**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ**

**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

## ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ:

# «ΔΙΚΤΥΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ»

---

## Universal Plug and Play Protocol

---

**ΤΣΙΧΡΙΤΖΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ** **Α.Μ.:3764**
**ΚΑΠΟΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ** **Α.Μ.:3843**

***ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:***

***Χ. Μπούρας, Καθηγητής***

ΠΑΤΡΑ 2008

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ..... 3

## Εισαγωγή

Η τεχνολογία UPnP ορίζει μια αρχιτεκτονική για την διαχείριση peer-to-peer συνδέσεων έξυπνων συσκευών, ασύρματων συσκευών και υπολογιστών όλων των τύπων. Σχεδιάστηκε για να είναι εύκολο στη χρήση, «εύκαμπτο», σε μικρές υπηρεσίες και δημόσιους χώρους. Η τεχνολογία αυτή προσφέρει μια διανεμημένη ,ανοιχτή αρχιτεκτονική δικτύων η οποία χρησιμοποίει την TCP/IP τεχνολογία και της τεχνολογίες δικτύου για να επιτύχει την εγκυρότητα και επιπλέον τον έλεγχο και την μεταφορά δεδομένων ανάμεσα στις δικτυακές συσκευές.

Η αρχιτεκτονική αυτής της τεχνολογίας είναι κάτι περισσότερο από μια επέκταση της τεχνολογίας του μοντέλου plug and play . Σχεδιάστηκε για να υποστηρίζει σχεδόν μηδενική διαμόρφωση και αυτόματη αναγνώριση για ένα εύρος συσκευών που διαθέτουν οι προμηθευτές. Αυτό σημαίνει ότι μια συσκευή μπορεί να συνδεθεί δυναμικά με το δίκτυο να ανάκτηση διεύθυνση IP ,να κάνει γνωστές τις ικανότητες της καθώς και να μάθει για τις δυνατότητες των άλλων συνδεδεμένων συσκευών. Τέλος η συσκευή μπορεί να αποσυνδέεται από το δίκτυο αυτόματα , χωρίς προβλήματα και χωρίς να αφήνει οποιαδήποτε ανεπιθύμητη κατάσταση πίσω της.

Οι τεχνολογίες που περιλαμβάνονται στη αρχιτεκτονική UPnP είναι IP,TCP,UDP,HTTP και XML. Όπως και στο internet οι συμβάσεις βασίζονται στα πρωτόκολλα «καλωδίου» δηλώνονται και εκφράζονται μέσω XML και επικοινωνούν μέσω HTTP.

Η έννοια universal στη τεχνολογία UPnP σημαίνει ότι δεν χρειάζονται drivers για τις συσκευές. Επίσης η τεχνολογία αυτή είναι ανεξάρτητη από τα πολυμέσα καθώς και από την γλώσσα προγραμματισμού και λειτουργικού συστήματος. Τέλος η τεχνολογία αυτή δεν απαιτεί την δημιουργία API για της εφαρμογές αλλά αν οι πελάτες χρειαστούν τότε οι προμηθευτές λειτουργικών συστημάτων μπορούν να δημιουργήσουν μια ανάλογα με τις απαιτήσεις του πελάτη.

## Ακρωνύμια

| Acronym | Meaning | Acronym | Meaning |
|---|---|---|---|
| ARP | Address Resolution Protocol | SOAP | Simple Object Access Protocol |
| CP | Control Point | SSDP | Simple Service Discovery Protocol |
| DCP | Device Control Protocol | UDA | UPnP Device Architecture |
| DDD | Device Description Document | UPC | Universal Product Code |
| DHCP | Dynamic Host Configuration Protocol | URI | Uniform Resource Identifier |
| DNS | Domain Name System | URL | Uniform Resource Locator |
| GENA | General Event Notification Architecture | URN | Uniform Resource Name |
| HTML | Hypertext Markup Language | UUID | Universally Unique Identifier |
| HTTP | Hypertext Trrdansfer Protocol | XML | Extensible Markup Language |
| SCPD | Service Control Protocol Description | | |

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ UPNP

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ-ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ UPNP

## ADDRESSING

### 1.1.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΗΣΗΣ AUTO-IP

Μια συσκευή ή ένα access point που υποστηρίζει την τεχνολογία της αυτόματης ανάθεσης διεύθυνσης IP (AUTO-IP) , ξεκινά τη δυναμική ανάθεση διευθύνσεων με την αίτηση μιας διεύθυνσης IP μέσω του DHCP με την αποστολή ενός μηνύματος DHCPDISCOVER. Το χρονικό διάστημα που αυτός ο client DHCP 'ακούει' τις αιτήσεις απόδοσης διευθύνσεων IP (μήνυμα DHCPOFFERs) είναι εξαρτώμενο από την εφαρμογή. Εάν μια αίτηση απόδοσης IP (μήνυμα DHCPOFFER) παραλαμβάνεται κατά τη διάρκεια αυτού του χρονικού διαστήματος, οι συσκευές ή το access point πρέπει να συνεχίσουν τη διαδικασία της δυναμικής ανάθεσης διευθύνσεων. Εάν κανένα έγκυρο μήνυμα DHCPOFFERs δεν παραληφθεί ,η συσκευή ή το access point πρέπει αυτόματα να διαμορφώσει μια διεύθυνση IP χρησιμοποιώντας την αυτόματη ανάθεση διεύθυνσης IP (AUTO-IP).

### 1.1.2 Επιλογή διεύθυνσης για τη συσκευή

Για να διαμορφωθεί μια διεύθυνση IP χρησιμοποιώντας την διαδικασία Auto-IP ,η συσκευή ή το access point χρησιμοποιεί έναν εφαρμόσιμο αλγόριθμο για την διαδικασία επιλογής διεύθυνσης IP στο διάστημα 169.254/16. Οι πρώτες και τελευταίες 256 διευθύνσεις σε αυτό το διάστημα είναι δεσμευμένες και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται.

Από τη στιγμή που παραχθεί μια διεύθυνση δοκιμάζεται στο δίκτυο για να εξακριβωθεί ότι δεν χρησιμοποιείτε από άλλη συσκευή. Αν η διεύθυνση αυτή χρησιμοποιείτε ήδη τότε παράγεται και δοκιμάζεται μια νέα ωσότου βρεθεί μια που δεν χρησιμοποιείτε από άλλη συσκευή. Η επιλογή διεύθυνσης πρέπει να είναι τυχαία ώστε να μη γίνεται σύγκρουση στην επιλογή διεύθυνσης την στιγμή που ταυτόχρονα πολλαπλές συσκευές κάνουν αίτηση για να δεσμεύσουν διεύθυνσης. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιείτε ένας ειδικός αλγόριθμος τυχαίας επιλογής για να αποφευχθούν οι συνεχόμενες συγκρούσεις στην επιλογή διευθύνσεων.

## 1.1.3 ΈΛΕΓΧΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ.

Η συσκευή ή το access point για να εξετάσει την επιλεγμένη διεύθυνση πρέπει να χρησιμοποιήσει έναν έλεγχο πρωτοκόλλου, τον έλεγχο με βάση το Address Resolution Protocol (ARP). Το πρωτόκολλο ARP στέλνει μία αίτηση από την συσκευή ή από το υλικό(hardware) του σημείου ελέγχου χρησιμοποιώντας την διεύθυνση του hardware της συσκευής ως διεύθυνση του αποστολέα και η IP διεύθυνση τίθεται σε 0000.0000.0000.0000 .Η συσκευή ή το access point πρέπει να 'ακούσει' τις απαντήσεις στο έλεγχο ARP, ή άλλους ARP ελέγχους για την ίδια διεύθυνση IP. Εάν ληφθεί κάποιο από αυτά τα ARP πακέτα , η συσκευή ή το access point πρέπει να εξετάσει αν η διεύθυνση λειτουργεί και να δοκιμάσει μια διαφορετική διεύθυνση. Για μεγαλύτερη βεβαιότητα ότι αυτή η διεύθυνση IP δεν χρησιμοποιείτε αλλού ο έλεγχος ARP μπορεί να επαναληφθεί.

Μετά από μια επιτυχή σύνδεση τοπικής διεύθυνσης , η συσκευή ή το access point πρέπει να στείλει δυο σήματα ελέγχου ARP, τα οποία στέλνονται σε διαστήματα των δυο δευτερολέπτων συμπληρώνοντας αυτή τη φορά τη διεύθυνση IP των αποστολέων. Ο σκοπός αυτών των σημάτων ARP είναι η επικύρωση ότι όλοι οι σύνδεσμοι πάνω στο δίκτυο δεν έχουν παλιές καταχωρήσεις ARP οι οποίες μπορεί να έχουν παραμείνει από παλιότερους συνδέσμους που χρησιμοποιούσαν την ίδια διεύθυνση.

Συσκευές και σημεία ελέγχου που έχουν καταχωρήσει το συγκεκριμένο αρχείο(ελέγχου) ίσως αποθηκεύσουν την διεύθυνση IP που έχουν επιλέξει και στην επόμενη λειτουργία τους χρησιμοποιήσουν αυτή την διεύθυνση ως πρώτη υποψήφια για χρήση, προκειμένου να αυξηθεί η σταθερότητα των διευθύνσεων και να μειωθεί η σύγκρουση διευθύνσεων.

Η ανίχνευση σύγκρουσης διευθύνσεων δεν περιορίζεται στην φάση εξέτασης των διευθύνσεων αλλά η συσκευή ή το access point χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο ARP στέλνοντας διάφορα σήματα ελέγχου και λαμβάνει τις απαντήσεις από αυτά τα μηνύματα. Η ανίχνευση σύγκρουσης διευθύνσεων είναι μια τρέχουσα διαδικασία που λειτουργεί για όσο χρονικό διάστημα οι συσκευές ή το access point χρησιμοποιεί μια διεύθυνση τοπικής σύνδεσης (link-local address). Οποιαδήποτε στιγμή, εάν η συσκευή ή ένα access point λαμβάνει ένα ARP πακέτο με τη διεύθυνση IP του που δίνεται από τον αποστολέα διευθύνσεων IP, αλλά η διεύθυνση υλικού που δίνει ο αποστολέας δεν ταιριάζει με τη διεύθυνση υλικού της συσκευής, τότε η συσκευή ή το access point πρέπει να εκλάβει αυτό ως σύγκρουση διευθύνσεων και να ενεργήσει σύμφωνα με τις περιπτώσεις (α) ή (β) που περιγράφονται παρακάτω :

(α) να δημιουργηθεί μια νέα διεύθυνση IP τοπικής σύνδεσης όπως περιγράφηκε παραπάνω

(β) Εάν η συσκευή ή το σημείο έλεγχου έχουν δημιουργήσει συνδέσεις TCP ή για άλλους λόγους θέλουν να κρατήσουν την ίδια διεύθυνση IP, και δεν έχει ανιχνεύσει άλλα πακέτα σύγκρουσης ARP πρόσφατα (π.χ. μέσα στα τελευταία δέκα δευτερόλεπτα) τότε ίσως επιλέξει να προσπαθήσει να διατηρήσει τη διεύθυνσή του, με την καταγραφή του χρόνου παραλαβής του πακέτο σύγκρουσης ARP και μεταδίδοντας σε όλους τους κόμβους (broadcasting) ένα μοναδικό σήμα ελέγχου

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

τύπου ARP, δίνοντας την διεύθυνση IP και την διεύθυνση υλικού σαν διευθύνσεις προέλευσης του σήματος ελέγχου ARP. Ωστόσο εάν ένα άλλο πακέτο σύγκρουσης τύπου ARP παραληφθεί μέσα σε έναν σύντομο χρονικό διάστημα μετά από αυτόν (π.χ. μέσα στα δέκα δευτερόλεπτα) τότε η συσκευή ή το access point πρέπει αμέσως να καθορήσει μια νέα διεύθυνση AUTO-IP όπως περιγράφηκε παραπάνω.

Οι συσκευές ή το access point πρέπει να αποκρίνεται αμέσως στα πακέτα σύγκρουσης ARP όπως περιγράφεται είτε στο (α) είτε στο (β) παραπάνω και να σημειωθεί ότι τα πακέτα σύγκρουσης ARP δεν πρέπει να αγνοούνται . Εάν επιλεχθεί μια νέα διεύθυνση τότε η συσκευή ή το access point πρέπει να κάνει γνωστή τη νέα του διεύθυνση στις άλλες συσκευές του δικτύου .

Μετά από έναν επιτυχημένο καθορισμό μιας διεύθυνσης AUTO-IP, όλα τα επόμενα ARP πακέτα (απαντήσεις καθώς επίσης και αιτήματα) που περιέχει μια διεύθυνση AUTO-IP πρέπει να σταλούν χρησιμοποιώντας σύνδεση επιπέδου broadcast αντί του σύνδεσης επιπέδου unicast , προκειμένου να διευκολυνθεί η έγκαιρη ανίχνευση των διπλών διευθύνσεων.

### 1.1.4 Περιοδικός έλεγχος για διαθεσιμότητα δυναμικής διεύθυνσης.

Μια τέτοια συσκευή που επιλεγεί μια διεύθυνση πρέπει περιοδικά να ελέγχει και την ύπαρξη ενός DHCP server, αυτό επιτυγχάνεται με την αποστολή μηνυμάτων DHCPDISCOVER.Το πόσο συχνά γίνεται αυτός ο έλεγχος εξαρτάτε από την εκάστοτε εφαρμογή, ωστόσο ένα περιοδικός έλεγχος κάθε 5 λεπτά θα διατηρούσε μια ισορροπία μεταξύ του εύρους ζώνης δικτύων που απαιτείται για την συντήρηση συνδεσιμότητας. Αν παραληφθεί ένα μήνυμα DHCPOFFER τότε η συσκευή ή το access point πρέπει να δεσμεύσει μια δυναμική διεύθυνση. Μόλις οριστεί μια DHCP διεύθυνση, τότε το access point ή οι συσκευές σταματούν την διαδικασία της εύρεσης διεύθυνσης (auto-configured address).

