



Ανάκτηση Πληροφορίας

Ενότητα 4: Μοντελοποίηση: Διανυσματικό μοντέλο

Απόστολος Παπαδόπουλος
Τμήμα Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
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



Το Διανυσματικό μοντέλο



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



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα ενότητας

1. Το Διανυσματικό μοντέλο





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Το Διανυσματικό μοντέλο

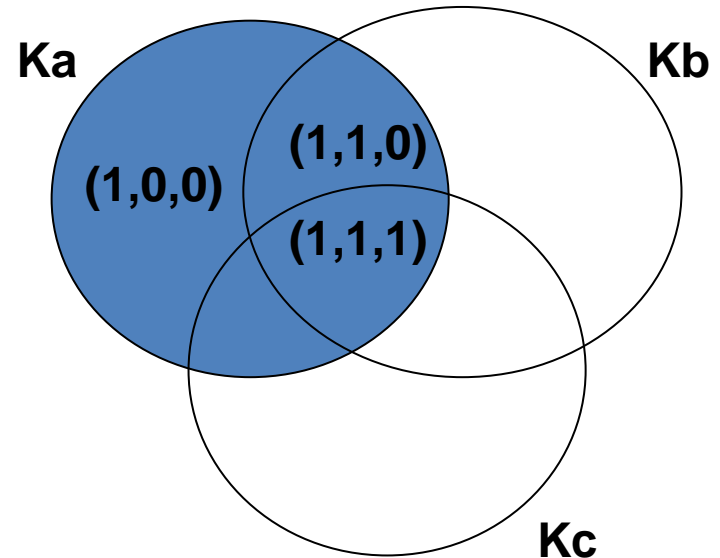
Boolean Μοντέλο-1

- Απλό, βασίζεται στη **Θεωρία Συνόλων**.
- Διατύπωση ερωτημάτων ως λογικές εκφράσεις
 - ακριβής σημαντική (exact semantics)
 - απλός φορμαλισμός
 - $q = ka \wedge (kb \vee \neg kc)$
- Το keyword είναι είτε παρόν είτε απόν $w_{ij} \in \{0,1\}$.
- Για παράδειγμα
 - $q = ka \wedge (kb \vee \neg kc)$
 - $vec(qdnf) = (1,1,1) \vee (1,1,0) \vee (1,0,0)$
 - $vec(qcc) = (1,1,0)$ ένα conjunctive component.



Boolean Μοντέλο-2

$$q = ka \wedge (kb \vee \neg kc)$$



$$\text{sim}(q,dj) = 1 \text{ if } \exists \text{vec}(qcc) \mid \\ (\text{vec}(qcc) \in \text{vec}(qdnf)) \wedge \\ (\forall ki, gi(\text{vec}(dj)) = gi(\text{vec}(qcc)))$$

0 otherwise



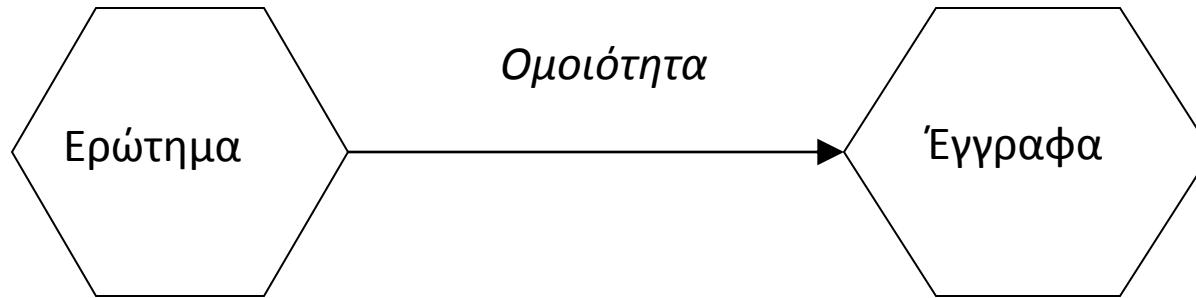
Μειονεκτήματα Boolean Μοντέλου

- Δεν υπάρχει υποστήριξη για μερική ταύτιση (partial matching).
- Δεν υπάρχει βαθμολόγηση των αποτελεσμάτων.
- Η ερώτηση πρέπει να διατυπωθεί με λογική έκφραση, το οποίο δεν είναι πάντα εύκολο για όλους τους χρήστες.
- Τα ερωτήματα που διατυπώνονται είναι τις περισσότερες φορές πολύ απλοϊκά.
- Επομένως, το boolean μοντέλο άλλοτε επιστρέφει πάρα πολλά κείμενα και άλλοτε πάρα πολύ λίγα.



