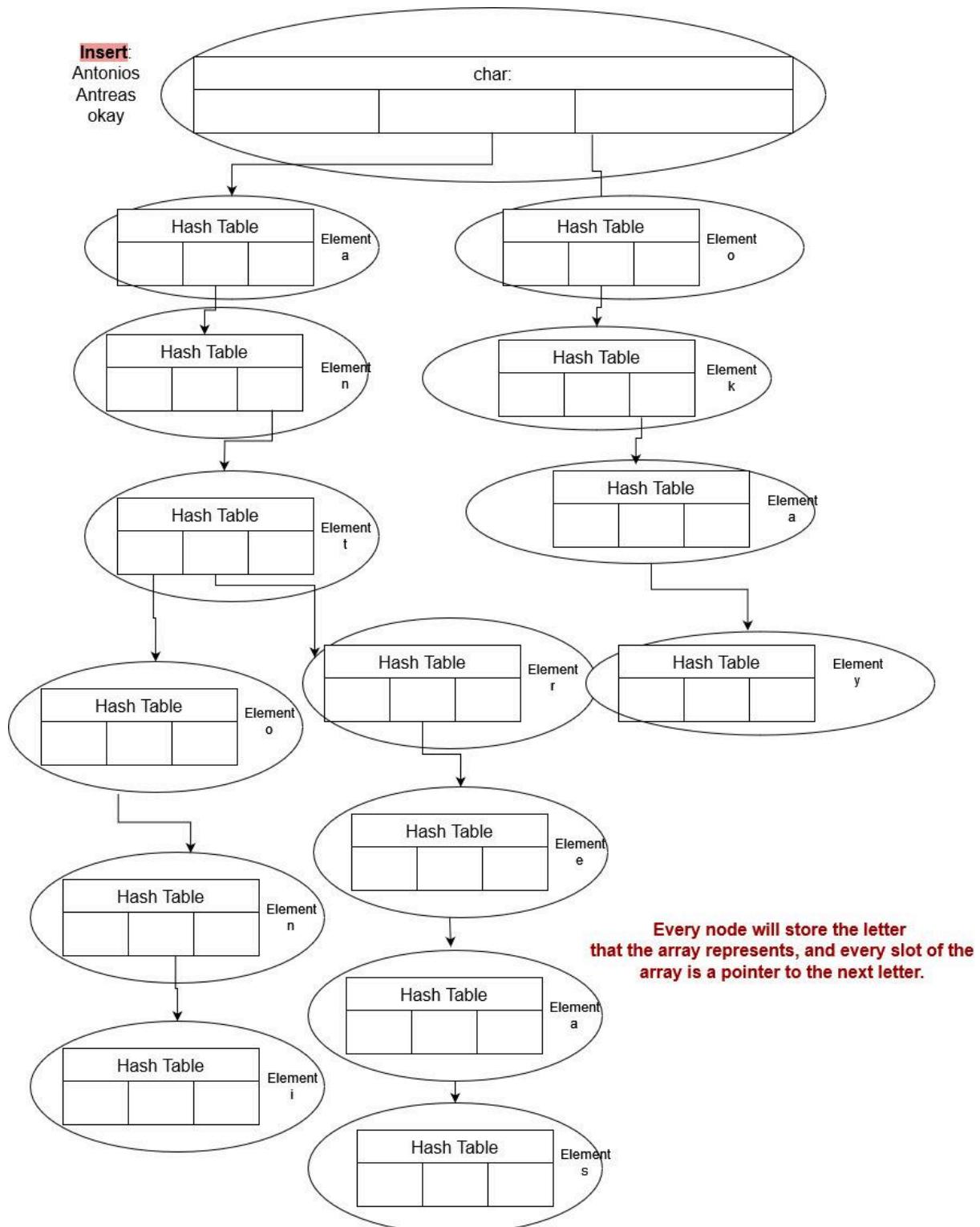


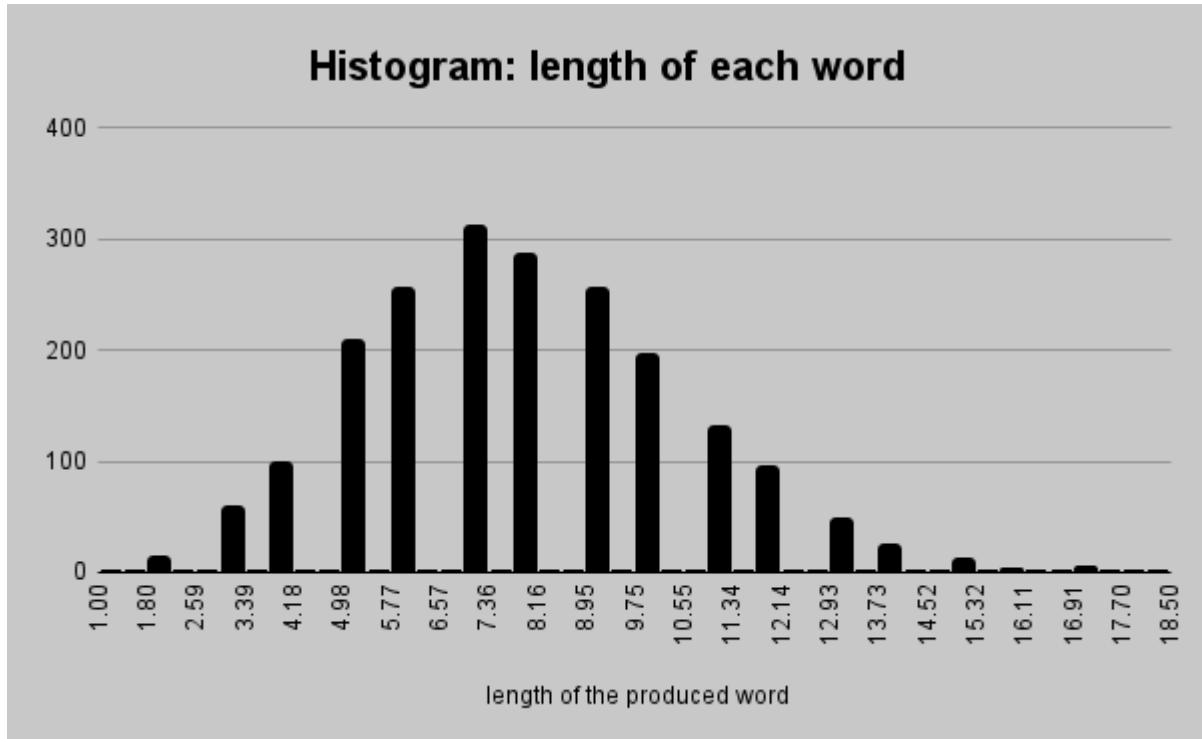
# Trie Data Structure Report

## Trie Data Structure Visualisation



# Random Word Generator

Οι γεννητρία τυχαιου μεγεθους λεξεων ακολουθη **shifted Poisson** κατανομη.



\*γραφικη παράχθηκε απο δεδομενα εξοδου της γεννητριας.

