

# ΜΥΕ003: Ανάκτηση Πληροφορίας

Διδάσκουσα: Ευαγγελία Πιτουρά

Κατασκευή Λεξιλογίου Όρων.

*Ακαδημαϊκό Έτος 2023-2024*

# Τι είναι η Ανάκτηση Πληροφορίας (Information Retrieval);



# Το απλό Boolean μοντέλο

## παράδειγμα

$d_1$  a b c a  
 $d_2$  d a b  
 $d_3$  b a f  
 $d_4$  a e  
 $d_5$  d f

	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
a	1	1	1	1	0
b	1	1	1	0	0
c	1	0	0	0	0
d	0	1	0	0	1
e	0	0	0	1	0
f	0	0	1	0	1

ΑΝΤΙΕΣΤΡΑΦΗ ΕΝΟΧΛΙΟ

$a \rightarrow [d_1 | d_2 | d_3 | d_4]$

$b \rightarrow [d_1 | d_2 | d_3]$

$c \rightarrow [d_1]$

$d \rightarrow [d_2 | d_5]$

$e \rightarrow [d_4]$

$f \rightarrow [d_3 | d_5]$

$a \text{ AND } b$

0

# Βασική Ορολογία

- **Αντεστραμμένο ευρετήριο** (Inverted index)
- **Λίστες καταχωρήσεων** (posting lists) – μία για κάθε όρο
  - Καταχώρηση – ένα στοιχείο της λίστας
  - ✓ Κάθε λίστα είναι διατεταγμένη με το DocID
- **Λεξιλόγιο** (Vocabulary): το σύνολο των όρων
- **Λεξικό** (Dictionary) δομή δεδομένων για τους όρους
  - ✓ Αρχικά ας θεωρήσουμε αλφαβητική διάταξη

*Το δημιουργούμε από πριν, θα δούμε πως*

*Τι θα δούμε σήμερα;*

Προ-επεξεργασία για τη δημιουργία του  
λεξιλογίου όρων

# Ακολουθία εγγράφων

Έγγραφο 1 (d1) : Το Παν. Ιωαννίνων ιδρύθηκε το 1970.

Έγγραφο 2 (d2) : Τα Ιωάννινα είναι η μεγαλύτερη πόλη της Ηπείρου.

Έγγραφο 3 (d3) : Η πτυχιακή εξεταστική στο Τμήμα Μηχ. Η/Υ και Πληροφορικής θ' αρχίσει την 1<sup>η</sup> Φεβρουαρίου.

Έγγραφο 4 (d4) : Οι μαθητές των Ιωαννίνων άριστευσαν στις εξετάσεις για την εισαγωγή στα Πανεπιστήμια.

Έγγραφο 5 (d5): Το 2017 ιδρύθηκε Πολυτεχνική Σχολή στο ΠΙ.



Τους όρους που θα εισάγουμε στο ευρετήριο

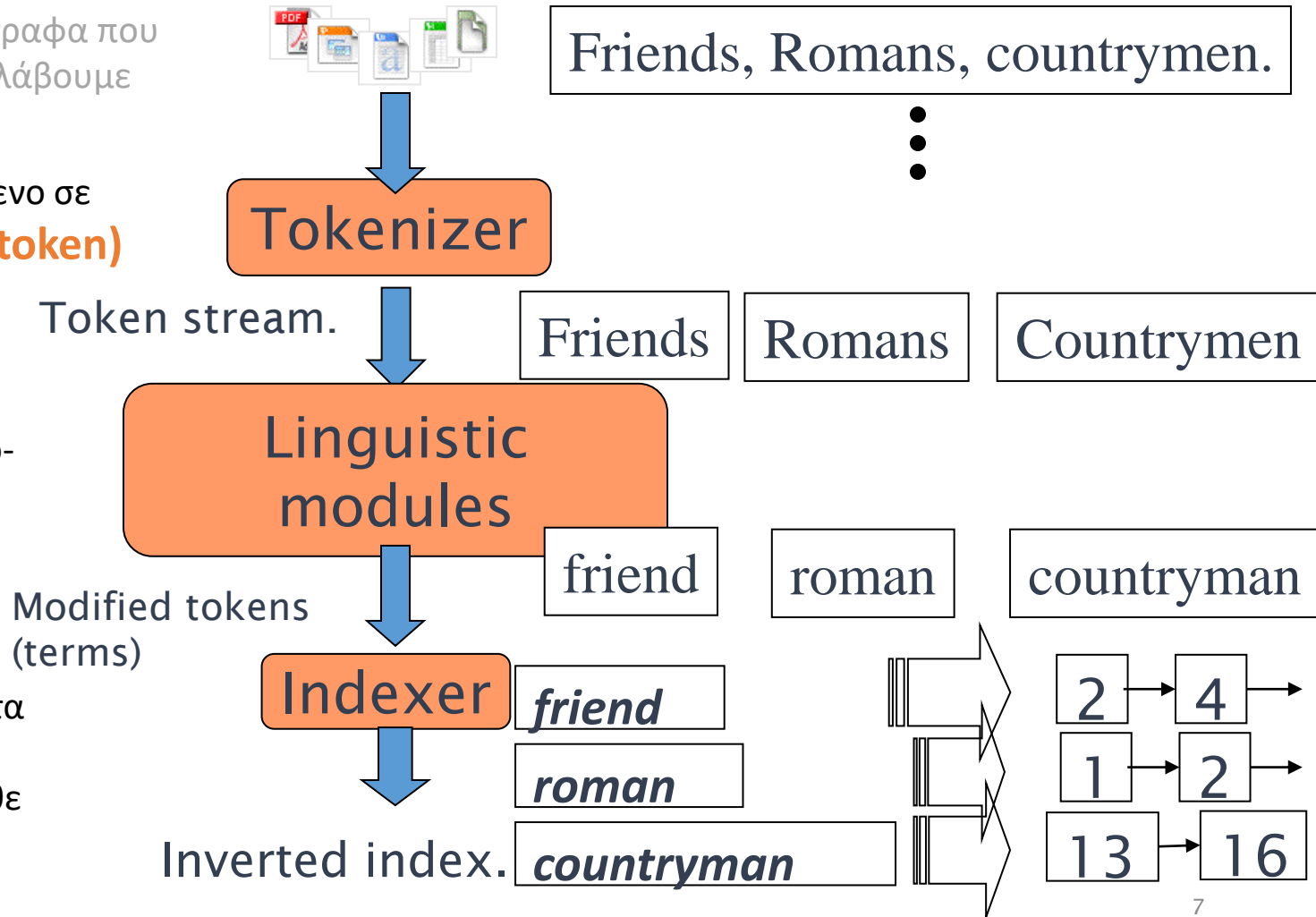
# Τα βασικά βήματα για την κατασκευή του ευρετηρίου