Μέθοδοι Υπολογισμού Ομοιότητας

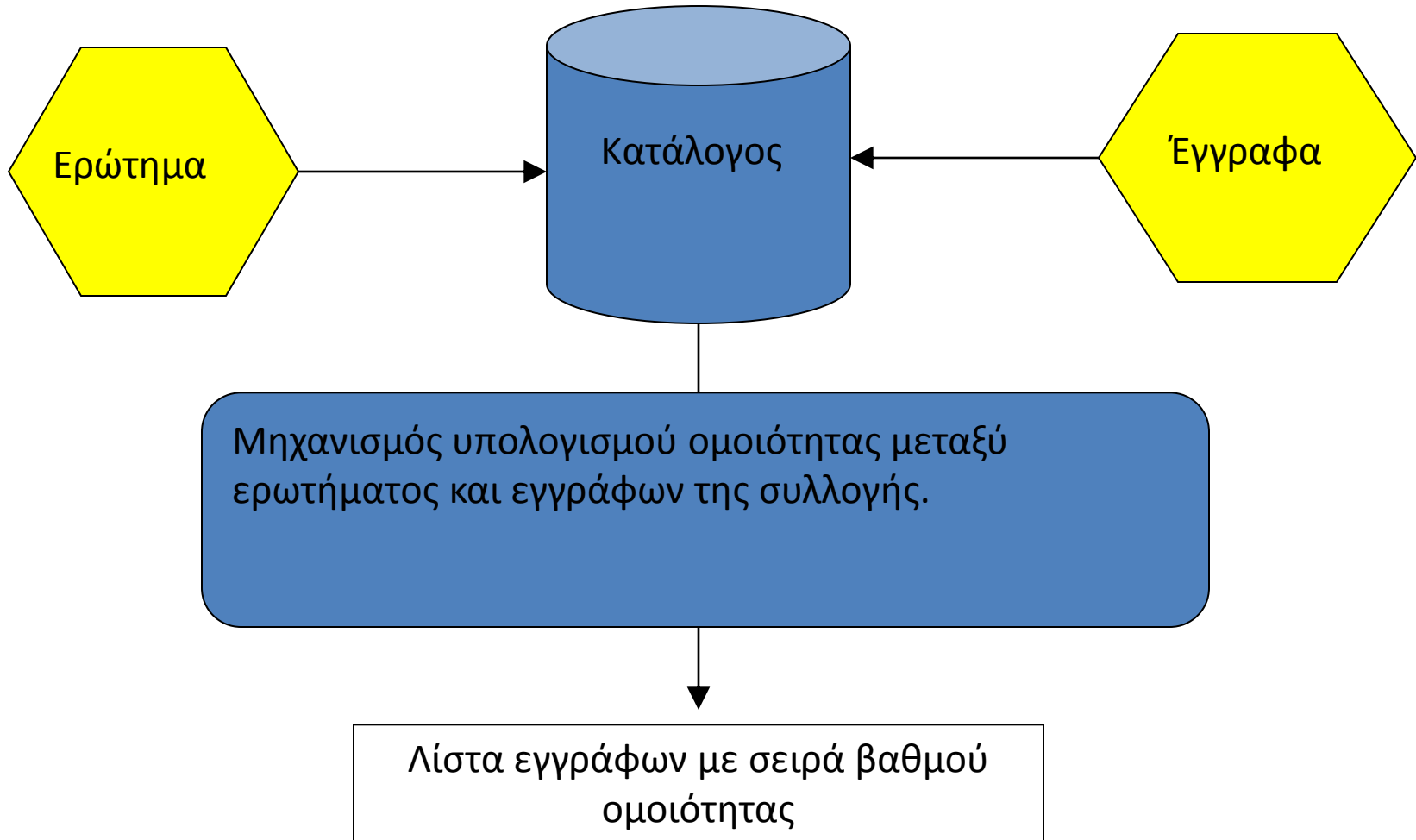
Μέθοδοι υπολογισμού ομοιότητας: μετρούν το βαθμό ομοιότητας μεταξύ ενός ερωτήματος και των εγγράφων.



Σημειώστε τη διαφορά με τις μεθόδους που υποστηρίζουν μόνο επακριβή αναζήτηση (exact match). Για παράδειγμα, στο Boolean μοντέλο ένα κείμενο χαρακτηρίζεται είτε σχετικό είτε άσχετο ως προς το ερώτημα.



Χρήση Καταλόγων



Το Βασικό Πρόβλημα

Πρόβλημα: Πόσο μοιάζουν δύο έγγραφα;

Ιδέα: Όσο περισσότερες κοινές λέξεις έχουν δύο κείμενα, τόσο περισσότερο μοιάζουν.

