



Ανάκτηση Πληροφορίας

Ενότητα 9: Ανάδραση Σχετικότητας (Relevance Feedback ή RF)

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



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.





Ανάδραση Σχετικότητας

(Relevance Feedback ή RF)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα ενότητας

1. Κίνητρο.
2. Τύποι ανάδρασης.
3. Τεχνικές ανάδρασης
 - i. διανυσματικό μοντέλο
 - ii. διανυσματικό μοντέλο.
4. Επεκτάσεις.
5. Μερικά αποτελέσματα.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Κίνητρο

Κίνητρο

Τι θα πρέπει να γίνει αν ο χρήστης δεν είναι ικανοποιημένος από την απάντηση που έλαβε σε μία πληροφοριακή ανάγκη;

Πιθανές λύσεις:

- Διατύπωση του ερωτήματος με διαφορετικό τρόπο.
- Προσαρμογή του ερωτήματος από το σύστημα.



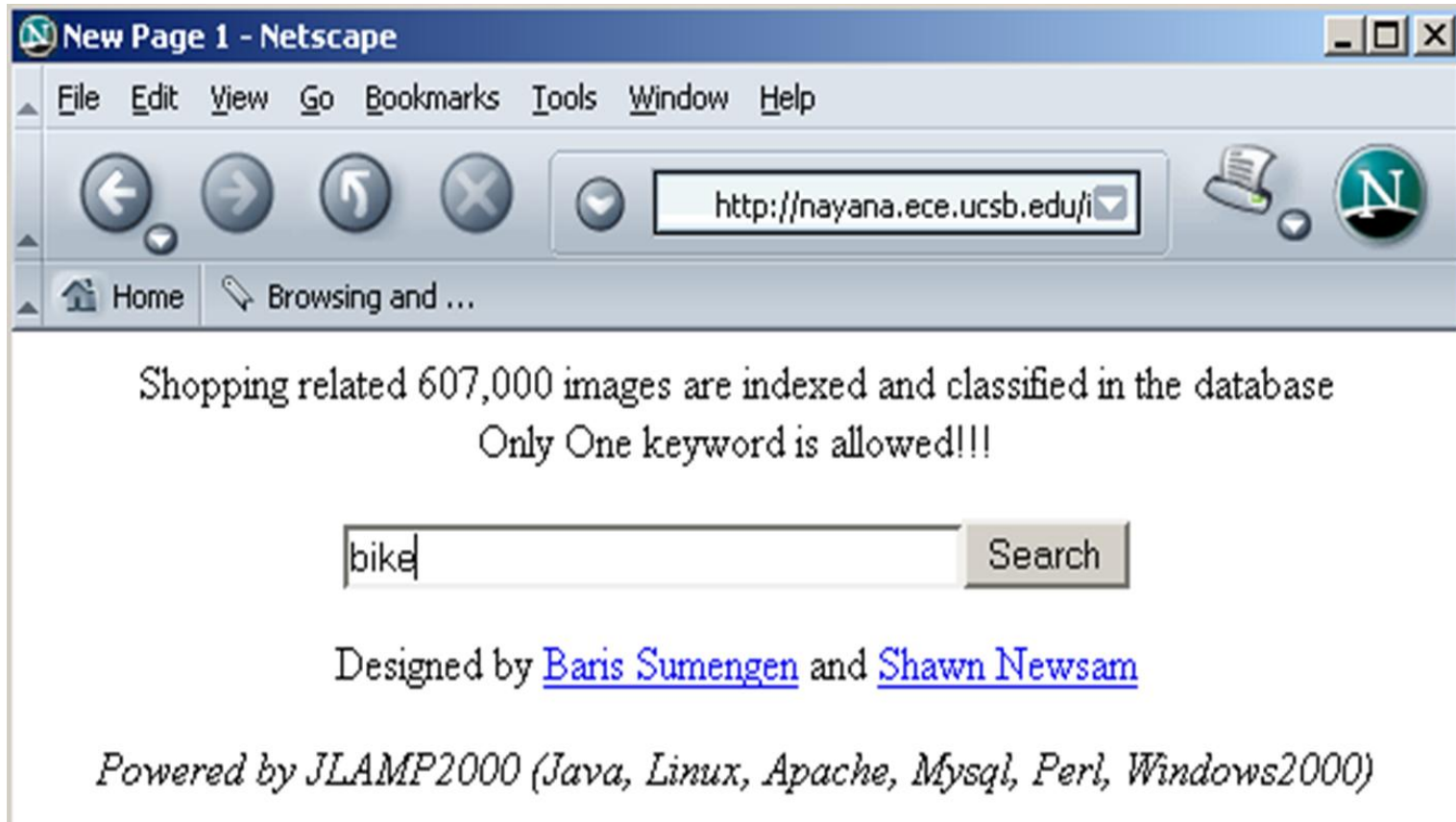
Ορισμός

Με τον όρο ανάδραση (feedback) εννοούμε εκείνες τις τεχνικές που έχουν ως στόχο να **βελτιώσουν** μια ερώτηση χρήστη και να διευκολύνουν την ανάκτηση πληροφορίας σχετικής με αυτή που ζητά ο χρήστης.

Στόχος της βελτίωσης αυτής είναι να αυξηθεί η **αποτελεσματικότητα** και ο χρήστης να λάβει καλύτερες απαντήσεις σε σχέση με την προηγούμενη εκτέλεση.