1. Συλλέγουμε τα έγγραφα που θέλουμε να συμπεριλάβουμε στο ευρετήριο

2. Διαιρούμε το κείμενο σε γλωσσικά σύμβολα (**token**)

3. Γλωσσολογική προεπεξεργασία των συμβόλων

4. Ευρετηριάζουμε τα έγγραφα στα οποία περιλαμβάνεται κάθε όρος



# Parsing

Λήψη της ακολουθίας χαρακτήρων ενός εγγράφου

Ποια είναι τα θέματα;

- Σε τι format?
  - pdf/word/excel/html ή και zip
  - Αν σε δυαδική μορφή - χρήση αποκωδικοποιητή (decoder) ώστε ακολουθία χαρακτήρων
- Σε ποια φυσική γλώσσα?
- Σε διαφορετικές κωδικοποιήσεις (σύνολο χαρακτήρων/character set)
  - Π.χ., UTF-8



# Parsing

- Να αγνοήσουμε τα ειδικά σύμβολα (mark up)
  - JSON, XML
  - `&amp;` -> `&` (XML)

# Complications: Format/language

- Τα έγγραφα για τα οποία κατασκευάζουμε το ευρετήριο μπορεί να είναι γραμμένα σε διαφορετικές γλώσσες το καθένα
  - Στο ίδιο ευρετήριο μπορεί να υπάρχουν όροι από πολλές γλώσσες
- Πολλαπλές γλώσσες/format μπορεί να εμφανίζονται και σε ένα έγγραφο ή στα τμήματά του
  - *French email στα Γαλλικά με pdf attachment στα Γερμανικά.*

❖ Πως θα το καταλάβουμε;

Πρόβλημα ταξινόμησης (classification) αλλά στην πράξη συνήθως επιλογή από το χρήστη, χρήση μετα-δεδομένων αρχείου κλπ

# Όχι πάντα γραμμική ακολουθία χαρακτήρων

ك ت ا ب ء ← كِتَابٌ  
 un b ā t i k  
 /kitābun/ 'a book'

Αραβικά: δισδιάστατη ακολουθία χαρακτήρων και χαρακτήρες σε μεικτή σειρά (φωνήεντα διακριτικά σημεία πάνω και κάτω από τα γράμματα, μεταλλάξεις όπως συνδυάζονται)

Από δεξιά στα αριστερά

Η αντίστοιχη **ακουστική** γραμμική ακολουθία

Πιθανή απουσία φωνηέντων (τα σύντομα απουσιάζουν ή εμφανίζονται κατά βούληση)

# Μονάδα εγγράφου

Ποια θεωρείται η *μονάδα εγγράφου* που βάζουμε στο ευρετήριο;

- Ένα αρχείο;
- Ένα email; (από τα πολλά στο ένα αρχείο του mbox)
- Ένα email με 5 συνημμένα έγγραφα (attachments); Αν το 1 συνημμένο σε μορφή zip;
- Ανάποδα: εργαλεία χωρίζουνε ένα αρχείο σε πολλά, (PPT ή LaTeX σε πολλαπλές HTML σελίδες) ίσως ένωση τους

# Μονάδα εγγράφου

## Αναλυτικότητα ευρετηρίασης (indexing granularity)

Π.χ., ποια πληροφορία για ένα βιβλίο έχουμε στο ευρετήριο (σε επίπεδο κεφαλαίου, παραγράφου, πρότασης;)

Ακρίβεια/ανάκληση

Προσέγγιση 1: Μονάδα = κεφάλαιο

Προσέγγιση 2: Μονάδα = βιβλίο

βιβλίο  
κεφ 1 κεφ 2 κεφ 3 κεφ 4  
α α

α → [βιβλίο]

α → [κεφ 1 | κεφ 3]

Πρόβλημα με μεγάλα έγγραφα, θα δούμε πληροφορία εγγύτητας

ΣΥΜΒΟΛΑ (Tokens) και ΟΡΟΙ (TERMS)