Παράδειγμα:

Έστω τα ακόλουθα έγγραφα. Πόσο μοιάζουν μεταξύ τους;

d_1	<i>ant ant bee</i>
d_2	<i>dog bee dog hog dog ant dog</i>
d_3	<i>cat gnu dog eel fox</i>



Διανυσματικό Μοντέλο: δυαδικά βάρη-1

Ο χώρος των όρων

Αποτελείται από m διαστάσεις, όπου m είναι ο αριθμός των μοναδικών όρων που χρησιμοποιούνται στα έγγραφα.

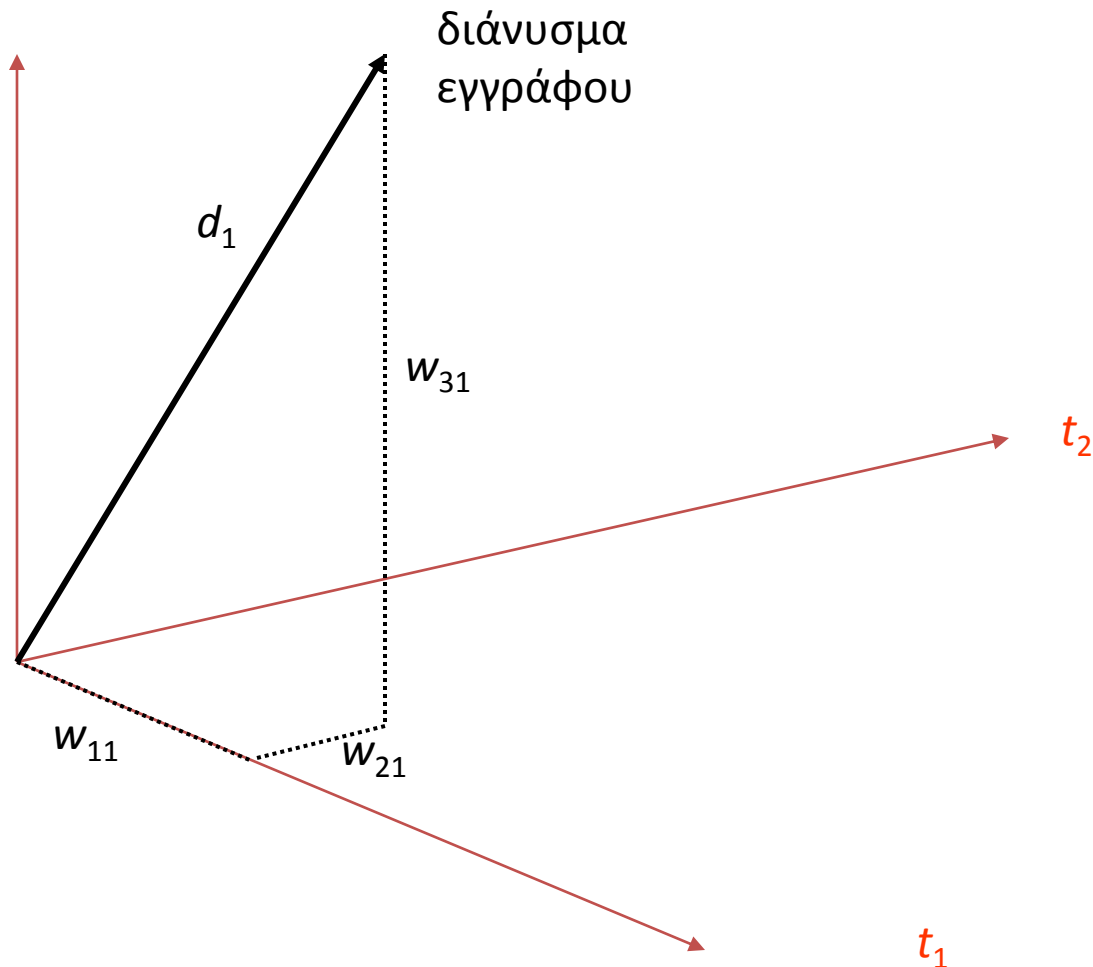
Διάνυσμα

Το έγγραφο d_j αναπαρίστανται ως διάνυσμα με συντεταγμένες w_{ij} (όρος i , έγγραφο j).

$$\begin{array}{ll} w_{ij} = 1 & \text{αν ο } i\text{-οστός όρος εμφανίζεται στο } d_j \\ w_{ij} = 0 & \text{διαφορετικά} \end{array}$$



