

# Παράλληλος προγραμματισμός αλγορίθμων για προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού

Επιβλέπων καθηγητής: Βαρσάμης Δημήτριος  
Σπουδαστής: Μυρωνίδης Ηλίας (3207)

# Γνωστά προβλήματα του γραμμικού προγραμματισμού

- Bin Packing problem
- Cutting Stock problem
- Knapsack problem

# Σειριακοί αλγόριθμοι

## Μη ταξινομημένες μέθοδοι:

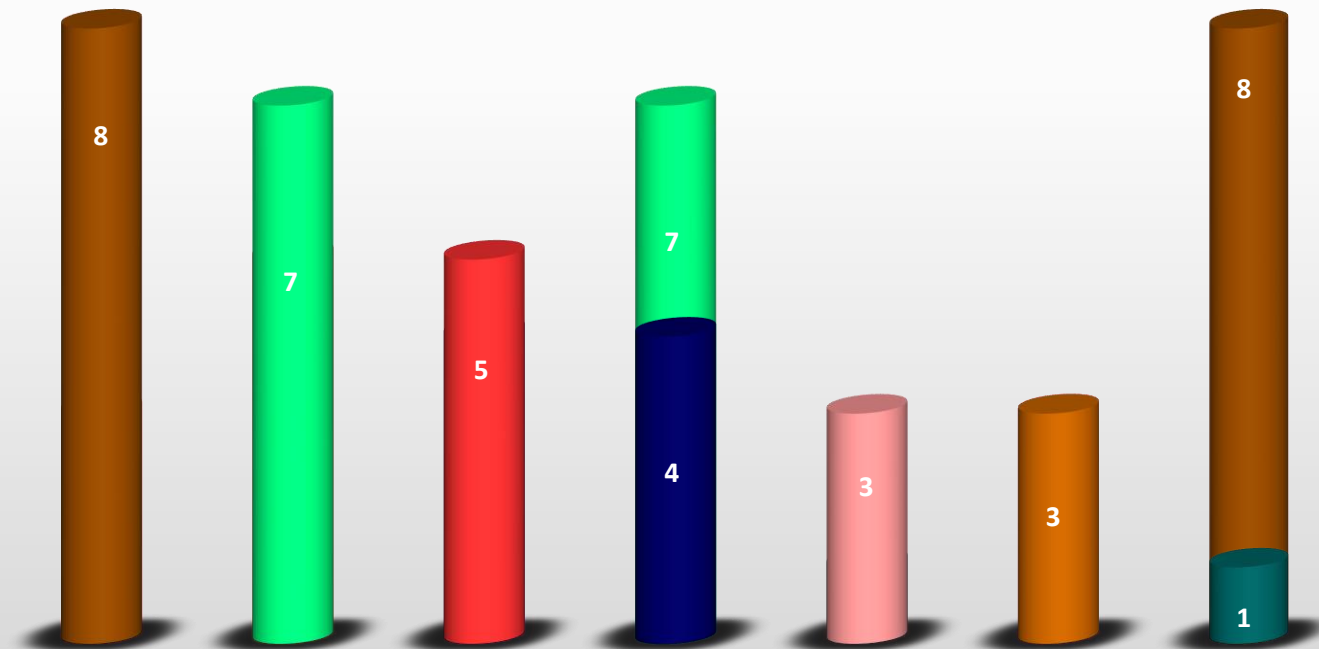
- Next Fit (NF)
- First Fit (FF)
- Best Fit (BF)

## Ταξινομημένες μέθοδοι:

- Next Fit Decreasing (NFD)
- First Fit Decreasing (FFD)
- Best Fit Decreasing (BFD)

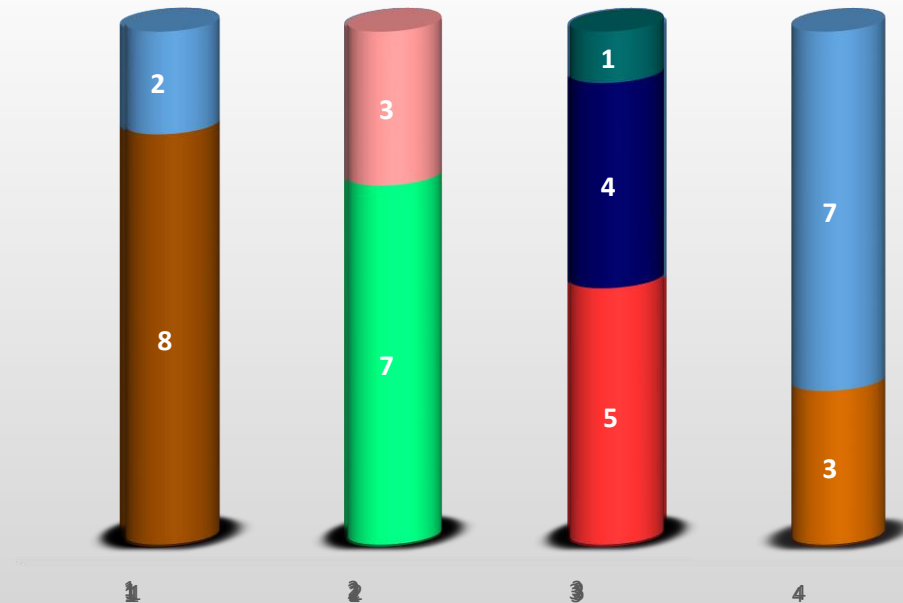
# Ο σειριακός αλγόριθμος Best Fit Decreasing (1)

Βάρη προς τα αριστερά ταξινομημένα  
σε φθίνουσα σειρά



# Ο σειριακός αλγόριθμος Best Fit Decreasing (2)

Βάρη προς τοποθέτηση: 8, 7, 5, 4, 3, 3, 1



# Ο παράλληλος αλγόριθμος Best Fit Decreasing

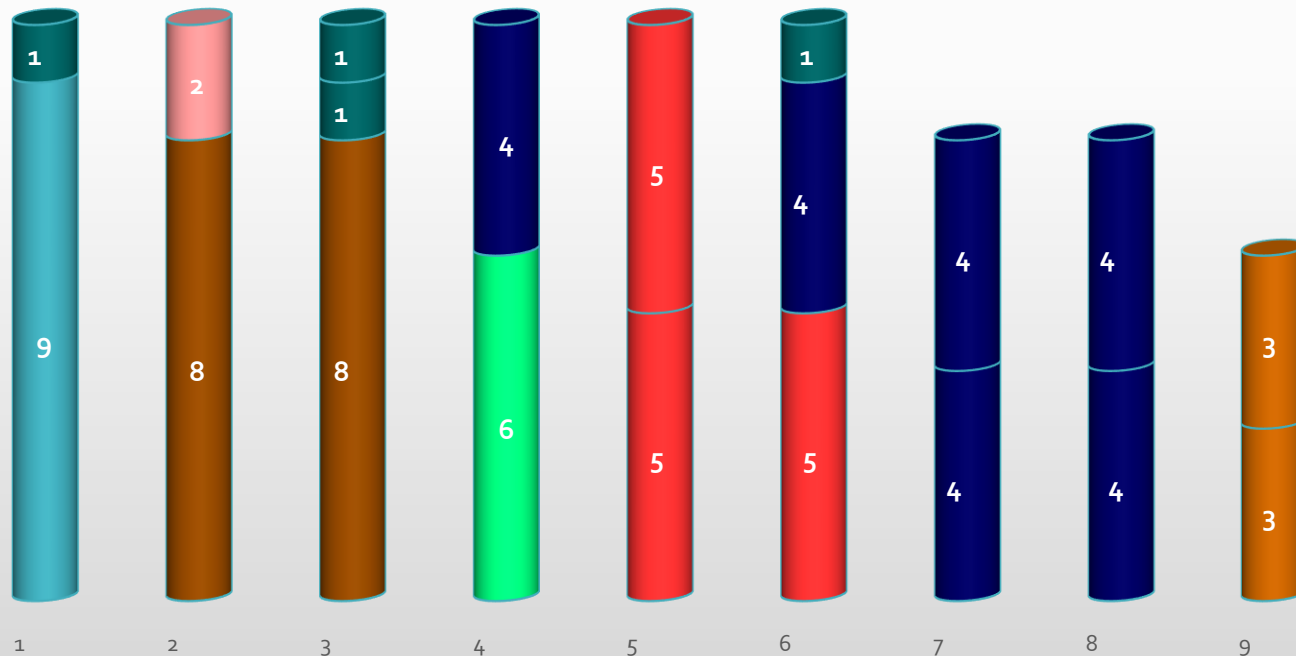
## Το σκεπτικό:

