

2. Οικογένεια πρωτοκόλλων TCP/IP

Στην προσπάθεια να ξεπεραστούν τα διάφορα προβλήματα που δημιουργούνται με το διαφορετικό εξοπλισμό και τα διαφορετικά λειτουργικά συστήματα που διαθέτουν τόσο οι χρήστες όσο και οι παροχείς του Internet, αναπτύχθηκαν κάποιοι πρότυποι κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται για να είναι επιτυχής η επικοινωνία μέσω Internet. Το πρωτόκολλο IP (Internet Protocol) είναι το γενικό σύνολο των κανόνων που διέπουν την επικοινωνία μέσω Internet.

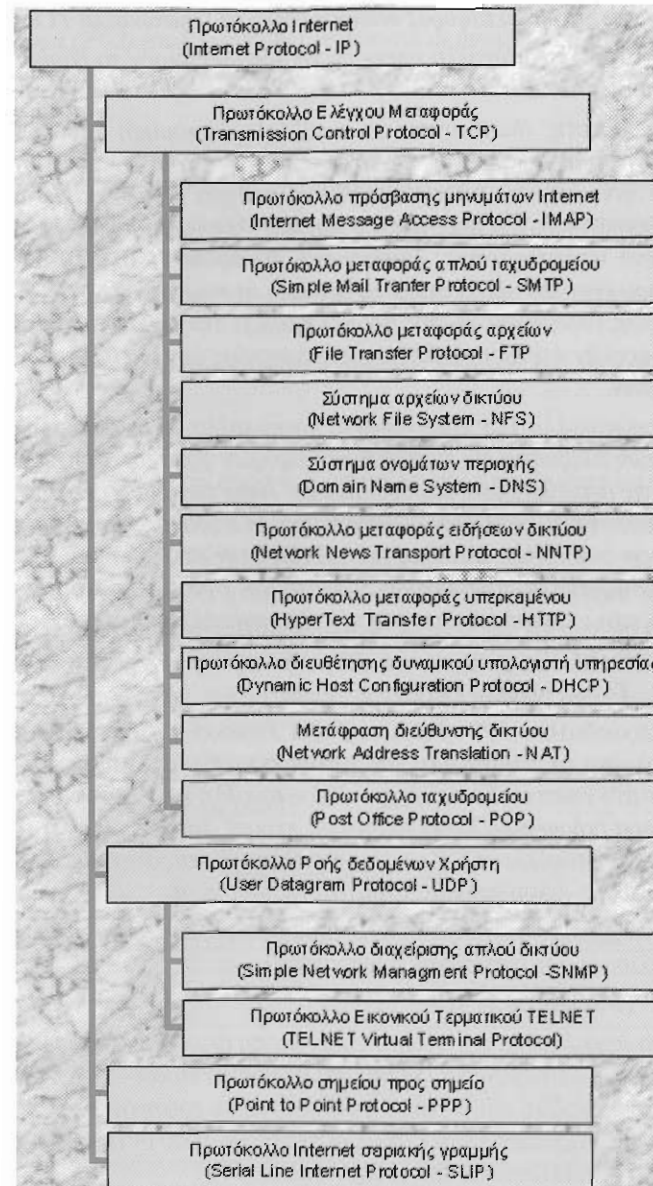
Στη διπλανή εικόνα φαίνεται η ιεραρχία μεταξύ των πρωτοκόλλων. Το βασικό πρωτόκολλο του Internet (IP) μπορεί να χρησιμοποιήσει είτε το πρωτόκολλο TCP είτε το πρωτόκολλο UDP.

Εκτός των πρωτοκόλλων που αναφέρονται στη διπλανή εικόνα, υπάρχουν και πάρα πολλά άλλα πρωτόκολλα τα οποία είναι κατάλληλα για πολύ εξειδικευμένες εργασίες, όπως είναι η μετάδοση εικόνας video, η συναλλαγή με οικονομικούς οργανισμούς από απόσταση και με αυξημένα μέτρα προστασίας και ασφάλειας, κ.ά.

Τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται κατά τη σύνδεση του χρήστη με το Internet είναι αυτά που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους.