Διανυσματικό Μοντέλο: δυαδικά βάρη-2



Διανυσματικό Μοντέλο: δυαδικά βάρη-3

document	text	terms
d_1	<i>ant ant bee</i>	<i>ant bee</i>
d_2	<i>dog bee dog hog dog ant dog</i>	<i>ant bee dog hog</i>
d_3	<i>cat gnu dog eel fox</i>	<i>cat dog eel fox gnu</i>

	ant	bee	cat	dog	eel	fox	gnu	hog
d_1	1	1						
d_2	1	1		1				1
d_3			1	1	1	1	1	

3 διανύσματα
 8 διαστάσεις

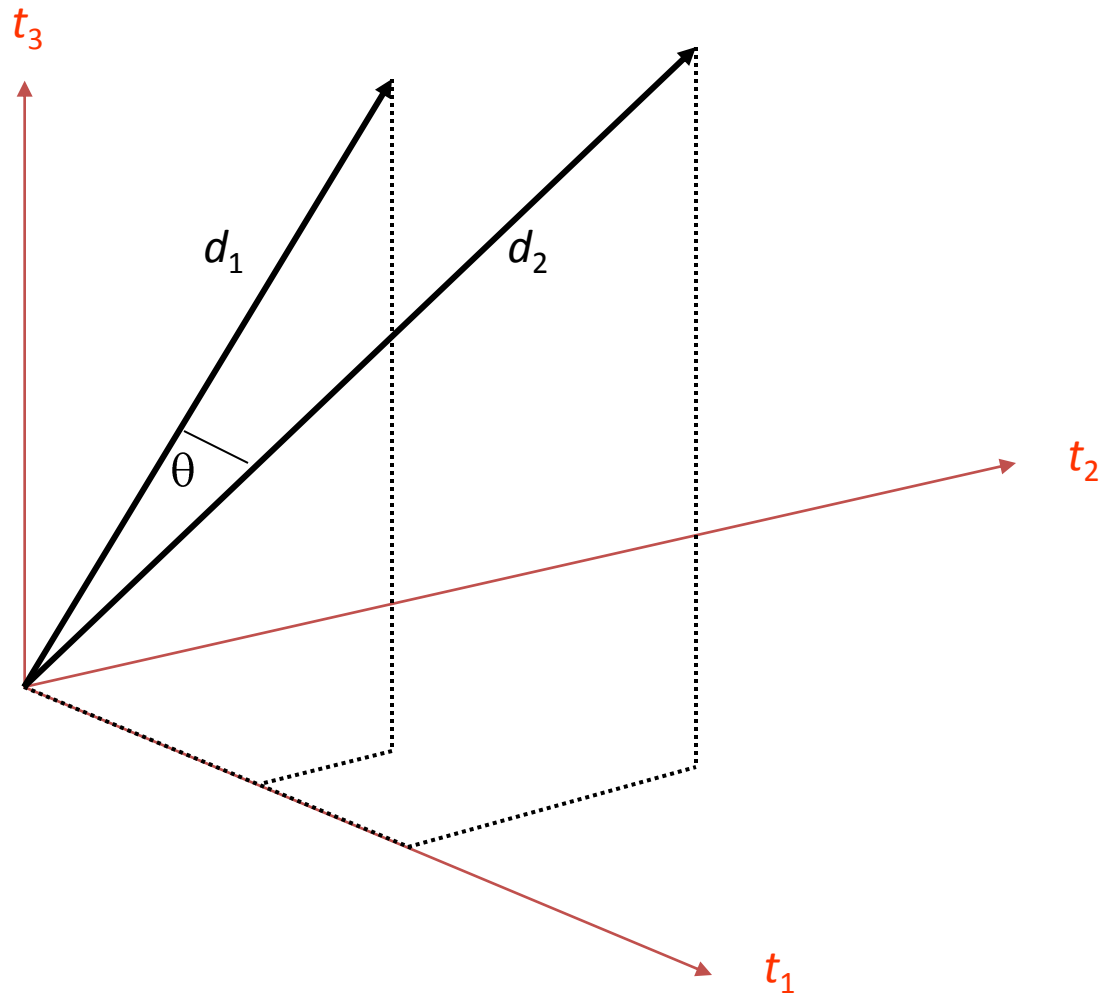
$w_{ij} = 1$ αν το d_j περιέχει τον i -οστό όρο



Ομοιότητα Εγγράφων

Η ομοιότητα μεταξύ δύο εγγράφων υπολογίζεται με βάση τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ των δύο αντίστοιχων διανυσμάτων.

Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται το **σνημίτονο της γωνίας θ** .



Μαθηματικές Έννοιες

$\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ διάνυσμα στο χώρο των n διαστάσεων

Μέτρο του \mathbf{x} δίνεται με βάση το Πυθαγόρειο θεώρημα

$$|\mathbf{x}|^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2$$

Αν \mathbf{x}_1 και \mathbf{x}_2 είναι διανύσματα:

Εσωτερικό Γινόμενο (dot product) δίνεται από:

$$\mathbf{x}_1 \cdot \mathbf{x}_2 = x_{11}x_{21} + x_{12}x_{22} + x_{13}x_{23} + \dots + x_{1n}x_{2n}$$

Συνημίτονο γωνίας μεταξύ των διανυσμάτων \mathbf{x}_1 and \mathbf{x}_2 :

$$\cos(\theta) = \frac{\mathbf{x}_1 \cdot \mathbf{x}_2}{|\mathbf{x}_1| |\mathbf{x}_2|}$$