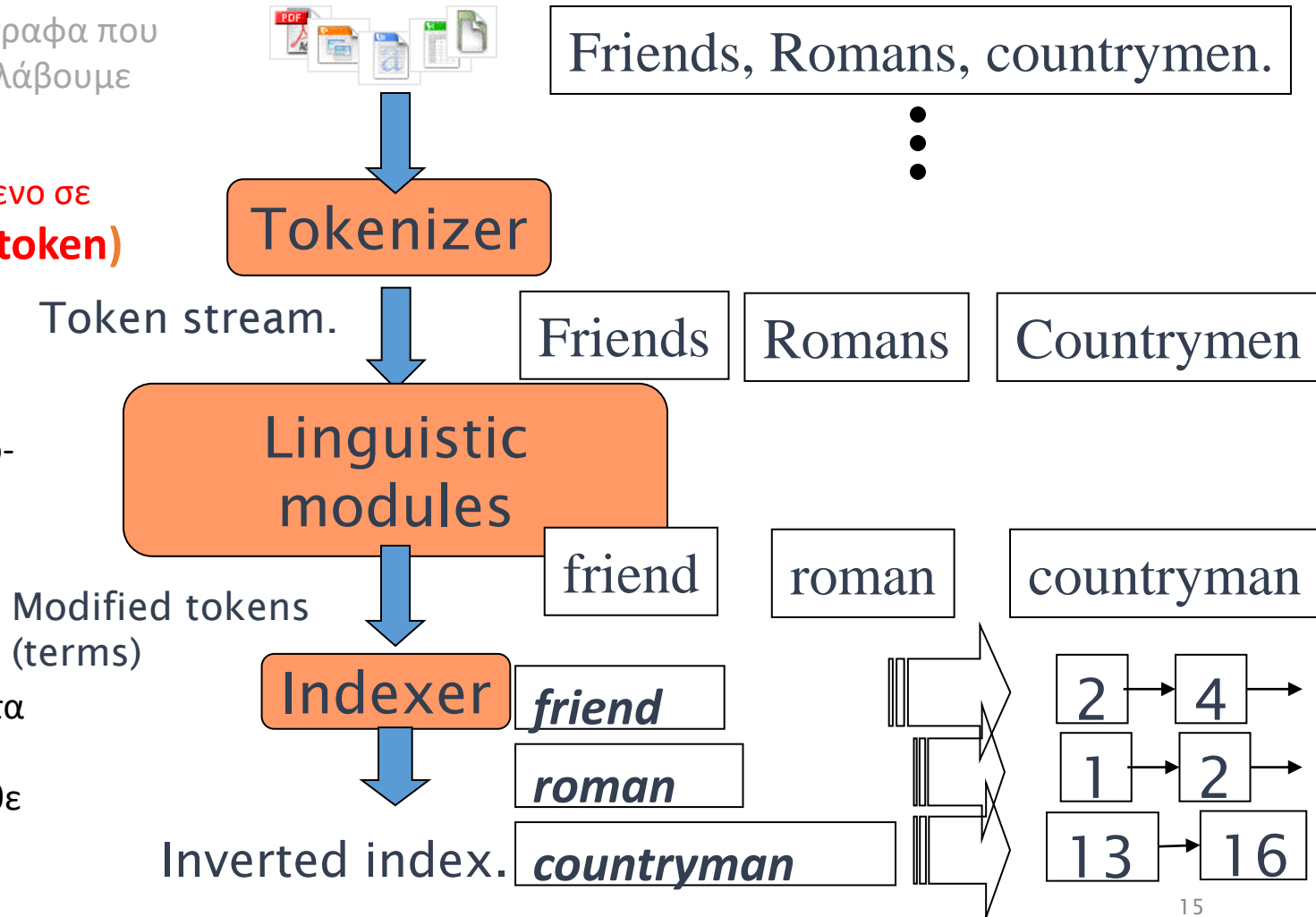
# Τα βασικά βήματα για την κατασκευή του ευρετηρίου

1. Συλλέγουμε τα έγγραφα που θέλουμε να συμπεριλάβουμε στο ευρετήριο

2. Διαιρούμε το κείμενο σε γλωσσικά σύμβολα (**token**)

3. Γλωσσολογική προεπεξεργασία των συμβόλων

4. Ευρετηριάζουμε τα έγγραφα στα οποία περιλαμβάνεται κάθε όρος



## Tokenization – Διαίρεση σε Σύμβολα

- Είσοδος: “*Friends, Romans, Countrymen*”

- Έξοδος: Tokens

- *Friends*

- *Romans*

- *Countrymen*

- Ένα σύμβολο (**token**) είναι μια ακολουθία από χαρακτήρες σε ένα κείμενο (που είναι ομαδοποιημένοι ως μια χρήσιμη σημασιολογικά μονάδα)

- Κάθε τέτοιο token είναι υποψήφιο για να εισαχθεί στο ευρετήριο μετά από περαιτέρω επεξεργασία



# Tokenization – Διαίρεση σε Σύμβολα

- **Token** (λεκτική μονάδα)
- **Type** (τύπος) μία ομάδα (κλάση) από tokens που αποτελείται από την ίδια ακολουθία χαρακτήρων
- **Term** (όρος) συχνά κανονικοποιημένος τύπος που **εισάγεται στο ευρετήριο του συστήματος**

