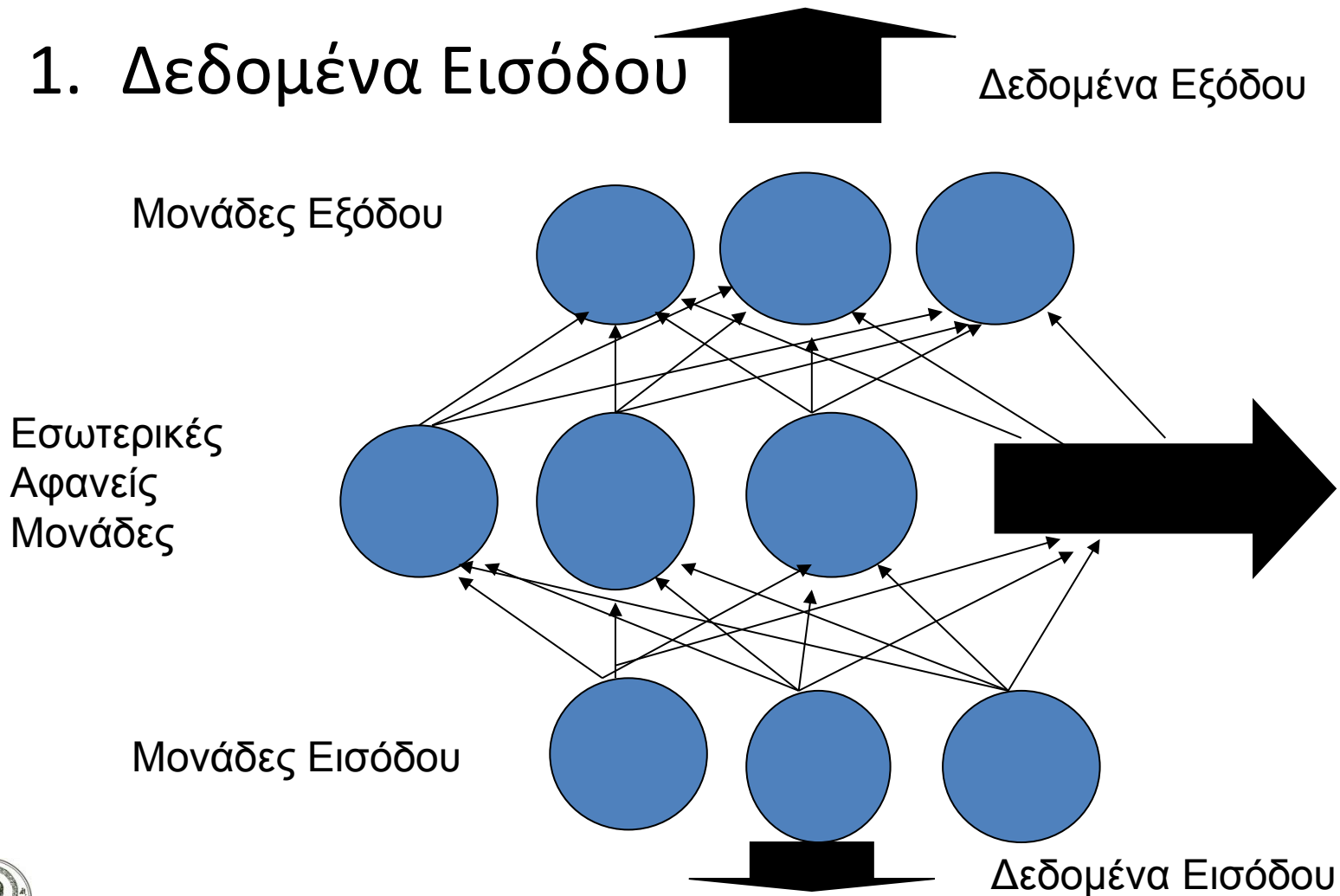


Περιγραφή των Νευρωνικών Δικτύων

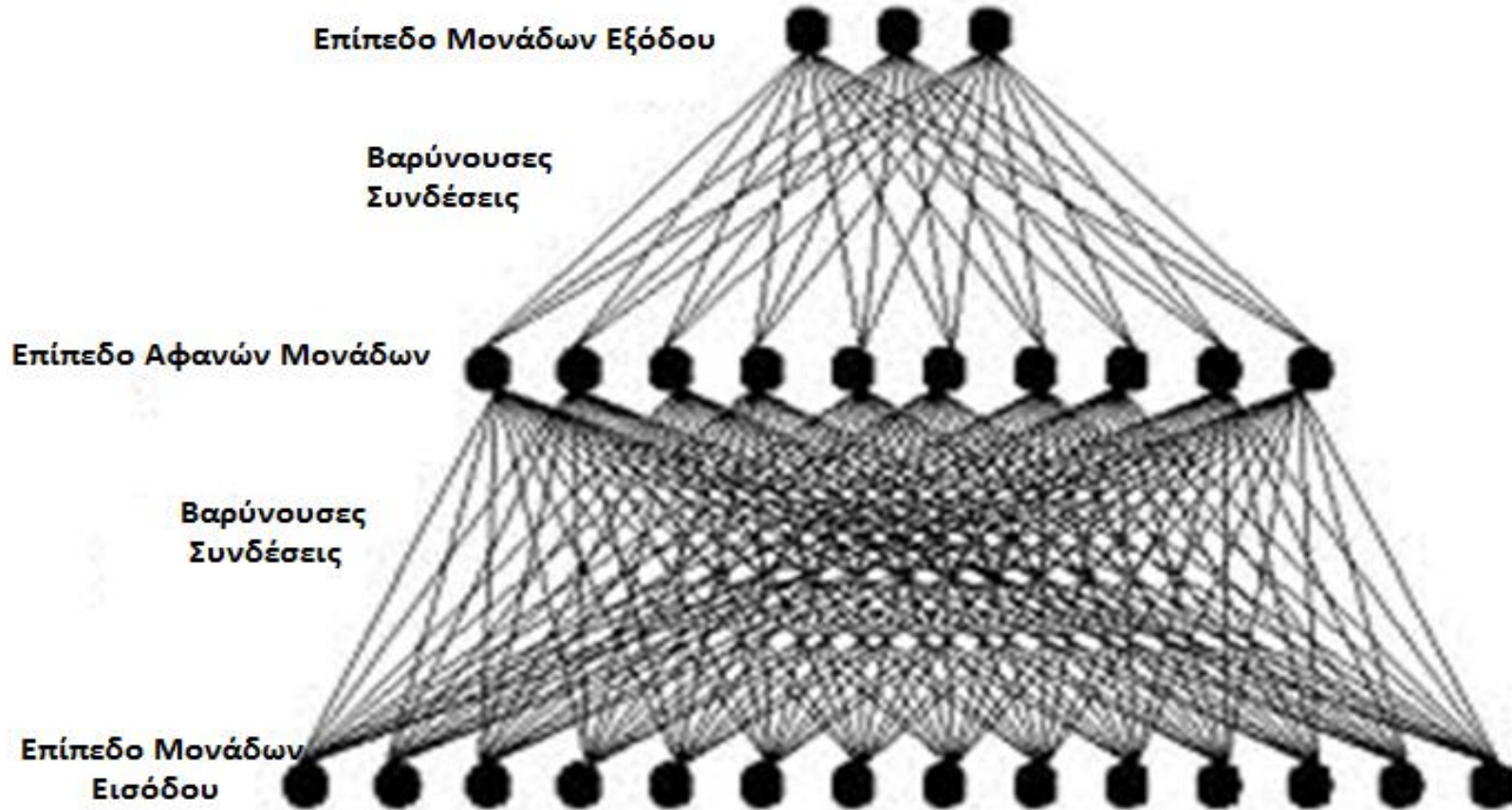
- Το σχήμα της ενεργοποίησης καθορίζεται από τα βάρη ή ισχύ των συνδέσμων μεταξύ των μονάδων. Τα βάρη μπορούν να είναι θετικά ή αρνητικά. Ένα αρνητικό βάρος αναπαριστά την αναστολή της λήψης μιας ενεργοποίησης από μια άλλη μονάδα. Η τιμή ενεργοποίησης που λαμβάνει κάθε μονάδα υπολογίζεται με μια απλή ενεργοποίηση των λειτουργιών. Οι λειτουργίες ποικίλουν αλλά όλες συμμορφώνονται με το ίδιο βασικό σχέδιο. Η λειτουργία συγκεντρώνει όλες τις συμβολές των μονάδων αποστολής, όπου η συμβολή μιας μονάδας ορίζεται ως το βάρος της σύνδεσης μεταξύ των μονάδων αποστολής και λήψης.