Παράδειγμα: δυαδικά βάρη-1

	ant	bee	cat	dog	eel	fox	gnu	hog	<i>length</i>
d_1	1	1							$\sqrt{2}$
d_2	1	1		1				1	$\sqrt{4}$
d_3			1	1	1	1	1		$\sqrt{5}$



Παράδειγμα: δυαδικά βάρη-2

Πίνακας ομοιότητα εγγράφων

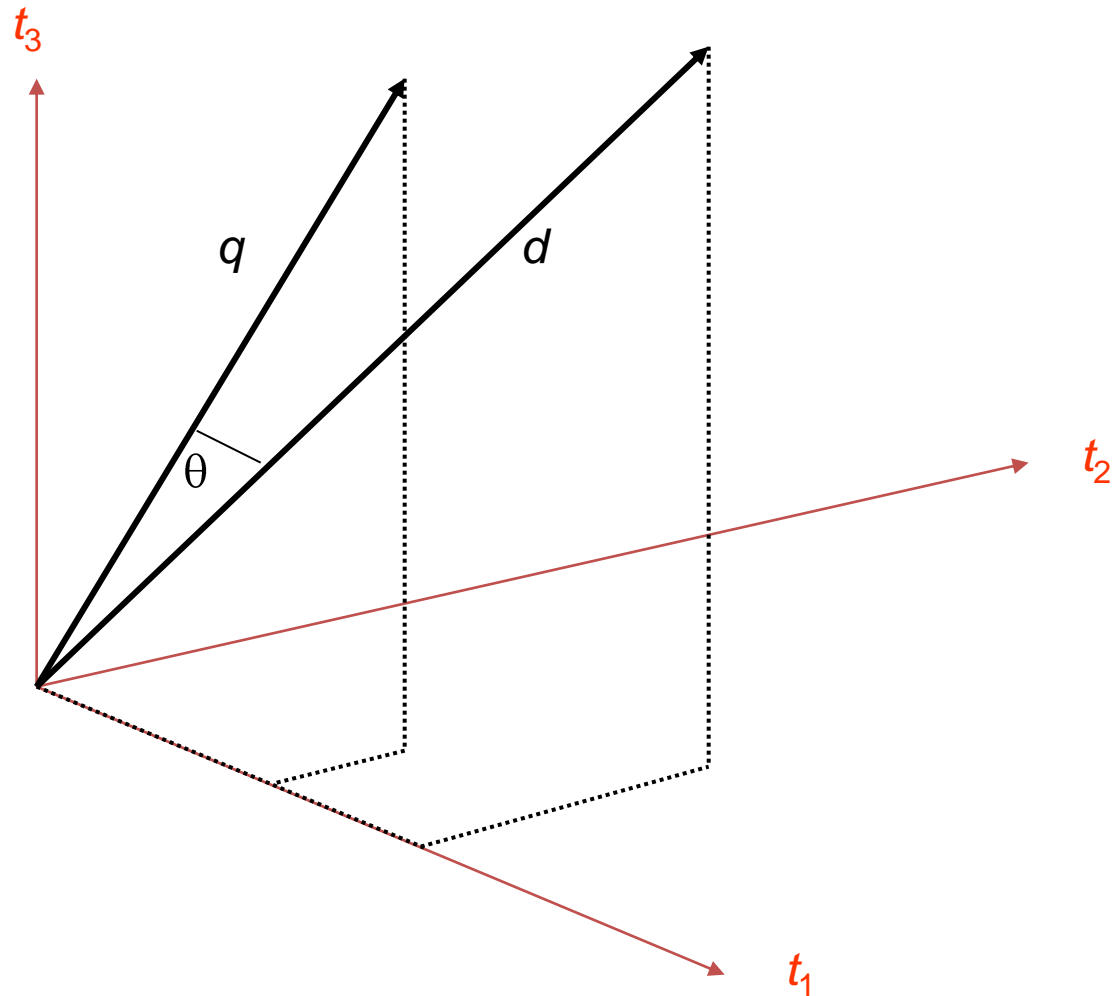
	d_1	d_2	d_3
d_1	1	0.71	0
d_2	0.71	1	0.22
d_3	0	0.22	1



Ομοιότητα Ερωτήματος-Εγγράφου-1

Η ομοιότητα μεταξύ ενός ερωτήματος q και ενός εγγράφου d προσδιορίζεται πάλι με το συνημίτονο της μεταξύ τους γωνίας.

Στην πράξη, ένα ερώτημα έχει πολύ μικρότερο μήκος από ένα έγγραφο.