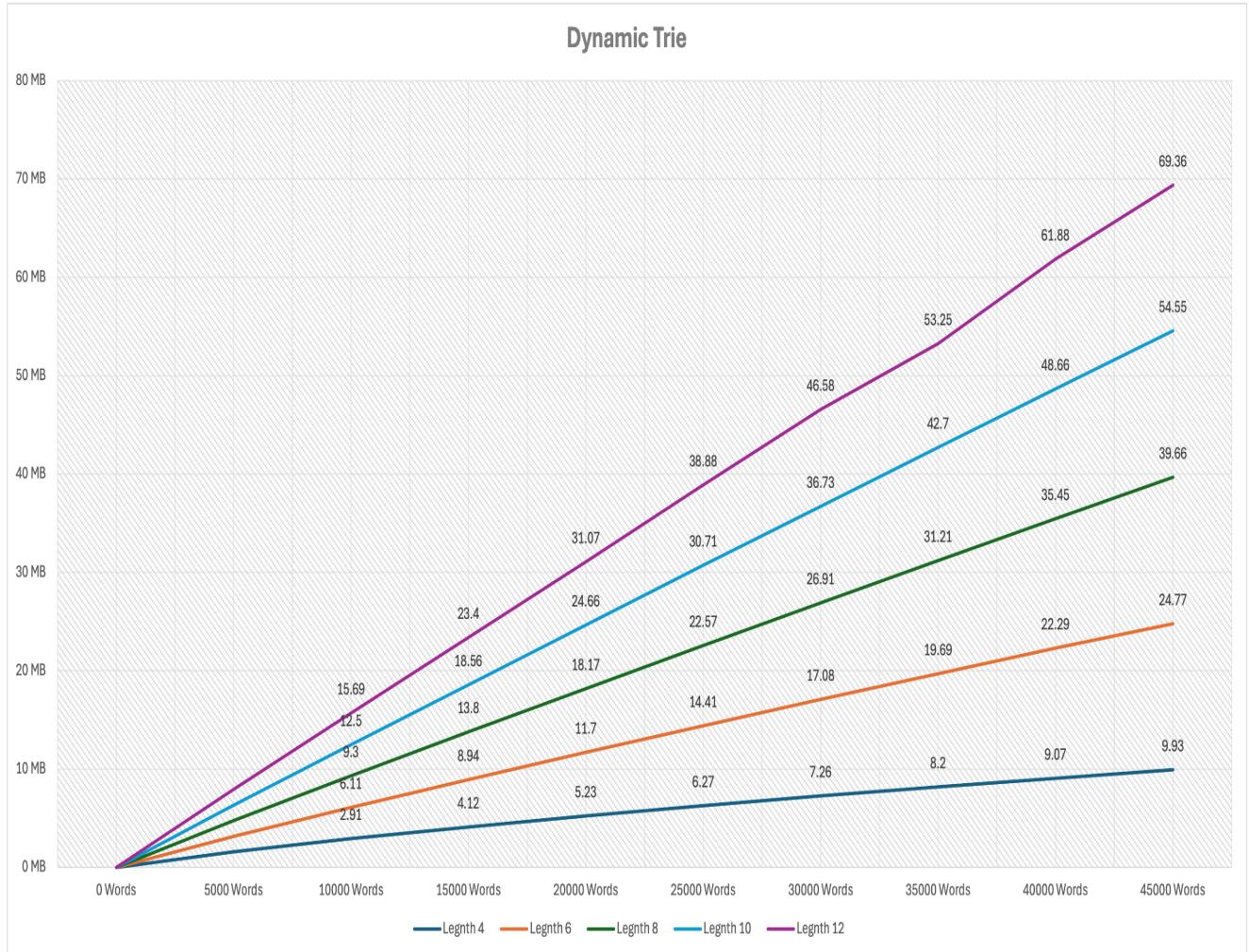
## Εκτελεση Πειραματος

- > Εκτελεσει γεννητριας λεξεων ειτε καθορισμενου ειτε τυχαιου μεγεθους, για K λεξεις.
- > Για καθε παραγομενο λεξικο τρεχουμε την στατικη(1η εκδοχη) και επειτα την δυναμικη ( 2η εκδοχη) του Trie.
- > Στην συνεχεια αφου μετα την εκτελεσει του trie καταγραφουμε το memory usage

Επαναλαμβανουμε τα ίδια βηματα 5 φορες για το ίδιο K και βγαζουμε τον μεσο ορο χρηση μνημης για καθε εκδοχη και το καταγραφουμε.