*Παράδειγμα: to sleep perchance to dream*

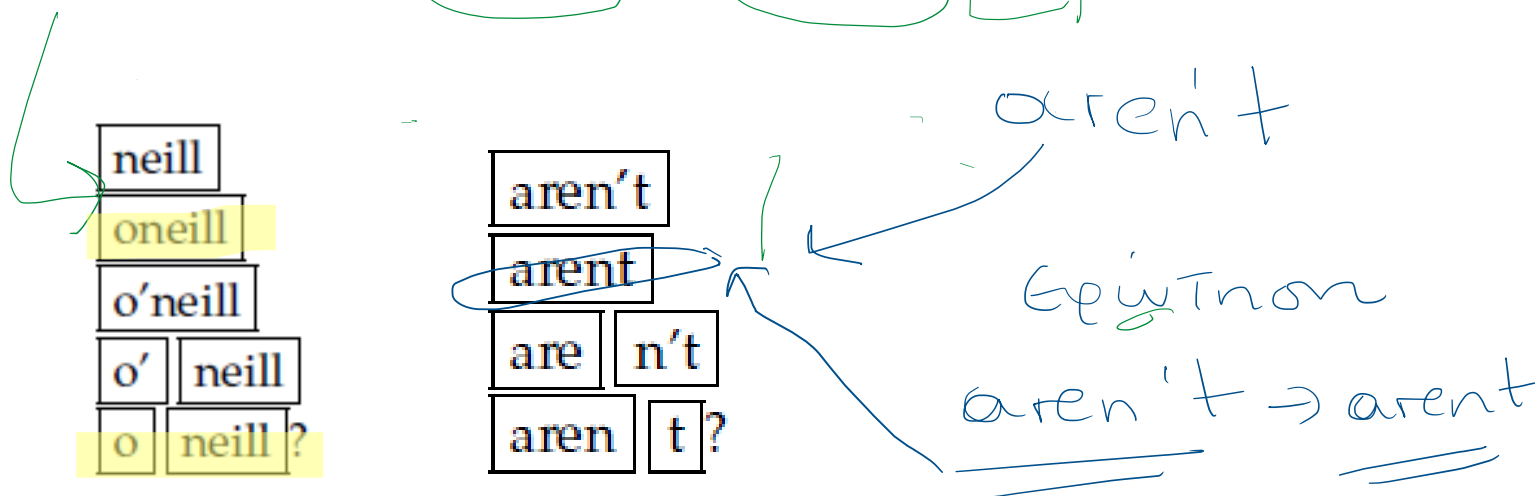
## Tokenization – Διαίρεση σε Σύμβολα

*Αλλά ποια είναι τα κατάλληλα tokens;*

Αρκεί να χωρίσουμε το κείμενο στα κενά και στα σημεία στίξης;  
Εξαρτάται από τη γλώσσα

# Tokenization: Θέματα

- Αγγλικά: **απόστροφος** (σύντμηση και γενική κτητική)
  - *Finland's capital* → *Finland? Finlands? Finland's?*
  - *Mr. O' Neill thinks that the boys' stories about Chile's capital aren't amusing*



- καθορίζουν ποιες *Boolean* ερωτήσεις θα απαντούν  
πχ *neill AND capital, o'neill AND capital*

Την ίδια πολιτική και στην ερώτηση και στο κείμενο

# Tokenization: Θέματα

- **Ενωτικό (hyphen):**

- (συνένωση λέξεων ως επωνυμίες) **Hewlett-Packard** → **Hewlett** και **Packard** ως δύο tokens ?
- (ομαδοποίηση λέξεων) **state-of-the-art** ή **the-hold-him-back-and-drag-him-away maneuver** (να διασπάσουμε την ακολουθία;)
- (χωρισμός φωνηέντων) **co-education** (ως μια λέξη;)
- **lowercase, lower-case, lower case ?**  
(ως πρόβλημα ταξινόμησης, απλοί ευριστικοί κανόνες, κλπ)

- **Διάσπαση στο κενό σύμβολο**



- **San Francisco, Los Angeles York University vs New York University** (διάσπαση ονομάτων) αλλά πως μπορούμε να το καταλάβουμε;
- Συχνά και τα δύο **white space, white-space** και **whitespace**
- Επίσης, ημερομηνίες και αριθμοί τηλεφώνου
- Ή και συνδυασμός
  - **San Francisco-Los Angeles**

- ✓ **lower case, lower-case, lowercase:** ως “phrase queries” αν θέλουμε να επιστρέφουν το ίδιο αποτέλεσμα
- ✓ Μερικά εξειδικευμένα συστήματα ζητούν οι χρήστες πάντα το ‘-’ στην ερώτηση όταν θέλουν να εξεταστούν όλες οι περιπτώσεις
- ✓ Την ίδια πολιτική και στην ερώτηση και στο κείμενο

# Tokenization: Αριθμοί

- **3/12/91**    **Mar. 12, 1991**    **12/3/91**
- **55 B.C.**
- **B-52**
- **My PGP key is 324a3df234cb23e**
- **(800) 234-2333**
  - Συχνά περιέχουν ενδιάμεσα κενά
  - Τα παλιότερα συστήματα μπορεί να μη έβαζαν στο ευρετήριο τους αριθμούς
    - Συχνά όμως είναι χρήσιμοι, πχ αναζήτηση για κώδικες λάθους error codes/stacktraces στο web, IP διευθύνσεις, package tracking numbers
    - (Χρήση n-grams)
  - Ευρετηριοποίηση των μεταδεδομένων ξεχωριστά
    - Ημερομηνία δημιουργίας, format, κλπ

# Tokenization

- Επίσης ειδικές λέξεις
  - M\*A\*S\*H
  - C++ 
  - C# 
  - C.A.T («κακό» ακρώυμο)
- Αλλά και email και web, IP διευθύνσεις, κλπ δε θέλουμε να τις «σπάσουμε»

# Tokenization: άλλες γλώσσες

- Γαλλικά
  - *L'ensemble* → (σύντμηση άρθρου)
    - *L ? L' ? Le ?*
    - Θα θέλαμε τα *L'ensemble* να ταιριάζει με το *un ensemble*
      - Έως το 2003, δεν το υποστήριζε το Google
- Γερμανικά (οι σύνθετες λέξεις δεν διαχωρίζονται)
  - *Lebensversicherungsgesellschaftsangestellter* (life insurance company employee)
  - Τα Γερμανικά συστήματα ανάκτησης πληροφορίας χρησιμοποιούν μια μονάδα **compound splitter**
    - Βελτίωση της απόδοσης κατά 15%

## Tokenization: άλλες γλώσσες

- Τα Κινέζικα και τα Ιαπωνικά δεν έχουν κενούς χαρακτήρες ανάμεσα στις λέξεις:
  - 莎拉波娃现在居住在美国东南部的佛罗里达。

### Χωρισμός σε λέξεις (word segmentation)

- Διάφορες τεχνικές: χρήση λεξικού και ταίριασμα της μεγαλύτερης ακολουθίας, μηχανική μάθηση

Αλλά δεν υπάρχει πάντα ένα μοναδικό tokenization



## Tokenization: άλλες γλώσσες

和尚

Κινέζικα: είτε ως ακολουθία δύο λέξεων “and” και “still” ή ως μια λέξη “monk”

$$k=3$$

## Tokenization: άλλες γλώσσες

Αντί για ευρετηριοποίηση σε επίπεδο λέξεων  
 ευρετηριοποίηση όλων των ακολουθιών  $k$ -χαρακτήρων  
 ( $k$ -grams)