Παράδειγμα Ανάδρασης-1



Παράδειγμα Ανάδρασης-2

Η πρώτη απάντηση

Browse Search Prev Next Random













					
(144473, 16458)	(144457, 252140)	(144456, 262857)	(144456, 262863)	(144457, 252134)	(144483, 265154)
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
					
(144483, 264644)	(144483, 265153)	(144518, 257752)	(144538, 525937)	(144456, 249611)	(144456, 250064)
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Παράδειγμα Ανάδρασης-3

Ανάδραση (επιλέγουμε τις εικόνες με πράσινο περίγραμμα)

Navigation buttons: [Browse](#) [Search](#) [Prev](#) [Next](#) [Random](#)

					
(144473, 16458) 0.0 0.0 0.0	(144457, 252140) 0.0 0.0 0.0	(144456, 262857) 0.0 0.0 0.0	(144456, 262863) 0.0 0.0 0.0	(144457, 252134) 0.0 0.0 0.0	(144483, 265154) 0.0 0.0 0.0
					
(144483, 264644) 0.0 0.0 0.0	(144483, 265153) 0.0 0.0 0.0	(144518, 257752) 0.0 0.0 0.0	(144538, 525937) 0.0 0.0 0.0	(144456, 249611) 0.0 0.0 0.0	(144456, 250064) 0.0 0.0 0.0



Παράδειγμα Ανάδρασης-4

Αποτελέσματα μετά την ανάδραση

[Browse](#)[Search](#)[Prev](#)[Next](#)[Random](#)

(144538, 523493)
0.54182
0.231944
0.309876



(144538, 523835)
0.56319296
0.267304
0.295889



(144538, 523529)
0.584279
0.280881
0.303398



(144456, 253569)
0.64501
0.351395
0.293615



(144456, 253568)
0.650275
0.411745
0.23853



(144538, 523799)
0.66709197
0.358033
0.309059



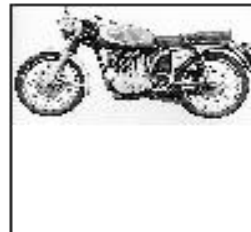
(144473, 16249)
0.6721
0.393922
0.278178



(144456, 249634)
0.675018
0.4639
0.211118



(144456, 253693)
0.676901
0.47645
0.200451



(144473, 16328)
0.700339
0.309002
0.391337



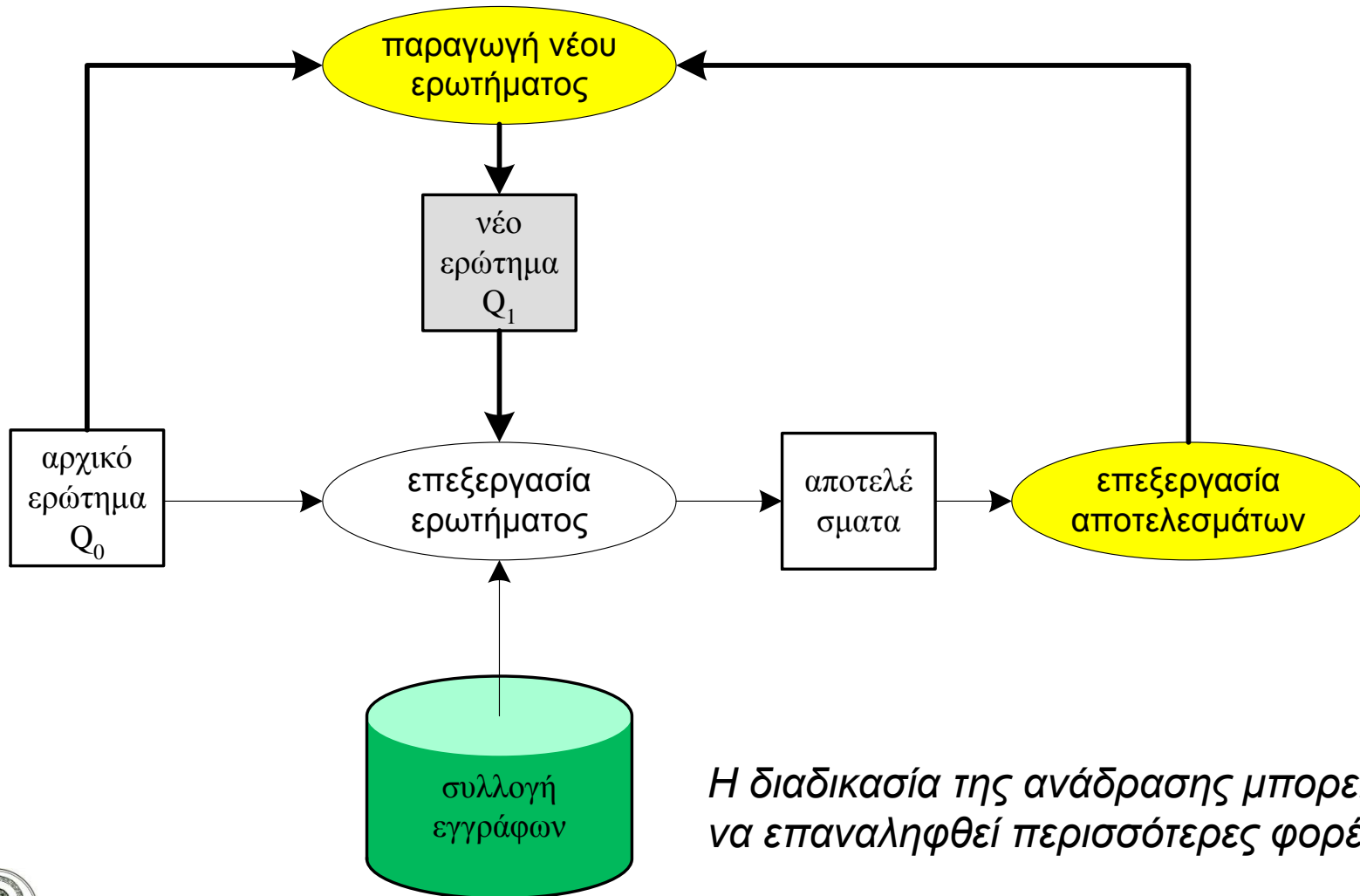
(144483, 265264)
0.70170796
0.36176
0.339948