- Χωρίζουμε τα βάρη σε δύο ομάδες (μεγάλα & μικρά βάρη).
- Τα μεγάλα βάρη μοιράζονται ισάξια σε 2 ή 4 πυρήνες.
- Τα μικρά βάρη
  - μπορούμε να τα διαμοιράσουμε σε 2 ή 4 πυρήνες και να εκτελεστεί ο BFD ξεχωριστά σε κάθε πυρήνα
  - ή να μην διαμοιραστούν και πριν τοποθετηθούν να ελέγχονται τα δοχεία όλων των πυρήνων.
- Παραλλαγή: Αν κατά την τοποθέτηση ενός βάρους αυτό εφαρμόζει απόλυτα τότε θα τοποθετείται αμέσως.

# Παράδειγμα υλοποίησης 1<sup>ης</sup> μεθόδου (1)

Βάρη προς τοποθέτηση: 9, 8, 8, 6, 5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1

Αποτέλεσμα σειριακής εκτέλεσης



➤ Δοχεία που χρησιμοποιήθηκαν: 9  
➤ Συνολική φύρα: 8

# Παράδειγμα υλοποίησης 1<sup>ης</sup> μεθόδου (2)

Βάρη προς τοποθέτηση: 9, 8, 8, 6, 5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1

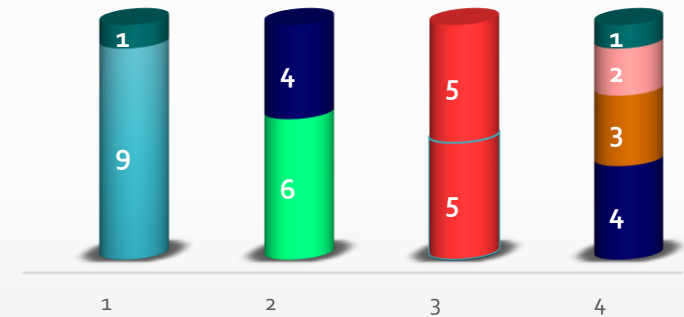
Μεγάλα βάρη: 9, 8, 8, 6

Μικρά βάρη: 5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1

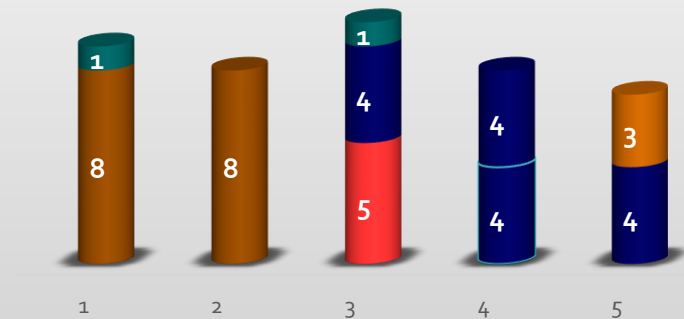
	A πυρήνας	B πυρήνας
Μεγάλα βάρη	9, 6	8, 8
Μικρά βάρη	5, 5, 4, 4, 3, 2, 1, 1	5, 4, 4, 4, 4, 3, 1, 1

- Δοχεία που χρησιμοποιήθηκαν: 9
- Συνολική φύρα: 8

A πυρήνας



B πυρήνας





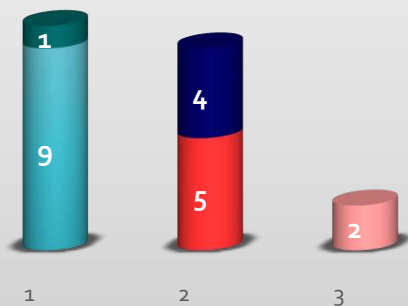
# Παράδειγμα υλοποίησης 1<sup>ης</sup> μεθόδου (3)

Βάρη προς τοποθέτηση: 9, 8, 8, 6, 5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1

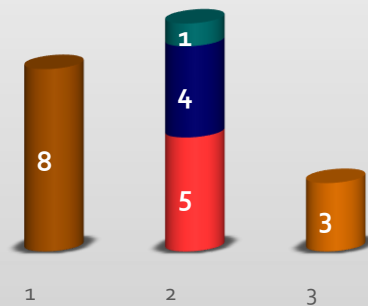
	A πυρήνας	B πυρήνας	Γ πυρήνας	Δ πυρήνας
Μεγάλα βάρη	9	8	8	6
Μικρά βάρη	5, 4, 2, 1	5, 4, 3, 1	5, 4, 3, 1	4, 4, 4, 1

- Δοχεία που χρησιμοποιήθηκαν: 11
- Συνολική φύρα: 28

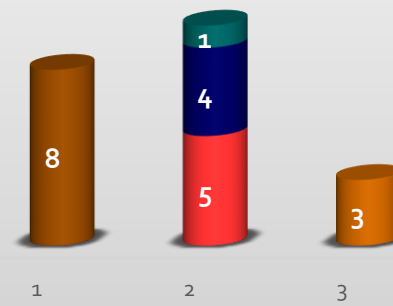
A πυρήνας



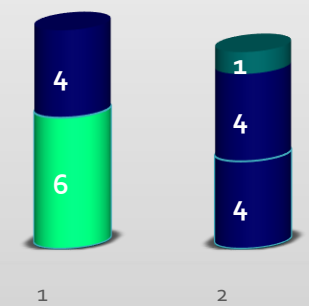
B πυρήνας



Γ πυρήνας



Δ πυρήνας



# Παράδειγμα υλοποίησης 2<sup>ης</sup> μεθόδου (1)

Βάρη προς τοποθέτηση: 9, 8, 8, 6, 5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1

Μεγάλα βάρη: 9, 8, 8, 6

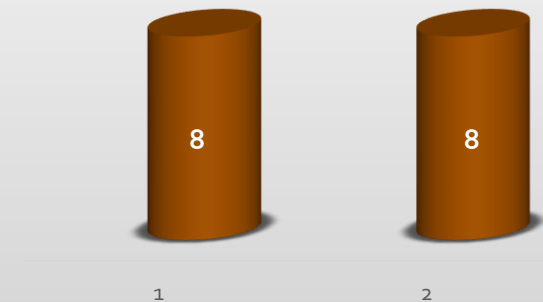
Μικρά βάρη: 5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1

	A πυρήνας	B πυρήνας
Μεγάλα βάρη	9, 6	8, 8
Μικρά βάρη	5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1	