# Memory Usage Graphs

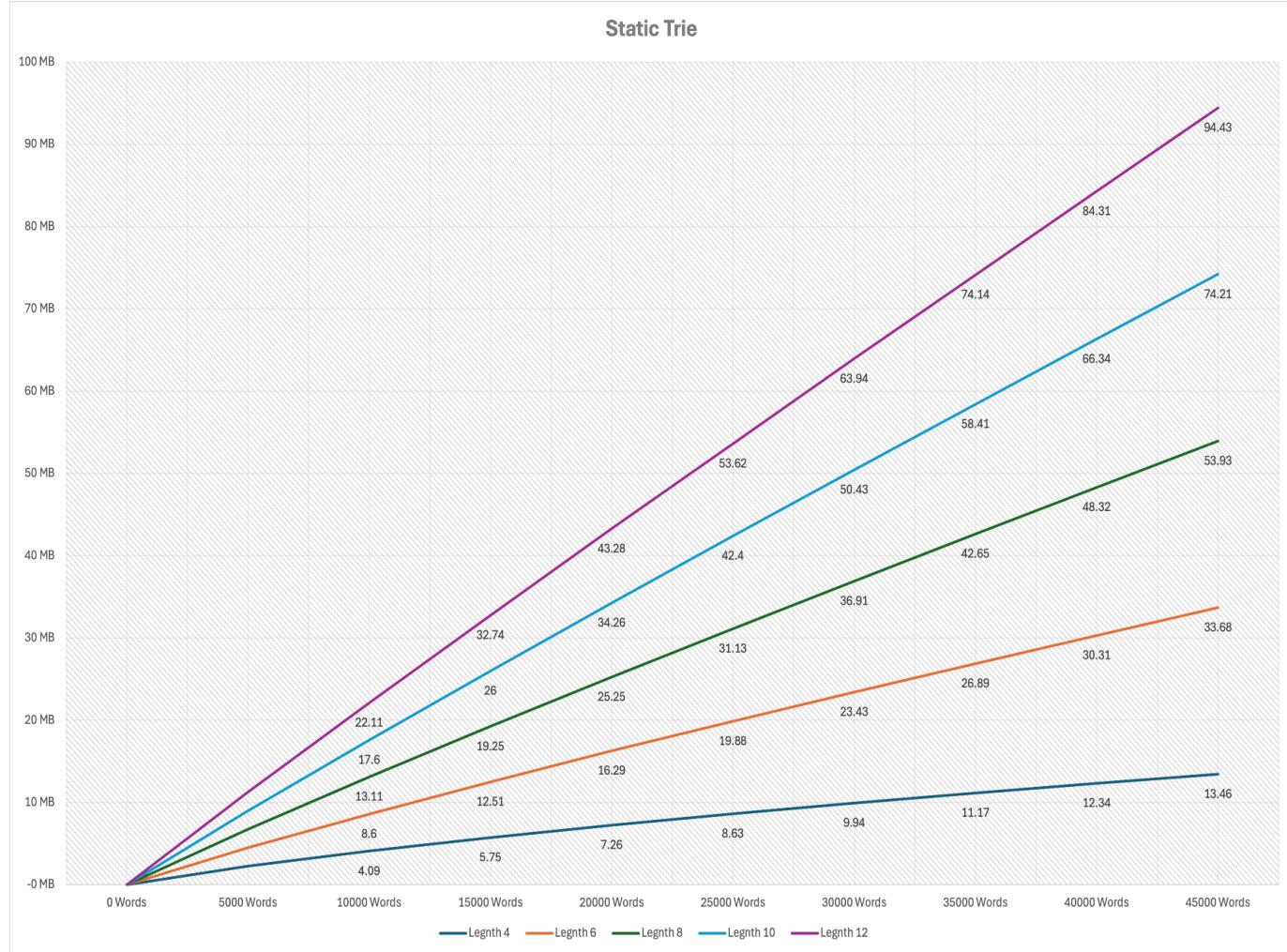
## Dynamic Trie Fixed Length



Η χρήση μνήμης του δυναμικού trie αυξάνεται σχεδόν γραμμικά με τον αριθμό των λέξεων. Ωστόσο, ο ρυθμός αύξησης μειώνεται ελαφρώς καθώς προστίθενται περισσότερες λέξεις που δείχνει βελτιωμένη απόδοση στην χρηση μνήμης ανά λέξη καθώς το trie μεγαλώνει σε μεγεθος.