Μια συσκευή για να αλλάξει την διεύθυνση IP της με μια καινούργια πρέπει να σταματήσει οποιεσδήποτε ανακοινώσεις προς το δίκτυο με την παλιά διεύθυνση και να ξεκινήσει ανακοινώσεις(advertising) με την καινούργια διεύθυνση.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

### 1.1.5 ΟΝΟΜΑΤΟΔΟΣΙΑ ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ DNS

Αν μια συσκευή έχει έγκυρη διεύθυνση IP για το δίκτυο, τότε αυτή μπορεί να συνδεθεί και να λειτουργεί σε αυτό χρησιμοποιώντας αυτή την διεύθυνση. Μπορεί να υπάρξουν καταστάσεις όπου ο τελικός χρήστης χρειάζεται να εντοπίσει και να αναγνωρίσει τη συνδεδεμένη συσκευή στο δίκτυο. Τότε αντί να χρησιμοποιηθεί μια IP διεύθυνση μπορεί να χρησιμοποιείται ένας ποιο φιλικός τρόπος αναπαράστασης της συσκευής ως προς τον χρήστη. Αν μια συσκευή μπορεί να παρέχει ονόματα σε έναν DHCP server και να συνδέονται με έναν DNS server , τότε η συσκευή πρέπει είτε να εξασφαλίσει ότι το όνομα σύνδεσης της συσκευής είναι μοναδικό είτε να παρέχει μέσα στο χρήστη για να αλλάξει το όνομα (hostname) σύνδεσης στο δίκτυο. Συνήθως οι συσκευές δεν χρησιμοποιούν απόδοση ονομάτων στις συσκευές για την σύνδεση στο δίκτυο αλλά ένα κλασικό μοντέλο ανάθεσης αριθμητικών διευθύνσεων IP αντιπροσωπεύοντας το URL (**Uniform Resource Locator** - **Ενιαίος Εντοπιστής Πόρων**) της συσκευής ή της υπηρεσίας.

Επίσης τα ονόματα είναι στατικότερα από τις διευθύνσεις IP έτσι οι clients που αναφέρονται σε μια συσκευή με το όνομα τους δεν απαιτείται οποιαδήποτε τροποποίηση αυτού όταν αλλάζει η διεύθυνση IP μιας συσκευής. Η καταγραφή των ονομάτων των συσκευών DNS και της διεύθυνσης IP τους θα μπορούσε να αποθηκευθεί στη βάση δεδομένων του DNS server χειροκίνητα ή δυναμικά σύμφωνα με το πρότυπο RFC 2136 ( Dynamic Updates in the Domain Name System - DNS UPDATE ) . Ενώ οι συσκευές που υποστηρίζουν τις δυναμικές DNS ανανεώσεις μπορούν να καταχωρούν τα DNS αρχεία τους άμεσα στους DNS server , είναι επίσης δυνατό να ενημερώνεται ένας κεντρικός υπολογιστής DHCP για να καταχωρεί τα αρχεία DNS εξ ονόματος αυτών των client DHCP.

### 1.1.6 ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΟΝΟΜΑΤΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΣΕ IP ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

Μια συσκευή που θέλει να συνδεθεί με μια άλλη που προσδιορίζεται από ένα όνομα που βρίσκεται αποθηκευμένο στην βάση δεδομένων του DNS server πρέπει να αντιστοιχήσει τη διεύθυνση IP της με βάση το όνομα από αυτή τη βάση δεδομένων. Η συσκευή υποβάλλει μια ερώτηση στον DNS server σύμφωνα με τα πρότυπα RFC1034 και 1035 και λαμβάνεται μια απάντηση από τον DNS server που περιέχει τη διεύθυνση IP της συσκευής στόχο με την οποία θέλει να επικοινωνήσει. Μια συσκευή μπορεί να ενημερωθεί στατικά με τον κατάλογο του DNS server. Εναλλακτικά η συσκευή θα μπορούσε να ενημερωθεί με τον κατάλογο του DNS server μέσω του DHCP πρωτόκολλου ή ,μετά από την ανάθεση διευθύνσεων, μέσω ενός μηνύματος DHCPINFORM.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

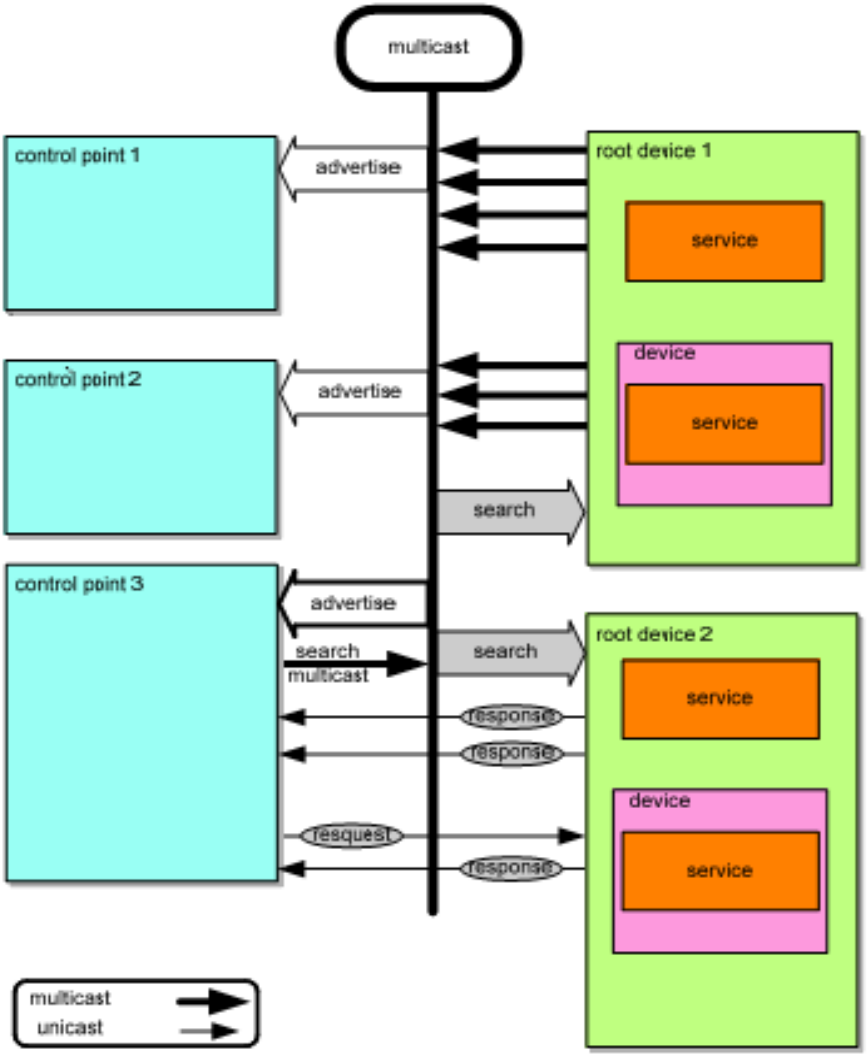
## 1.2 DISCOVERY

### 1.2.1 ADVERTISEMENT συσκευής στο δίκτυο.

Η διαδικασία Discovery είναι το βήμα 1 στη τεχνολογία UPNP .Η διαδικασία αυτή έρχεται μετά από την διαδικασία addressing που αποτελεί το βήμα 0 όπου τα σημεία ελέγχου αποκτούν διεύθυνση στο δίκτυο. Με την διαδικασία Discovery τα σημεία ελέγχου εντοπίζουν τις ενδιαφερόμενες συσκευές που βρίσκονται στο δίκτυο. Η διαδικασία αυτή ενεργοποιεί αντίστοιχα την description που αποτελεί το βήμα 2 όπου τα σημεία ελέγχου συλλέγουν πληροφορίες για τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο δίκτυο, στο βήμα 3 που αποτελεί την διαδικασία control τα σημεία ελέγχου στέλνουν εντολές στις συσκευές , στο βήμα 4 eventing όπου τα σημεία ελέγχου περιμένουν πληροφορίες από τις συσκευές για τυχόν αλλαγές σε αυτές και το βήμα 5 presentation όπου τα σημεία ελέγχου καθορίζουν ένα σύστημα διεπαφής ή αλλιώς το γραφικό περιβάλλον για το χρήστη το οποίο θα χρησιμοποιούν οι συσκευές.

Η διαδικασία discovery είναι το πρώτο βήμα στο δίκτυο UPnP, όταν μια συσκευή συνδέεται σε αυτό το δίκτυο το πρωτόκολλο UPnP επιτρέπει στη συσκευή να μεταδώσει στο δίκτυο τα χαρακτηριστικά της και τις λειτουργίες της στα σημεία ελέγχου του δικτύου. Ομοίως όταν ένα access point προστεθεί στο δίκτυο το ίδιο πρωτόκολλο επιτρέπει στο access point να αναζητήσει τις συσκευές ενδιαφέροντος στο δίκτυο. Και στις δυο περιπτώσεις η ανταλλαγή των πληροφοριών γίνεται μέσω ενός μηνύματος που περιέχει πληροφορίες για τις συσκευές ή λεπτομέρειες για κάποια από χαρακτηριστικά τους , π.χ. ένας μοναδικός ‘global’ δείκτης σε περισσότερες λεπτομερής πληροφορίες και προαιρετικές παραμέτρους που προσδιορίζουν την τρέχουσα κατάσταση της συσκευής.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ




Όταν μια συσκευή ξέρει ότι συνδέθηκε πρόσφατα στο δίκτυο, πρέπει να μεταδώσει με την μέθοδο του multicast έναν αριθμό από προσδιοριστικά μηνύματα στέλνοντας πληροφορίες για τις ενσωματωμένες συσκευές της και τις υπηρεσίες της. Οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο access point μπορεί να ακούσει την multicast διεύθυνση για τις ειδοποιήσεις ότι νέες ιδιότητες είναι διαθέσιμες. Μια πολυκατευθυνόμενη(multi-homed)[1] συσκευή πρέπει να κάνει multicast τα μηνύματα τύπου discovery σε όλες τις UPnP διεπαφές. Ένα πολυκατευθυνόμενο access point ίσως 'ακούει' τις multicast διευθύνσεις σε μία , μερικές ή όλες τις ενεργές UPnP διεπαφές.

Όταν ένα νέο access point προστίθεται στο δίκτυο ίσως μεταδώσει ένα μήνυμα discovery που ψάχνει για τις ενδιαφέρουσες συσκευές, τις υπηρεσίες ή και δύο. Όλες οι συσκευές πρέπει να ακούσουν τα μηνύματα στη multicast διεύθυνση και πρέπει να απαντήσουν εάν οποιεσδήποτε από τις root συσκευές ,οι ενσωματωμένες συσκευές ή οι υπηρεσίες ταιριάζουν με τα κριτήρια αναζήτησης στο μήνυμα discovery. Επιπλέον, ένα access point ίσως κάνει unicast ένα μήνυμα discovery σε μια συγκεκριμένη διεύθυνση IP στο port 1900 ,συνήθως χρησιμοποιεί αυτό το port, ή στο port που καθορίζεται από την τεχνολογία UPnP ψάχνοντας για

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

μια συσκευή UPnP ή μια υπηρεσία σε εκείνη την συγκεκριμένη διεύθυνση IP. Αυτή η ενέργεια θεωρεί ότι το access point ξέρει ήδη ότι η συσκευή σε αυτήν την διεύθυνση IP είναι μία UPnP 1.1(της έκδοσης 1.1) συσκευή (που ακούει στον κατάλληλο port). Το access point μπορεί να χρησιμοποιεί την μετάδοση unicast ψάχνοντας για έναν αριθμό εφαρμογών. Μία τέτοια αναζήτηση μπορεί να επιβεβαιώσει γρήγορα τα χαρακτηριστικά μίας συγκεκριμένης συσκευής και να παρέχει τις αντίστοιχες πληροφορίες (π.χ. UUID , URL) τύπου discovery για αυτή τη συσκευή. Όλες οι συσκευές πρέπει να ακούν τα εισερχόμενα unicast μηνύματα αναζήτησης(search) στο port 1900 ή αν παρέχεται σε ειδικό port που έχει οριστεί από την τεχνολογία UPnP και πρέπει να απαντήσουν εάν οποιεσδήποτε από τις root συσκευές , ενσωματωμένες συσκευές ή οι υπηρεσίες ταιριάζουν με τα κριτήρια αναζήτησης στο μήνυμα discovery.

Ένα access point θα εκπέμψει, με τον τρόπο multicast, μηνύματα discovery σε μία, μερικές ή όλες τις ενεργές UPnP διεπαφές. Οι συσκευές πρέπει να 'ακούν' στις διευθύνσεις multicast για αυτά τα μηνύματα. Επίσης οι συσκευές αυτές ακούν και τα unicast εισερχόμενα μηνύματα στο port 1900 ή στο port που έχει οριστεί από την τεχνολογία UPnP και να απαντούν σε αυτά εφόσον τις αφορούν.

Ένα access point θα μάθει για μία νέα ενδιαφερόμενη συσκευή στο δίκτυο από τα ενημερωτικά discovery μηνύματα ή από τα απαντητικά μηνύματα που αυτή στέλνει ως απάντηση στα discovery μηνύματα αναζήτησης συσκευών. Σε καθεμία περίπτωση, εάν ένα access point ενδιαφέρεται για μια συσκευή και θέλει να μάθει περισσότερα για αυτήν τότε το access point χρησιμοποιεί τις πληροφορίες στο μήνυμα discovery για να στείλει ένα μήνυμα ερωτήσεων περιγραφής της συσκευής.

Όταν μια συσκευή αποσυνδέεται από το δίκτυο πρέπει να κάνει multicast μηνύματα discovery ανακαλώντας τις προηγούμενες ανακοινώσεις δηλώνοντας αποτελεσματικά ότι η συσκευή ,οι ενσωματωμένες συσκευές και οι υπηρεσίες της δεν θα είναι πλέον διαθέσιμες. Όταν αλλάζει η διεύθυνση IP μιας συσκευής πρέπει να ανακαλέσει οποιεσδήποτε προηγούμενες ανακοινώσεις και να διαφημίσει τη νέα διεύθυνση IP.

Όταν μια συσκευή είναι μη διαθέσιμη λόγο της αποχώρησης της από το δίκτυο, σε οποιεσδήποτε από τις ενεργές UPnP διεπαφές, τότε πρέπει να κάνει multicast μηνύματα discovery που ανακαλούν τις προηγούμενες ανακοινώσεις στις εξαρτώμενες διεπαφές δηλώνοντας ότι οι συσκευές δεν θα είναι πλέον διαθέσιμες. Εάν παραμένει διαθέσιμη στο δίκτυο οποιαδήποτε από τις άλλες UPnP διεπαφές της συσκευής, δεν πρέπει να μεταδώσει multicast discovery μηνύματα στις UPnP διεπαφές αλλά να ανακοινώσει το νέο πεδίο τιμών bootID(Το BOOTID είναι μια μονοτονικά αυξανόμενη τιμή, όταν ξεκινά(boot) μια συσκευή ή όταν κάνει reboot πρέπει να αυξήσει την αξία του BOOTID εφ' όσον η συσκευή παραμένει διαθέσιμη στο δίκτυο) της τεχνολογίας UPnP. Μετά από όλα τα μηνύματα ανανέωσης που έχουν σταλεί για την νέα κατάσταση, πρέπει να σταλεί ένα πλήθος από μηνύματα discovery σε όλες τις νέες ή ήδη υπάρχουσες UPnP ενεργές διεπαφές με το νέο πεδίο τιμών του bootID των συσκευών.