A πυρήνας



B πυρήνας

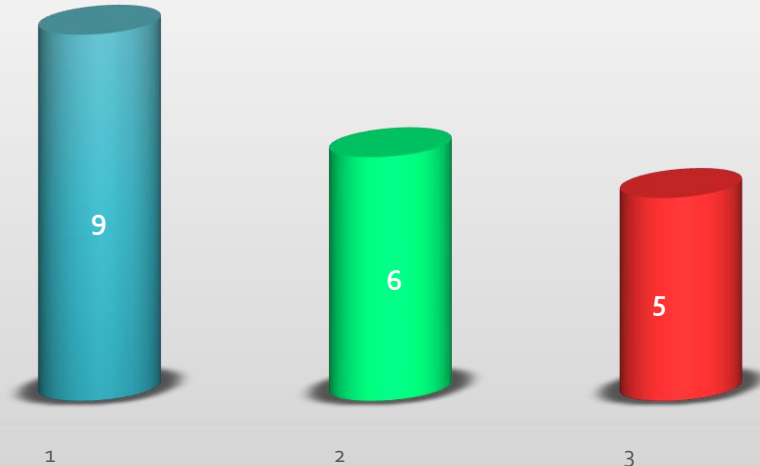


# Παράδειγμα υλοποίησης 2<sup>ης</sup> μεθόδου (2)

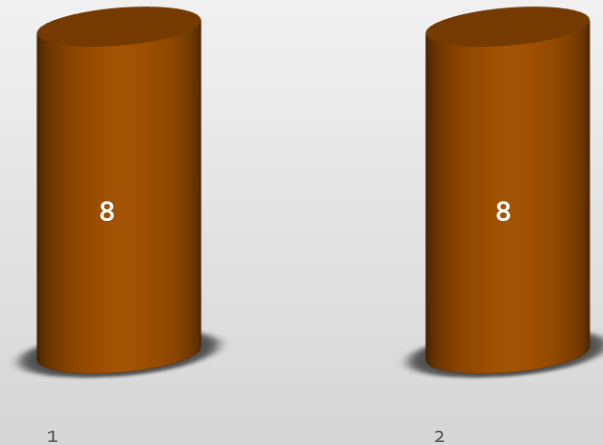
Τοποθέτηση 1<sup>ου</sup> βάρους (5)

	A πυρήνας	B πυρήνας
Μεγάλα βάρη	9, 6	8, 8
Μικρά βάρη	5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1	

A πυρήνας



B πυρήνας

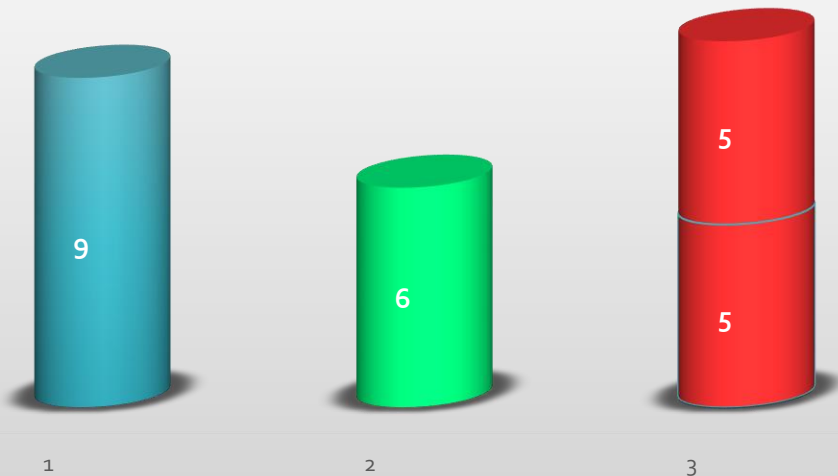


# Παράδειγμα υλοποίησης 2<sup>ης</sup> μεθόδου (3)

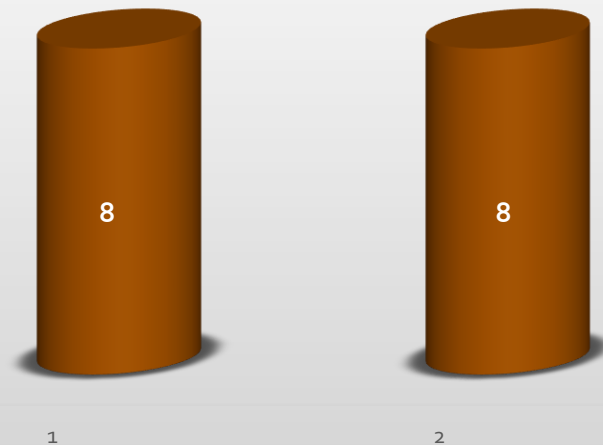
Τοποθέτηση 2<sup>ου</sup> βάρους (5)

	A πυρήνας	B πυρήνας
Μεγάλα βάρη	9, 6	8, 8
Μικρά βάρη	5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1	

A πυρήνας



B πυρήνας

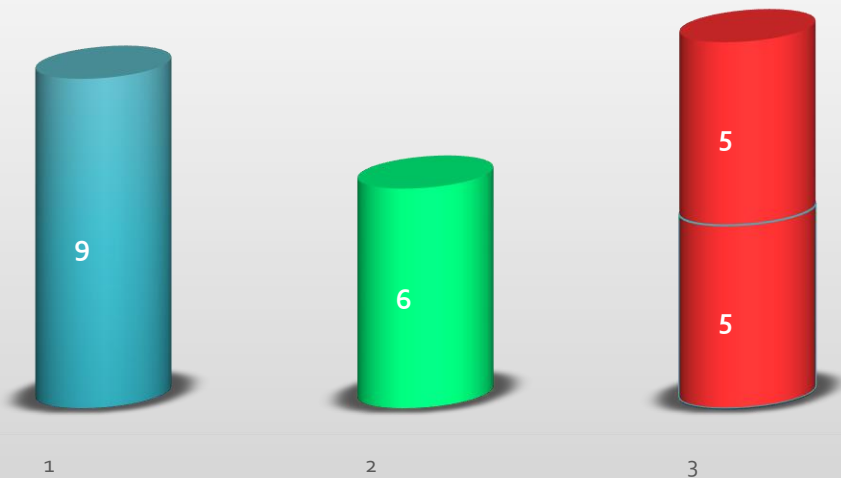


# Παράδειγμα υλοποίησης 2<sup>ης</sup> μεθόδου (4)

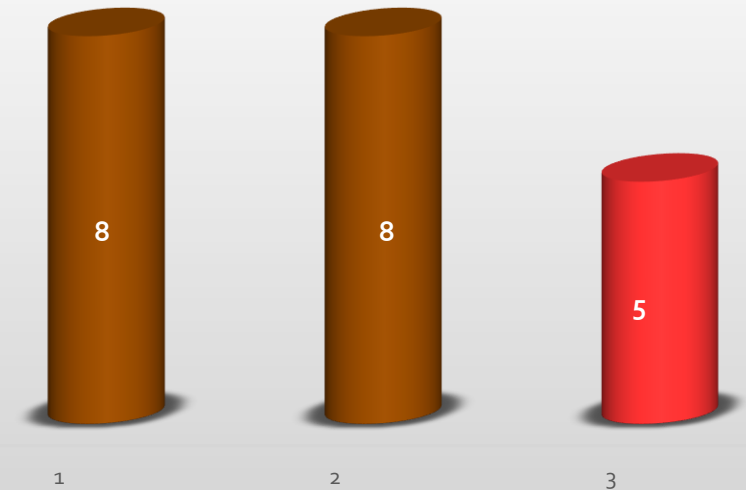
Τοποθέτηση 3<sup>ου</sup> βάρους (5)

	A πυρήνας	B πυρήνας
Μεγάλα βάρη	9, 6	8, 8
Μικρά βάρη	5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1	

