Εργασία 1 – Ανάκτηση Πληροφορίας και Μηχανές Αναζήτησης

1. Δίνεται η συλλογή εγγράφων:

Doc1 οι πωλήσεις νεόκτιστων διαμερισμάτων ξεπέρασαν τις προβλέψεις
Doc2 οι πωλήσεις διαμερισμάτων παρουσιάζουν άνοδο τον Ιούλιο
Doc3 αύξηση στις πωλήσεις διαμερισμάτων τον Ιούλιο
Doc4 τον Ιούλιο υπάρχει αύξηση στις πωλήσεις νεόκτιστων διαμερισμάτων

(α) Δώστε το ανεστραμμένο αρχείο που θα κατασκευαστεί.
(β) Ποια από τα έγγραφα επιστρέφονται από τα παρακάτω ερωτήματα:
(i) **πωλήσεις AND αύξηση**
(ii) **Ιούλιο AND NOT (άνοδο OR αύξηση)**

2. Προτείνετε τη σειρά επεξεργασίας για το παρακάτω ερώτημα:
(τραπέζι OR καρέκλα) AND (λάμπα OR κουρτίνα) AND (υπολογιστής OR μολύβι)
αν ισχύουν τα παρακάτω:

Term	**Postings size**
μολύβι	**31000**
υπολογιστής	**18000**
λάμπα	**5000**
κουρτίνα	**50000**
τραπέζι	**25000**
καρέκλα	**32000**

Αφού απαντήσετε, ξανασκεφτείτε αν η συντηρητική προσέγγιση ότι το μήκος της ένωσης δυο postings lists είναι O(x+y) θα είναι κοντά στην πραγματικότητα στο συγκεκριμένο πρόβλημα και προτείνετε εναλλακτική σειρά επεξεργασίας.

3. Θεωρήστε το query **X AND Y AND Z**. Γνωρίζουμε ότι τα μεγέθη των postings lists για τα X, Y και Z είναι 100, 105 και 110 αντίστοιχα.
(α) Με ποια σειρά θα γίνει η επεξεργασία του ερωτήματος και ποιο θα είναι το κόστος;
(β) Αν γνωρίζουμε ότι η τομή των X και Y έχει μήκος 100 και η τομή των X και Z έχει μήκος 0, ποιο θα είναι το κόστος;

4. Παρακάτω δίνονται postings lists με positional πληροφορία (μορφή: term: doc1: [position1, position2, . . .]; doc2: [position1, position2, . . .]; κλπ.) κάποιων όρων ενός λεξικού.

υπάρχει:	**2: [36,174,252,651];**	**4: [12,22,102,432];**	**7: [17];**
μην:	**2: [1,17,74,222];**	**4: [8,78,108,458];**	**7: [3,13,23,193];**
κίνδυνος:	**2: [87,704,722,901];**	**4: [13,43,113,433];**	**7: [18,328,528];**
πολύ:	**2: [3,37,76,444,851];**	**4: [10,20,110,470,500];**	**7: [5,15,25,195];**
τρέχεις:	**2: [2,66,194,321,702];**	**4: [9,69,149,429,569];**	**7: [4,14,404];**
να:	**2: [47,86,234,999];**	**4: [14,24,774,944];**	**7: [199,319,599,709];**
σκοτωθείς:	**2: [57,94,333];**	**4: [15,35,155];**	**7: [20,320];**

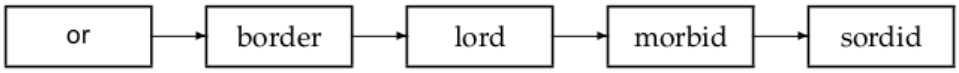
Υπάρχουν έγγραφα που ταιριάζουν με τα ακόλουθα ερωτήματα φράσεων;
(α) **“μην τρέχεις πολύ”**
(β) **“μην τρέχεις πολύ” AND “υπάρχει κίνδυνος να σκοτωθείς”**

5. Σε ένα ερώτημα έχουμε δυο όρους με τις παρακάτω postings lists:
term1 → [4,6,10,12,14,16,18,20,22,32,47,81,120,122,157,180]
term2 → [47]
Υπολογίστε τον αριθμό των συγκρίσεων που απαιτούνται για την τομή των δυο λιστών ανάλογα με την ακολουθούμενη στρατηγική:
(α) Με χρήση των postings lists ως έχουν
(β) Χρησιμοποιώντας skip pointers με μήκος $\sqrt{p}$, όπου p είναι το μήκος της postings list.
Εννοείται ότι ο τελευταίος skip pointer δεν μπορεί να δείχνει πέρα από το τέλος της posting list.