αντ

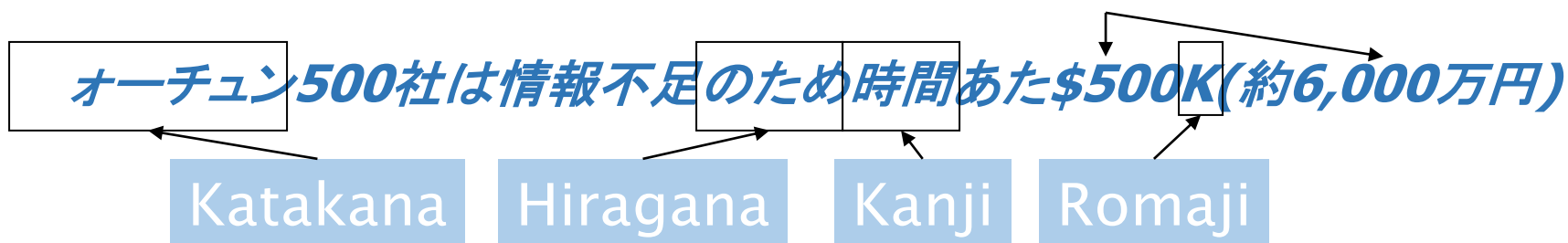
ιγλ

αευ

⋮

## Tokenization: άλλες γλώσσες

- Ακόμα πιο δύσκολο στα Ιαπωνικά, ανάμιξη πολλαπλών αλφάβητων
  - Ημερομηνίες/ποσά σε πολλά formats



Ο χρήστης μπορεί να διατυπώσει την ερώτηση μόνο σε hiragana!



## Tokenization: άλλες γλώσσες

- Τα Αραβικά και στα Εβραϊκά γράφονται από τα δεξιά προς τα αριστερά, αλλά με συγκεκριμένα τμήματα (πχ αριθμοί) να γράφονται από τα αριστερά στα δεξιά
- Οι λέξεις διαχωρίζονται αλλά τα γράμματα μέσα στις λέξεις περίπλοκοι χαρακτήρες

استقلت الجزائر في سنة 1962 بعد 132 عاما من الاحتلال الفرنسي.  
 ← → ← → ← start

- ‘Algeria achieved its independence in 1962 after 132 years of French occupation.’
- Με χρήση Unicode, η αποθηκευμένη μορφή είναι απλοποιημένη

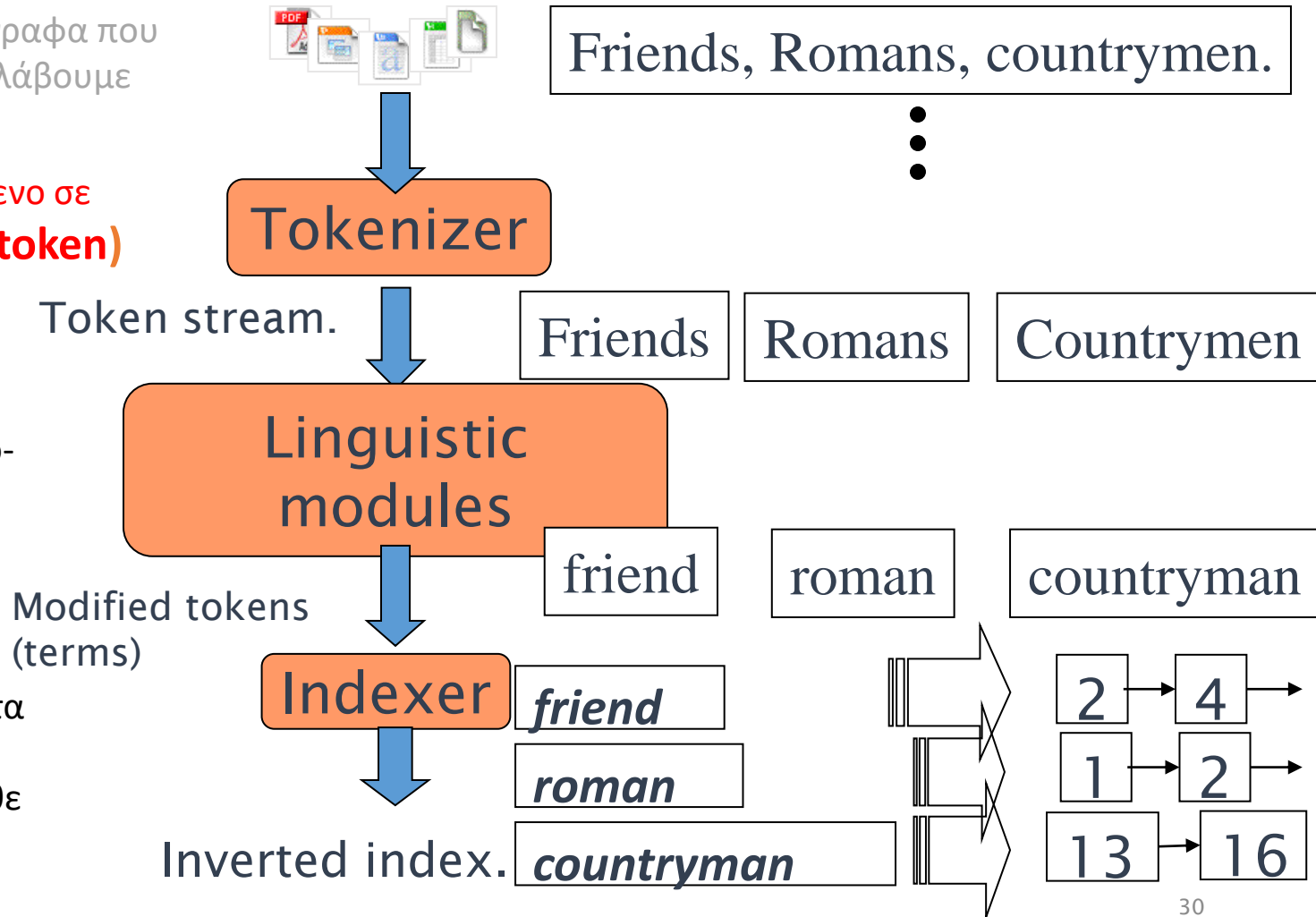
# Τα βασικά βήματα για την κατασκευή του ευρετηρίου