A πυρήνας



B πυρήνας



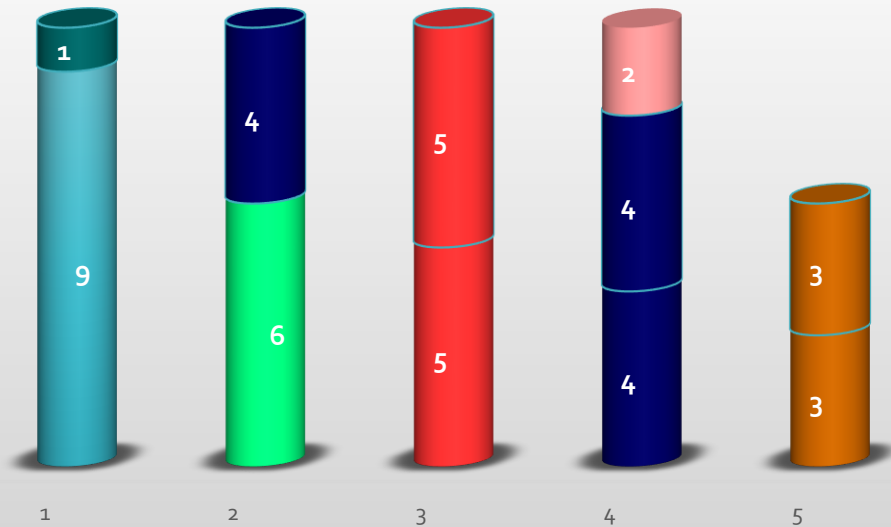
# Παράδειγμα υλοποίησης 2<sup>ης</sup> μεθόδου (5)

Τελικό αποτέλεσμα εκτέλεσης BFD για 2 πυρήνες

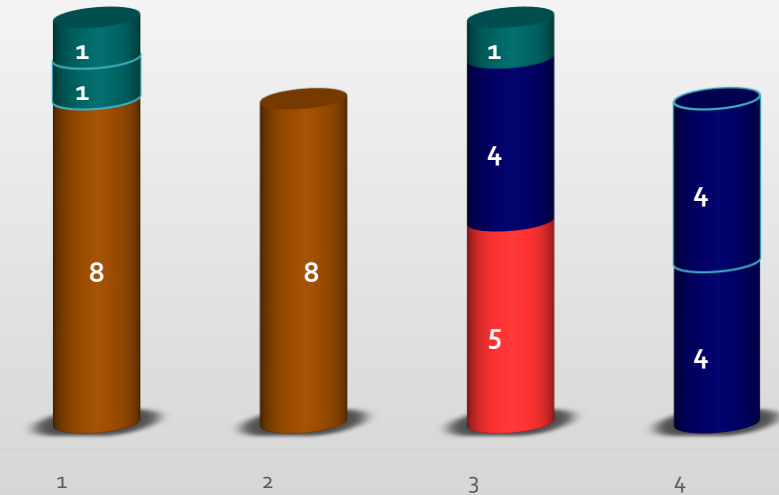
	A πυρήνας	B πυρήνας
Μεγάλα βάρη	9, 6	8, 8
Μικρά βάρη	5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1	

- Δοχεία που χρησιμοποιήθηκαν: 9
- Συνολική φύρα: 8

A πυρήνας



B πυρήνας



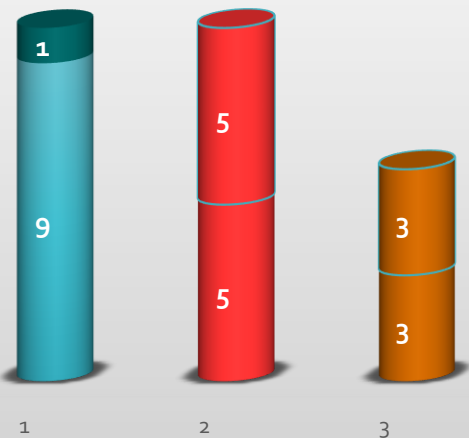
# Παράδειγμα υλοποίησης 2<sup>ης</sup> μεθόδου (6)

Τελικό αποτέλεσμα εκτέλεσης BFD για 4 πυρήνες

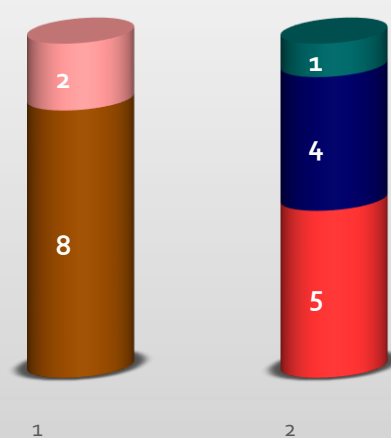
- Δοχεία που χρησιμοποιήθηκαν: 9
- Συνολική φύρα: 8

	A πυρήνας	B πυρήνας	Γ πυρήνας	Δ πυρήνας
Μεγάλα βάρη	9	8	8	6
Μικρά βάρη	5, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 1			