Ομοίως όταν αλλάζει μια IP διεύθυνση μιας συσκευής τότε αυτή πρέπει να ανακαλέσει τις προηγούμενες ανακοινώσεις στις IP διευθύνσεις και να αυξήσει το πεδίο τιμών bootID και να κάνει multicast έναν αριθμό από μηνύματα στις

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

υπάρχουσες UPnP ενεργές διεπαφές για να ανακοινώσει το νέο πεδίο τιμών του bootID . Μετά από όλα τα μηνύματα ανανέωσης που έχουν σταλεί για την νέα κατάσταση, πρέπει να σταλεί ένα πλήθος από μηνύματα discovery σε όλες τις νέες ή ήδη υπάρχουσες UPnP ενεργές διεπαφές με το νέο πεδίο τιμών του bootID των συσκευών.

Τελικός αν μία συσκευή χάσει την σύνδεση με μία από τις UPnP ενεργές διεπαφές και μετά επανακτήσει την σύνδεση πρέπει να αυξήσει το πεδίο τιμών bootID και να κάνει multicast έναν αριθμό ενημερωτικών μηνυμάτων στις ανεπηρέαστες ενεργές διεπαφές με τα οποία θα κάνει γνωστά το νέο πεδίο τιμών bootID. Μετά από όλα τα μηνύματα ανανέωσης που έχουν σταλεί για την νέα κατάσταση, πρέπει να σταλεί ένα πλήθος από μηνύματα discovery σε όλες τις νέες ή ήδη υπάρχουσες UPnP ενεργές διεπαφές με το νέο πεδίο τιμών του bootID των συσκευών.

Για να περιοριστεί η συμφόρηση του δικτύου ,ο ενεργός χρόνος (time-to-live ή TTL) ενός πακέτου IP για κάθε μήνυμα multicast πρέπει να ορίζεται στα 2 δευτερόλεπτα αλλά να είναι και διαμορφώσιμος. Όταν ο χρόνος αυτός είναι μεγαλύτερος από 1 δευτερόλεπτο ,τότε είναι πιθανόν τα μηνύματα multicast να περάσουν σε πολλούς δρομολογητές : Ωστόσο τα σημεία ελέγχου και οι συσκευές που χρησιμοποιούν όχι-αυτόματες διευθύνσεις IP πρέπει να στείλουν μηνύματα IGMP ( IGMP είναι το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται από το πρωτόκολλο IPv4 για να εξασφαλιστεί ότι η εισερχόμενη multicast κυκλοφορία διαβιβάζεται από έναν δρομολογητή στο τμήμα δικτύων με το οποίο ο δρομολογητής είναι συνδεμένος ) ώστε οι δρομολογητές να τα προωθήσουν πίσω σε αυτές (αυτό δεν είναι απαραίτητο όταν χρησιμοποιούνται αυτόματες διευθύνσεις IP, τότε αυτά πακέτα δε θα προωθηθούν από τους δρομολογητές )

**Εκδόσεις UPnP:** Η λειτουργία discovery παίζει σημαντικό ρόλο στην λειτουργικότητα των συσκευών και των access point sπου χρησιμοποιούν διαφορετικές εκδόσεις της τεχνολογίας UPnP δικτύων. Η αρχιτεκτονική των συσκευών ακολουθείτε από πρωτεύοντες και δευτερεύοντες εκδόσεις οι οποίες συνήθως καλούνται major και minor αντίστοιχα ,όπου και τα δύο είδη εκδόσεων χαρακτηρίζονται από έναν αριθμό ( για παράδειγμα η έκδοση 2.10 είναι πιο πρόσφατη από την 2.2). Οι εξελιγμένες δευτερεύουσες(minor) εκδόσεις πρέπει να είναι συμβατές με τις προηγούμενες δευτερεύουσες εκδόσεις της ίδιας πρωτεύουσας(major) έκδοσης. Αντίθετα οι νέες πρωτεύοντες εκδόσεις δεν είναι απαραίτητο να είναι συμβατές με τις προηγούμενες. Οι πληροφορίες για τις εκδόσεις μεταφέρονται στο δίκτυο μέσω των μηνυμάτων discovery και description. Τα μηνύματα discovery περιέχουν τις εκδόσεις του UPnP δικτύου που οι συσκευές και τα σημεία ελέγχου (στα πεδία των server και το χρηστών) χρησιμοποιούν αλλά και τις εκδόσεις των συσκευών και των τύπων των υπηρεσιών που υποστηρίζονται . Επιπλέον τα κείμενα των μηνυμάτων description περιέχουν και αυτά τις σχετικές πληροφορίες. Τα πεδία των server και των χρηστών χρησιμοποιούνται στα επίπεδα control και eventing για να επικοινωνούν μεταξύ τους για το πια έκδοση UPnP χρησιμοποιούν οι συσκευές και τα σημεία ελέγχου. Αυτό το τμήμα εξηγεί τη μορφοποίηση των πληροφοριών της έκδοσης στα μηνύματα discovery και τις συγκεκριμένες απαιτήσεις στα μηνύματα αυτά για να διατηρηθεί η συμβατότητα με

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

την εξέλιξη των δευτερευόντων εκδόσεων . Το υπόλοιπο τμήμα εξηγεί το πρωτόκολλο UPnP discovery γνωστό ως SSDP ( Simple Service Discovery Protocol ) με λεπτομέρεια, απαριθμώντας πως οι συσκευές αποστέλλουν και ανακαλούν πληροφορίες προς το διαδίκτυο καθώς και πως τα σημεία ελέγχου αναζητούν και οι συσκευές ανταποκρίνονται.

## 1.2.2 Αναζήτηση συσκευών.

**Μορφή SSDP μηνύματος**

Το πρωτόκολλο SSDP (Simple Service Discovery Protocol) χρησιμοποιεί μέρη από το πρωτόκολλο HTTP 1.1 ( HyperText Transfer Protocol) σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο RFC 2616. Ωστόσο δεν βασίζεται πλήρως στο πρωτόκολλο HTTP 1.1 καθώς χρησιμοποιεί UDP πρωτόκολλο αντί TCP και έχει τους δικούς του κανόνες επεξεργασίας. Αυτό το μέρος καθορίζει τη γενική μορφοποίηση ενός μηνύματος SSDP. Όλα τα μηνύματα SSDP πρέπει να ακολουθούν το πρότυπο μορφοποίησης RFC 2616 όπως περιγράφεται στην παράγραφο 1.5 «γενικά μηνύματα». Τα μηνύματα αυτά πρέπει να έχουν μια έναρξη γραμμής (start-line) και μια λίστα από τμήματα της επικεφαλίδας του μηνύματος. Τα μηνύματα SSDP δεν πρέπει να έχουν σώμα μηνύματος αλλιώς αν ληφθεί ένα τέτοιο μήνυμα με τέτοια μορφή τότε το μήνυμα πρέπει να αγνοηθεί.

**SSDP έναρξη γραμμής (start-line)**

Κάθε SSDP μήνυμα πρέπει να έχει ακριβός μία έναρξη γραμμής .Βλέπε παράγραφο 1.2, το τμήμα Advertisement και παράγραφο 1.3, καθώς και το τμήμα Search για τον ορισμό των πιθανών μηνυμάτων SSDP. Η έναρξη γραμμής πρέπει να διαμορφώνεται όπως ορίζεται στο πρότυπο RFC 2616 στη παράγραφο 5.1 ή 6.1. Επιπλέον η γραμμή αρχής (start-line) πρέπει να είναι μία από τις παρακάτω :

NOTIFY * HTTP/1.1\r\n

M-SEARCH * HTTP/1.1\r\n

HTTP/1.1 200 OK\r\n

Ενώ η έναρξη γραμμής περιέχει στοιχεία από το πρότυπο HTTP/1.1 , αυτό δεν σημαίνει ότι τα μηνύματα SSDP είναι πλήρως βασισμένα στο HTTP/1.1 ,αυτό το στοιχείο περιέχεται μόνο για λόγους πίσω συμβατότητας.

**Πεδία επικεφαλίδας μηνυμάτων SSDP**

Τα πεδία στα μηνύματα SSDP πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με το πρότυπο RFC 2616. Αυτό καθορίζει ότι κάθε επικεφαλίδα μηνύματος αποτελείται από ένα πεδίο ονόματος με χωρίς διάκριση σε πεζά ή κεφαλαία γράμματα ακολουθούμενα από ‘ : ‘ , ακολουθούμενο από πεδία τιμών με διάκριση ανάμεσα σε κεφαλαία και πεζά γράμματα.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Παράδειγμα επικεφαλίδας SSDP μηνύματος:

HOST: 239.255.255.250:1900

**Επέκταση τιμών επικεφαλίδας μηνύματος SSDP**

Οι ομάδες ανάπτυξης και προμηθευτές της τεχνολογίας UPnP έχουν τη δυνατότητα να επεκτείνουν τα μηνύματα SSDP με επιπλέον πεδία επικεφαλίδας SSDP. Τα πεδία αυτά μπορούν επίσης να προστεθούν από το τεχνικό Forum ανάπτυξης UPnP ( π.χ. στο κεφάλαιο 1.2, η διαδικασία Advertisement ορίζονται τα πεδία των επικεφαλίδων BOOTID.UPNP.ORG, CONFIGID.UPNP.ORG, NEXTBOOTID.UPNP.ORG και SEARCHPORT.UPNP.ORG) . Για να αποφευχθεί η ασυμβατότητα των ονομάτων των επικεφαλίδων στον ορισμό τους ( δυο τυχαία κομμάτια ορίζουν το ίδιο πεδίο επικεφαλίδας με διαφορετική σημασιολογία ) ο ορισμός των πεδίων των επικεφαλίδων πρέπει να ορίζεται ως εξής:

field-name = token “.” domain-name

όπου το domain name πρέπει να είναι ένα Vendor Domain Name και επιπλέον πρέπει να ικανοποιεί τη μορφοποιήσει του προτύπου RFC 2616.

Παράδειγμα ορισμού επικεφαλίδας SSDP:

myheader.philips.com: “some value”

myheader.sony.com: “other value”

**Μορφή UUID και προτεινόμενοι αλγόριθμοι παραγωγής**

Οι συσκευές της έκδοσης UPnP 1.1 πρέπει να ακολουθούν την μορφοποίηση του UUID σύμφωνα με την παρακάτω μορφοποίηση. Ωστόσο τα σημεία ελέγχου της έκδοσης UPnP 1.1 πρέπει να δέχονται και UUID τα οποία δεν ακολουθούν το παρακάτω πρότυπο, δεδομένου ότι κανόνες μορφοποίησης δεν ορίζονται στην έκδοση 1.0 εκτός το ότι το UUID πρέπει να είναι μια σειρά από χαρακτήρες (string).

Τα UUID είναι αριθμοί των 128bit οι οποίοι πρέπει να ακλουθούν την παρακάτω μορφοποίηση και γραμματική:

UUID = 4 * <hexOctet> “-” 2 * <hexOctet> “-” 2 * <hexOctet> “-” 2 * <hexOctet> “-” 6 * <hexOctet

hexOctet = <hexDigit> <hexDigit>

hexDigit=“0”|“1”|“2”|“3”|“4”|“5”|“6”|“7”|“8”|“9”|“a”|“b”|“c”|“d”|“e”|

“f”|“A”|“B”|“C”|“D”|“E”|“F”

**Παράδειγμα:**

“2fac1234-31f8-11b4-a222-08002b34c003”

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

Τα UUID μπορούν να παραχθούν από οποιανδήποτε αλγόριθμο αρκεί αυτός να τηρεί τις παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Πρέπει να είναι δύσκολο να παραχθεί το ίδιο UUID από άλλη πηγή.
2. Να δημιουργεί UUID αριθμούς σε μορφή των 128 bit.
3. Τα UUID πρέπει να είναι σταθερά στην πάροδο του χρόνου.

Προτείνεται ο παρακάτω αλγόριθμος παραγωγής UUID:

Χρησιμοποιείτε ο χρόνος του ρολογιού και η διεύθυνση MAC της συσκευής όπου το UUID παράγεται μια φορά και αποθηκεύεται σε μια σταθερή μνήμη αν αυτή είναι διαθέσιμη.

**Κανόνες επεξεργασίας SSDP:**

Όταν ληφθεί ένα μήνυμα SSDP το οποίο δεν ακολουθεί το πρότυπο της έκδοσης 1.1 τότε αυτό το μήνυμα πρέπει να απορριφθεί. Οι δέκτες ίσως προσπαθήσουν να αποκωδικοποιήσουν τέτοια μηνύματα SSDP για να προσπαθήσουν να επικοινωνήσουν .

Όταν αναλύονται επικεφαλίδες SSDP μηνυμάτων , οι δέκτες πρέπει να αναλύσουν όλες τις απαιτούμενες ορισμένες επικεφαλίδες και να παρακάμψουν όλες τις άλλες . Οι δέκτες πρέπει να μπορούν να παρακάμπτουν επικεφαλίδες τις οποίες δεν καταλαβαίνουν.