Αν θέλαμε να συνδυάσουμε τα πιο βασικά πρωτόκολλα με τα αντίστοιχα επίπεδα των δικτύων, θα μπορούσαμε να δώσουμε τον επόμενο πίνακα.

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ	ΕΠΙΠΕΔΟ
TELNET	εφαρμογής
FTP	παρουσίασης
SMTP	συνόδου
TCP, UDP	μεταφοράς
IP	δικτύου
υποδίκτυο	σύνδεσης
	φυσικό



Η οικογένεια των πρωτοκόλλων TCP/IP.



2.1. Ασφάλεια μεταφοράς δεδομένων και τα Πρωτόκολλα TCP και UDP

Και τα δύο πρωτόκολλα μπορούν να χρησιμοποιούν το βασικό πρωτόκολλο του Internet, το IP.

Ένας χρήστης (διαθέτοντας το κατάλληλο λογισμικό) μπορεί να αποστείλει δεδομένα προς το Internet, μέσω του παροχέα του. Αν σταλούν ταυτόχρονα πολλά δεδομένα από διάφορους χρήστες, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος ο αντίστοιχος εξυπηρετητής του παροχέα του Internet να υπερφορτωθεί, με αποτέλεσμα τα δεδομένα να μεταφερθούν λανθασμένα. Το πρωτόκολλο UDP (User Datagram Protocol) είναι πιο απλό στη δομή του από το πρωτόκολλο TCP, δεν κάνει ελέγχους ροής δεδομένων, κι έτσι δεν εξασφαλίζει την ορθότητα της μετάδοσης των πληροφοριών και της ασφάλειας της λειτουργίας των εξυπηρετητών (servers) των παροχέων.

Το πρωτόκολλο TCP είναι σύνθετο πρωτόκολλο, αλλά εξασφαλίζει την ανταλλαγή των πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων χρηστών του Internet. Παρακάμπτει τις δυσκολίες που παρουσιάζονται λόγω των διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων που διαθέτουν οι χρήστες και οι παροχείς και εγγυάται την αξιοπιστία των συνδέσεων. Συνήθως προτιμάται στην επικοινωνία μέσω του Internet, έχει καθιερωθεί σε πολύ μεγάλο ποσοστό των συνδέσεων, και έχει καταλήξει να αναφέρεται ως αναπόσπαστο μέρος του πρωτοκόλλου του Internet με την ενιαία ονομασία TCP/IP.

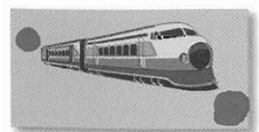
2.2. Το πρωτόκολλο PPP

Το πρωτόκολλο PPP (Point to Point Protocol - Πρωτόκολλο σημείο προς σημείο) είναι το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται από τους χρήστες για να συνδεθούν στο Internet. Είναι σύγχρονο πρωτόκολλο και εξασφαλίζει ασφάλεια στη μεταφορά δεδομένων. Χρησιμοποιείται κυρίως όταν θέλουμε να υποστηριχθούν κι άλλα πρωτόκολλα εκτός του πρωτοκόλλου IP και, όταν μας δίνεται η δυνατότητα εκλογής πρωτοκόλλου, πρέπει να το προτιμάμε.

Για να χρησιμοποιήσουμε αυτό το πρωτόκολλο, πρέπει να είμαστε σίγουροι ότι ο εξοπλισμός που διαθέτουμε το υποστηρίζει.

2.3. Το πρωτόκολλο SLIP

Είναι πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για σειριακή σύνδεση μέσω τηλεφωνικής γραμμής με το Internet (Serial Line Internet Protocol - SLIP). Δεν υποστηρίζει άλλα πρωτόκολλα, και γι' αυτό η σύνδεση με τη χρήση αυτού του πρωτοκόλλου δίνει μεγαλύτερη ταχύτητα. Γενικά, δεν είναι και τόσο σύγχρονο πρωτόκολλο και τείνει να αντικατασταθεί από το πρωτόκολλο PPP.