1. Συλλέγουμε τα έγγραφα που θέλουμε να συμπεριλάβουμε στο ευρετήριο

2. Διαιρούμε το κείμενο σε γλωσσικά σύμβολα (**token**)

3. Γλωσσολογική προεπεξεργασία των συμβόλων

4. Ευρετηριάζουμε τα έγγραφα στα οποία περιλαμβάνεται κάθε όρος



## Stop words (Διακόπτουσες λέξεις)

- Χρήση **stop list**, αποκλείουμε από το λεξικό τις πιο κοινές λέξεις (με βάση τη συχνότητα συλλογής (collection frequency)). Γιατί;
  - Έχουν μικρό σημασιολογικό περιεχόμενο: *a, an, and, are, as, at, be, by, for, from, has, he, in, is, it, its, of, on, that, the, to, was, were, will, with*
  - Είναι πάρα πολλές: ~30% των καταχωρήσεων αφορούν τις πιο συχνές 30 λέξεις

## Stop words (Διακόπτουσες λέξεις)

- Ωστόσο η τάση είναι *να μη χρησιμοποιούνται* λίστες:
  - Καλές τεχνικές συμπίεσης οδηγούν στο να ελαχιστοποιούν το χώρο που χρειάζεται για την αποθήκευση τους
  - Καλές τεχνικές για την επεξεργασία ερωτημάτων (στάθμιση όρων και διάταξη όρων στα ευρετήρια με βάση τη σημαντικότητα) μειώνουν το κόστος στην εκτέλεση μιας ερώτησης εξαιτίας των stop words.

Είναι χρήσιμα για:

- Φράσεις: “King **of** Denmark”
- Τίτλους τραγουδιών, κλπ.: “Let it be”, “To be or not to be”
- “Σχεσιακά” ερωτήματα: “flights to London”



## Κανονικοποίηση (Token normalization)

- Token normalization: κανονικοποίηση των token ώστε να εντοπίζονται αντιστοιχίες και να ταιριάζουν tokens παρά κάποιες μικρές διαφορές (πχ U.S.A. USA)
- Συχνά ορίζουμε έμμεσα **κλάσεις ισοδυναμίας (equivalence classes)** για τους όρους, δηλαδή, τις απεικονίζουμε στον ίδιο όρο π.χ.,
  - Σβήνουμε τις τελείες από έναν όρο
    - ***U.S.A., USA*** ( ***USA***
  - Σβήνουμε τα ενωτικά από έναν όρο ***anti-discriminatory, antidiscriminatory***

### Απλοί κανόνες αντιστοίχισης (mapping rules)

- Δε χρειάζεται πλήρης προσδιορισμός (πχ, απλώς σβήνουμε το -)
- Μερικές φορές δεν είναι εύκολο να εντοπιστεί πότε χρειάζεται προσθήκη χαρακτήρων

□ Window windows Windows

## Κανονικοποίηση

Window

□ Car automobile

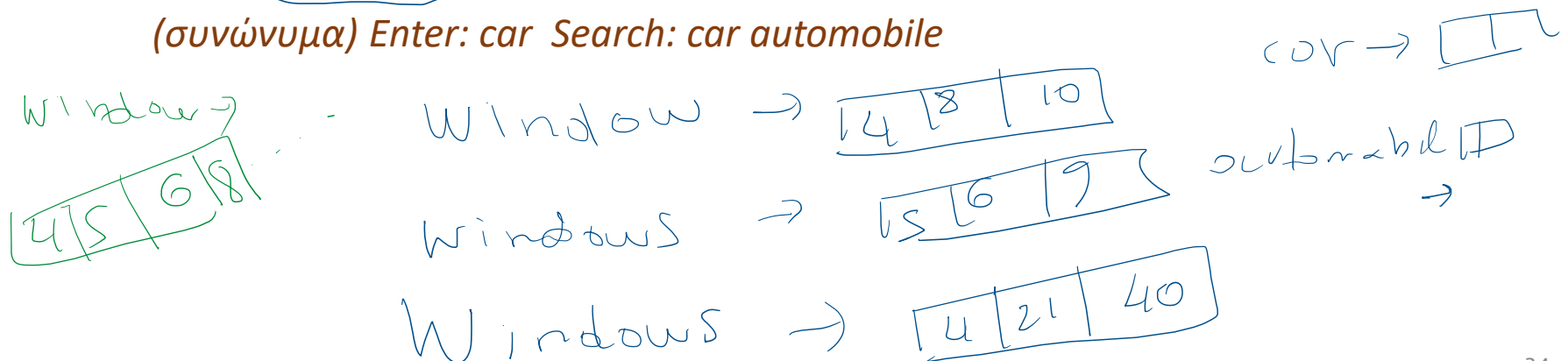
Μια εναλλακτική προσέγγιση στις κλάσεις ισοδυναμίας είναι να **κρατάμε όλα** τα μη κανονικοποιημένα token (να ορίσουμε αντιστοιχία μεταξύ τους)

- (μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για συνώνυμα, «χειροποίητες» λίστες συνωνύμων)

1. (α) Ευρετηριοποίηση του μη κανονικοποιημένου όρου και (β) διεύρυνση κατά την ερώτηση (διάζευξη)

Enter: windows Search: **Windows, windows, window**

(συνώνυμα) Enter: car Search: car automobile



# Κανονικοποίηση

2. Εναλλακτικά, καταχωρούμε το έγγραφο στις λίστες καταχώρησης κάθε συνώνυμου (πχ έγγραφο που περιέχει το car καταχωρείται και στο automobile)

Το 1 ή το 2 είναι καλύτερο;

## Κανονικοποίηση σε όρους

### Μη συμμετρική διεύρυνση

- Ένα παράδειγμα όπου αυτό μπορεί να φανεί χρήσιμο
  - Enter: **window**      Search: **window, windows**
  - Enter: **windows**      Search: **Windows, windows, window**
  - Enter: **Windows**      Search: **Windows**
- Λίστες πιο ισχυρές από τις κλάσεις αλλά λιγότερο αποδοτικές
- Είναι η κανονικοποίηση πάντα καλή, U.S.A, C.A.T?