## Advertisement

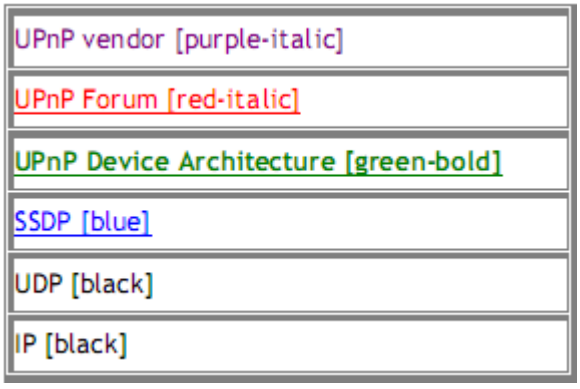
Όταν προστεθεί στο δίκτυο μια συσκευή τότε αυτή γνωστοποιεί τις υπηρεσίες της στα σημεία ελέγχου. Αυτό το επιτυγχάνει κάνοντας multicast τα μηνύματα discovery σε μια καθορισμένη διεύθυνση και port (239.255.255.250:1900). Τα σημεία ελέγχου ‘ακούν’ σε αυτό το port για να εντοπίσουν πότε είναι διαθέσιμες νέες υπηρεσίες από τις νέες συσκευές στο δίκτυο. Μια συσκευή για να ενημερώσει πλήρως τις υπόλοιπες συσκευές του δικτύου για όλες τις υπηρεσίες της , κάνει multicast ανάλογα μηνύματα που αναφέρονται στις root συσκευές ,τις ενσωματωμένες συσκευές και τις υπηρεσίες τους. Κάθε μήνυμα περιέχει πληροφορίες ειδικά για κάθε ενσωματωμένη συσκευή ή υπηρεσία. Τα μηνύματα πρέπει να διαρκούν όσο διαρκεί και η διαδικασία του advertising (της γνωστοποίησης), αν η συσκευή παραμένει διαθέσιμη στο δίκτυο τότε τα μηνύματα advertising πρέπει να επανεσταλούν με νέα διάρκεια. Αν η συσκευή δεν είναι διαθέσιμη στο δίκτυο τότε αυτή πρέπει ρητά να ακύρωση την διαδικασία advertisement αλλά αν η συσκευή δεν μπορέσει να το κάνει αυτό τότε η διαδικασία θα σταματήσει μόνη της .Αν μια multi-home[1] συσκευή δεν είναι διαθέσιμη σε μερικές αλλά όχι σε όλες τις ενεργές UPnP διεπαφές της τότε η συσκευή ρητά πρέπει να ακυρώσει και να σταματήσει τα μηνύματα advertising στις επηρεαζόμενες διεπαφές αλλά όχι στις άλλες που διατηρούν την σύνδεση. Αν όμως

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

αυτές οι multi-home συσκευές δεν μπορούν να πράξουν τα παραπάνω τότε η διαδικασία αυτή σε αυτές τις διεπαφές ή τις διευθύνσεις IP μπορεί να σταματήσει από μόνη της . Επιπρόσθετα τα μηνύματα που περιλαμβάνουν τις παρακάτω επικεφαλίδες ορίζονται σε αυτό το κείμενο: OOTID.UPNP.ORG, NEXTBOOTID.UPNP.ORG, CONFIGID.UPNP.ORG, SEARCHPORT.UPNP.ORG. Το πεδίο τιμών της BOOTID.UPNP.ORG επικεφαλίδας πρέπει να αυξάνεται κάθε φορά που μία συσκευή (επανα)συνδέεται στο δίκτυο και στέλνει μηνύματα αρχικοποίησης (reboot) ή προσθέτει μια ενεργή UPnP διεπαφή. Εκτός αν η συσκευή ρητά ανακοινώσει μια αλλαγή στην επικεφαλίδα BOOTID.UPNP.ORG χρησιμοποιώντας ένα μήνυμα SSDP για όσο χρονικό διάστημα η συσκευή παραμένει συνεχώς διαθέσιμη στο δίκτυο, η ίδια επικεφαλίδα BOOTID.UPNP.ORG πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις επαναλαμβανόμενες ανακοινώσεις , ψάχνοντας για ανταποκρίσεις (responses) ,μηνύματα ανανέωσης(updates messages ) και μηνύματα αποχαιρετισμού (bye-bye messages). Τα σημεία ελέγχου μπορούν να αναλύσουν αυτές τις επικεφαλίδες για να εντοπίσει πότε έχει αλλάξει η κατάστασή της συσκευής (οι συνδρομές μπορεί να έχουν χαθεί , και η κατάσταση του DCP μπορεί να έχει αλλάξει) κατά την διαδικασία της επανεκκίνησης (reboot). Μια συσκευή δεν μπορεί να αλλάξει IP διεύθυνση χωρίς να αλλάξει την επικεφαλίδα BOOTID.UPNP.ORG ,η επικεφαλίδα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ξεχωρίσουν οι multi-home συσκευές (σε αυτή την περίπτωση το access point θα ‘δει’ μηνύματα SSDP από διαφορετική διεύθυνση IP με το ίδιο UUID και BOOTID.UPNP.ORG) από τις συσκευές που αλλάζουν διεύθυνση IP (σε αυτή την περίπτωση η επικεφαλίδα BOOTID.UPNP.ORG θα είναι διαφορετική) . Η επικεφαλίδα NEXTBOOTID.UPNP.ORG δείχνει στα πεδία τιμών τις επικεφαλίδας BOOTID.UPNP.ORG στην οποία μία multi-home συσκευή σκοπεύει να χρησιμοποιήσει στο μέλλον μετά από μια πρόσθεση μιας νέας διεπαφής. Η επικεφαλίδα

**Πρότυπα και πρωτόκολλα Advertisement**

Για να αποσταλούν ή να παραληφθούν οι ‘διαφημίσεις’(advertisements) των συσκευών ή των access point σακολουθείτε το υποσύνολο της στοίβας πρωτοκόλλου UPnP.




Στοίβα πρωτοκόλλου advertisement.

Στο υψηλότερο επίπεδο της στοίβας τα μηνύματα discovery περιέχουν συγκεκριμένες πληροφορίες για τους προμηθευτές, π.χ. URL για την περιγραφή των συσκευών και ένα id για τις συσκευές. Κατεβαίνοντας προς τα κάτω στη στοίβα οι

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

πληροφορίες για τους προμηθευτές συμπληρώνεται από την επιτροπή του UPnP forum, τύπος συσκευής. Τα μηνύματα από τα παραπάνω στρώματα τοποθετούνται στα ειδικά πρωτόκολλα UPnP, τα οποία ορίζονται σε αυτό το κείμενο. Στη συνέχεια τα μηνύματα SSDP παραδίδονται μέσω του πρωτοκόλλου UDP στο πρωτόκολλο IP . Για ευκολία τα χρώματα στις τετράγωνες αγκύλες χαρακτηρίζουν σε ποιο πρωτόκολλο ανήκουν οι τιμές των επικεφαλίδων στα μηνύματα discovery που παρουσιάζονται παρακάτω.

**Διαθεσιμότητα συσκευής**

Όταν μια συσκευή προστίθεται στο δίκτυο πρέπει να κάνει multicast μηνύματα discovery για να κάνει γνωστή την κεντρική συσκευή(root device), κάθε ενσωματωμένη συσκευή και τις υπηρεσίες τους. Κάθε μήνυμα discovery πρέπει να περιέχει τέσσερα βασικά συστατικά:

1. Έναν τύπο ανακοίνωσης (π.χ. τύπος συσκευής )που στέλνεται σε ένα NT(notification type) πεδίο επικεφαλίδας.
2. Ένα σύνθετο ID για την γνωστοποίηση το οποίο στέλνεται σε ένα USN (unique service name ) πεδίο επικεφαλίδας.
3. Ένα URL για περισσότερες πληροφορίες για την συσκευή το οποίο στέλνεται στο πεδίο επικεφαλίδας LOCATION.
4. Μια τιμή για την διάρκεια του μηνύματος γνωστοποίησης στο δίκτυο το οποίο στέλνεται στο πεδίο επικεφαλίδας CACHE-CONTROL.

Μια συσκευή για να γνωστοποιήσει τις δυνατότητές της κάνει multicast μηνύματα discovery . Ειδικά μια root συσκευή πρέπει να κάνει multicast τα εξής:

- Τρία μηνύματα discovery για την root συσκευή.

**Πίνακας 1.1**

| | NT | USN * |
|---|---|---|
| 1 | upnp:rootdevice | uuid:device-UUID::upnp:rootdevice |
| 2 | uuid:device-UUID ** | uuid:device-UUID (for root device UUID) |
| 3 | urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:ver<br>or<br>urn:domain-name:device:deviceType:ver | uuid:device-UUID::urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:ver (of root device)<br>or<br>uuid:device-UUID::urn:domain-name:device:deviceType:ver |

- Δύο μηνύματα discovery για κάθε ενσωματωμένη συσκευή.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

**Πίνακας 1.2**

| | NT | USN * |
|---|---|---|
| 1 | uuid:device-UUID ** | uuid:device-UUID |
| 2 | urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:ver<br>or<br>urn:domain-name:device:deviceType:ver | uuid:device-UUID::urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:ver<br>or<br>uuid:device-UUID::urn:domain-name:device:deviceType:ver |

- Μία φορά για κάθε τύπο υπηρεσιών σε κάθε συσκευή.

**Πίνακας 1.3**

| | NT | USN * |
|---|---|---|
| 1 | urn:schemas-upnp-org:service:serviceType:ver<br>or<br>urn:domain-name:service:serviceType:ver | uuid:device-UUID::urn:schemas-upnp-org:service:serviceType:ver<br>or<br>uuid:device-UUID::urn:domain-name:service:serviceType:ver |

Αν μία root συσκευή έχει d ενσωματωμένες συσκευές και s ενσωματωμένες υπηρεσίες και μόνο k ευδιάκριτους τύπους υπηρεσιών, αυτό σημαίνει ότι θα έχουμε 3+2d+k απαιτήσεις. Εάν μια συγκεκριμένη συσκευή ή ενσωματωμένη συσκευή περιέχει τις πολλαπλές περιπτώσεις ενός ιδιαίτερου τύπου υπηρεσιών, αρκεί να γνωστοποιήσει μόνο μια φορά τον τύπο της υπηρεσίας (και όχι καθεμία ξεχωριστά για κάθε περίπτωση). Αν δύο ενσωματωμένες συσκευές περιέχουν μία υπηρεσία του ίδιου τύπου τότε αυτές τις υπηρεσίες πρέπει να συνεχίσουν να εκπέμπονται ξεχωριστά οι γνωστοποιήσεις. Αυτό γνωστοποιεί πλήρως την έκταση των δυνατοτήτων των συσκευών στα ενδιαφερόμενα σημεία ελέγχου. Αυτά τα μηνύματα πρέπει να σταλούν ως σειρά με τους κατά προσέγγιση χρόνους λήξης: η διαταγή είναι ασήμαντη, αλλά η ανανέωση ή η ακύρωση των μεμονωμένων μηνυμάτων είναι απαγορευμένη.

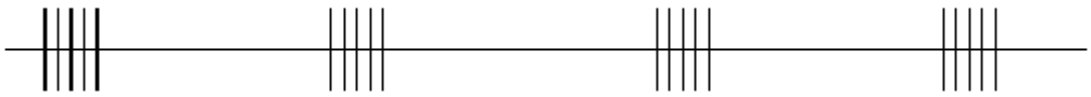
Ανανεώνοντας τις UPnP συσκευές και τους τύπους υπηρεσιών είναι απαραίτητα αυτές να είναι πλήρως συμβατές με τις προηγούμενες εκδόσεις του ίδιου τύπου. Οι συσκευές πρέπει να γνωστοποιούν την υψηλότερη υποστηριζόμενη έκδοση για κάθε υποστηριζόμενο τύπο. Για παράδειγμα αν μία συσκευή υποστηρίζει την έκδοση 2 για την υπηρεσία Audio τότε αυτή θα γνωστοποιεί μόνο την έκδοση αυτή ακόμα και αν υποστηρίζει και την έκδοση 1. Δεν πρέπει να γνωστοποιεί και τις επιπλέον υποστηριζόμενες εκδόσεις. Τα σημεία ελέγχου που υποστηρίζουν μια δεδομένη έκδοση μιας συσκευής ή μιας υπηρεσίας είναι σε θέση να αλληλεπιδράσουν με υψηλότερες εξαετίας της απαίτησης της 'προς τα πίσω συμβατότητας ' ,αλλά μόνο χρησιμοποιώντας τη λειτουργία που καθορίστηκε στη χαμηλότερη έκδοση. Για παράδειγμα αν ένα access point υποστηρίζει μόνο την έκδοση 1 της υπηρεσίας Audio και η συσκευή γνωστοποιεί ότι υποστηρίζει την έκδοση 2 τότε το access point πρέπει να τα αναγνωρίσει και να κάνει χρήση της τελευταίας έκδοσης που υποστηρίζεται.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

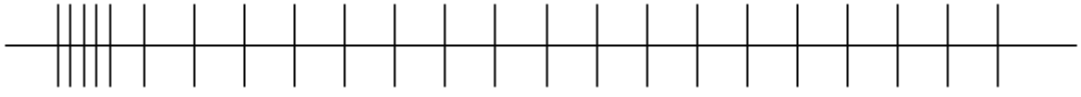
Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

Η επιλογή μιας κατάλληλης διάρκειας για τις ανακοινώσεις(advertisements) είναι μια ισορροπία ανάμεσα στην ελαχιστοποίηση της κυκλοφορίας στο δίκτυο και της μεγιστοποίησης της 'φρεσκάδας' της κατάστασης των συσκευών. Οι σχετικά σύντομες διάρκειες κοντά στο ελάχιστο των 1800 δευτερολέπτων θα εξασφαλίσουν ότι τα σημεία ελέγχου έχουν την τρέχουσα κατάσταση εις βάρος της πρόσθετης κυκλοφορίας δικτύων: μεγαλύτερες διάρκειες συμβιβάζονται με την κατάσταση των συσκευών αλλά μπορούν να μειώσουν σημαντικά την κυκλοφοριακή συμφόρηση δικτύων. Γενικά, οι προμηθευτές συσκευών πρέπει να επιλέξουν μια τιμή που αντιστοιχεί στην αναμενόμενη χρήση συσκευών: σύντομες διάρκειες για τις συσκευές που αναμένονται να είναι μέρος του δικτύου μικρά χρονικά διαστήματα, και τις σημαντικά πιο μακροχρόνιες διάρκειες για τις συσκευές που αναμένονται να για μεγάλα χρονικά διαστήματα μέλη του δικτύου. Οι συσκευές που συνδέονται και αφήνουν το δίκτυο συχνά (όπως οι κινητές ασύρματες συσκευές) πρέπει να χρησιμοποιήσουν μια πιο σύντομη διάρκεια έτσι ώστε τα σημεία ελέγχου να έχουν μια πιο ακριβής άποψη της διαθεσιμότητάς τους στο δίκτυο. Οι ανακοινώσεις(advertisements) σε ένα σύνολο (και οι αρχικές και οι επόμενες) πρέπει να έχουν τις συγκρίσιμες διάρκειες. Οι ανακοινώσεις στο αρχικό σύνολο πρέπει να σταλούν όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Οι επόμενες ανανεώσεις των ανακοινώσεων μπορούν να διαδοθούν τμηματικά στην πάροδο του χρόνου παρά να αποσταλούν ως ομάδα.

Η διάδοση των ανανεώσεων των ανακοινώσεων τμηματικά και όχι ως ομάδα βελτιώνει την αξιοπιστία σε περίπτωση που υπάρχουν δυσλειτουργίες στο δίκτυο: χωρίς αύξηση του συνολικού φορτίου του δικτύου αυξάνει τη συχνότητα της αποστολής των ανακοινώσεων από τις συσκευές στα σημεία ελέγχου. Τα δύο σχήματα κατωτέρω παρουσιάζουν την συμπεριφορά χωρίς την τμηματική διάδοση(Σχήμα 1) και με τη τμηματική διάδοση(Σχήμα 2) των μηνυμάτων πέρα από ολόκληρο το διάστημα. Τα σχήματα δείχνουν μία γραμμή χρόνου από την στιγμή που μία συσκευή θα συνδεθεί στο δίκτυο ,στέλνει τις αρχικές ανακοινώσεις (που αντιπροσωπεύονται από τις κάθετες γραμμές), και στη συνέχεια στέλνονται περιοδικά επαναληπτικές ανακοινώσεις. Στο δεύτερο σχήμα αυτές οι επαναλαμβανόμενες ανακοινώσεις στέλνονται τμηματικά σε ολόκληρη την διάρκεια της σύνδεσης στο δίκτυο και όχι όλες μαζί σαν ομάδα.