3. Πρωτόκολλα βασικών υπηρεσιών του Internet

Στην παρούσα παράγραφο θα ασχοληθούμε με τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για τις βασικές υπηρεσίες του Internet.

3.1. Πρωτόκολλο μεταφοράς υπερ-κειμένου (Hyper Text Transfer Protocol - HTTP)



Είναι το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για τη μετάδοση πληροφοριών και τη λειτουργία του υπερ-κειμένου. Ως υπερ-κείμενο ορίζουμε το σύνολο των πληροφοριών που παρατίθενται με μορφή κειμένου και εικονιδίων, και διαθέτουν κάποιες λέξεις ή εικόνες κλειδιά, οι οποίες αποτελούν συνδέσεις και, αν επιλεγούν, εμφανίζουν άλλες σελίδες με πληροφορίες.

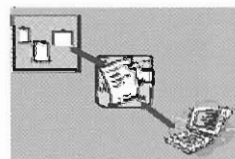
Για τη δημιουργία υπερ-κειμένου χρησιμοποιούμε τη γλώσσα HTML (Hyper Text Markup Language - Γλώσσα σήμανσης υπερ-κειμένου). Αυτή είναι και η γλώσσα με την οποία μπορούμε να δημιουργήσουμε και τη δική μας ιστοσελίδα. Για να απλοποιηθούν τα πράγματα στη δημιουργία ιστοσελίδων, η γλώσσα HTML χρησιμοποιείται με πιο απλό τρόπο σε ειδικές εφαρμογές δημιουργίας ιστοσελίδων (όπως είναι το πρόγραμμα Front Page, κ.ά.) ή έχει ενσωματωθεί σε πολλές σύγχρονες εφαρμογές (όπως είναι το Office 97 της Microsoft, κ.ά.).

Όλες οι διευθύνσεις που υποστηρίζουν αυτό το πρωτόκολλο αρχίζουν πάντα με το πρόθεμα "http:// ..."

3.2. Πρωτόκολλο μεταφοράς αρχείων (File Transfer Protocol - FTP)

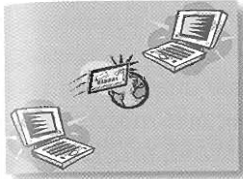
Είναι το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των αρχείων από υπολογιστή σε υπολογιστή. Τα αρχεία που μεταφέρονται μπορεί να είναι είτε εκτελέσιμα αρχεία (προγράμματα), είτε αρχεία δεδομένων. Συνήθως τα αρχεία που μεταφέρουμε στον υπολογιστή μας τα προμηθευόμαστε από ειδικές σελίδες του Internet, τις οποίες τις δημιουργούν μεγάλες εταιρείες ή οργανισμοί για να παρέχουν υπηρεσίες στους χρήστες του Internet. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η παροχή ολόκληρων βιβλίων ή αρχείων προκηρύξεων και οδηγιών

από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο προς τους μαθητές και τους συγγραφείς βιβλίων. Όλες οι διευθύνσεις που υποστηρίζουν αυτό το πρωτόκολλο αρχίζουν, συνήθως, με το πρόθεμα "ftp:// ..."



3.3. Τα πρωτόκολλα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου SMTP και POP

Είναι τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την αποστολή και τη λήψη του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και είναι τα πρωτόκολλα εξερχόμενης και εισερχόμενης αλληλογραφίας, αντίστοιχα.



Το πρωτόκολλο SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να στείλουμε ή να λάβουμε ηλεκτρονική αλληλογραφία από το μηχάνημά μας προς ή από κάποιο άλλο χρήστη, μέσω του εξυπηρετητή του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του παροχέα.

Το πρωτόκολλο POP (Post Office Protocol) είναι για να παραλάβουμε την ηλεκτρονική αλληλογραφία που προορίζεται για εμάς, από τον αντίστοιχο εξυπηρετητή του παροχέα μας.

3.4. Διευθύνσεις του Internet και Σύστημα ονομάτων περιοχών (Domain Name System - DNS)



Είναι ίσως η πιο σημαντική υπηρεσία του Internet, γιατί καθορίζει τις διευθύνσεις των συστημάτων κάθε σταθμού εργασίας (host) σε ολόκληρο τον κόσμο. Ο κάθε τελικός χρήστης του Internet δεν είναι υποχρεωτικό να διαθέτει ιστοσελίδα, αλλά, αν θέλει, έχει τη δυνατότητα (μέσω του παροχέα του) να αποκτήσει μία ή περισσότερες ιστοσελίδες.