# Άλλες γλώσσες

Percentages of the top 10 million websites on the World Wide Web using various content languages as of March 3, 2024

Rank ↕	Language ↕	16 May 2023 ↕	03 March 2024 ↕
1	English	55.5%	51.2%
2	Spanish	5.0%	5.6%
3	Russian	4.9%	4.4%
4	German	4.3%	5.0%
5	French	4.4%	4.3%
6	Japanese	3.7%	4.6%
7	Portuguese	2.4%	3.3%
8	Turkish	2.3%	2.0%
9	Italian	1.9%	2.4%
10	Persian	1.8%	1.4%
11	Dutch, Flemish	1.5%	1.9%
12	Polish	1.4%	1.7%
13	Chinese	1.4%	1.3%
14	Vietnamese	1.3%	1.2%
15	Indonesian	0.7%	1.1%
16	Czech	0.7%	0.9%
17	Korean	0.7%	0.8%
18	Arabic	0.7%	0.6%
19	Ukrainian	0.6%	0.6%
20	Greek	0.5%	0.5%

Πηγή: wikipedia

## Κανονικοποίηση: άλλες γλώσσες, τόνοι, διακριτικά

- Accents: π.χ., Γαλλικά *résumé* vs. *resume*.
- Umlauts: π.χ., Γερμανικά: *Tuebingen* vs. *Tübingen*
  - Πρέπει να είναι ισοδύναμα
- Τόνοι στα Ελληνικά

## Κανονικοποίηση: άλλες γλώσσες, τόνοι, διακριτικά

- Πιο σημαντικό κριτήριο:
  - Πως προτιμούν οι χρήστες να γράφουν αυτές τις λέξεις στα ερωτήματά τους
- Ακόμα και σε γλώσσες που έχουν accents, οι χρήστες δεν τα πληκτρολογούν *(σκεφτείτε τους τόνους στα Ελληνικά)*
  - Οπότε συχνά είναι καλύτερο να κανονικοποιούμε ή να αφαιρούμε το accent από ένα όρο
    - *Tuebingen, Tübingen, Tubingen \ Tubingen*

## Κανονικοποίηση: άλλες γλώσσες

- Κανονικοποίηση σε περιπτώσεις όπως οι ημερομηνίες
  - *7月30日 vs. 7/30*
  - *Japanese use of kana vs. Chinese characters*
- Tokenization και κανονικοποίηση μπορεί να εξαρτώνται από τη γλώσσα  
όποτε μαζί με αναγνώριση γλώσσας
- Βασικό: Πρέπει το κείμενο που θα ευρετηριοποιηθεί και οι  
όροι στο ερώτημα να κανονικοποιούνται με τον ίδιο τρόπο

*Morgen will ich in MIT ...*

Is this  
German “mit



# Θησαυροί (Thesauri) και soundex

- Πως χειριζόμαστε τα συνώνυμα και τα ομώνυμα;
  - Π.χ., κατασκευάζοντας **λίστες ισοδυναμίας** με το χέρι
    - *car = automobile*      *color = colour*
  - Μπορούμε να το ξαναγράψουμε (rewrite) για να δημιουργήσουμε κλάσεις ισοδυναμίας όρων
    - Καταχωρούμε το έγγραφο στις λίστες καταχώρησης κάθε συνώνυμου (πχ έγγραφο που περιέχει το *car* καταχωρείται και στο *automobile* και το ανάποδο)
  - Ή να διευρύνουμε το ερώτημα
    - Όταν το ερώτημα περιέχει *automobile*, ψάξε και για το *car*
- Τι γίνεται με τα ορθογραφικά λάθη (spelling mistakes)?
  - Μια προσέγγιση είναι το soundex, που σχηματίζει κλάσεις ισοδυναμίας από λέξεις βασιζόμενες σε ακουστικούς ευριστικούς κανόνες (phonetic heuristics)

Θα τα δούμε στη συνέχεια

# Μετατροπή σε κεφαλαία/μικρά

- Μετατροπή όλων των γραμμάτων σε μικρά (case folding)
  - εξαίρεση: κεφαλαία στη μέση της πρότασης; (**truefolding**)
    - e.g., **General Motors**
    - **Fed** vs. **fed**
    - **Bush** vs. **bush**
  - Πρακτικά μετατροπή όλων σε μικρά, αφού συχνά οι χρήστες χρησιμοποιούν μικρά ανεξάρτητα της «σωστής» χρήσης των κεφαλαίων
  - Παράδειγμα από τη Google:
    - Δοκιμάστε την ερώτηση **C.A.T.**
      - #1 αποτέλεσμα για "cat"



## Λημματοποίηση και Stemming

Δύο διαφορετικές προσεγγίσεις: λημματοποίηση και stemming

Πριν την εισαγωγή στο ευρετήριο

- Αναγωγή των όρων *στις ρίζες του* (λημματοποίηση)
- *Περικοπή κλιτικών καταλήξεων* και αναγωγή παράγωγων μορφών μιας λέξης σε κοινή βασική μορφή (stemming)

## Λημματοποίηση (Lemmatization)

- Π.χ.,
  - *am, are, is* → *be*
  - *car, cars, car's, cars'* → *car*
- *the boy's cars are different colors* → *the boy car be different color*
- Η **λημματοποίηση** προϋποθέτει «ορθή» αναγωγή που χρησιμοποιεί λεξιλόγιο και *μορφολογική ανάλυση* των λέξεων και επιστρέφει τη βασική μορφή της λέξης, το λήμμα
- POS (part of speech)

Lemmatizer

## Stemming (Περιστολή)

- “Stemming” υπονοεί ωμό κόψιμο των καταλήξεων
  - εξαρτάται από τη γλώσσα
  - π.χ., ***automate(s), automatic, automation*** όλα ανάγονται στο ***automat***.