**Σχήμα 1**



1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

**Σχήμα 2**

Οι συσκευές πρέπει να περιμένουν ένα τυχαίο διάστημα (π.χ. μεταξύ 0 και 100milliseconds) πριν στείλουν ένα αρχικό σύνολο ανακοινώσεων προκειμένου να μειωθεί η πιθανότητα των 'θυελλών' δικτύων(network storms): αυτό το τυχαίο διάστημα πρέπει επίσης να εφαρμοστεί περιστασιακά όταν η συσκευή λαμβάνει μια νέα διεύθυνση IP ή όταν εγκαθίσταται μια νέα UPnP-διεπαφή.

Λόγω της αναξιόπιστης φύσης της τεχνολογίας UDP, οι συσκευές πρέπει να στείλουν όλο το σύνολο μηνυμάτων discovery περισσότερο από μία φορά με κάποια καθυστέρηση μεταξύ των συνόλων π.χ. μερικές εκατοντάδες χιλιοστά του δευτερολέπτου. Για να αποφύγουν την συμφόρηση του δικτύου τα μηνύματα discovery δεν πρέπει να σταλούν περισσότερες από τρεις φορές. Επιπλέον, η συσκευή πρέπει να στείλει εκ νέου τις ανακοινώσεις(advertisement) της περιοδικά πριν από τη λήξη της διάρκειας που διευκρινίζεται μέσα στο πεδίο της επικεφαλίδας CACHE-CONTROL: συνίσταται ότι κάθε τέτοια ανανέωση των ανακοινώσεων να γίνεται σε ένα τυχαία διανεμημένο διάστημα πριν από το μισό του χρόνου λήξης των ανακοινώσεων ,ώστε να παρασχεθεί η ευκαιρία για την αποκατάσταση από χαμένες ανακοινώσεις πριν αυτές λήξουν, και για να διανείμουν με την πάροδο του χρόνου την ανανέωση των ανακοινώσεων των πολλαπλών συσκευών στο δίκτυο προκειμένου να αποφευχθούν οι ακίδες(spikes in the network traffic) στην κυκλοφορία του δικτύου. Σημειώστε ότι τα πακέτα UDP είναι επίσης οριακά στο μήκος (όπως 512 Bytes σε μερικές εφαρμογές) κάθε discovery μήνυμα πρέπει να ταιριάξει εξ ολοκλήρου σε ένα ενιαίο πακέτο UDP. Δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι τα ανωτέρω μηνύματα 3+2d+k θα φθάσουν σε μια συγκεκριμένη σειρά .

Μια multi-homed συσκευή πρέπει να εκτελέσει τις ανωτέρω διαδικασίες ανακοίνωσης σε κάθε μια από τις UPnP διεπαφές της. Οι ανακοινώσεις που στέλνονται στις πολλαπλές UPnP διεπαφές πρέπει να περιέχουν τις ίδιες τιμές τομέων εκτός από τους τομείς επικεφαλίδες HOST, CACHE-CONTROL και LOCATION. Η πεδίο τιμής HOST μιας ανακοίνωσης πρέπει να είναι η τυποποιημένη multicast διεύθυνση που διευκρινίζεται για το πρωτόκολλο (IPv4 ή IPv6) που χρησιμοποιείται στη διεπαφή. Το URL που διευκρινίζεται από την τιμή της επικεφαλίδας LOCATION πρέπει να είναι εφικτό στη διεπαφή στην οποία η ανακοίνωση στέλνεται. Τέλος, οι ανακοινώσεις που στέλνονται στις διαφορετικές διεπαφές ίσως έχουν τις διαφορετικές τιμές CACHE-CONTROL και μπορούν να σταλούν με διαφορετικές συχνότητες.

Όταν μια συσκευή προστίθεται στο δίκτυο, πρέπει να στείλει ένα multicast μήνυμα με τη μέθοδο NOTIFY και ssdp στον τομέα NTS με την ακόλουθη μορφοποίηση. Οι τιμές με πλάγιους χαρακτήρες είναι αναφέρονται στις πραγματικές τιμές.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

```
NOTIFY * HTTP/1.1
HOST: 239.255.255.250:1900
CACHE-CONTROL: max-age = seconds until advertisement expires
LOCATION: URL for UPnP description for root device
NT: notification type
NTS: ssdp:alive
SERVER: OS/version UPnP/1.1 product/version
USN: composite identifier for the advertisement
BOOTID.UPNP.ORG: number increased each time device sends an initial announce or an update
message
CONFIGID.UPNP.ORG: number used for caching description information
SEARCHPORT.UPNP.ORG: number identifies port on which device responds to unicast M-SEARCH
```

**Σημείωση:** Κανένα σώμα δεν στέλνεται για τα μηνύματα με τη μέθοδο NOTIFY, αλλά ότι το μήνυμα πρέπει να έχει μια κενή γραμμή μετά από τον τελευταίο τομέα επικεφαλίδων.

Το TTL για το πακέτο IP πρέπει να τεθεί σε 2 και να είναι διαμορφώσιμος.

Παρακάτω ακολουθούν οι λεπτομέρειες για τους τομείς γραμμών και επικεφαλίδων που εμφανίζονται στην παρακάτω λίστα. Τα ονόματα των πεδίων δεν κάνουν διαχωρισμό σε κεφαλαία και μικρά ,εκτός από όπου σημειώνονται.

**Request line (τομείς γραμμών)**

Το πεδίο request line πρέπει να έχει την μορφή “NOTIFY * HTTP/1.1”

NOTIFY →είναι μια μέθοδος για να στέλνει ανακοινώσεις και γεγονότα.

*→τα μηνύματα που αναφέρονται γενικά και όχι σε μια συγκεκριμένη πηγή πρέπει να δηλώνονται σαν *

HTTP /1.1→έκδοση HTTP

**Headers fields (τομείς επικεφαλίδων)**

HOST→Το πεδίο αυτό είναι απαραίτητο και περιλαμβάνει την διεύθυνση multicast καθώς και το port που έχει δεσμευτεί από το πρωτόκολλο SSDP που ορίζεται από την υπηρεσία Internet Assigned Numbers Authority (IANA). Πρέπει να έχει την μορφή 239.255.255.250:1900. Αν το port δηλώνεται ο δέκτης πρέπει να ορίσει από μόνος του το SSDP port αυτό ως το 1900

CACHE-CONTROL→Και αυτό το πεδίο είναι απαραίτητο και πρέπει να έχει την τιμή max-age η οποία αποτελείται από έναν αριθμό ο οποίος δηλώνει τα

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

δευτερόλεπτα τα οποία η ανακοίνωση(advertisement) στο δίκτυο είναι ενεργή. Μετά από αυτή την διάρκεια τα σημεία ελέγχου πρέπει να υποθέσουν ότι οι συσκευές ή οι υπηρεσίες τους δεν είναι πλέον διαθέσιμες ,εφ' όσον ένα access point έχει λάβει τουλάχιστον μια ανακοίνωση που ισχύει ακόμα από μια root συσκευή, οποιεσδήποτε από τις ενσωματωμένες συσκευές της ή οποιεσδήποτε από τις υπηρεσίες της είναι διαθέσιμες. Η διάρκεια αυτή πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με 1800 δευτερόλεπτα ή 30 λεπτά ,ωστόσο μπορεί να υπάρχουν και εξαιρέσεις η οποίες σημειώνονται παραπάνω και καθορίζονται από τους προμηθευτές του δικτύου UPnP. Άλλες οδηγίες δεν πρέπει να σταλούν και πρέπει να αγνοηθούν όταν παραλαμβάνονται.

LOCATION→Και αυτό το πεδίο είναι απαραίτητο και περιέχει μια διεύθυνση URL για την UPnP root συσκευή. Κανονικά το πεδίο του port περιέχει μία literal διεύθυνση IP και όχι ένα όνομα μιας περιοχής του δικτύου , τα οποία παρέχονται από τον προμηθευτεί του δικτύου UPnP.

NT→ Και αυτό το πεδίο είναι απαραίτητο και περιέχει τύπους ανακοινώσεων οι οποίοι πρέπει να είναι κάποιοι από τους ακόλουθους.

upnp:rootdevice
Sent once for root device.

uuid:device-UUID
Sent once for each device, root or embedded, where device-UUID is specified by the UPnP vendor. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format.

urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:ver
Sent once for each device, root or embedded, where deviceType and ver are defined by UPnP Forum working committee, and ver specifies the version of the device type.

urn:schemas-upnp-org:service:serviceType:ver
Sent once for each service where serviceType and ver are defined by UPnP Forum working committee and ver specifies the version of the service type.

urn:domain-name:device:deviceType:ver
Sent once for each device, root or embedded, where domain-name is a Vendor Domain Name, deviceType and ver are defined by the UPnP vendor, and ver specifies the version of the device type. Period characters in the Vendor Domain Name MUST be replaced with hyphens in accordance with RFC 2141.

urn:domain-name:service:serviceType:ver
Sent once for each service where domain-name is a Vendor Domain Name, serviceType and ver are defined by UPnP vendor, and ver specifies the version of the service type. Period characters in the Vendor Domain Name MUST be replaced with hyphens in accordance with RFC 2141.

NTS→Το πεδίο αυτό περιέχει ανακοινώσεις τύπου sub οι οποίες πρέπει να ακολουθούν το πρότυπο ssdp:alive.

SERVER→είναι ένα string το οποίο καθορίζεται από τους προμηθευτές του δικτύου UPnP . Το πεδίο αυτό πρέπει να ξεκινά με τα παρακάτω χαρακτηριστικά που ορίζεται από το πρωτόκολλο HTTP/1.1 . Το πρώτο πεδίο πρέπει να περιγράφει το λειτουργικό σύστημα στον τύπο OS name/Os version ,το δεύτερο πεδίο περιγράφει την έκδοση του UPnP UPnP/1.1 και το τρίτο πεδίο περιγράφει το προϊόν product name/product version . Για παράδειγμα "SERVER: unix/5.1 UPnP/1.1 MyProduct/1.0". Τα σημεία ελέγχου πρέπει να είναι προετοιμασμένα να δεχτούν

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

έναν υψηλότερο αριθμό της έκδοσης UPnP που το ίδιο το access point εφαρμόζει. Παραδείγματος χάριν, τα σημεία ελέγχου για την εφαρμογή UDA της έκδοσης 1.0 θα είναι σε θέση να επικοινωνήσουν με την εφαρμογή συσκευών UDA έκδοσης 1.1.

USN→ Αυτό το πεδίο περιέχει μοναδικά ονόματα υπηρεσιών (unique service name). Προσδιορίζει μια μοναδική περίπτωση μιας συσκευής ή μιας υπηρεσίας. Το πρόθεμα (πριν από τη διπλή άνω και κάτω τελεία) πρέπει να ταιριάξει με την τιμή του στοιχείου UDN στην περιγραφή συσκευών.

uuid:device-UUID::upnp:rootdevice
Sent once for root device where device-UUID is specified by UPnP vendor. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format.

uuid:device-UUID
Sent once for every device, root or embedded, where device-UUID is specified by the UPnP vendor. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms"for the MANDATORY UUID format.

uuid:device-UUID::urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:ver
Sent once for every device, root or embedded, where device-UUID is specified by the UPnP vendor, deviceType and ver are defined by UPnP Forum working committee and ver specifies version of the device type. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format.

uuid:device-UUID::urn:schemas-upnp-org:service:serviceType:ver
Sent once for every service where device-UUID is specified by the UPnP vendor, serviceType and ver are defined by UPnP Forum working committee and ver specifies version of the device type. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format.

uuid:device-UUID::urn:domain-name:device:deviceType:ver
Sent once for every device, root or embedded, where device-UUID, domain-name (a Vendor Domain Name), deviceType and ver are defined by the UPnP vendor and ver specifies the version of the device type. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format. Period characters in the Vendor Domain Name MUST be replaced by hyphens in accordance with RFC 2141.

uuid:device-UUID::urn:domain-name:service:serviceType:ver
Sent once for every service where device-UUID, domain-name (a Vendor Domain Name), serviceType and ver are defined by the UPnP vendor and ver specifies the version of the service type. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format. Period characters in the Vendor Domain Name MUST be replaced by hyphens in accordance with RFC 2141.

BOOTID.UPNP.ORG

Ο τομέας επικεφαλίδων BOOTID.UPNP.ORG αντιπροσωπεύει την περίπτωση εκκίνησης της συσκευής που εκφράζεται σύμφωνα με μια μονοτονικά αυξανόμενη τιμή. Η τιμή του τομέα αυτού πρέπει να είναι ένας μη αρνητικός ακέραιος αριθμός 31 bit, ASCII που κωδικοποιείται, δεκαδικό, χωρίς ακολουθούμενα μηδενικά (αν υπάρχουν τέτοια μηδενικά, πρέπει να αγνοηθούν από τον παραλήπτη) που πρέπει να αυξηθούν σε κάθε αρχική ανακοίνωση της συσκευής UPnP ή να είναι τα ίδια με την τιμή του τομέα επικεφαλίδων NEXTBOOTID.UPNP.ORG στο τελευταίο μήνυμα ανανέωσης SSDP. Η τιμή του τομέα της πρέπει να παραμείνει η ίδια σε όλες τις περιοδικά επαναλαμβανόμενες ανακοινώσεις. Ένας κατάλληλος μηχανισμός είναι να τεθεί αυτή η τιμή του τομέα στο χρόνο που η συσκευή στέλνει την αρχική ανακοίνωσή της, εκφραζόμενος ως τα δευτερόλεπτα που παρήλθαν από τα

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

μεσάνυχτα της 1 Ιανουαρίου 1970 για τις συσκευές που έχουν μια έννοια του χρόνου, αυτό δεν θα απαιτήσει οποιοδήποτε πρόσθετο στοιχείο για να αποθηκευτεί. Ωστόσο, είναι αποδεκτό να χρησιμοποιηθεί ένας απλός μετρητής εκκίνησης που αυξάνεται σε κάθε αρχική ανακοίνωση ως τιμή αυτού του τομέα επικεφαλίδων. Υπό αυτήν τη μορφή, τα σημεία ελέγχου δεν πρέπει να αντιλαμβάνονται αυτόν τον τομέα επικεφαλίδων ως timestamp . Ο τομέας επιγραφών BOOTID.UPNP.ORG πρέπει να περιληφθεί σε όλες τις ανακοινώσεις μιας συσκευής root, των ενσωματωμένων συσκευών και των υπηρεσιών. Εκτός αν η συσκευή ενημερώνει ρητά την τιμή της με την αποστολή ενός μηνύματος ανανέωσης SSDP, εφ' όσον η συσκευή παραμένει διαθέσιμη στο δίκτυο, η ίδια τιμή τομέων BOOTID.UPNP.ORG πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις ανακοινώσεις, να ψάξει τις απαντήσεις και να ενημερώσει τα μηνύματα. Τα σημεία ελέγχου μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτόν τον τομέα επιγραφών για να ανιχνεύσουν την περίπτωση όταν μια συσκευή αποσυνδέεται και επανασυνδέεται στο δίκτυο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα σημεία ελέγχου για διάφορους λόγους όπως η επανεγκαθίδρυση των επιθυμητών συνδρομών , ο έλεγχος για τις αλλαγές στη συσκευή όταν αυτή δεν ήταν συνδεμένη στο δίκτυο.