Κάθε χρήστης, μπορεί να "βγει" στο Internet χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο διευθέτησης δυναμικού υπολογιστή υπηρεσίας (Dynamic Host Configuration Protocol - DHCP) και την υπηρεσία μετάφρασης διευθύνσεων δικτύου (Network Address Translation - NAT).

Ο κάθε παροχέας - φορέας του Internet, σε γενικές γραμμές, διαθέτει μία και μοναδική διεύθυνση στον παγκόσμιο ιστό. (Υπάρχουν και περιπτώσεις που μία διεύθυνση μπορεί να ανήκει σε περισσότερους κόμβους, ή ένας παροχέας να διαθέτει περισσότερες από μία διευθύνσεις). Η διεύθυνση αυτή αποτελείται από 32 bit, που, συνήθως, για λόγους ευκολίας γράφεται ως τέσσερις τριάδες της μορφής «xxx.xxx.xxx.xxx» (dotted decimal notation). Κάθε τριάδα αριθμών μπορεί να πάρει τιμή 0 ως 255. Έτσι, η οποιαδήποτε διεύθυνση θα έχει τιμή μεταξύ 0.0.0.0 και 255.255.255.255. Για λόγους καλύτερης οργάνωσης, διαχείρισης και λειτουργίας του πρωτοκόλλου TCP/IP, ο χώρος των διευθύνσεων IP χωρίζεται σε πέντε κλάσεις.

- Η κλάση A περιλαμβάνει (2^7-2) δίκτυα μεγάλου μεγέθους, που το καθένα μπορεί να έχει έως και $(2^{24}-2)$ υπολογιστές, και διατίθενται σε μεγάλους οργανισμούς.
- Η κλάση B περιλαμβάνει $(2^{14}-2)$ δίκτυα, που το καθένα μπορεί να έχει έως και $(2^{16}-2)$ υπολογιστές.
- Η κλάση C περιλαμβάνει $(2^{21}-2)$ δίκτυα, που το καθένα μπορεί να έχει έως και (2^8-2) υπολογιστές και είναι η ευρύτερα χρησιμοποιούμενη κλάση.
- Η κλάση D περιλαμβάνει διευθύνσεις που αναφέρονται σε μετάδοση προς πολλούς αποδέκτες (multicast addresses).
- Η κλάση E έχει διευθύνσεις για ερευνητικούς σκοπούς και νέες υπηρεσίες στο μέλλον.

Η διαχείριση των διευθύνσεων IP γίνεται υπό την εποπτεία του NIC (Network Information Center).

Το NIC εκχωρεί, μετά από αίτηση, την κατάλληλη κλάση του δικτύου στον ενδιαφερόμενο οργανισμό. Αυτός, με την σειρά του, μπορεί με τη μάσκα υποδικτύου (subnet mask) να διαιρέσει περαιτέρω την κλάση σε υποδίκτυα, ώστε να έχει βέλτιστη οργάνωση του δικτύου του με βάση τις ανάγκες του.

Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι η διεύθυνση που προκύπτει, αν στη θέση του host τοποθετήσουμε την τιμή 0, αποτελεί αναγνωριστικό του δικτύου. Αν αντί για 0 τοποθετήσουμε την τιμή 255, τότε έχουμε τη διεύθυνση εκπομπής (broadcast address). Μηνύματα που αποστέλλονται στη διεύθυνση εκπομπής, επεξεργάζονται από κάθε σταθμό του δικτύου.

Τέλος, οι διευθύνσεις της μορφής 127.xxx.yyy.zzz αποτελούν διευθύνσεις που αναφέρονται στο τοπικό μηχάνημα (loopback).