(144478, 512410)
0.70297
0.469111
0.233859



Η Διαδικασία της Ανάδρασης



Η διαδικασία της ανάδρασης μπορεί να επαναληφθεί περισσότερες φορές.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Τύποι ανάδρασης

Τύποι Ανάδρασης-1

Ανάλογα με τον τρόπο που λαμβάνεται η ανάδραση του χρήστη διακρίνουμε τους εξής τύπους ανάδρασης:

- άμεση ανάδραση: ο χρήστης επιλέγει τα σχετικά έγγραφα με άμεσο τρόπο (επιλογή).
- Έμμεση ανάδραση: το σύστημα προσδιορίζει τα σχετικά για το χρήστη έγγραφα από τον τρόπο εξέτασης των αποτελεσμάτων από το χρήση (browsing).
- Ψευδοανάδραση: το σύστημα αναπροσαρμόζει μόνο του το ερώτημα με βάση τα πρώτα έγγραφα του αποτελέσματος χωρίς την παρέμβαση του χρήστη.



Τύποι Ανάδρασης-2

Η μέθοδος ανάδρασης επηρεάζεται και από το μοντέλο ανάκτησης που χρησιμοποιείται. Θα εξετάσουμε την ανάδραση για τα πιο γνωστά μοντέλα ανάκτησης:

- Boolean.
- Διανυσματικό.
- Πιθανοκρατικό.



Ανάδραση στο Boolean Μοντέλο

Γενικά προτείνονται δυο μέθοδοι για υλοποίηση RF σε Boolean συστήματα :

- Παρουσίαση μιας λίστας από νέους πιθανούς όρους ερωτήματος (αυτούς που εμφανίζονται πιο συχνά στα σχετικά έγγραφα) και θα ήταν καλό να συμπεριληφθούν σε νέο ερώτημα.
- Το σύστημα τροποποιεί αυτόματα τους όρους και τους λογικούς τελεστές με βάση τα έγγραφα που έχει επιλέξει ως σχετικά ο χρήστης.



Ανάδραση στο Διανυσματικό Μοντέλο-1

Η πιο γνωστή μέθοδος ανάδρασης στο Διανυσματικό μοντέλο είναι η μέθοδος του **Rocchio**.

Θέλουμε να μεγιστοποιήσουμε την ποσότητα

$$Sim(Q, R) - Sim(Q, C-R)$$

Το βέλτιστο ερώτημα που πρέπει να διατυπώσουμε ώστε να διαχωριστούν τα σχετικά έγγραφα από τα μη σχετικά είναι (όταν χρησιμοποιείται ομοιότητα συνημιτόνου):

$$\vec{Q}_{opt} = \frac{1}{|R|} \sum_{\vec{d}_j \in R} \vec{d}_j - \frac{1}{N - |R|} \sum_{\vec{d}_j \notin R} \vec{d}_j$$