Ομοιότητα Ερωτήματος-Εγγράφου-2

ερώτημα		
q	<i>ant dog</i>	
έγγραφα	περιεχόμενα	διαφορετικοί όροι
d_1	<i>ant ant bee</i>	<i>ant bee</i>
d_2	<i>dog bee dog hog dog ant dog</i>	<i>ant bee dog hog</i>
d_3	<i>cat gnu dog eel fox</i>	<i>cat dog eel fox gnu</i>

	ant	bee	cat	dog	eel	fox	gnu	hog
q	1			1				
d_1	1	1						
d_2	1	1		1				1
d_3			1	1	1	1	1	

Ο πίνακας έχει μηδενικά στις υπόλοιπες θέσεις.



Ομοιότητα Ερωτήματος-Εγγράφου-3

	d_1	d_2	d_3
q	$1/2$ 0.5	$1/\sqrt{2}$ 0.71	$1/\sqrt{10}$ 0.32

Με βάση το ερώτημα και τα έγγραφα του παραδείγματος το έγγραφο που χαρακτηρίζεται περισσότερο σχετικό ως προς q είναι το d_2 , μετά το d_1 και τέλος το d_3 .



Χρήση του Διανυσματικού Μοντέλου

Ερώτημα με κατώφλι (περιοχής)

Για το ερώτημα q το σύστημα επιστρέφει όλα τα έγγραφα που έχουν βαθμό ομοιότητας μεγαλύτερο από κάποιο κατώφλι (π.χ., > 0.6).

Ερώτημα top- k

Για το ερώτημα q το σύστημα επιστρέφει τα k έγγραφα που έχουν το μεγαλύτερο βαθμό ομοιότητας ως προς το q .



Μερικά Σύμβολα-1

Σύμβολο	Περιγραφή
D	συλλογή εγγράφων
N	πλήθος εγγράφων της συλλογής ($N = D $)
T	σύνολο μοναδιών όρων της συλλογής
M	πλήθος όρων ($M = T $)
t, t_i	ο όρος t , ο i -οστός όρος (t)
d, d_j	το έγγραφο d , το j -οστό έγγραφο της συλλογής (d_j)
q	έγγραφο ερωτήματος
T_d	σύνολο μοναδικών όρων στο έγγραφο d της συλλογής
T_q	σύνολο μοναδικών όρων στο έγγραφο ερωτήματος q
$T_{q,d}$	σύνολο μοναδικών όρων στο έγγραφο ερωτήματος q και d ($T_{q,d} = T_q \cap T_d$)
$f_{t,d}$	αριθμός εμφανίσεων του όρου t στο έγγραφο d
$f_{t,q}$	αριθμός εμφανίσεων του όρου t στο έγγραφο q
f_d	αριθμός εμφανίσεων όλων των όρων στο έγγραφο d ($\sum f_{t,d}$)



Μερικά Σύμβολα-2

Σύμβολο	Περιγραφή
$nf_{t,d}$	κανονικοποιημένη συχνότητα εμφάνισης του όρου t στο έγγραφο d
ift_t	ανάστροφη συχνότητα εγγράφων για τον όρο t
n_t	πλήθος εγγράφων που περιέχουν τον όρο t
$nidf_t$	κανονικοποιημένη ανάστροφη συχνότητα εγγράφων για τον όρο t
$w_{t,d}$	σημαντικότητα (βάρος) του όρου t στο έγγραφο d της συλλογής
$w_{t,q}$	σημαντικότητα (βάρος) του όρου t στο έγγραφο q της συλλογής
d_j	το διάνυσμα που αντιστοιχεί στο έγγραφο d_j
L_j, L_q	μήκος εγγράφου συλλογής και ερωτήματος
$ \vec{a}_j $	μέτρο του διανύσματος \vec{a}_j



Γενίκευση: μη δυαδικά βάρη

- Το Διανυσματικό Μοντέλο βελτιώνεται με την εισαγωγή επιπλέον πληροφορίας για τον προσδιορισμό των βαρών w_{ij} .
- Μερικές από τις πληροφορίες αυτές είναι οι εξής:
- Το πλήθος των εγγράφων που περιέχουν τον όρο,
- Πόσες φορές εμφανίζεται ένας όρος σε ένα έγγραφο,
- Το μήκος των εγγράφων.



Διανυσματικό Μοντέλο: μη δυαδικά βάρη

Ο χώρος των όρων

Αποτελείται από m διαστάσεις, όπου m είναι ο αριθμός των μοναδικών όρων που χρησιμοποιούνται στα έγγραφα.

Διάνυσμα

Το έγγραφο d_j αναπαρίσταται ως διάνυσμα με συντεταγμένες w_{ij} (όρος i , έγγραφο j).

$$\begin{array}{ll} w_{ij} > 0 & \text{αν ο } i\text{-οστός όρος εμφανίζεται στο } d_j \\ w_{ij} = 0 & \text{διαφορετικά} \end{array}$$

Η τιμή w_{ij} ορίζεται ως το **βάρος** του i -οστού όρου στο j -οστό έγγραφο.