**Avg. Growth Rate: 6.98 MB/5k words**

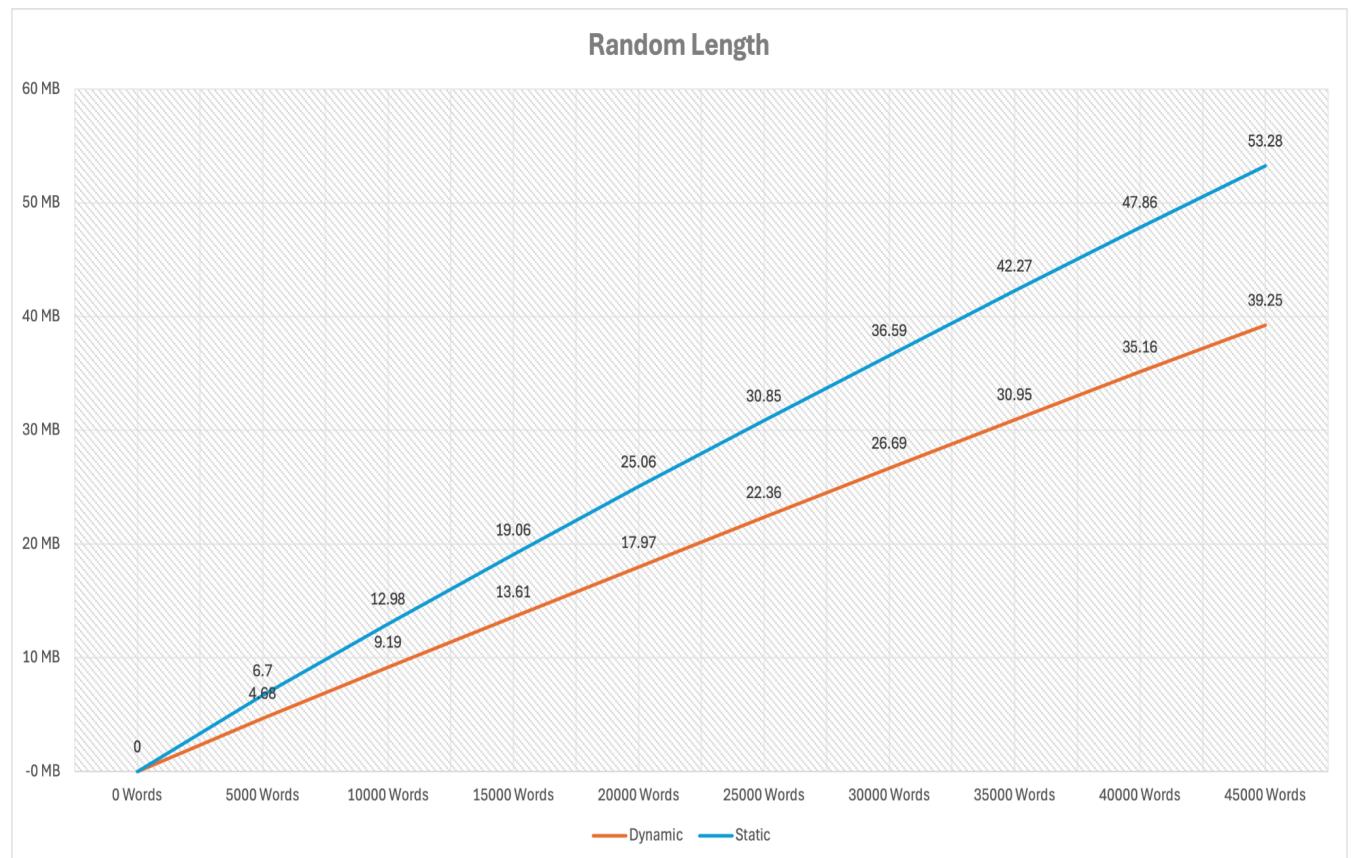
## Static Trie Fixed Length



Σε αυτη την γραφικη φαινεται οτι με τον static τροπο, ο αριθμος αυξησης της μνημης ειναι υποβαθμικη. Δηλαδη οσο αυξανεται το πληθος των λεξεων, μειωνεται ελαφρως η χρηση της μνημης. Αυτο οφειλεται στα κοινα προθεματα.

**Avg Growth Rate: 6.61 MB/5k words**

## Static συγκριτικά με Dynamic τυχαιου μηκους λεξεων



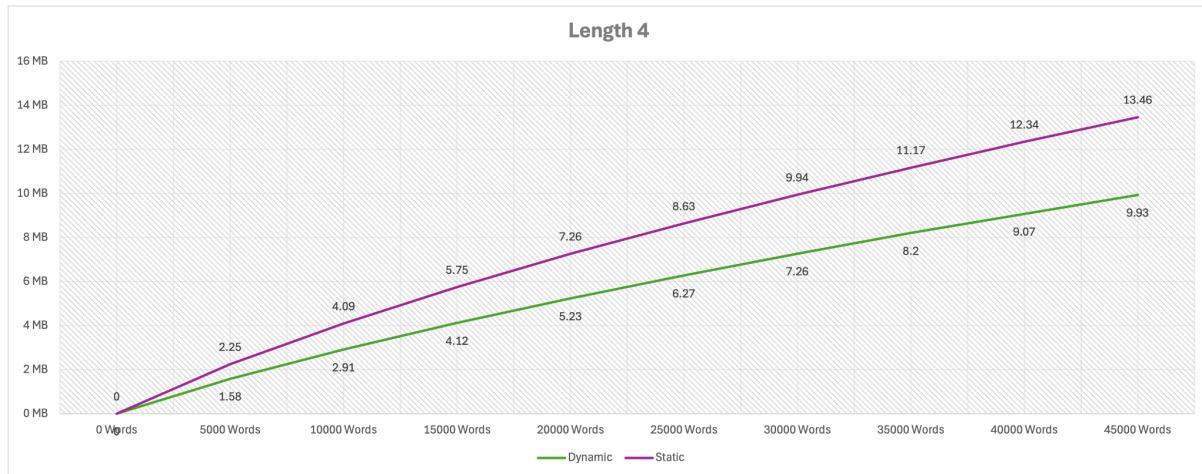
Από τη γραφική μπορουμε να συμπεράνουμε ότι και οι δύο εκδοχες ακολουθουν υπογραμικη αυξηση. Δηλαδη οτι καθως αυξανεται ο αριθμος των λεξεων μειωνεται η χρηση μνημης. Αυτο οφειλεται στα κοινα προθεματα.