C : συλλογή εγγράφων, R : σύνολο σχετικών, NR : σύνολο μη σχετικών



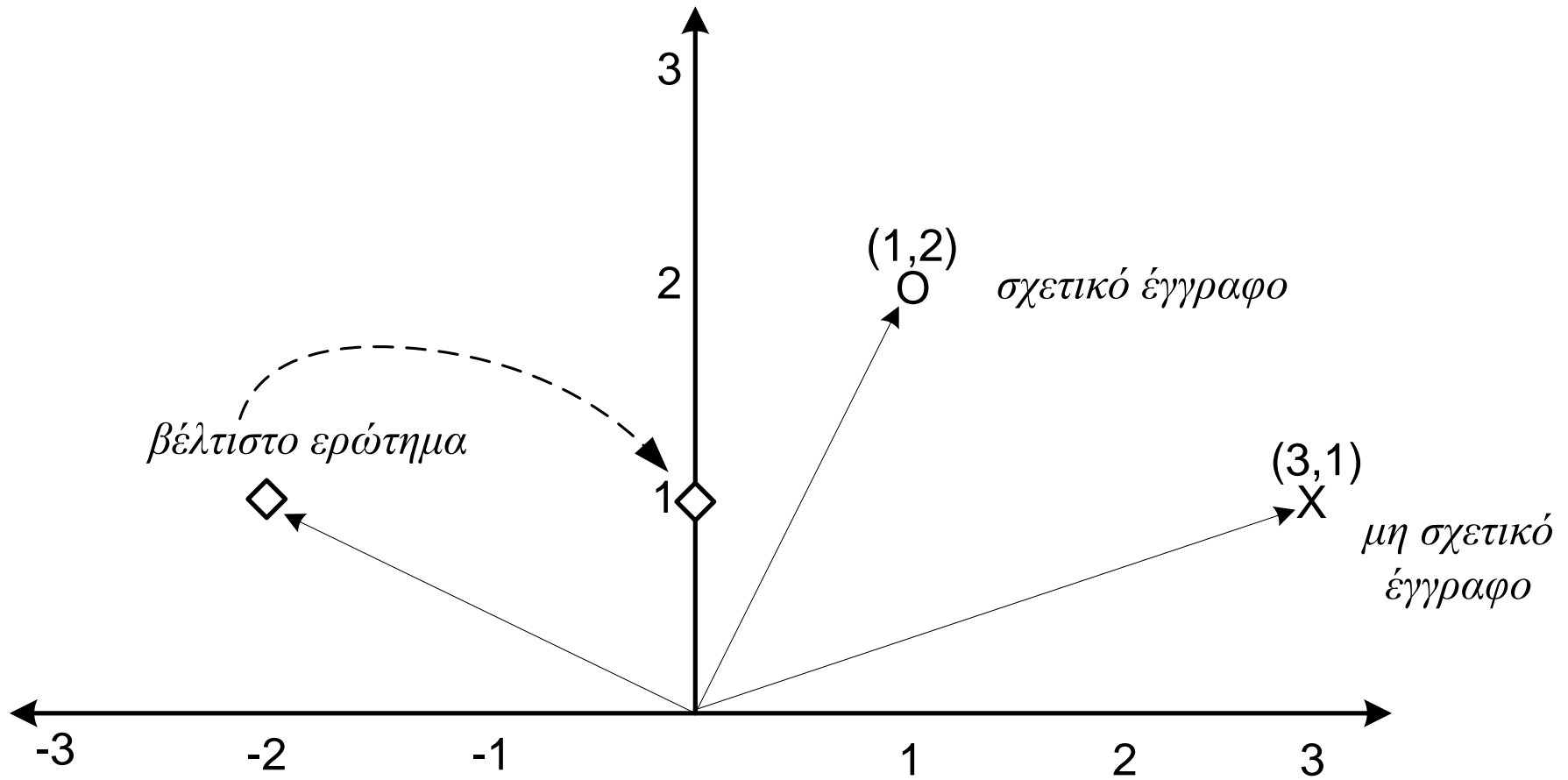
Ανάδραση στο Διανυσματικό Μοντέλο-2

Έστω ότι έχουμε ένα μόνο σχετικό έγγραφο (έστω r) και ένα μόνο μη σχετικό έγγραφο (έστω nr). Για να μπορέσουμε να διαχωρίσουμε το ένα από το άλλο, το διάνυσμα του βέλτιστου ερωτήματος Q_{opt} θα είναι (για συνημίτονο):

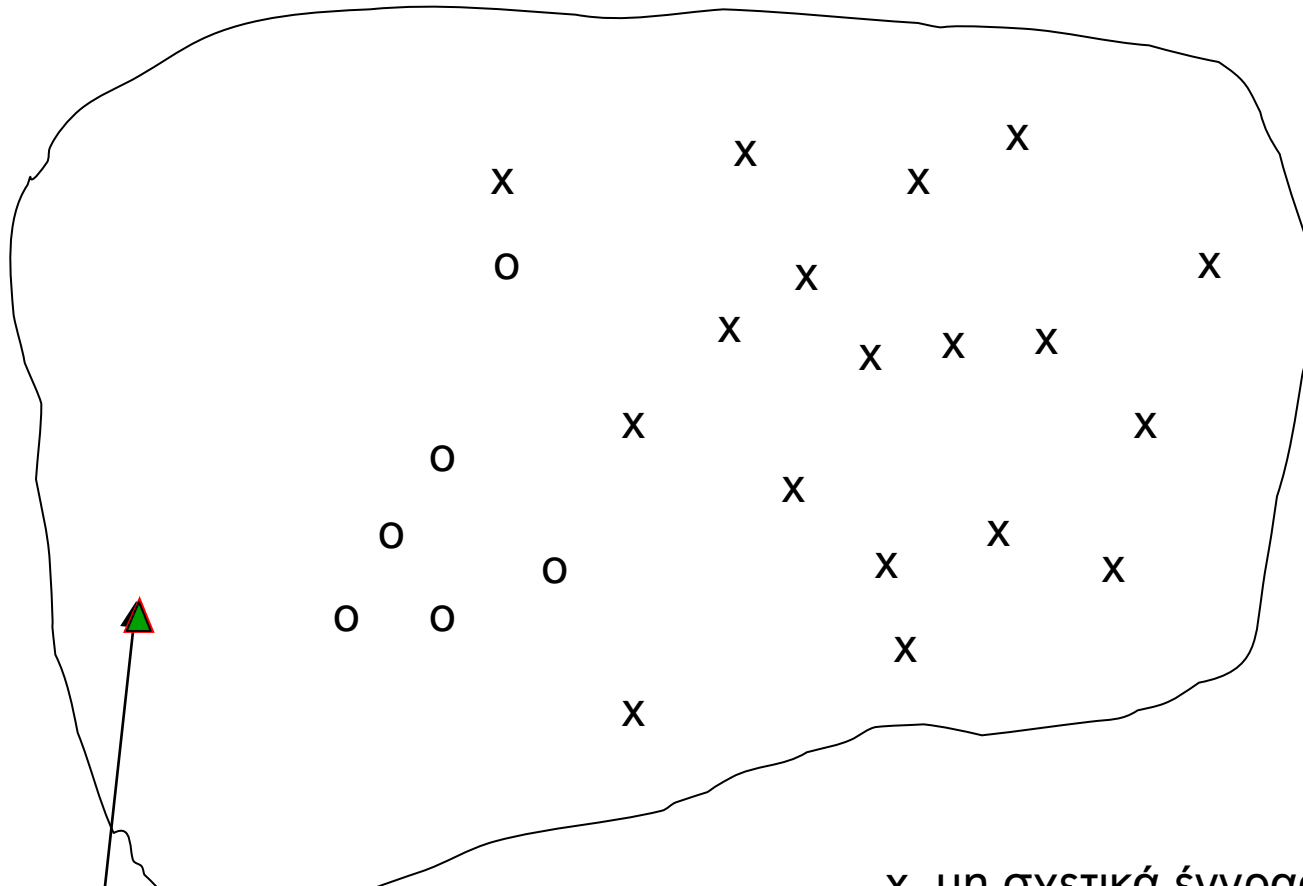
$$\text{vec}(Q_{opt}) = \text{vec}(r) - \text{vec}(nr)$$