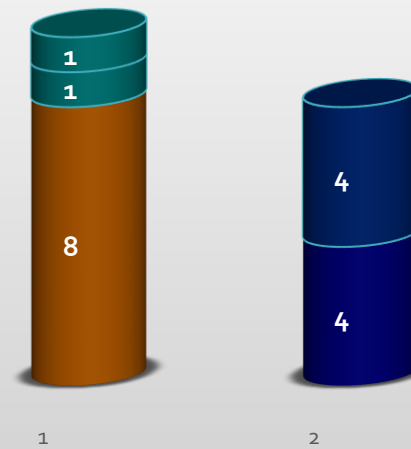
A πυρήνας



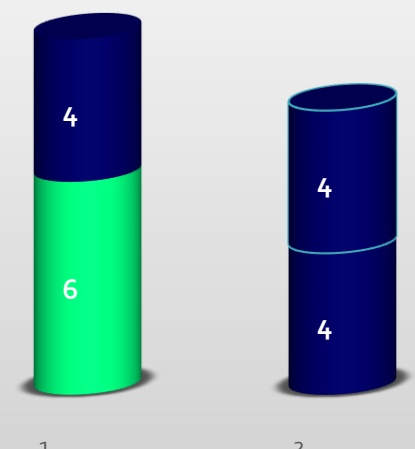
B πυρήνας



Γ πυρήνας

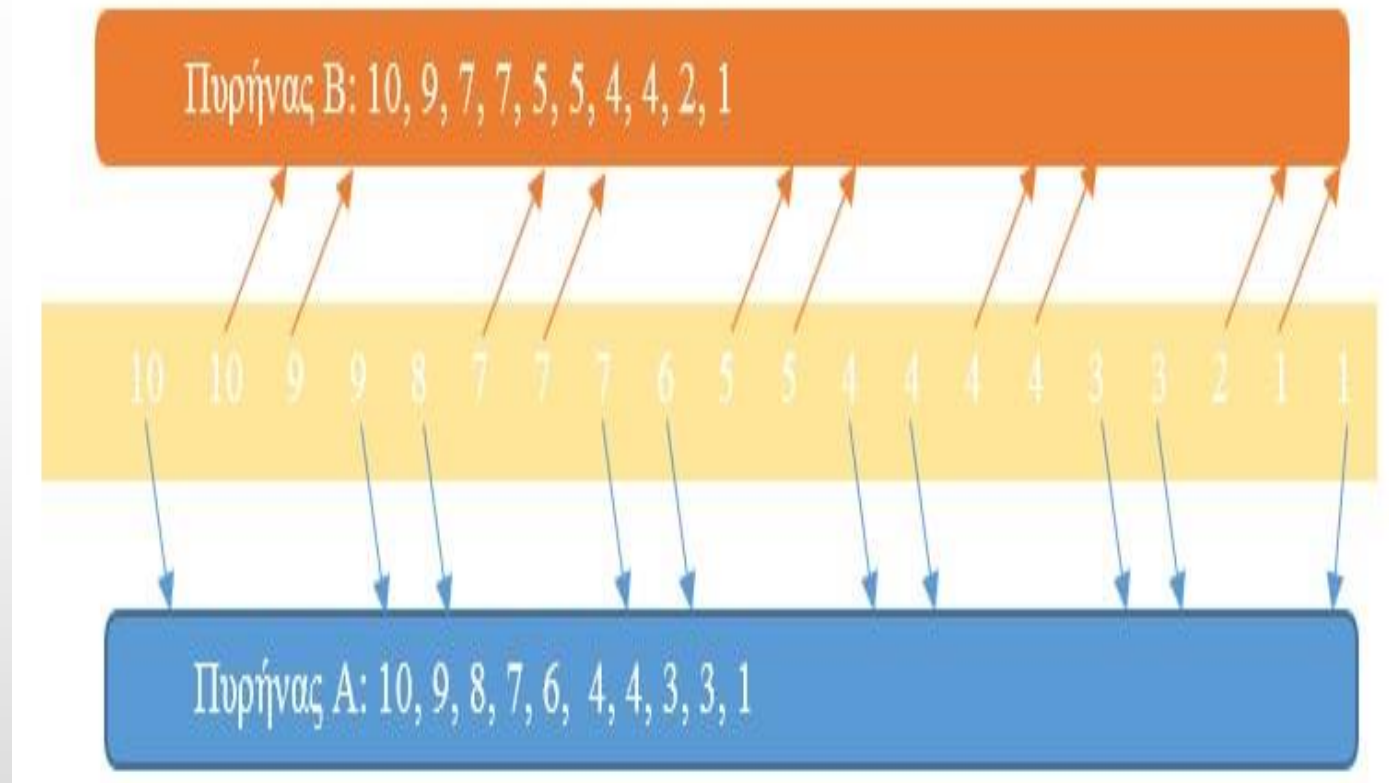


Δ πυρήνας



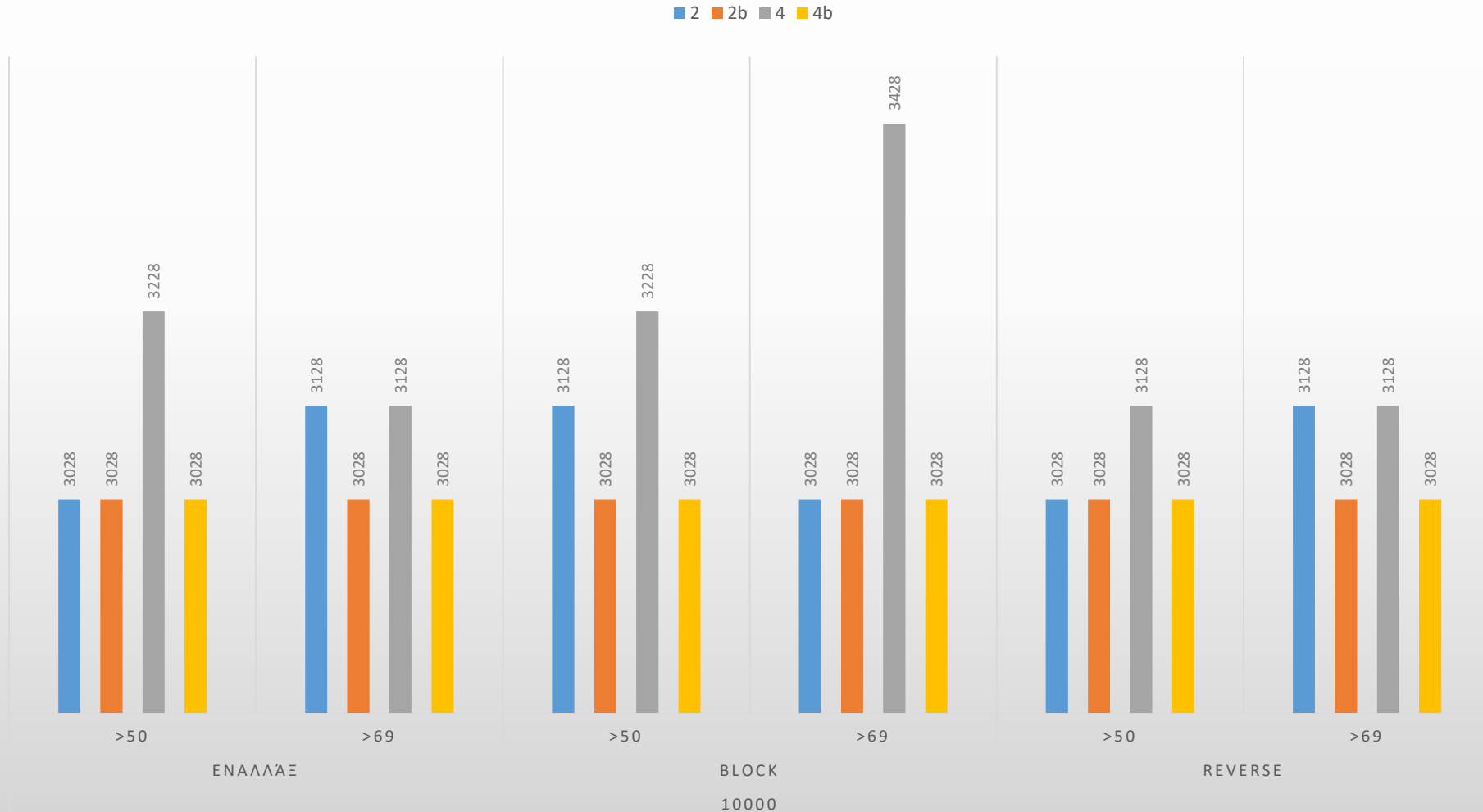