**Η δυναμικη χρησιμοποιεί 26% λιγοτερη μνημη στην περιπτωση τυχαιου μεγεθους λεξεις.**

# Static Συγκριτικά Με Dynamic

Στις Ακολουθες Γραφικες ειναι οι μετρησεις για διαφορα μεγεθοι λεξεις για τα ίδια πληθοι λεξεων.

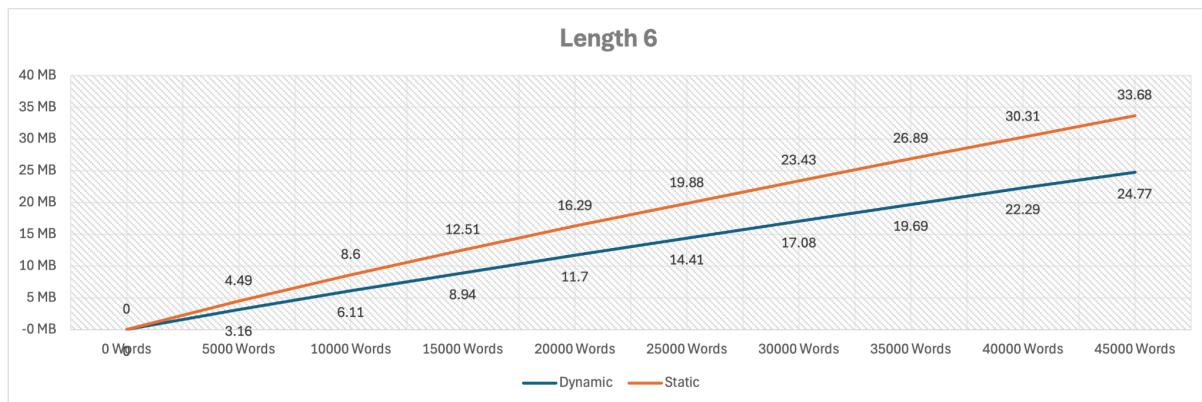
## Length 4



Και οι δυο εκδοχες ακολουθουν υπογραμικη αυξηση αλλα εξακολουθη η δυναμικη εκδοση να ειναι πιο καλη σε θεμα memory usage. Ο λογος που συμβαινει αυτη η αυξηση ειναι επειδη το μεγεθος των λεξεων ειναι πολυ μικρο και ετσι πολυ πιο λιγοι μοναδικοι συνδυασμοι λεξεων. Ετσι προκυπτουν πολλα κοινα προθεματα ως αποτελεσμα να μην δημιουργουνται τοσοι νεοι κομβοι.

Η δυναμικη εκδοση χρησιμοποιει 27.61% λιγοτερη μνημη.