Ανάδραση στο Διανυσματικό Μοντέλο-3



Ανάδραση στο Διανυσματικό Μοντέλο-4



βέλτιστο ερώτημα (Qopt)

x μη σχετικά έγγραφα
o σχετικά έγγραφα



Ανάδραση στο Διανυσματικό Μοντέλο-5

Πρόβλημα: το βέλτιστο ερώτημα δεν μπορεί να βρεθεί στην πράξη.

Γιατί?

Διότι δε γνωρίζουμε εκ των προτέρων το σύνολο των σχετικών εγγράφων. Αν τα γνωρίζαμε ποιος ο λόγος να εκτελέσουμε το ερώτημα?



Ανάδραση στο Διανυσματικό Μοντέλο-6

Στην πράξη χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος για τη μεταβολή
Του διανύσματος του αρχικού ερωτήματος.

$$\vec{q}_m = \alpha \vec{q}_0 + \beta \frac{1}{|R|} \sum_{\vec{d}_j \in R} \vec{d}_j - \gamma \frac{1}{N - |R|} \sum_{\vec{d}_j \notin R} \vec{d}_j$$

q_m = μετασχηματισμένο ερώτημα

q_0 = αρχικό ερώτημα

α, β, γ : βάρη

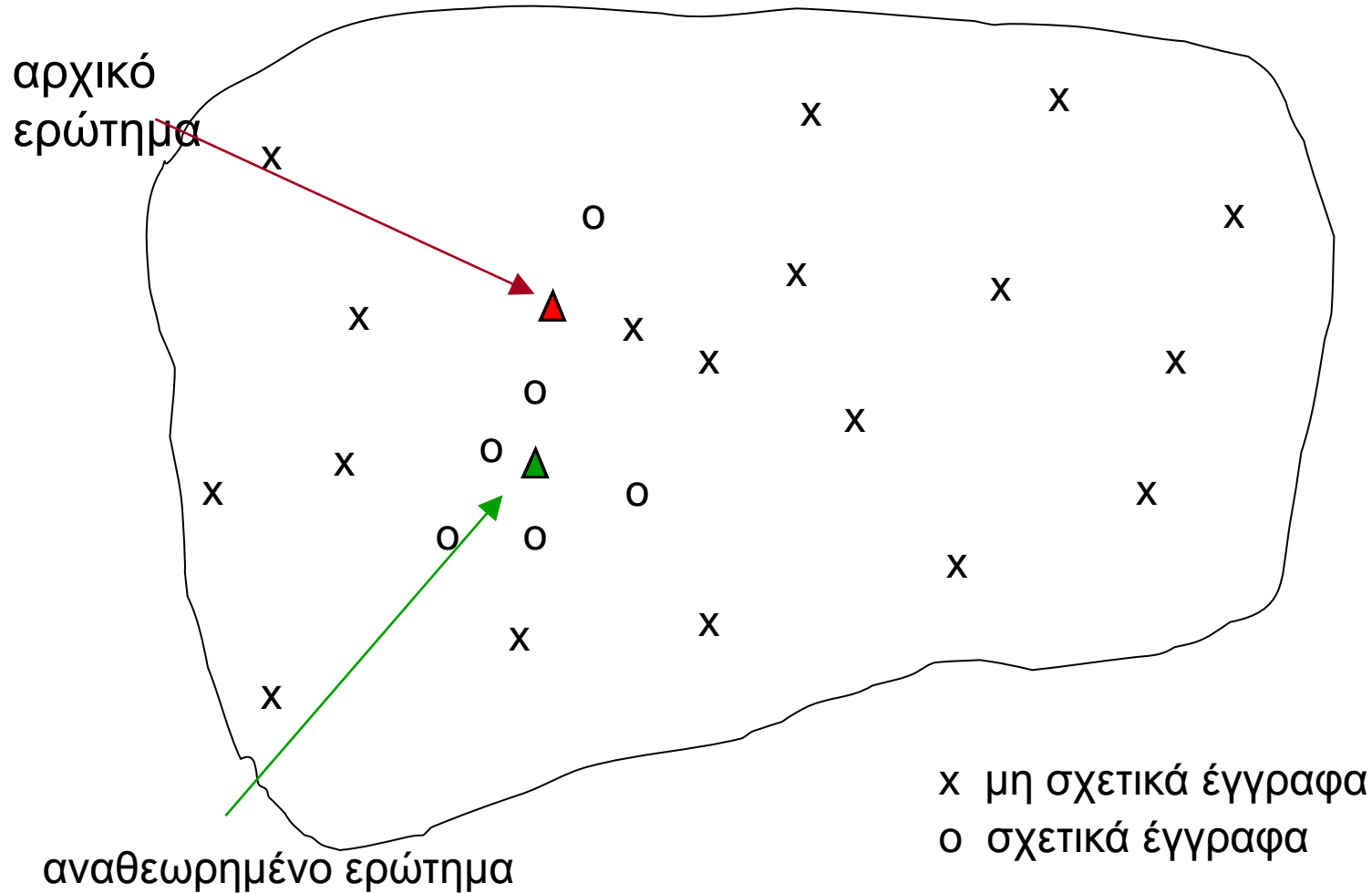
R = σύνολο σχετικών εγγράφων

NR = σύνολο μη σχετικών εγγράφων

Το νέο ερώτημα θα είναι πιο κοντά στα σχετικά έγγραφα (από αυτά που επέλεξε ο χρήστης) και πιο μακριά από τα μη σχετικά έγγραφα.



Ανάδραση στο Διανυσματικό Μοντέλο-7



Ανάδραση στο Διανυσματικό Μοντέλο-8

query vector = $\alpha \cdot$ αρχικό διάνυσμα ερωτήματος

+ $\beta \cdot$ θετική ανάδραση

- $\gamma \cdot$ αρνητική ανάδραση

Συνήθως, $\gamma < \beta$

αρχικό ερώτημα

0	4	0	8	0	0
---	---	---	---	---	---

$\alpha = 1.0$

0	4	0	8	0	0
---	---	---	---	---	---

θετική ανάδραση

2	4	8	0	0	2
---	---	---	---	---	---

$\beta = 0.5$

1	2	4	0	0	1
---	---	---	---	---	---

 (+)

αρνητική ανάδραση

8	0	4	4	0	16
---	---	---	---	---	----

$\gamma = 0.25$

2	0	1	1	0	4
---	---	---	---	---	---

 (-)

νέο ερώτημα

-1	6	3	7	0	-3
----	---	---	---	---	----



Ανάδραση στο Πιθανοκρατικό Μοντέλο-1

Η συνάρτηση ομοιότητας του Πιθανοκρατικού μοντέλου είναι:

$$S_{prob}(q, d) = \sum_i \log \frac{p_i \cdot (1 - r_i)}{r_i \cdot (1 - p_i)}$$

Όπου η άθροιση αφορά στους όρους που βρίσκονται **και στο ερώτημα και στο έγγραφο**.



Ανάδραση στο Πιθανοκρατικό Μοντέλο-2

Αρχικά θέτουμε τιμές στις πιθανότητες :

$$p_i = P(x_i | R) = c$$

$$r_i = P(x_i | R) = n_i / N$$

όπου:

c είναι μία τυχαία σταθερά (π.χ., 0.5)

n_i είναι το πλήθος των εγγράφων που περιέχουν τον i -οστό όρο
 N πλήθος εγγράφων συλλογής.



Ανάδραση στο Πιθανοκρατικό Μοντέλο-3

Είναι προφανές ότι η αυθαίρετη ανάθεση τιμών δεν μπορεί να οδηγεί πάντα σε ικανοποιητικά αποτελέσματα. Για τη βελτίωση της ποιότητας των αποτελεσμάτων οι πρώτες εφαρμογές του Πιθανοκρατικού μοντέλου χρειαζόταν την παρέμβαση του χρήστη για την αναπροσαρμογή των τιμών.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αυτοματοποιημένος τρόπος. Αρχικά εκτελείται το ερώτημα με τις αρχικές εκτιμήσεις. Επιλέγονται τα k καλύτερα έγγραφα. Έστω k_i ο αριθμός των εγγράφων που περιέχουν τον i -οστό όρο. Θέτουμε:

$$p_i = P(x_i | R) = k_i / k$$

$$r_i = P(x_i | R) = (n_i - k_i) / (N - k)$$





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Επεκτάσεις

Εξάρτηση Όρων

- Τα vector space και probabilistic μοντέλα υποθέτουν ότι οι όροι είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους.
- Αυτό σημαίνει ότι η παρουσία ενός όρου σε ένα έγγραφο δεν επηρεάζει την πιθανότητα παρουσίας ενός άλλου στο ίδιο έγγραφο.
- Στην πραγματικότητα δεν ισχύει κάτι τέτοιο και η ενσωμάτωση της πληροφορίας συσχέτισης κάποιων όρων θα μπορούσε να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα της ανάκτησης.
- Είναι δύσκολη η επιτυχής χρήση αυτής της πληροφορίας με αποδεκτό υπολογιστικά τρόπο.