CONFIGID.UPNP.ORG

Ο τομέας CONFIGID.UPNP.ORG πρέπει να είναι ένας μη αρνητικός ακέραιος αριθμός 31 bit, ASCII που κωδικοποιείται, δεκαδικός, χωρίς ακολουθούμενα μηδενικά (αν υπάρχουν τέτοια μηδενικά, πρέπει να αγνοηθούν από τον παραλήπτη) αυτός πρέπει να αντιπροσωπεύσει τον αριθμό διαμόρφωσης μιας root συσκευής.

Οι UPnP 1.1 συσκευές ίσως ορίσουν ελεύθερα το configid () τους αριθμούς με εύρος από 0 έως 16777215 (2^24-1). Οι υψηλότεροι αριθμοί έχουν δεσμευτεί για μελλοντική χρήση, και μπορεί να οριστούν από την Τεχνική Επιτροπή. Η διαμόρφωση μιας root συσκευής αποτελείται από τις ακόλουθες πληροφορίες: το DDD της root συσκευής και όλων των ενσωματωμένων συσκευών, και το SCPDs όλων των περιλαμβανόμενων υπηρεσιών. Εάν οποιοδήποτε μέρος της διαμόρφωσης αλλάξει, τότε την τιμή του τομέα CONFIGID.UPNP.ORG πρέπει να αλλάξει και αυτή. Ο τομέας επικεφαλίδων CONFIGID.UPNP.ORG πρέπει να περιληφθεί σε όλες τις ανακοινώσεις μιας root συσκευής, των ενσωματωμένων συσκευών της και των υπηρεσιών της. Ο αριθμός διαμόρφωσης που υπάρχει σε μια τιμή του τομέα CONFIGID.UPNP.ORG πρέπει να ικανοποιήσει τον ακόλουθο κανόνα:

- εάν μια συσκευή στέλνει δύο μηνύματα με έναν τομέα επικεφαλίδων CONFIGID.UPNP.ORG με την ίδια τιμή Κ, η διαμόρφωση πρέπει να είναι η ίδια στις στιγμές που αυτά τα μηνύματα εστάλησαν.

Όποτε ένα access point λαμβάνει έναν τομέα επικεφαλίδας CONFIGID.UPNP.ORG με μια τιμή Κ , και στη συνέχεια μεταφορτώνει τις πληροφορίες διαμόρφωσης, αυτές οι πληροφορίες διαμόρφωσης συνδέονται με το Κ. Σαν πρόσθετη προστασία, η συσκευή πρέπει να περιέχει το πεδίο configId με την τιμή Κ στην επιστρεφόμενη περιγραφή . Οι ακόλουθοι κανόνες για τα σημεία ελέγχου αλλάζουν τους κανόνες που καθορίζονται από την έκδοση UPnP 1.0:

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

- Τα σημεία ελέγχου ίσως αγνοούν τον τομέα CONFIGID.UPNP.ORG και χρησιμοποιούν τους κανόνες που είναι βασισμένοι στα expirations ανακοινώσεων όπως καθορίζονται στο κεφάλαιο περιγραφή(Description): εφ' όσον τουλάχιστον μια από τις description ανακοινώσεις από μια root συσκευή, οι ενσωματωμένες συσκευές της και οι υπηρεσίες της δεν έχουν λήξει , ένα access point μπορεί να υποθέσει ότι η root συσκευή και όλες οι ενσωματωμένες συσκευές της και υπηρεσίες της είναι διαθέσιμες. Οι περιγραφές συσκευών και υπηρεσιών μπορεί να είναι ανακτημένες σε οποιοδήποτε σημείο από τη στιγμή που η περιγραφή της συσκευή και των υπηρεσιών είναι στατικές εφ' όσον η συσκευή και οι υπηρεσίες της είναι διαθέσιμες.
- Εάν κανένας αριθμός διαμόρφωσης δεν συμπεριλαμβάνεται σε ένα λαμβανόμενο μήνυμα SSDP, τα σημεία ελέγχου πρέπει να αποθηκεύσουν βασισμένος στους κανόνες που έχουν οριστεί για αυτές της περιπτώσεις στο κεφάλαιο Description.
- Αν ο τομέας της επικεφαλίδας CONFIGID.UPNP.ORG με την τιμή Κ συμπεριλαμβάνει ένα λαμβανόμενο μήνυμα SSDP, και ένα access point έχει εναποθηκεύσει ήδη τις πληροφορίες που συνδέονται με την τιμή Κ ,το σημείου ελέγχου ίσως χρησιμοποιήσουν αυτές τις αποθηκευμένες πληροφορίες ως τρέχουσα διαμόρφωση της συσκευής. Διαφορετικά, ένα access point πρέπει να υποθέσει ότι δεν έχει αποθηκεύσει την τρέχουσα διαμόρφωση της συσκευής και πρέπει να στείλει τα νέα μηνύματα ερώτησης περιγραφής(description).

Ο τομέας CONFIGID.UPNP.ORG μειώνει τα μέγιστα φορτία στις συσκευές UPnP κατά τη διάρκεια της εκκίνησης και κατά τη διάρκεια των λοξίγκων δικτύων. Μόνο εάν ένα access point λαμβάνει μια ανακοίνωση μιας άγνωστης διαμόρφωσης απαιτεί να λάβει επιπλέον διευκρινίσεις .

SEARCHPORT.UPNP.ORG

Εάν μια συσκευή δεν στέλνει τον τομέα SEARCHPORT.UPNP.ORG, πρέπει να αποκριθεί στα μηνύματα unicast M-SEARCH στο port το 1900 αν αυτό το port είναι διαθέσιμο αλλιώς επιλέγεται άλλο port. Ο τομέας SEARCHPORT.UPNP.ORG πρέπει να είναι ένας μη αρνητικός ακέραιος αριθμός 31 bit, ASCII που κωδικοποιείται, δεκαδικός, χωρίς ακολουθούμενα μηδενικά (αν υπάρχουν τέτοια μηδενικά, πρέπει να αγνοηθούν από τον παραλήπτη) στο διάστημα 49152-65535.

**Μη διαθέσιμες συσκευές**

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Όταν μια συσκευή και οι υπηρεσίες της πρόκειται να αφαιρεθούν από το δίκτυο, η συσκευή πρέπει να κάνει multicast ένα μήνυμα τύπου ssdp:byebye για κάθε ένα από το ssdp: alive μηνύματα που δεν έχουν λήξει ήδη. Αν μια συσκευή αφαιρεθεί απότομα από το δίκτυο τότε αυτά τα μηνύματα μπορεί να μην μεταδοθούν. Σαν επιφύλαξη, τα μηνύματα discovery πρέπει να περιλάβουν μια τιμή λήξης στο πεδίο του CACHE-CONTROL ώστε να διασφαλιστεί η επιβεβαίωση αποχώρησης της συσκευής από το δίκτυο. Κάθε μήνυμα multicast πρέπει να ακολουθεί την μέθοδο NOTIFY και των μηνυμάτων ssdp:byebye στο πεδίο της επικεφαλίδας NTS ακλουθώντας το παρακάτω format (οι τιμές με του χαρακτήρες italics αντικαθιστώνται από τις πραγματικές τιμές) . Η ίδια διαδικασία ακολουθείτε και για τις διεπαφές τις συσκευής που θέλουν να αποχωρήσουν από το δίκτυο ενώ οι άλλες μπορούν να παραμένουν συνδεδεμένες.

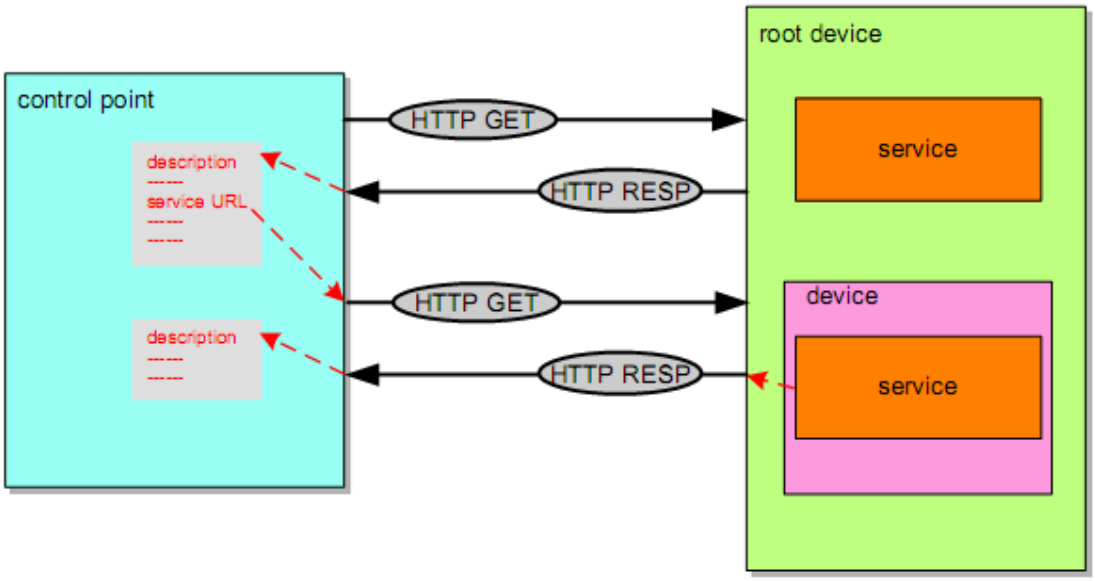
```
NOTIFY * HTTP/1.1
HOST: 239.255.255.250:1900
NT: notification type
NTS: ssdp:byebye
USN: composite identifier for the advertisement
BOOTID.UPNP.ORG: number increased each time device sends an initial announce or an update
message
CONFIGID.UPNP.ORG: number used for caching description information
```

Τα πεδία NOTIFY,HOST,NT,NTS,USN,BOOT.UPNP.ORG και CONFIG.UPNP.ORG εχουν περιγραφεί παραπάνω.

## 1.3 DESCRIPTION

Αφού ένα access point έχει ανακαλύψει μια συσκευή στο δίκτυο γνωρίζει πολύ λίγα πράγματα γι αυτήν. Μόνο τις πληροφορίες που περιέχονταν στο μήνυμα discovery :τον τύπο UPnP της συσκευής, ένα αναγνωριστικό id της συσκευής και ένα πεδίο URL που περιγράφει την συσκευή. Έτσι για να μάθει περισσότερα το access point για την συσκευή και τις δυνατότητες της πρέπει να λάβει μια περιγράφει για αυτήν η οποία παρέχεται από το URL μέσω των μηνυμάτων discovery.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ




**Αρχιτεκτονική της διαδικασίας Description**

Η περιγραφή μιας UPnP συσκευής χωρίζεται σε δύο λογικά μέρη: μια περιγραφή συσκευών που περιγράφουν τα φυσικά και λογικά μέρη, και περιγραφές υπηρεσιών που περιγράφουν τις ικανότητες που διατίθενται από τη συσκευή. Η περιγραφή αυτή περιλαμβάνει πληροφορίες για το μοντέλο ,το όνομα ,το σειριακό αριθμό ,την επωνυμία του κατασκευαστή ,το URL του προμηθευτές καθώς και ίδιες πληροφορίες για τις υπηρεσίες της συσκευής και των ενσωματωμένων συσκευών.

## 1.3.1 Περιγραφή συσκευής.

Η περιγραφή UPnP για μια συσκευή περιέχει διάφορες πληροφορίες για τους προμηθευτές των συσκευών, τους ορισμούς όλων των ενσωματωμένων συσκευών, URL για την παρουσίαση της συσκευής, και τις λίστες για όλες τις υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένου URLs για τον έλεγχο. Ακλουθεί ένα παράδειγμα από το μήνυμα που είναι υπεύθυνο για το description των συσκευών. Οι χαρακτήρες που συμβολίζονται με πλάγιους χαρακτήρες αντικαθιστώνται με πραγματικές τιμές, όσες έχουν κόκκινο χρώμα συμπληρώνονται από το UPnP Forum και αυτές με το μοβ από τους προμηθευτές των της τεχνολογίας UPnP. Ενώ ότι έχει πράσινο χρώμα χαρακτηρίζεται από την Αρχιτεκτονική των συσκευών UPnP.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

```
<?xml version="1.0"?>
<root xmlns="urn:schemas-upnp-org:device-1-0"
 configId="configuration number">
    <specVersion>
        <major>1</major>
        <minor>1</minor>
    </specVersion>
    <device>
        <deviceType>urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:v</deviceType>
        <friendlyName>short user-friendly title</friendlyName>
        <manufacturer>manufacturer name</manufacturer>
        <manufacturerURL>URL to manufacturer site</manufacturerURL>
        <modelDescription>long user-friendly title</modelDescription>
        <modelName>model name</modelName>
        <modelNumber>model number</modelNumber>
        <modelURL>URL to model site</modelURL>
        <serialNumber>manufacturer's serial number</serialNumber>
        <UDN>uuid:UUID</UDN>
        <UPC>Universal Product Code</UPC>
        <iconList>
            <icon>
                <mimetype>image/format</mimetype>
                <width>horizontal pixels</width>
                <height>vertical pixels</height>
                <depth>color depth</depth>
                <url>URL to icon</url>
            </icon>
            <!-- XML to declare other icons, if any, go here -->
        </iconList>
        <serviceList>
            <service>
                <serviceType>urn:schemas-upnp-org:service:serviceType:v</serviceType>
                <serviceId>urn:upnp-org:serviceId:serviceID</serviceId>
                <SCPDURL>URL to service description</SCPDURL>
                <controlURL>URL for control</controlURL>
                <eventSubURL>URL for eventing</eventSubURL>
            </service>
            <!-- Declarations for other services defined by a UPnP Forum working committee
                 (if any) go here -->
            <!-- Declarations for other services added by UPnP vendor (if any) go here -->
        </serviceList>
        <deviceList>
        <!-- Description of embedded devices defined by a UPnP Forum working committee
             (if any) go here -->
        <!-- Description of embedded devices added by UPnP vendor (if any) go here -->
        </deviceList>
        <presentationURL>URL for presentation</presentationURL>
    </device>
```

**Παράδειγμα μηνύματος XML description**

Τα σημεία ελέγχου πρέπει να αναγνωρίσουν και να επικοινωνήσουν με τις υπηρεσίες χρησιμοποιώντας το πεδίο serviceId εκτός από την τιμή που καθορίζεται από τον τύπο συσκευών.