Προσδιορισμός Βαρών-1

Η γενική μορφή προσδιορισμού των βαρών w_{ij} είναι:

$$w_{ij} = TF_{ij} \times IDF_i$$

Όπου TF_{ij} είναι ένας παράγοντας που εξαρτάται από τη συχνότητα εμφάνισης του i -οστού όρου στο j -οστό έγγραφο.

Ο παράγοντας IDF_i εξαρτάται από το πλήθος των εγγράφων που περιέχουν τον όρο t_i .



Προσδιορισμός Βαρών-2

Στη βιβλιογραφία έχουν προταθεί διάφοροι μαθηματικοί τύποι υπολογισμού των ποσοτήτων TF και IDF (και κατά συνέπεια των βαρών w_{ij}).

Έστω,

N συνολικός αριθμός εγγράφων

n_i αριθμός εγγράφων που περιέχουν τον όρο t_i

$freq(i,j)$ συχνότητα εμφάνισης του όρου t_i στο έγγραφο d_j

Ο κανονικοποιημένος παράγοντας μπορεί να υπολογιστεί ως:

$$TF_{ij} = freq(i,j) / \max_l(freq(l,j))$$

Το μέγιστο υπολογίζεται από όλους τους όρους που περιέχονται στο d_j

Ο παράγοντας IDF_i μπορεί να υπολογιστεί ως:

$$IDF_i = \log (N/n_i)$$

Ο λογάριθμος χρησιμοποιείται για να γίνουν οι τιμές συγκρίσιμες.



Προσδιορισμός Βαρών-3

Εναλλακτικές μορφές του $TF_{t,d}$

περιγραφή	$TF_{t,d}$
δυναδικός σχηματισμός	1 ή 0
συνήθης σχηματισμός	$f_{t,d}$
λογαριθμικός σχηματισμός	$1 + \ln(f_{t,d})$
κανονικοποιημένος σχηματισμός	$\frac{f_{t,d}}{\max_x \{f_{x,d}\}}$
εναλλακτικός κανονικοποιημένος σχηματισμός Το C είναι μία σταθερά η οποία αν λάβει τιμές μεταξύ 0.3 και 0.5 έχει τα καλύτερα αποτελέσματα	$C + (1 - C) \cdot \frac{f_{t,d}}{\max_x \{f_{x,d}\}}$



Προσδιορισμός Βαρών-4

Εναλλακτικές μορφές του IDF_t

περιγραφή	IDF_t
δυναδικός σχηματισμός	1
1 ^{ος} συνήθης σχηματισμός	$\ln \frac{N}{n_t}$
2 ^{ος} λογαριθμικός σχήματος	$\ln \left(1 + \frac{N}{n_t} \right)$
3 ^{ος} λογαριθμικός σχήματος	$\frac{\ln(N/n_t)}{\ln(N)}$
υπερβολικός σχηματισμός	$\frac{1}{n_t}$
1 ^{ος} κανονικοποιημένος σχηματισμός	$\ln \left(1 + \frac{\max_x \{n_x\}}{n_t} \right)$
2 ^{ος} κανονικοποιημένος σχηματισμός	$\ln \left(\frac{N - n_t}{n_t} \right)$



Προσδιορισμός Βαρών-5

Εναλλακτικές μορφές του L_d , L_q

περιγραφή	L_d
μοναδιαίος σχηματισμός	1
διανυσματικός σχηματισμός	$\sqrt{\sum_{x \in T_d} w_{x,d}^2}$
1 ^{ος} προσεγγιστικός σχηματισμός	$ Td $
2 ^{ος} προσεγγιστικός σχηματισμός	$\sqrt{ Td }$
3 ^{ος} προσεγγιστικός σχηματισμός	$\log_2(Td)$
4 ^{ος} προσεγγιστικός σχηματισμός	f_d
5 ^{ος} προσεγγιστικός σχηματισμός	$\sqrt{f_d}$



Προσδιορισμός Βαρών-6

Εναλλακτικές μορφές υπολογισμού ομοιότητας

περιγραφή	$S_{vector}(q, d)$
εσωτερικό γινόμενο	$\sum_{t \in T_{q,d}} (w_{t,d} \cdot w_{t,d})$
μέθοδος συνημιτόνου	$\frac{1}{L_q \cdot L_d} \cdot \sum_{x \in T_{q,d}} (w_{t,q} \cdot w_{t,d})$
απλή πιθανοτική μετρική	$\sum_{x \in T_{q,d}} (C + IDF_t)$
σύνθετη πιθανοτική μετρική	$\sum_{x \in T_{q,d}} (C + IDF_t) \cdot TF_{t,d}$
εναλλακτικό εσωτερικό γινόμενο	$\sum_{x \in T_{q,d}} \frac{w_{t,d}}{L_d}$
μέθοδος Dice	$\frac{2}{L_q^2 + L_d^2} \cdot \sum_{t \in T_{q,d}} (w_{t,q} \cdot w_{t,d})$
μέθοδος Jaccard	$\frac{\sum_{t \in T_{q,d}} (w_{t,q} \cdot w_{t,d})}{L_q^2 + L_d^2 - \sum_{t \in T_{q,d}} (w_{t,q} \cdot w_{t,d})}$
μέθοδος επικάλυψης	$\frac{\sum_{x \in T_d} (w_{t,q} \cdot w_{t,d})}{\min(L_q^2, L_d^2)}$