Δυναμική Αναζήτηση

- Κατά ένα μεγάλο μέρος στη δουλειά που γίνεται για το RF υπάρχει η παραδοχή ότι η πληροφορία που αναζητεί ο χρήστης δε μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της αναζήτησης.
- Αν αυτό δεν συμβαίνει, τότε τα έγγραφα που χαρακτηρίστηκαν σχετικά στην αρχή της αναζήτησης μπορεί να μην είναι καλά παραδείγματα για το τι θεωρεί ο χρήστης σχετικό μετά.
- Με χρήση ageing component μπορεί να μειώνεται το βάρος ενός όρου όσο περνάει ο χρόνος ώστε να έχει μικρότερη επίδραση στην εύρεση εγγράφων.



Αρνητική Ανάδραση

- Η αρνητική ανάδραση είναι μια μορφή ανάδρασης που χρησιμοποιεί πληροφορία από έγγραφα που έχουν χαρακτηριστεί ως μη-σχετικά από το χρήστη.
- Η αρνητική ανάδραση θεωρείται προβληματική για τρεις λόγους:
 - Πότε ένας χρήστης θα πρέπει να χαρακτηρίζει ένα έγγραφο ως μη-σχετικό; Είναι πιο δύσκολο από το χαρακτηρισμό ως σχετικό.
 - Το να περιμένει κανείς από τους χρήστες να επιλέξουν έγγραφα ως μη-σχετικά στην αναζήτηση μπορεί να είναι δύσκολο στην υλοποίηση πρακτικά.



Σχετικά με την Ψευδοανάδραση

- Μια εναλλακτική προσέγγιση που είναι γνωστή ως pseudo, blind ή ad-hoc RF, χρησιμοποιεί τεχνικές RF για να βελτιώσει αυτόματα την κατάταξη πριν παρουσιαστούν τα έγγραφα στο χρήστη.
- Το σύστημα κατατάσσει τα έγγραφα από το αρχικό ερώτημα, επιλέγει λίγα από αυτά που είναι πρώτα στη κατάταξη και εκτελεί μια επανάληψη RF, θεωρώντας ως σχετικά τα έγγραφα που επέλεξε. Με το νέο ερώτημα που παράγεται εμφανίζεται στο χρήστη μια νέα κατάταξη εγγράφων που είναι βελτιωμένη σε σχέση με την αρχική.
- Η pseudo RF τεχνική λειτουργεί ικανοποιητικά για «καλά» αρχικά ερωτήματα αλλά είναι αναποτελεσματική για «κακά» αρχικά ερωτήματα.



Διαδραστική Επαύξηση Ερωτήματος

- Οι μέθοδοι για τροποποίηση ερωτήματος που έχουν περιγραφεί ως τώρα επιλέγουν αυτόματα όρους από έγγραφα και προσθέτουν κάποιους στο ερώτημα.
- Ένας εναλλακτικός τρόπος είναι οι χρήστες να επιλέγουν τους όρους που θα προστεθούν στο ερώτημα (**IQE - interactive query expansion**).
- Αναζητήσεις για τις οποίες ο χρήστης μπορεί να εντοπίσει εύκολα σχετική πληροφορία ωφελούνται περισσότερο από IQE.
- Αναζητήσεις σε περιπτώσεις που έχει ανακτηθεί λίγη σχετική πληροφορία ωφελούνται από IQE.
- Είναι πιο πιθανό οι χρήστες να χρησιμοποιήσουν IQE σε μια πολύπλοκη ή δύσκολη αναζήτηση.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Μερικά αποτελέσματα

Πειραματικά Αποτελέσματα-1

Θα εξετάσουμε μερικά αποτελέσματα από την εργασία:

Jürgen Koenemann and Nicholas J. Belkin. (1996) A Case For Interaction: A Study of Interactive Information Retrieval Behavior and Effectiveness. *Proceedings of SIGCHI 1996 Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 1996)*.



Πειραματικά Αποτελέσματα-2

- Opaque (black box)
 - Ο χρήστης δεν μπορεί να δει τη διαδικασία ανάδρασης.
- Transparent
 - Ο χρήστης μπορεί να δει τους όρους που δημιουργήθηκαν από την ανάδραση αλλά δεν μπορεί να μεταβάλει το ερώτημα.
- Penetrable
 - Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλει το ερώτημα.