# Τρόποι διανομής βαρών

- Εναλλάξ
- Block ανά 5
- Reverse

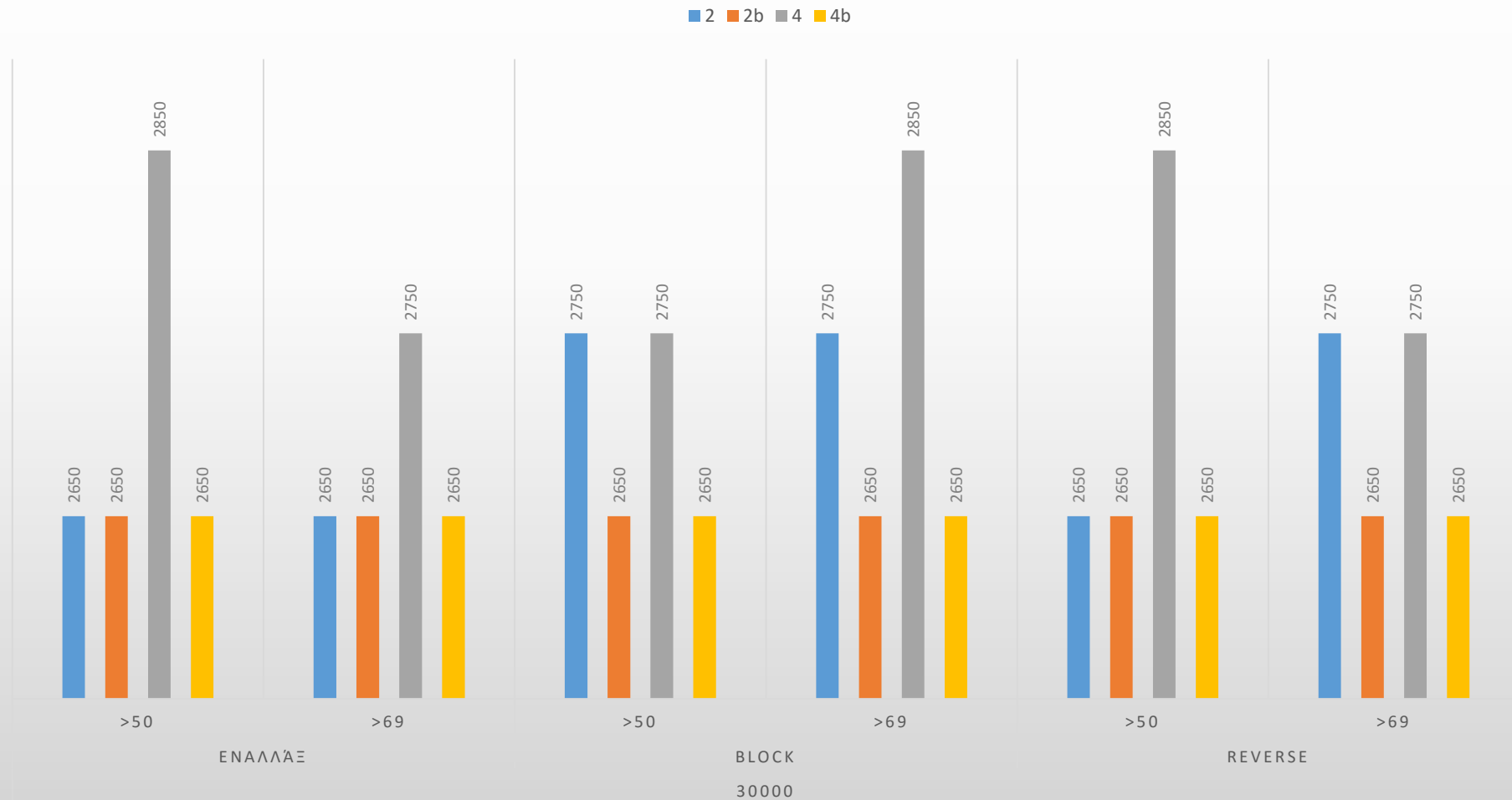




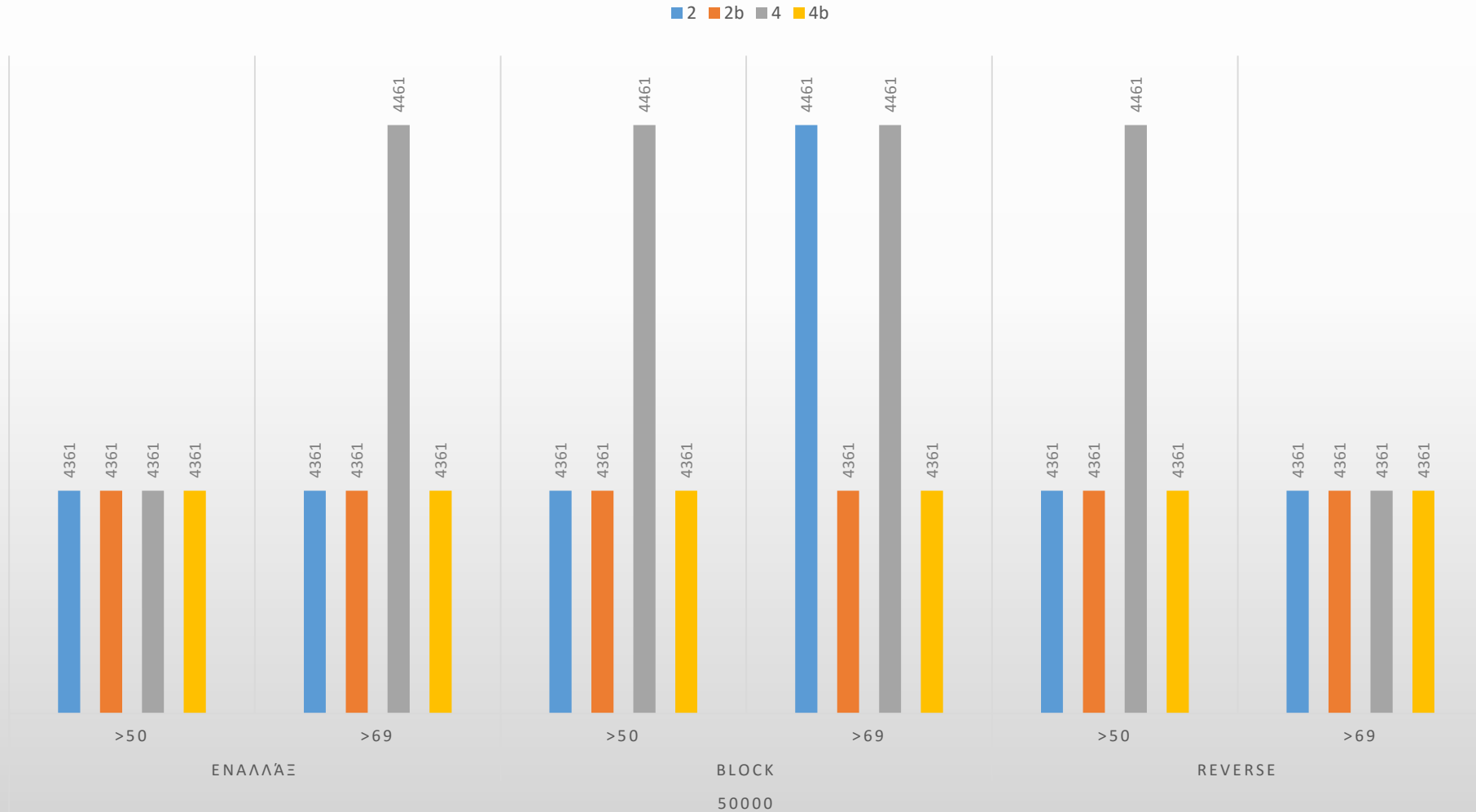
# Αποτελέσματα ως προς τη φύρα (1)