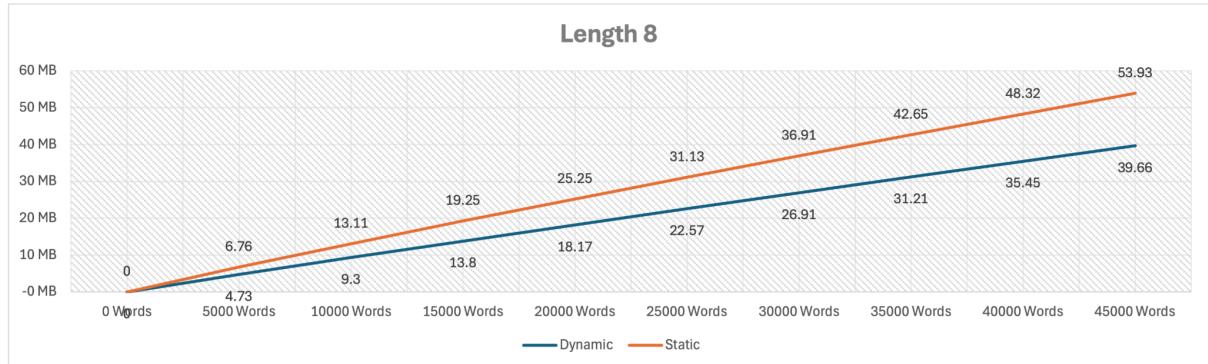
## Length 6



Παρομοια με το προηγούμενο, εξακολουθη το ίδιο μοτίβο, δηλαδη το memory usage αυξανετε υπογραμηκα με τον αριθμο των λεξεων. Αυτο οφειλεται στον ίδιο λόγο, δηλαδη επειδη το μεγεθος των λεξεων ειναι πολυ μικρο, οι συνδιασμοι ειναι λιγοι, ετσι δημιουργουνται πιο λιγη κομβοι καθως αυξανονται οι λεξεις.

**Η δυναμικη εκδοση χρησιμοποιει 27.73% λιγοτερη μνημη.**

### Length 8

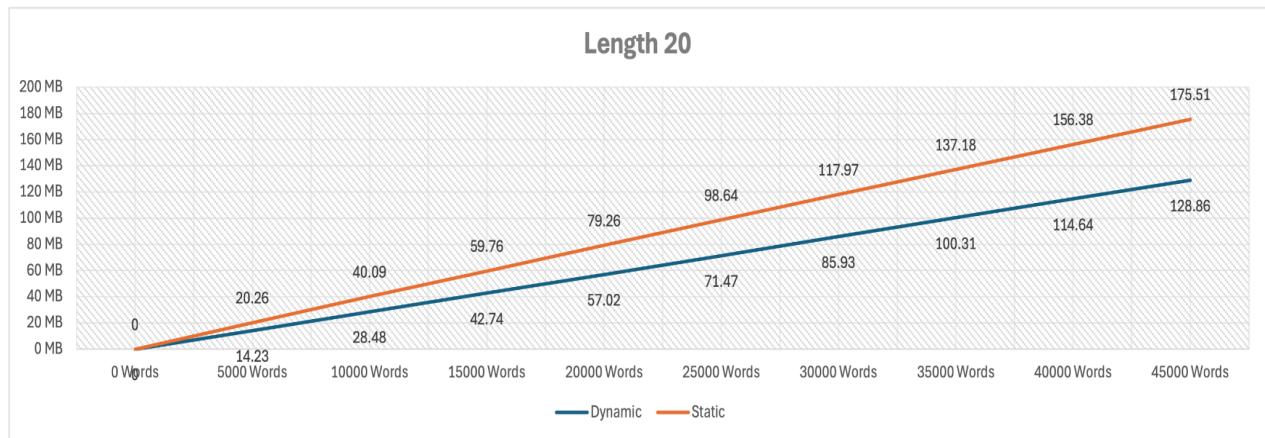


Το ίδιο συμπερασμα με τα προηγουμενα και για μεγεθος λεξεις 8

**Η δυναμικη εκδοση χρησιμοποιει 27.77% λιγοτερη μνημη.**

**Τη ομως συμβαινει οταν το μεγεθος της λεξεις ειναι πολυ μεγαλο, αλλα εχουμε μικρο πληθος λεξεων;**

### Length 20



Εδω παρατηρητε **σχεδον** γραμμικη αυξηση στο **memory usage**, αλλα και παλι προς το τελος ζεκιναι να μειωνεται, και τείνει προς τον υπογραμμηκο ρυθμο αυξησης . Αυτο διοτι εχουμε μεγαλυτερες λεξεις, και συνεπτως λιγοτερα ιδια προθεματα ως αποτελεσμα να χρειαστούν περισσοτερα nodes. Εξακολουθει και σε πιο μεγαλο μεγεθος λεξεων η στατικη εκδοση να χρειαζεται περισσοτερη μνημη