## 1.3.2 Πρότυπα UPnP συσκευών.

Όταν συνδέεται μια συσκευή στο δίκτυο, η τεχνολογία UPnP με το πρωτόκολλο discovery επιτρέπει στα σημεία ελέγχου να ψάξουν για νέες συσκευές

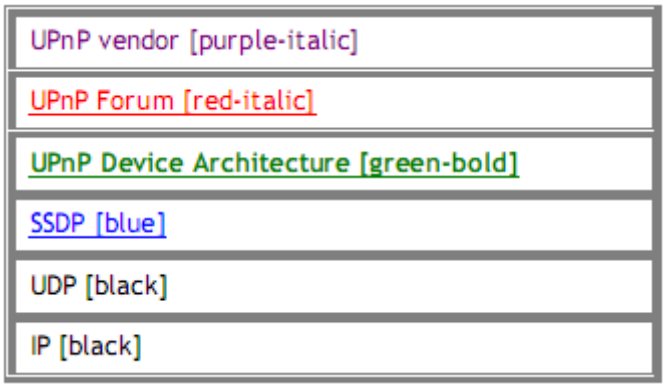
1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

στο δίκτυο , μεταδίδοντας ένα search μήνυμα στην δεσμευμένη διεύθυνση για αυτό το σκοπό (239.255.255.250:1900) με κατάλληλη μορφοποίηση προσδιορίζοντας την συσκευή στην οποία απευθύνεται . Παραδείγματος χάριν, μια αναζήτηση(search) unicast μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελέγξει γρήγορα εάν μια γνωστή συσκευή UPnP ή μια υπηρεσία είναι ακόμα διαθέσιμη στο δίκτυο. Τα multi-homed[1] σημεία ελέγχου ίσως επιλέγουν να στείλουν τα μηνύματα discovery σε οποιαδήποτε, μερικές ή όλες τις UPnP διεπαφές του .

**Πρωτόκολλα αναζήτησης και standards**

Τα σημεία ελέγχου όταν ψάχνουν για συσκευές στο δίκτυο χρησιμοποιούν πληροφορίες από τη στοίβα του πρωτοκόλλου αναζήτησης




**Στοίβα πρωτοκόλλου αναζήτησης (Search protocol stack)**

Στο υψηλότερο επίπεδο τις στοίβας τα μηνύματα αναζήτησης που περιέχουν πληροφορίες του προμηθευτές της υπηρεσίας vendor-specific. Το επόμενο επίπεδο αφορά το forum που είναι υπεύθυνο για της πληροφορίες των προμηθευτών. Στη συνέχεια, τα αιτήματα αναζήτησης μεταδίδονται μέσω multicast και unicast των SSDP μηνύματα. Οι απαντήσεις αναζήτησης μεταδίδονται μέσω των μηνυμάτων unicast SSDP. Και τα δύο είδη μηνυμάτων παραδίδονται μέσω UDP και IP πρωτόκολλα.

**Υπηρεσία M-SEARCH**

Όταν ένα access point αναζητά μια συσκευή στο δίκτυο τότε χρησιμοποιεί την υπηρεσία M-SEARCH η οποία έχει την παρακάτω μορφή.

```
M-SEARCH * HTTP/1.1
HOST: 239.255.255.250:1900
MAN: "ssdp:discover"
MX: seconds to delay response
ST: search target
USER-AGENT: OS/version UPnP/1.1 product/version
```

M-SEARCH→μέθοδος για αναζήτηση συσκευών

*→τα μηνύματα που αναφέρονται γενικά και όχι σε μια συγκεκριμένη πηγή πρέπει να δηλώνονται σαν *

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

HTTP /1.1→έκδοση HTTP

HOST→Το πεδίο αυτό είναι απαραίτητο και περιλαμβάνει την διεύθυνση multicast καθώς και το port που έχει δεσμευτεί από το πρωτόκολλο SSDP που ορίζεται από την υπηρεσία Internet Assigned Numbers Authority (IANA). Πρέπει να έχει την μορφή 239.255.255.250:1900. Αν το port δηλώνεται ο δέκτης πρέπει να ορίσει από μόνος του το SSDP port αυτό ως το 1900.

MAN→Αυτό το πεδίο πρέπει να έχει την τιμή "ssdp:discover".

MX→Το πεδίο αυτό περιέχει το χρόνο σε second που πρέπει να είναι περισσότερος από 1 δευτερόλεπτο και λιγότερος από 5 ο όποιος περιγράφει για πόσο είναι ενεργό το μήνυμα M-SEARCH.

ST→ Το πεδίο αυτη περιέχει το την συσκευή ή υπηρεσία στόχο που απευθύνεται το μήνυμα .συνήθος παιρνει την τιμή ssdp:alive.

Ssdp:all

Αναζήτηση για όλες τις συσκευές και τις υπηρεσίες.

Upnp:rootdevice

Αναζήτηση συσκευών root.

Uuid:device-UUID

Αναζήτηση μια συγκεκριμένης συσκευής με το συγκεκριμένο uuid.

urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:ver

Αναζήτηση μιας συσκευής ενός συγκεκριμένου τύπου deviceType και έκδοσης ver.

urn:schemas-upnp-org:service:deviceType:ver

Αναζήτηση μιας υπηρεσίας ενός συγκεκριμένου τύπου deviceType και έκδοσης ver.

urn:domain-name:device:deviceType:ver

Αναζήτηση μια συσκευής σε ένα συγκεκριμένο τομέα (domain ) ,τύπο και έκδοση συσκευής.

urn:domain-name:service:deviceType:ver

Αναζήτηση μια υπηρεσίας σε ένα συγκεκριμένο τομέα (domain) ,τύπο και έκδοση συσκευής.

**Ανταπόκριση στη αναζήτηση συσκευών**

Για να βρεθεί από μια αναζήτηση δικτύων, μια συσκευή πρέπει να στείλει μια απάντηση unicast UDP στη διεύθυνση IP και το port της πηγής που έστειλαν το αίτημα στην σε αυτή τη διεύθυνση. Οι συσκευές αποκρίνονται εάν ο τομέας επικεφαλίδων ST του αιτήματος M-SEARCH είναι «ssdp: all», «upnp: rootdevice», «uuid: » ακολουθούμενος από ένα UUID που ταιριάζει ακριβώς με αυτό που διαφημίζεται από τη συσκευή, ή αν το μήνυμα M-SEARCH ταιριάζει με έναν τύπο συσκευών ή τον τύπο υπηρεσιών που υποστηρίζεται από τη συσκευή. Οι multi-homed συσκευές πρέπει να στείλουν την απάντηση αναζήτησης χρησιμοποιώντας την ίδια uPnP-διεπαφή στην οποία παραλήφθηκε το αίτημα αναζήτησης.

Οι συσκευές που αποκρίνονται σε multicast μήνυμα M-SEARCH πρέπει να περιμένουν μια τυχαία χρονική περίοδο μεταξύ 0 δευτερολέπτων και του αριθμού δευτερολέπτων που διευκρινίζονται στην τομέα του MX του αιτήματος αναζήτησης πριν αποκριθούν. Για τα multicast μηνύματα M-SEARCH, εάν το αίτημα αναζήτησης δεν περιέχει τον τομέα MX τότε η συσκευή πρέπει να απορρίψει και να αγνοήσει το αίτημα αναζήτησης. Κάθε συσκευή ή υπηρεσία που απαντά σε ένα τέτοιο μήνυμα πρέπει να το κάνει σε χρόνο μικρότερο του 1 δευτερολέπτου.

Τα μηνύματα που απαντάνε στα μηνύματα αναζήτησης πρέπει αν έχουν την παρακάτω μορφή:

```
HTTP/1.1 200 OK
CACHE-CONTROL: max-age = seconds until advertisement expires
DATE: when response was generated
EXT:
LOCATION: URL for UPnP description for root device
SERVER: OS/version UPnP/1.1 product/version
ST: search target
USN: composite identifier for the advertisement
BOOTID.UPNP.ORG: number increased each time device sends an initial announce or an update
message
CONFIGID.UPNP.ORG: number used for caching description information
SEARCHPORT.UPNP.ORG: number identifies port on which device responds to unicast M-SEARCH
```

CACHE-CONTROL→Και αυτό το πεδίο είναι απαραίτητο και πρέπει να έχει την τιμή max-age η οποία αποτελείται από έναν αριθμό ο οποίος δηλώνει τα δευτερόλεπτα τα οποία η ανακοίνωση(advertisement) στο δίκτυο είναι ενεργή. Μετά από αυτή την διάρκεια τα σημεία ελέγχου πρέπει να υποθέσουν ότι οι συσκευές ή οι υπηρεσίες τους δεν είναι πλέον διαθέσιμες ,εφ' όσον ένα access point έχει λάβει τουλάχιστον μια ανακοίνωση που ισχύει ακόμα από μια root συσκευή, οποιεσδήποτε από τις ενσωματωμένες συσκευές της ή οποιεσδήποτε από τις υπηρεσίες της είναι διαθέσιμες. Η διάρκεια αυτή πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με 1800 δευτερόλεπτα ή 30 λεπτά ,ωστόσο μπορεί να υπάρχουν και εξαιρέσεις η οποίες σημειώνονται παραπάνω και καθορίζονται από τους προμηθευτές του

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

δικτύου UPnP. Άλλες οδηγίες δεν πρέπει να σταλούν και πρέπει να αγνοηθούν όταν παραλαμβάνονται.

DATE→Το πεδίο αυτό περιέχει πληροφορίες για το πότε έλαβε χώρα μια απάντηση(response) σε μήνυμα M-SEARCH.

EX→ Χρησιμοποιείται μόνο για την έκδοση 1.0 του UPnP και περιλαμβάνεται μόνο το όνομα του πεδίου και όχι η τιμή του.

LOCATION→Και αυτό το πεδίο είναι απαραίτητο και περιέχει μια διεύθυνση URL για την UPnP root συσκευή. Κανονικά το πεδίο του port περιέχει μία literal διεύθυνση IP και όχι ένα όνομα μιας περιοχής του δικτύου , τα οποία παρέχονται από τον προμηθευτεί του δικτύου UPnP.

SERVER→είναι ένα string το οποίο καθορίζεται από τους προμηθευτές του δικτύου UPnP . Το πεδίο αυτό πρέπει να ξεκινά με τα παρακάτω χαρακτηριστικά που ορίζεται από το πρωτόκολλο HTTP/1.1 . Το πρώτο πεδίο πρέπει να περιγράφει το λειτουργικό σύστημα στον τύπο OS name/Os version ,το δεύτερο πεδίο περιγράφει την έκδοση του UPnP UPnP/1.1 και το τρίτο πεδίο περιγράφει το προϊόν product name/product version . Για παράδειγμα “SERVER: unix/5.1 UPnP/1.1 MyProduct/1.0”. Τα σημεία ελέγχου πρέπει να είναι προετοιμασμένα να δεχτούν έναν υψηλότερο αριθμό της έκδοσης UPnP που το ίδιο το access point εφαρμόζει. Παραδείγματος χάριν, τα σημεία ελέγχου για την εφαρμογή UDA της έκδοσης 1.0 θα είναι σε θέση να επικοινωνήσουν με την εφαρμογή συσκευών UDA έκδοσης 1.1.

USN→ Αυτό το πεδίο περιέχει μοναδικά ονόματα υπηρεσιών (unique service name). Προσδιορίζει μια μοναδική περίπτωση μιας συσκευής ή μιας υπηρεσίας. Το πρόθεμα (πριν από τη διπλή άνω και κάτω τελεία) πρέπει να ταιριάξει με την τιμή του στοιχείου UDN στην περιγραφή συσκευών.

uuid:device-UUID::upnp:rootdevice
Sent once for root device where device-UUID is specified by UPnP vendor. See section 1.1.4, “UUID format and RECOMMENDED generation algorithms” for the MANDATORY UUID format.

uuid:device-UUID
Sent once for every device, root or embedded, where device-UUID is specified by the UPnP vendor. See section 1.1.4, “UUID format and RECOMMENDED generation algorithms”for the MANDATORY UUID format.

uuid:device-UUID::urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:ver
Sent once for every device, root or embedded, where device-UUID is specified by the UPnP vendor, deviceType and ver are defined by UPnP Forum working committee and ver specifies version of the device type. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format.

uuid:device-UUID::urn:schemas-upnp-org:service:serviceType:ver
Sent once for every service where device-UUID is specified by the UPnP vendor, serviceType and ver are defined by UPnP Forum working committee and ver specifies version of the device type. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format.

uuid:device-UUID::urn:domain-name:device:deviceType:ver
Sent once for every device, root or embedded, where device-UUID, domain-name (a Vendor Domain Name), deviceType and ver are defined by the UPnP vendor and ver specifies the version of the device type. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format. Period characters in the Vendor Domain Name MUST be replaced by hyphens in accordance with RFC 2141.

uuid:device-UUID::urn:domain-name:service:serviceType:ver
Sent once for every service where device-UUID, domain-name (a Vendor Domain Name), serviceType and ver are defined by the UPnP vendor and ver specifies the version of the service type. See section 1.1.4, "UUID format and RECOMMENDED generation algorithms" for the MANDATORY UUID format. Period characters in the Vendor Domain Name MUST be replaced by hyphens in accordance with RFC 2141.

ST→ Το πεδίο αυτη περιέχει το την συσκευή ή υπηρεσία στόχο που απευθύνεται το μήνυμα .συνήθος παιρνει την τιμή ssdp:alive.

Ssdp:all

Αναζήτηση για όλες τις συσκευές και τις υπηρεσίες.

Upnp:rootdevice

Αναζήτηση συσκευών root.