6. Σε ένα permuterm index κάθε όρος δείχνει στον αρχικό όρο του λεξιλογίου από τον οποίο προέκυψε. Πόσοι τέτοιοι αρχικοί όροι μπορεί να υπάρχουν στην postings list ενός permuterm όρου;

7. Υπολογίστε την edit distance ανάμεσα στους όρους **covid** και **virus**. Δώστε τον πλήρη 5x5 πίνακα με τις αποστάσεις ανάμεσα σε όλα τα προθήματα των όρων που υπολογίζει ο αλγόριθμος και εξηγείστε ποιες ακριβώς είναι οι πράξεις μετάβασης από τον έναν όρο στον άλλο.

8. Υπολογίστε τους Jaccard coeffcients ανάμεσα στο ερώτημα **chord** και τους όρους που περιέχουν το bigram **or**.



9. Βρείτε δυο τελείως διαφορετικά αγγλικά κύρια ονόματα τα οποία έχουν τον ίδιο soundex code.

10. Βρείτε δυο αγγλικά κύρια ονόματα που φωνητικά είναι όμοια αλλά έχουν διαφορετικό soundex code.

11. Για κάποιον όρο του λεξικού έχουμε την εξής **postings list <44, 59, 80, 85, 99, 300, 301>**. Συμπιέστε τη λίστα με **γ-code**, **δ-code** και **variable byte code** (με 8 bit blocks) και υπολογίστε τη συμπίεση που πετυχαίνει η κάθε μια προσέγγιση. Η ασυμπίεστη εκδοχή της λίστας απαιτεί 7*4=28 bytes ή 28*8=224 bits. Υπενθυμίζω ότι ο δ-code είναι ίδιος με τον γ-code με τη μόνη διαφορά ότι κωδικοποιεί το length με γ-code.

12. Ακολουθούν ερωτήσεις σχετικά με την κωδικοποίηση variable byte.
(α) Ποιος είναι ο μεγαλύτερος αριθμός που μπορεί να κωδικοποιηθεί με ένα byte;
(β) Ποιος είναι ο μεγαλύτερος αριθμός που μπορεί να κωδικοποιηθεί με δυο bytes;
(γ) Δίνεται η **postings list <4,10,11,12,15,62,63,265,268,270,400>** και η αντίστοιχη **gaps list <4,6,1,1,3,47,1,202,3,2,130>**. Με βάση τις απαντήσεις σας στα (α) και (β) πόσα bytes απαιτούνται συνολικά για την κωδικοποίηση της παραπάνω gaps list;

13. Σας δίνεται ο γ-code **1110001110101011111101101111011**. Αποκωδικοποιήσετε τον ώστε να πάρετε την gaps list και μετά δώστε την αρχική postings list.

14. Έστω ότι στη συλλογή Reuters (N=806791) έχουμε τα παρακάτω στοιχεία για τέσσερις όρους:

Πίνακας 1: df_t και idf_t των όρων

term	df_t	idf_t
car	18165	1,65
auto	6723	2,08
insurance	19241	1,62
best	25235	1,5

Πίνακας 2: tf των όρων για 3 έγγραφα

term	Doc1	Doc2	Doc3
car	27	4	24
auto	3	33	0
insurance	0	33	29
best	14	0	17

Υπολογίστε τα tf-idf βάρη των όρων για κάθε ένα από τα τρία έγγραφα και δώστε τα κανονικοποιημένα διανύσματα των εγγράφων (δείξτε αναλυτικά τους υπολογισμούς που κάνατε).

15. Διατάξετε τα τρία έγγραφα του Πίνακα 2 του προβλήματος 14 ως προς την ομοιότητά τους με το ερώτημα “car insurance” χρησιμοποιώντας ως βάρος των όρων στο ερώτημα

(α) το 1 αν υπάρχει ο όρος και 0 αλλιώς

(β) το κανονικοποιημένο idf όλων των όρων

Δείξτε αναλυτικά τους υπολογισμούς που κάνατε.

Καταθέστε ένα zip αρχείο με τις απαντήσεις σας.