*for example compressed and compression are both accepted as equivalent to compress.*



for exampl compress and compress ar both accept as equival to compress

## Ο αλγόριθμος του Porter

- Ο πιο διαδεδομένος αλγόριθμος stemming για τα Αγγλικά
  - Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι είναι τουλάχιστον τόσο καλός όσο οι άλλες επιλογές
- Συμβάσεις + 5 φάσεις περικοπών
  - Οι φάσεις εφαρμόζονται διαδοχικά
  - Κάθε φάση αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων
  - Παράδειγμα σύμβασης: Επιλογή εκείνου του κανόνα από κάθε ομάδα που μπορεί να εφαρμοστεί στο μεγαλύτερο επίθεμα.

[www.tartarus.org/~martin/PorterStemmer](http://www.tartarus.org/~martin/PorterStemmer)

# Χαρακτηριστικοί κανόνες του Porter

## Ομάδα κανόνων της πρώτης φάσης:

- *sses* → *ss*
- *ies* → *i*
- *ss* → *ss*
- *s* →

## Άλλοι κανόνες

- *ational* → *ate*
- *tional* → *tion*

- Οι κανόνες χρησιμοποιούν ένα είδους μέτρου (*measure*) που ελέγχει το πλήθος των συλλαβών
- $(m > 1)$  *EMENT* →
  - *replacement* → *replac*
  - *cement* → *cement*

## Παράδειγμα

*caresses* → *caress*

*ponies* → *poni*

*caress* → *caress*

*cats* → *cat*

## Άλλοι stemmers

- Υπάρχουν και άλλοι π.χ., Lovins stemmer
  - <http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/research/stemming/general/lovins.htm>
  - Ένα πέρασμα, αφαίρεση της μεγαλύτερης κατάληξης (περίπου 250 κανόνες)
- Πλήρη μορφολογική ανάλυση – περιορισμένα οφέλη
- Βοηθά το stemming και οι άλλοι κανονικοποιητές;
  - English: ανάμικτα αποτελέσματα. Βοηθά την ανάκληση αλλά βλάπτει την ακρίβεια
    - operative (dentistry) ⇒ oper
    - operational (research) ⇒ oper
    - operating (systems) ⇒ oper
- Οπωσδήποτε χρήσιμο για Ισπανικά, Γερμανικά, Φινλανδικά
  - 30% βελτίωση για τα Φινλανδικά



## Άλλοι stemmers: σύγκριση

- Sample text:* Such an **analysis** can reveal features that are not easily visible from the variations in the individual genes and can lead to a picture of expression that is more biologically transparent and accessible to interpretation
- Porter stemmer:* such an **analysi** can reveal featur that ar not easili visibl from the variat in the individu gene and can lead to pictur of express that is more biolog transpar and access to interpret
- Lovins stemmer:* such an analys can reve featur that ar not eas vis from th vari in th individu gen and can lead to a pictur of expres that is mor biolog transpar and acces to interpres
- Paice stemmer:* such an analys can rev feat that are not easy vis from the vary in the individ gen and can lead to a pict of express that is mor biolog transp and access to interpret

## Εξάρτηση από τη γλώσσα

- Πολλά από τα παραπάνω περιλαμβάνουν μετασχηματισμούς που
  - Εξαρτώνται από τη γλώσσα και
  - Συχνά από την εφαρμογή
- Με τη μορφή “plug-in” πριν τη διαδικασία δεικτοδότησης
- Ελεύθερου λογισμικού και εμπορικά

# Περίληψη

## Ακολουθία εγγράφων

Έγγραφο 1 (d1) : Το Παν. Ιωαννίνων ιδρύθηκε το 1970.

Έγγραφο 2 (d2) : Τα Ιωάννινα είναι η μεγαλύτερη πόλη της Ηπείρου.

Έγγραφο 3 (d3) : Η πτυχιακή εξεταστική στο Τμήμα Μηχ. Η/Υ και Πληροφορικής θ' αρχίσει την 1<sup>η</sup> Φεβρουαρίου.

Έγγραφο 4 (d4) : Οι μαθητές των Ιωαννίνων άριστευσαν στις εξετάσεις για την εισαγωγή στα Πανεπιστήμια.

Έγγραφο 5 (d5): Το 2017 ιδρύθηκε Πολυτεχνική Σχολή στο ΠΙ.

Granularity: Μονάδα εγγράφου



Token (λεκτικές μονάδες)



Όροι (terms) που θα εισαχθούν στο ευρετήριο

### Θέματα

- Που σταματάμε: κενό/σημείο στίξης αλλά και απόστροφοι/όχι κενό/παύλα, κλπ
- Stop words (το, και?)
- Κανονικοποίηση
  - Κεφαλαία/μικρά
  - Τόνοι
  - Κανόνες vs Λίστες ισοδυναμίας

- **Περιστολή (stemming)** περικοπή καταλήξεων
- **Λημματοποίηση (lemmatization)** γλωσσική/μορφολογική επεξεργασία και αναγωγή της λέξης στη ρίζα της

✓ Ίδια πολιτική και στο κείμενο και στην ερώτηση

# ΜΥΕ003: Ανάκτηση Πληροφορίας

Διδάσκουσα: Ευαγγελία Πιτουρά

Κατασκευή Λεξιλογίου Όρων.

*Ακαδημαϊκό Έτος 2023-2024*