Ένα Παράδειγμα Συγκεκριμένου Μοντέλου

περιγραφή	έκφραση
συνάρτηση ομοιότητας	$S_{vector}(q, d) = \frac{1}{L_q \cdot L_d} \cdot \sum_{t \in T_{q,d}} (w_{t,q} \cdot w_{t,d})$
υπολογισμός IDF_t	$IDF_t = \ln \left(1 + \frac{N}{n_t} \right)$
υπολογισμός $w_{t,d}$	$w_{t,d} = TF_{t,d}$
υπολογισμός $TF_{t,q}$	$TF_{t,d} = 1 + \ln(f_{t,d})$
υπολογισμός L_d	$L_d = \sqrt{\sum_{x \in T_d} w_{x,d}^2}$
υπολογισμός $w_{t,q}$	$w_{t,d} = TF_{t,d} \cdot IDF_t$
υπολογισμός $TF_{t,q}$	$TF_{t,d} = 1 + \ln(f_{t,q})$
υπολογισμός L_q	$L_d = 1$



Παράδειγμα Υπολογισμού Ομοιότητας-1

Έστω το ερώτημα $q = \{\text{κομήτης, Χάλεϋ}\}$ που αποτελείται από δύο όρους

$t_1 = \text{κομήτης}$ και $t_2 = \text{Χάλλειϋ}$

Ενδιαφερόμαστε για το βαθμό ομοιότητας του ερωτήματος q με καθένα από τα έγγραφα της συλλογής εγγράφων D ...



Παράδειγμα Υπολογισμού Ομοιότητας-2

Συλλογή εγγράφων

d_1 : Ο κομήτης του Χάλλεϋ μας επισκέπτεται περίπου κάθε εβδομήντα έξι χρόνια.

d_2 : Ο κομήτης του Χάλλεϋ πήρε το όνομά του από τον αστρονόμο Έντμοντ Χάλλεϋ.

d_3 : Ένας κομήτης διαγράφει ελλειπτική τροχιά.

d_4 : Ο πλανήτης Άρης έχει δύο φυσικούς δορυφόρους, το Δείμο και το Φόβο.

d_5 : Ο πλανήτης Δίας έχει 63 γνωστούς φυσικούς δορυφόρους.

d_6 : Ένας κομήτης έχει μικρότερη διάμετρο από ότι ένας πλανήτης.

d_7 : Ο Άρης είναι ένας πλανήτης του ηλιακού μας συστήματος.



+ ΚΑΙ -

Πλεονεκτήματα:

Η χρήση βαρών βελτιώνει την ποιότητα του αποτελέσματος.

Η μερική ταύτιση επιτρέπει την ανάκτηση εγγράφων τα οποία προσεγγίζουν τη συνθήκη της ερώτησης.

Η χρήση του συνημιτόνου (**cosine ranking formula**) ταξινομεί τα έγγραφα με βάση την ομοιότητά τους ως προς το ερώτημα.

Μειονεκτήματα:

Το μοντέλο υποθέτει ότι οι όροι είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους (η εμφάνιση ενός όρου δεν επηρεάζει την εμφάνιση ενός άλλου), κάτι που απλοποιεί την κατάσταση, **όμως δεν ισχύει γενικά.**



Σύνοψη

- Το διανυσματικό μοντέλο αποτελεί το πιο διαδεδομένο στα συστήματα ανάκτησης.
- Βασίζεται στη διανυσματική αναπαράσταση των εγγράφων (κάθε έγγραφο είναι ένα διάνυσμα σε έναν d -διάσταστο χώρο, όπου d ο αριθμός των όρων).
- Υπάρχουν πολλοί τρόποι προσδιορισμού των βαρών w_{ij} .
- Η απόδοση της κάθε μεθόδου εξαρτάται από τη συλλογή που χρησιμοποιείται και από τα ερωτήματα.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Απόστολος Παπαδόπουλος. «Ανάκτηση πληροφορίας. Το Διανυσματικό μοντέλο». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS388/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Μη Εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 [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.

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

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





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Μαυρίδης Απόστολος>
Θεσσαλονίκη, <Εαρινό 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



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
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.