# Αποτελέσματα ως προς τη φύρα (2)



# Αποτελέσματα ως προς τη φύρα (3)

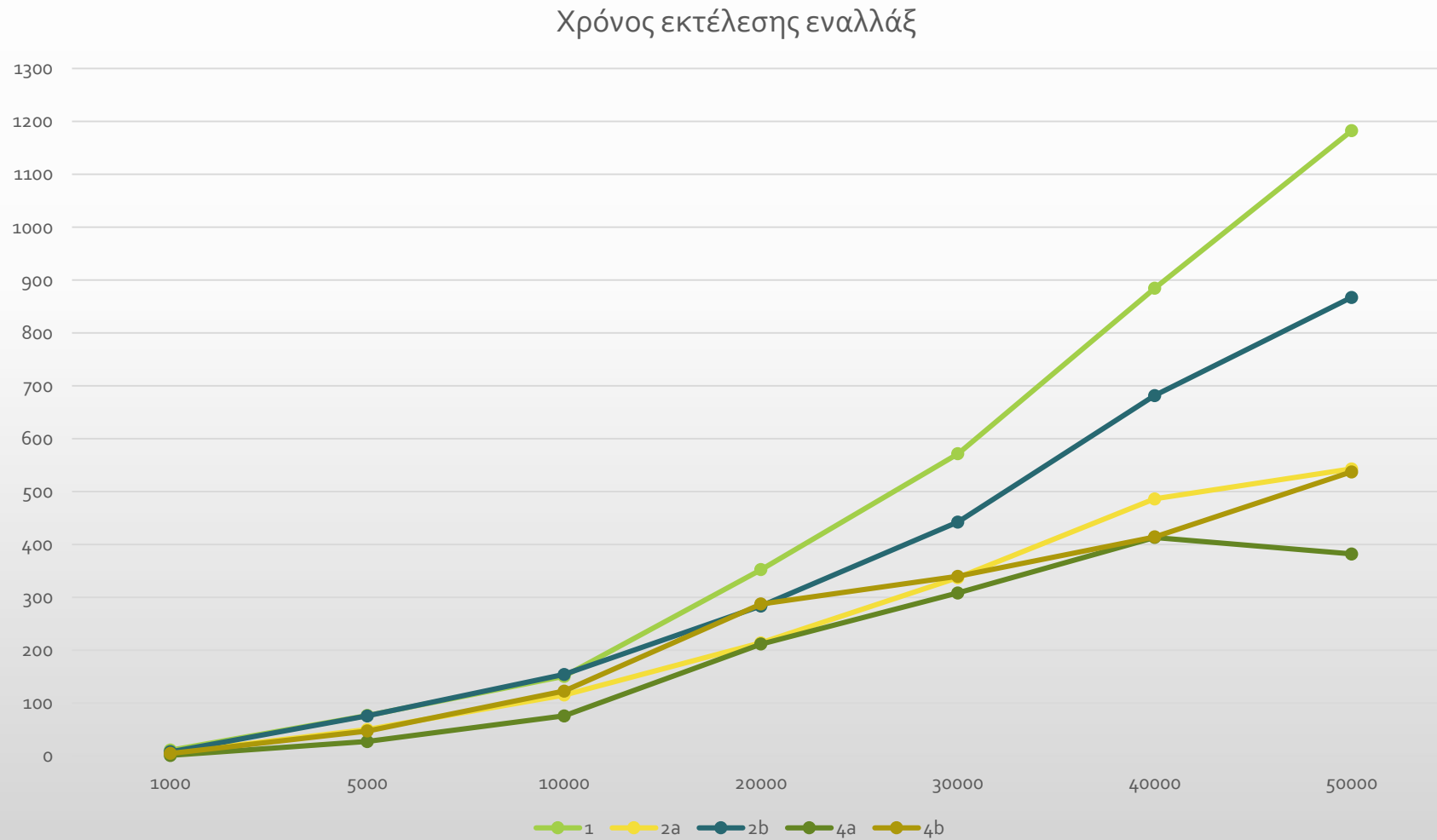


# Αποτελέσματα ως προς τη φύρα (4)

Παρατηρούμε πως

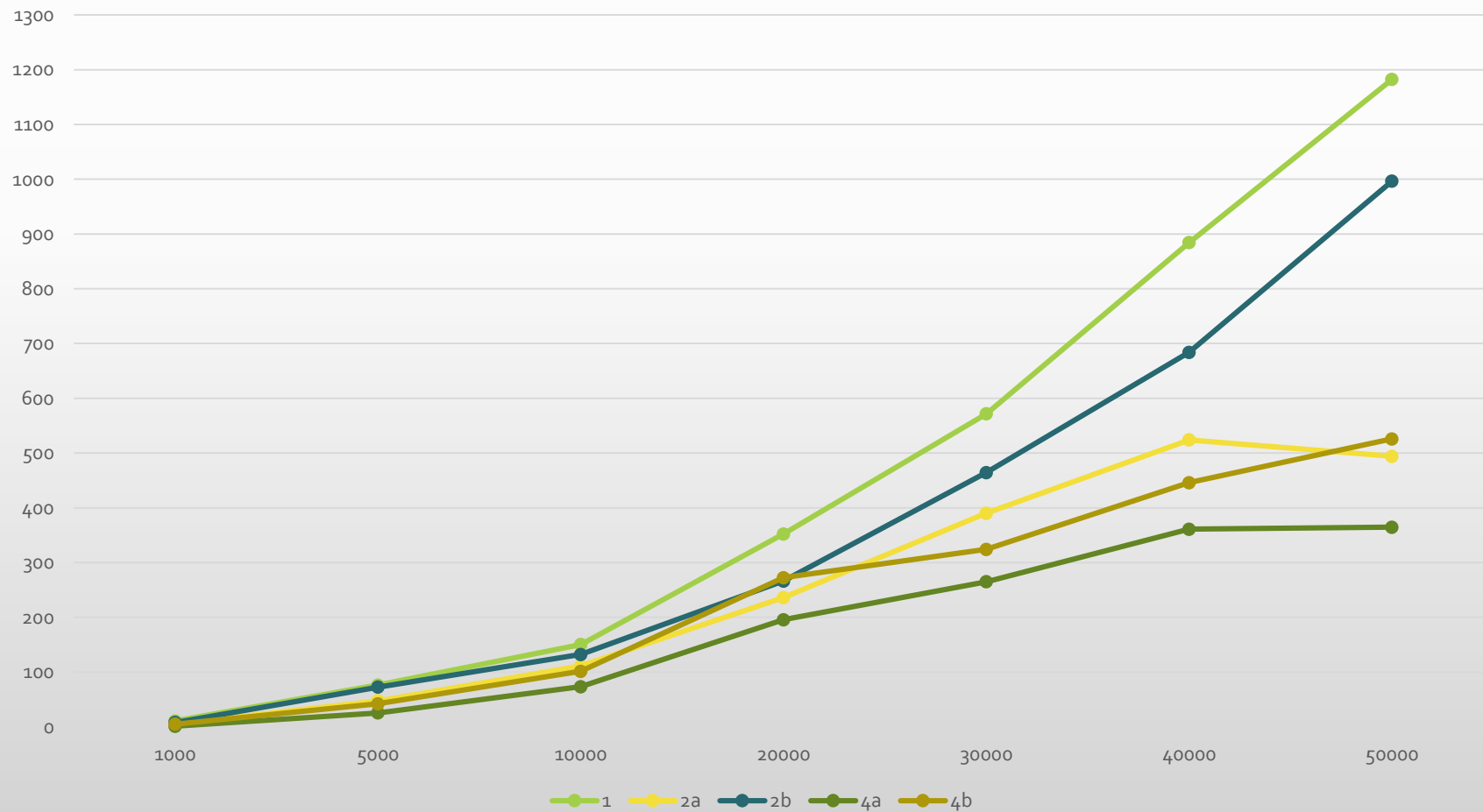
- Στην υλοποίηση του BFD με χρήση της 2<sup>ης</sup> μεθόδου η φύρα είναι μικρότερη.
- Ειδικά στις υλοποιήσεις του BFD με 4 πυρήνες η 2<sup>η</sup> μέθοδος εμφανίζει μικρότερη φύρα σε ποσοστό άνω του 90% σε σχέση με την 1<sup>η</sup> μέθοδο.