192.108.114.38

www.ee.duth.gr

Η διεύθυνση του τμήματος Ηλεκτρολόγων του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης με αριθμούς και με γράμματα

Δομή διευθύνσεων IP

Κλάση Α	=	0	8	16	24	32	Προσδιορισμός μηχανήματος (host)				
Κλάση Β	=	1	0	8	16	24	32	Προσδιορισμός μηχανήματος (host)			
Κλάση C	=	1	1	0	8	16	24	32	Προσδιορισμός μηχανήματος		
Κλάση D	=	1	1	1	0	8	16	24	32	Διεύθυνση πολλαπλής μετάδοσης	
Κλάση Ε	=	1	1	1	1	0	8	16	24	32	Διερευνημένες διευθύνσεις για ερευνητικούς σκοπούς και μελλοντική χρήση

Καταλαβαίνετε, όμως, ότι για να συνδεθούμε με κάποιο μεγάλο φορέα του Internet (όπως, για παράδειγμα, με τη NASA, ή με την Ελληνική βουλή) θα ήταν πολύ δύσκολο να θυμόμαστε ένα δωδεκαψήφιο αριθμό (ο αριθμός αυτός αποκτά περισσότερα ψηφία με την εξέλιξη και την εμφάνιση νέων πρωτοκόλλων), και θα έπρεπε να τηρούμε κατάλογο διευθύνσεων για τις ιστοσελίδες, αντίστοιχο με τον τηλεφωνικό κατάλογο. Οι διευθύνσεις των διαφόρων παροχών ή κόμβων μπορούν να αποδοθούν με κάποιο όνομα του οργανισμού ή της εταιρείας ή της υπηρεσίας που διαθέτει κόμβο στο Internet, με κάποια προθέματα ή κάποια επιθέματα που δηλώνουν ιδιότητα ή χώρα προέλευσης.

Προκειμένου για διεύθυνση παροχέα ή φορέα, μία δόκιμη διεύθυνση θα μπορούσε να ήταν και η εξής:

<http://www.parliament.gr>

Το πρώτο συνθετικό (<http>) δηλώνει το σκοπό για τον οποίο έχουμε συνδεθεί με το συγκεκριμένο εξυπηρετητή και δείχνει ότι έχουμε συνδεθεί για μεταφορά πληροφοριών με τη μορφή υπερ-κειμένου μέσω του Internet. Το πρόθεμα αυτό θα μπορούσε να ήταν <ftp>, αν είχαμε συνδεθεί με τον εξυπηρετητή για μεταφορά αρχείων. Είναι αυτονόητο ότι πρέπει ο εξυπηρετητής να υποστηρίζει την αντίστοιχη εργασία. Ακολουθεί ένα τυπικό διαχωριστικό με άνω κάτω τελεία και διπλή κάθετο (://) και στη συνέχεια αναγράφεται η ένδειξη www (World Wide Web) που δηλώνει ότι πρόκειται για σελίδα του παγκόσμιου ιστού. (Αυτό το τμήμα, πολλές φορές αντικαθίσταται με άλλες ονομασίες, όταν πρόκειται για δευτερεύουσες ιστοσελίδες που ανήκουν στον ίδιο φορέα υπηρεσιών του Internet και οι οποίες εντοπίζονται από τη βασική ιστοσελίδα.) Αμέσως μετά δηλώνεται η υποπεριοχή (sub-domain) της διεύθυνσης ([parliament](http://www)), ενώ είναι πολύ σύνηθες να υπάρχει και δεύτερο συνθετικό υποπεριοχής (δηλαδή και δεύτερη sub-domain, όπως, για παράδειγμα, [naval.ntu](http://www) που δηλώνει τη σχολή Ναυπηγών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου). Το τελευταίο

συνθετικό - επίθεμα ([gr](http://www)) δηλώνει την ιδιότητα ή την εθνικότητα του παροχέα - φορέα, που είναι στην ουσία η κύρια περιοχή (domain) του παροχέα - φορέα.