- Οι συνδεσιαστές υποστηρίζουν ότι η γνωστική λειτουργία μπορεί να ερμηνευτεί από συλλογές μονάδων που λειτουργούν με τον τρόπο αυτό. Εφόσον υποθέτουμε ότι οι μονάδες υπολογίζουν την ίδια ενεργοποίηση των λειτουργιών, τα ανθρώπινα νοητικά επιτεύγματα πρέπει να εξαρτώνται κυρίως από τα πλαίσια των βαρών μεταξύ των μονάδων.



Μοντέλο συνδεσιακού δικτύου



Μοντέλο συνδεσιακού δικτύου



Σημείωμα Αναφοράς

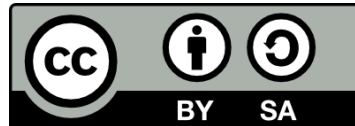
Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Βασιλική Μητροπούλου-Μούρκα. «Μάθηση σε νέα τεχνολογικά περιβάλλοντα. Ενότητα 10: Θεωρία Συνδεσμιασμού». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS171/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

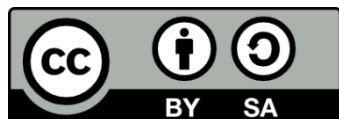
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Παναγιωτόπουλος Πέτρος
Θεσσαλονίκη, Χειμερινό εξάμηνο 2013-2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