# Χρόνος εκτέλεσης (1)

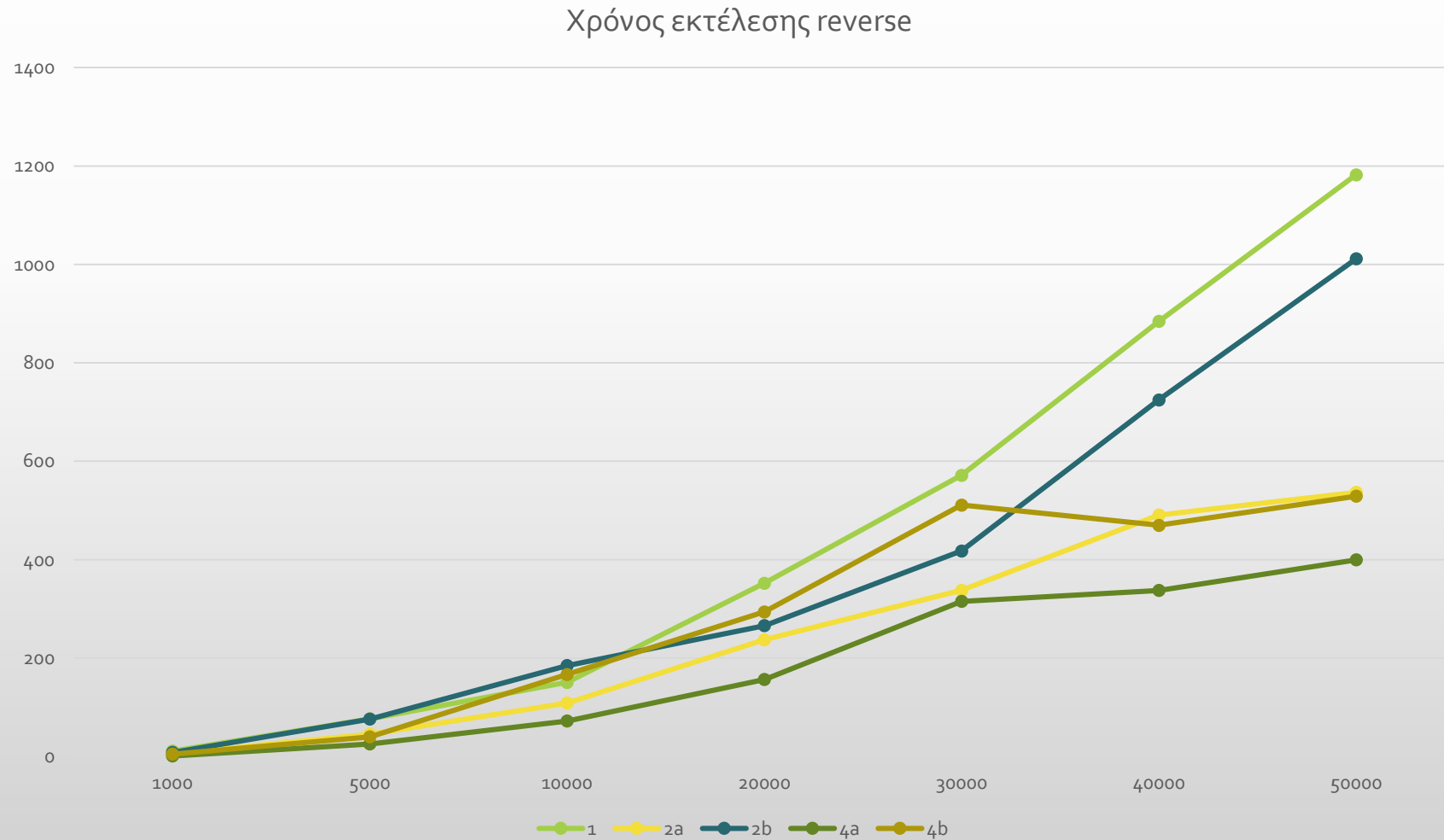


# Χρόνος εκτέλεσης (2)

Χρόνος εκτέλεσης block ανά 5



# Χρόνος εκτέλεσης (3)



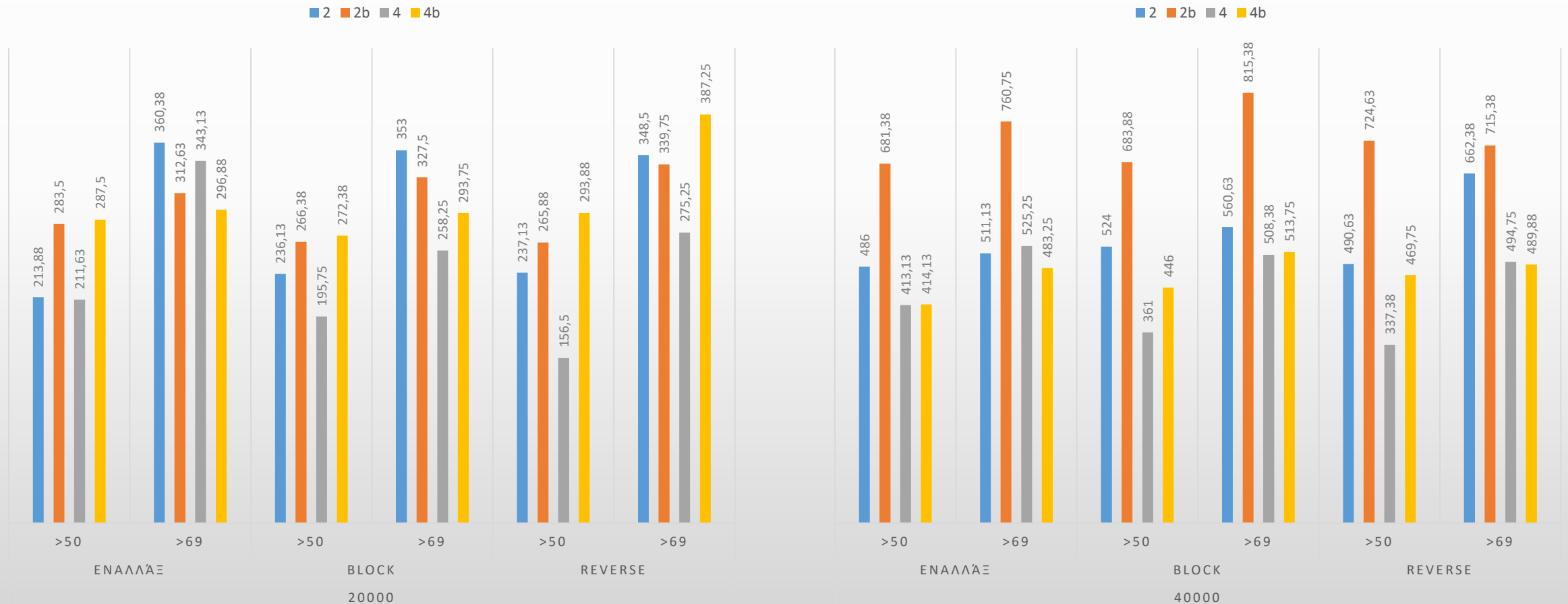
# Χρόνος εκτέλεσης (4)

Παρατηρούμε πως

- Ο μεγαλύτερος χρόνος εκτέλεσης εμφανίζεται στη σειριακή εκτέλεση του BFD.
- Ο μικρότερος χρόνος εκτέλεσης εμφανίζεται στη εκτέλεση με 4 πυρήνες με χρήση της 1<sup>ης</sup> μεθόδου.
- Η υλοποίηση με 4 πυρήνες και χρήση της 2<sup>ης</sup> μεθόδου εμφανίζει σχεδόν τους ίδιους χρόνους εκτέλεσης με την υλοποίηση με 2 πυρήνες και χρήση της 1<sup>ης</sup> μεθόδου.



# Σύγκριση χρόνων εκτέλεσης



# Σύγκριση χρόνων εκτέλεσης

Παρατηρούμε πως

- Ο χρόνος εκτέλεσης είναι μικρότερος όταν θεωρούμε ως μεγάλα βάρη τα βάρη που είναι  $>70\%$  του μεγέθους του δοχείου.

Ευχαριστώ πολύ