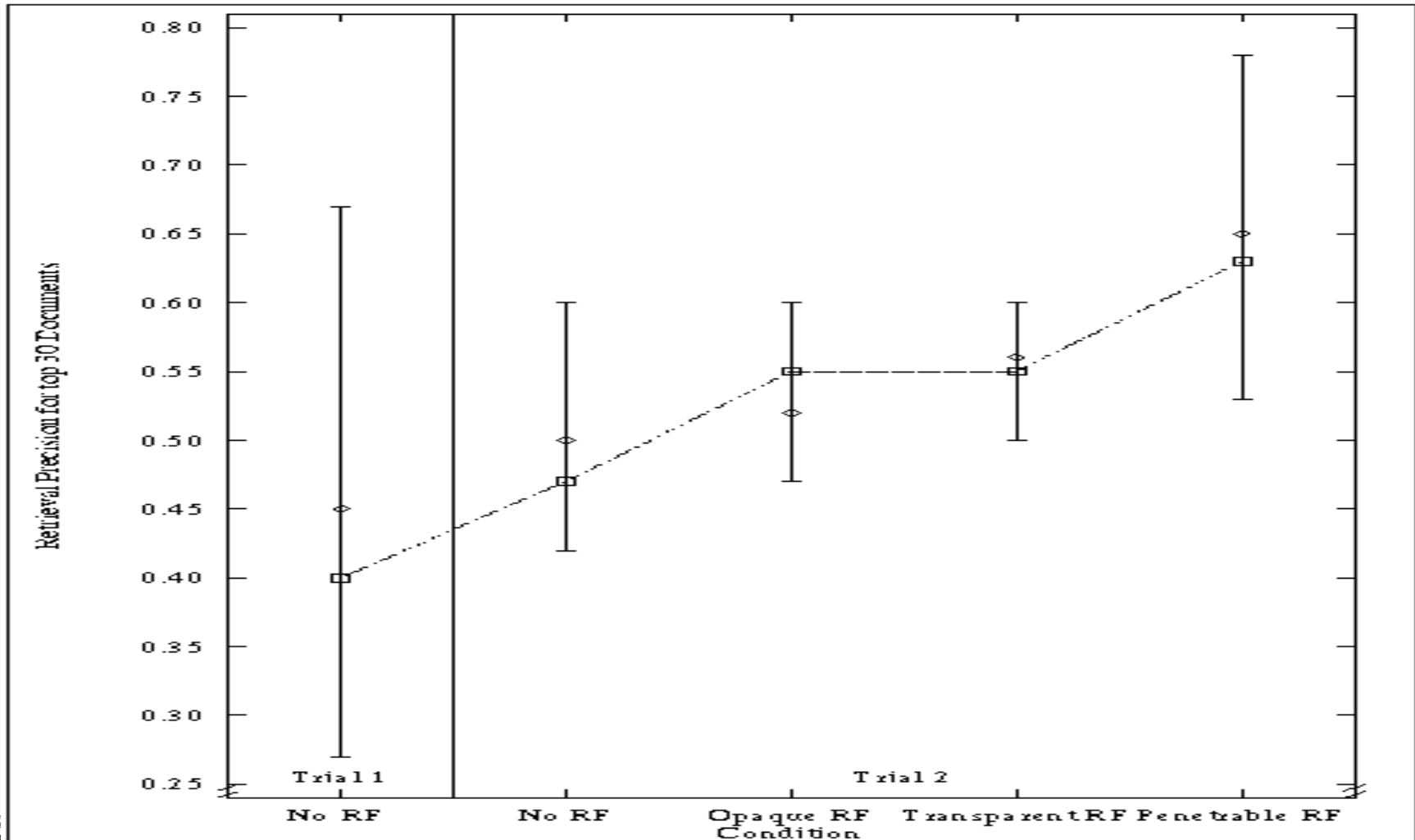


Πειραματικά Αποτελέσματα-3

- Παρουσίαση των εννοιών στους συμμετέχοντες
 - 64 αρχάριοι χρήστες
- Ο στόχος είναι η συνεχής μεταβολή του ερωτήματος έως η ακρίβεια να είναι σε ικανοποιητικά επίπεδα.
- Χρησιμοποιήθηκε το σύστημα INQUERY
- Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν είναι από τη συλλογή TREC έγγραφα από τη Wall Street Journal.
- Δύο αντικείμενα αναζήτησης:
 - **Automobile Recalls**
 - **Tobacco Advertising and the Young**
- Η σχετικότητα των εγγράφων έχει καθοριστεί από το TREC και τον οργανωτή της πειραματικής μελέτης.



Πειραματικά Αποτελέσματα-4



Πλεονεκτήματα

- Συνήθως, αυξάνει την ακρίβεια στα αποτελέσματα.
- Δίνει τη δυνατότητα να βρεθεί ένα καλύτερο ερώτημα χωρίς να απαιτείται από το χρήστη να διατυπώσει ένα νέο ερώτημα από την αρχή.
- Εύκολη υλοποίηση και εφαρμογή στα πιο δημοφιλή μοντέλα ανάκτησης (boolean, vector, probabilistic).



Μειονεκτήματα

- Πολλές φορές οι χρήστες διστάζουν να χρησιμοποιήσουν ανάδραση.
- Ο χρόνος επεξεργασίας των ερωτημάτων προφανώς και αυξάνεται.
- Μερικές φορές δεν είναι προφανές για πιο λόγο έχει επιστραφεί ένα έγγραφο.



Χρήσιμοι Σύνδεσμοι

Σύστημα ανάκτησης εικόνων με δυνατότητα
ανάδρασης

<http://amazon.ece.utexas.edu/~qasim/cires.htm>



Σύνοψη

- Χρήση της ανάδρασης για την αύξηση της αποτελεσματικότητας.
- Στην άμεσα ανάδραση απαιτείται η παρέμβαση του χρήστη.
- Είδαμε τη χρήση της ανάδρασης στα πιο δημοφιλή μοντέλα και δόθηκε έμφαση στο Διαδυσματικό.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Απόστολος Παπαδόπουλος. «Ανάκτηση πληροφορίας. Ανάδραση Σχετικότητας (Relevance Feedback ή RF)». 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>





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.