Πληροφοριακά αναφέρεται ότι η παραπάνω διεύθυνση ([http://www.parliament.gr](http://www)) ανήκει στο Ελληνικό Κοινοβούλιο. Τα πιο σπουδαία επιθέματα που δηλώνουν ειδικότητα, και ισχύουν κυρίως για τις Ηνωμένες Πολιτείες (στις υπόλοιπες χώρες χρησιμοποιούνται τα επιθέματα εθνικότητας), είναι τα εξής:

- [com](#): για εμπορική επιχείρηση (commercial).
- [edu](#): για εκπαιδευτικό ίδρυμα (education - πανεπιστήμιο, ερευνητικό κέντρο κ.ά.).
- [gov](#): για κυβερνητική υπηρεσία (government).
- [mil](#): για στρατιωτική υπηρεσία (military).
- [org](#): για οργανισμό (organisation).

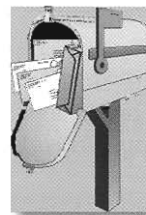
Αναφορικά με τα επιθέματα εθνικότητας, τα γράμματα που αναγράφονται είναι συνήθως δύο και περιλαμβάνονται στο όνομα της χώρας, όπως αυτό αναφέρεται στα Αγγλικά ή στη διεθνή αναφορά της χώρας. Κάποια παραδείγματα είναι τα εξής: Ελλάδα (GR), Αίγυπτος (EG), Αυστραλία (AU), Βέλγιο (BE), Βραζιλία (BR), Γερμανία (DE), Ιαπωνία (JP), Ιταλία (IT), Λουξεμβούργο (LU), Ηνωμένο Βασίλειο (UK), Ηνωμένες Πολιτείες (US), Κίνα (CN), Τουρκία (TR), Ταϊβάν (TW), Ρωσία (RU), κ.λπ.

Προκειμένου για διεύθυνση ιστοσελίδας χρήστη ή ιστοσελίδας ιδιαίτερης υπηρεσίας, μία δόκιμη διεύθυνση θα μπορούσε να ήταν και η εξής:

<http://www.microsoft.com/el/all.htm>

Το πρώτο κομμάτι ([http://www.microsoft.com](http://www)) δηλώνει τη διεύθυνση του παροχέα. Στη συνέχεια ακολουθεί το όνομα του καταλόγου διαχωριζόμενο από το πρώτο μέρος με απλή κάθετο (/) και με το ίδιο διαχωριστικό σύμβολο ακολουθεί το όνομα του αρχείου που περιγράφει την τρέχουσα ιστοσελίδα.

Οι διευθύνσεις όλων των ιστοσελίδων (αλλά και όλων των διαθέσιμων αρχείων), είτε ανήκουν σε χρήστες, είτε σε πελάτες, είτε σε παροχείς, είναι μοναδικές και θα τις συναντήσετε με την ονομασία URL (Universal Resource Locator).



Προκειμένου για διεύθυνση χρήστη που συνδέεται στο Internet και πρόκειται να λάβει ηλεκτρονική αλληλογραφία, μία δόκιμη διεύθυνση θα μπορούσε να ήταν και η εξής:

kapoios@otenet.gr

όπου, το "kapoios" είναι το όνομα του χρήστη, όπως αυτό δηλώθηκε κατά την καταχώρησή του από τον παροχέα στο Internet, και το "otenet.gr" είναι η περιοχή (domain) του παροχέα του Internet. Το όνομα του χρήστη από το όνομα του παροχέα, χωρίζεται με το σύμβολο του κοχλίου (@), που φανερώνει την προσάρτηση του χρήστη στον παροχέα του. Η εξερχόμενη αλληλογραφία, τοποθετείται σ' ένα χώρο στον ειδικό εξυπηρετητή του παροχέα (mail server) του χρήστη-αποστολέα, όπου στη συνέχεια προωθείται στον αντίστοιχο εξυπηρετητή του χρήστη-παράληπτη. Αντίστοιχα, η εισερχόμενη αλληλογραφία τοποθετείται στον ίδιο χώρο και παραλαμβάνεται από το δικαιούχο χρήστη. Τόσο η αποστολή όσο και η λήψη αλληλογραφίας γίνεται με το ειδικό πρόγραμμα που υποστηρίζει τέτοιες εργασίες, όπως θα δούμε και στη συνέχεια.

Οθόνη από την ιστοσελίδα της Βουλής των Ελλήνων.