**Η δυναμικη εκδοχη χρησιμοποιει 27.79% λιγοτερη μνημη.**

## Τι παρατηρείτε για μικρού μεγέθους λεξεων σε μεγαλο πληθος;

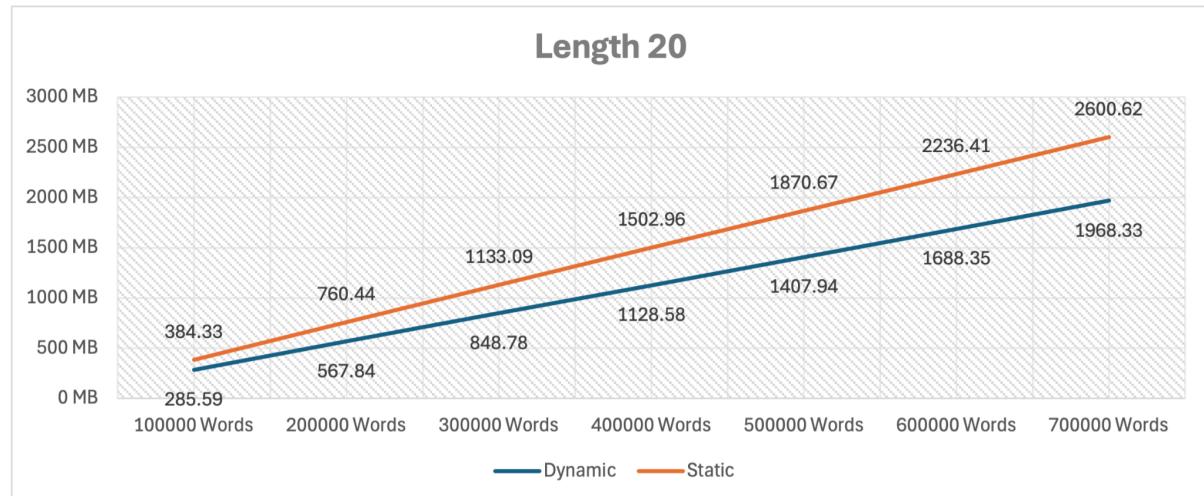
Length 8



Εξακολουθεί να παρατηρείται υπογραμμηκα αυξηση της μνημης οσο αυξανεται το πληθος των λεξεων ακομα και οταν το πληθος των λεξεων ειναι μεγαλο. Αυτο συμβαινει λογο του μικρου μικους λεξεων αρα, πολλα κοινα προθεματα.

Η δυναμικη εκδοση χρησιμοποιει 24.91% λιγοτερη μνημη.

## Τι παρατηρείτε για μεγαλο μεγέθους λεξεων σε μεγαλο πληθος;



Εδώ παρατηρείται ότι για μεγαλο μεγεθος λεξεις, και μεγαλο πληθος λεξεων, η δυναμικη εκδοχη ακολουθει γραμμικη αύξηση, ενω στην στατικη, παλι παρατηρείται ότι τείνει προς την υπογράμμικη . Ωστοσο παραμένει το γεγονος ότι και παλι η δυναμικη εκδοση εχει μικροτερο memory usage.

**Η δυναμικη εκδοση χρησιμοποιει 24.94% λιγοτερη μνημη.**

## Συμπερασμα

Δυναμικη Εκδοχη: παρατηρείται η αποδοτικη διαχειριση μνημης και οτι οσο αυξανονται το πληθος λεξεων, χρειαζεται περισσοτερη μνημη.

Στατικη Εκδοχη: παρατηρειται ότι καθως αυξανονται το πληθος λεξεων, χρηαζετε ελαφροσ λιγοτερη μνημη, εντούτοις εξακολουθει να χρησιμοποιει περισσοτερη μνημη.

Επιδραση μηκους λεξεων: Στο πειραμα φαινεται ότι το μηκος εχει μεγαλο ρολο στο memory usage, αν η λεξεις ειναι μικρες τοτε, πιο κοινα προθεματα συνεπως λιγοτερη χρηση μνημης.

Γενικα:

Συμπεραινουμε ότι, ασχετος το μεγεθος της καθε λεξης η του πληθος λεξεων, η δυναμικη υλοποιηση, παντοτε ειναι καλυτερη απο την στατικη οσον αφορα το memory usage.

## Sources

### Dictionary Source

**University of Michigan's English Word List**

[https://websites.umich.edu/~jlawler/wordlist.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://websites.umich.edu/~jlawler/wordlist.html?utm_source=chatgpt.com)

**Distribution of random words**

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0378375886901692?via%3Dihub>

1-s2.0-0378375886901692-main.pdf