Uuid:device-UUID

Αναζήτηση μια συγκεκριμένης συσκευής με το συγκεκριμένο uuid.

urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:ver

Αναζήτηση μιας συσκευής ενός συγκεκριμένου τύπου deviceType και έκδοσης ver.

urn:schemas-upnp-org:service:deviceType:ver

Αναζήτηση μιας υπηρεσίας ενός συγκεκριμένου τύπου deviceType και έκδοσης ver.

urn:domain-name:device:deviceType:ver

Αναζήτηση μια συσκευής σε ένα συγκεκριμένο τομέα (domain ) ,τύπο και έκδοση συσκευής.

urn:domain-name:service:deviceType:ver

Αναζήτηση μια υπηρεσίας σε ένα συγκεκριμένο τομέα (domain) ,τύπο και έκδοση συσκευής.

Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα UPnP τεχνολογίας πρέπει να ακλουθούν κάποια στάνταρ για αυτό έχουν δημιουργηθεί από την επιτροπή του UPnP Forum κάποια πρότυπα για αυτές τις συσκευές. Από την κατάλληλη προδιαγραφή των κενών που πρέπει να συμπληρωθούν στη φόρμα του μηνύματος XML, η φόρμα ή λίστα που περιγράφηκε παραπάνω μπορεί να είναι ένα πρότυπο συσκευών UPnP ή μια περιγραφή συσκευών UPnP(description). Αν λοιπόν στην παραπάνω λίστα συμπληρωθούν και τα επιπλέον στοιχειά (που χρωματίζονται με κόκκινο) από την επιτροπή του UPnP Forum, π.χ. το id του τύπου της συσκευής ,οι υπηρεσίες UPnP και τις ενσωματωμένες συσκευές αν υπάρχουν, τότε η λίστα αυτή μπορεί να θεωρηθεί ένα πρότυπο UPnP συσκευών. Τα υπόλοιπα κενά που περισσεύουν και χρωματίζονται με μοβ αν συμπληρωθούν από τους προμηθευτές της τεχνολογίας UPnP τότε αυτή η λίστα θα ήταν μια περιγραφεί της συσκευής , κατάλληλη να παραδοθεί σε ένα access point για να ενεργοποιήσει τις διαδικασίες control, eventing και presentation.

### 1.3.3 Περιγραφή υπηρεσιών.

Η περιγραφή των υπηρεσιών περιέχει πληροφορίες για τις ενέργειες και τις μεταβλητές που αυτή χρησιμοποιεί, τον τύπο των δεδομένων των πεδίων τιμών και τα χαρακτηριστικά των ενεργειών των συσκευών.

Κάθε υπηρεσία πρέπει να έχει καμία ή περισσότερες ενέργειες ,με τη σειρά της κάθε ενέργεια πρέπει να έχει καμία ή περισσότερες μεταβλητές. Κάθε μεταβλητή είναι σχεδιασμένη σαν μεταβλητή εισόδου ή εξόδου.

Κάθε υπηρεσία έχει μια ή περισσότερες κρατικές μεταβλητές. Επιπλέον για να οριστούν μη στάνταρ υπηρεσίες οι προμηθευτές UPnP ίσως προσθέσουν δραστηριότητες και υπηρεσίες στις στάνταρ συσκευές.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια λίστα από ένα μήνυμα description των υπηρεσιών όπου με χαρακτήρες italics παρουσιάζονται οι θέσεις για τις πραγματικές τιμές . ότι παρουσιάζεται με κόκκινα γράμματα συμπληρώνεται από την επιτροπή του UPnP Forum ενώ τα κενά για τις μη στάνταρ υπηρεσίες συμπληρώνονται από τους προμηθευτές της τεχνολογίας UPnP ενώ ότι παρουσιάζεται με πράσινο χρώμα αποτελεί την αρχιτεκτονική των συσκευών UPnP.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

```
<?xml version="1.0"?>
<scpd
 xmlns="urn:schemas-upnp-org:service-1-0"
 xmlns:dt1="urn:domain-name:more-datatypes"
 <!-- Declarations for other namespaces added by UPnP Forum working committee (if any) go
      here -->
 <!-- The value of the attribute must remain as defined by the UPnP Forum working committee.
      -->
 xmlns:dt2="urn:domain-name:vendor-datatypes"
 <!-- Declarations for other namespaces added by UPnP vendor (if any) go here -->
 <!-- Vendors must change the URN's domain-name to a Vendor Domain Name -->
 <!-- Vendors must change vendor-datatypes to reference a vendor-defined namespace -->
 configId="configuration number">
    <specVersion>
        <major>1</major>
        <minor>1</minor>
    </specVersion>
    <actionList>
        <action>
            <name>actionName</name>
            <argumentList>
                <argument>
                  <name>argumentNameIn1</name>
                  <direction>in</direction>
                  <relatedStateVariable>stateVariableName</relatedStateVariable>
              </argument>
              <!-- Declarations for other IN arguments defined by UPnP Forum working
                   Committee (if any) go here -->
              <argument>
                  <name>argumentNameOut1</name>
                  <direction>out</direction>
                  <retval/>
                  <relatedStateVariable>stateVariableName</relatedStateVariable>
              </argument>
              <argument>
                  <name>argumentNameOut2</name>
                  <direction>out</direction>
                  <relatedStateVariable>stateVariableName</relatedStateVariable>
              </argument>
              <!-- Declarations for other OUT arguments defined by UPnP Forum working
                   committee (if any) go here -->
          </argumentList>
      </action>
      <!-- Declarations for other actions defined by UPnP Forum working committee
           (if any)go here -->
      <!-- Declarations for other actions added by UPnP vendor (if any) go here -->
 </actionList>
 <serviceStateTable>
     <stateVariable sendEvents="yes"|"no" multicast="yes"|"no">
         <name>variableName</name>
         <dataType>basic data type</dataType>
         <defaultValue>default value</defaultValue>
         <allowedValueRange>
             <minimum>minimum value</minimum>
             <maximum>maximum value</maximum>
             <step>increment value</step>
         </allowedValueRange>
```

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

```
            </allowedValueRange>
        </stateVariable>
        <stateVariable sendEvents="yes"|"no" multicast="yes"|"no">
            <name>variableName</name>
            <dataType type="dtl:variable data type">string</dataType>
            <defaultValue>default value</defaultValue>
            <allowedValueList>
                <allowedValue>enumerated value</allowedValue>
                <!-- Other allowed values defined by UPnP Forum working committee
                     (if any) go here -->
                <!-- Other allowed values defined by vendor (if any) go here -->
            </allowedValueList>
        </stateVariable>
        <stateVariable sendEvents="yes"|"no" multicast="yes"|"no">
            <name>variableName</name>
            <dataType type="dt2:vendor data type">string</dataType>
            <defaultValue>default value</defaultValue>
        </stateVariable>
        <!-- Declarations for other state variables defined by UPnP Forum working committee
             (if any) go here -->
        <!-- Declarations for other state variables added by UPnP vendor (if any) go here -->
    </serviceStateTable>
</scpd>
```

**Παράδειγμα μηνύματος description υπηρεσιών**

### 1.3.4 Πρότυπα υπηρεσιών.

Η λίστα ή φόρμα που παρουσιάστηκε παραπάνω επεξηγεί την διάφορα μεταξύ της περιγραφής και του προτύπου της UPnP υπηρεσίας. Η περιγραφεί για μια υπηρεσία UPnP γράφεται από τους προμηθευτές της τεχνολογίας UPnP ενώ το πρότυπο γράφεται από το την επιτροπή του UPnP Forum για την τυποποίηση των συσκευών .

Η φόρμα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως περιγραφή είτε ως πρότυπο της υπηρεσίας UPnP, συμπληρώνοντας με διαφορετικά στοιχεία τα πεδία της παραπάνω λίστας.

## 1.4 Control

### 1.4.1 Πρωτόκολλα.

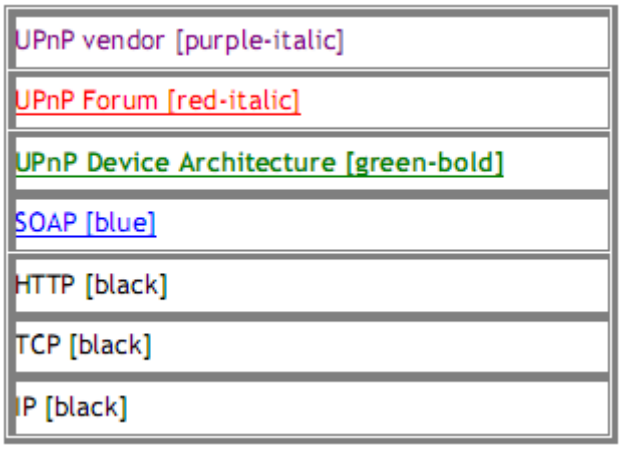
Το επόμενο βήμα στην τεχνολογία UPnP είναι ο έλεγχος (control). Αφότου ένα access point έχει ανακτήσει μια περιγραφή της συσκευής, το access point μπορεί να στείλει τις ενέργειες σε μια υπηρεσία της συσκευής. Για να κάνει αυτό, ένα access point στέλνει ένα κατάλληλο μήνυμα ελέγχου στον πεδίο URL του ελέγχου για την υπηρεσία (που παρέχεται στην περιγραφή (description) συσκευών).

Τα μηνύματα ελέγχου εκφράζονται επίσης σε XML χρησιμοποιώντας το Simple Object Access Protocol (SOAP) .Όπως τις κλήσεις λειτουργίας, σε απάντηση στο

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

μήνυμα ελέγχου, η υπηρεσία επιστρέφει συγκεκριμένες τιμές. Τα αποτελέσματα της δράσης, ενδεχομένως, διαμορφώνονται από τις αλλαγές στις μεταβλητές που περιγράφουν την κατάσταση χρόνου εκτέλεσης της υπηρεσίας.

Για να παρουσιάζουν τις ενέργειες και τις τιμές, τα σημεία ελέγχου και οι συσκευές χρησιμοποιούν το ακόλουθο υποσύνολο της γενικής λίστας πρωτοκόλλου UPnP.




**Στοίβα πρωτοκόλλου Control**

Στο υψηλότερο επίπεδο, τα μηνύματα ελέγχου (control messages) περιέχουν τις συγκεκριμένες πληροφορίες για τους προμηθευτής, π.χ., τιμές μεταβλητών . Κινούμενη κάτω προς τη στοίβα, η περιεκτικότητα σε προμηθευτές συμπληρώνεται από τις πληροφορίες από την επιτροπή του UPnP Forum, π.χ., action names, argument names, variable names .Τα παραπάνω μηνύματα ακλουθούν την μορφοποίηση του πρωτοκόλλου SOAP και μεταφέρονται μέσω του πρωτοκόλλου HTTP και TCP,IP.

## 1.5 Eventing

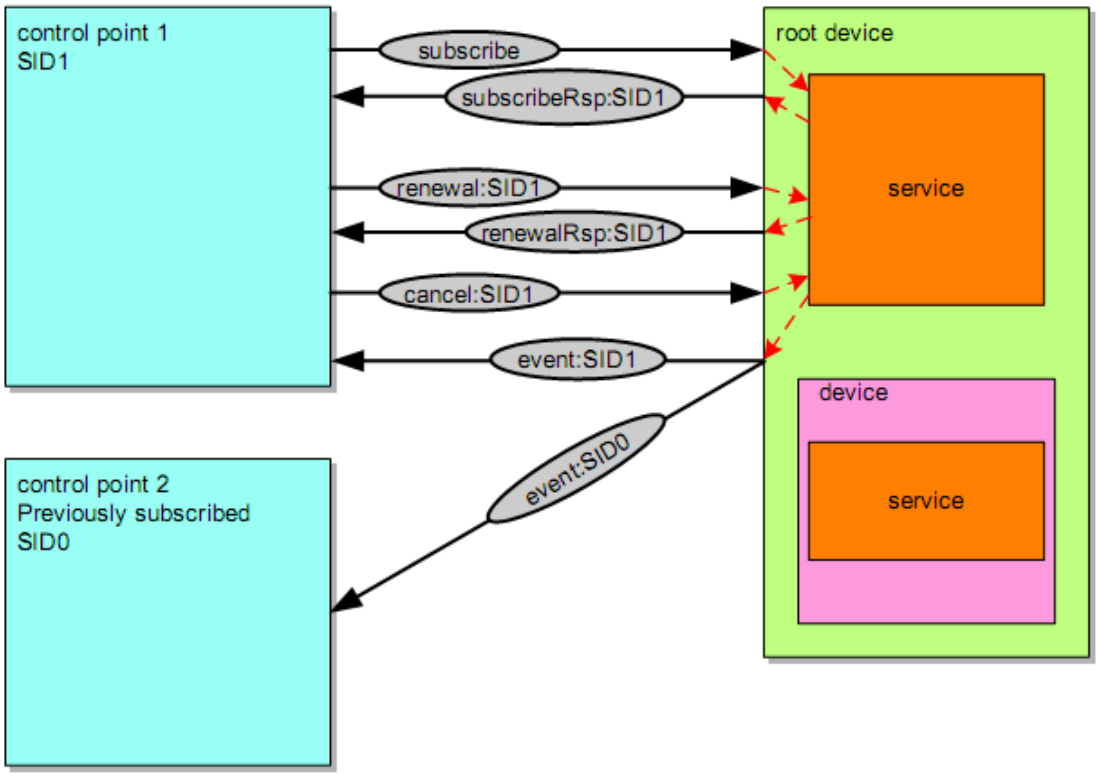
### 1.5.1 Subscription

Μέσω του eventing, τα σημεία ελέγχου ακούνε τις αλλαγές στις καταστάσεις των συσκευών ώστε να ενημερώνονται για αυτές .Αφού τα σημεία ελέγχου λάβουν τα μηνύματα discovery και κατόπιν τα description για τις συσκευές και τις υπηρεσίες τους μπαίνουν στην διαδικασία του eventing αναμένοντας για αλλαγές στην κατάσταση τους . Γενικά η διαδικασία του eventing περιέχει τρεις βασικούς τύπους μηνυμάτων αυτά είναι: **subscriptions**,**renewal** και **cancellation** μηνύματα .Τα μηνύματα description περιέχουν πεδία στα οποία σημειώνονται οι αλλαγές στις καταστάσεις των συσκευών και υπηρεσιών τους αν συμβεί κάποια αλλαγή σε αυτά και ανανεώνονται αυτόματα οπότε μόλις τα σημεία ελέγχου λάβουν εκ νέου τα παραπάνω μηνύματα λαμβάνουν και τις νέες τιμές.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

Υπάρχουν δυο τύποι eventing, το unicast που χρησιμοποιείτε στην έκδοση 1.0 όπου συνδράμει για να παραλάβει τις ανανεωμένες μεταβλητές ,και το multicast όπου οι μεταβλητές μπορούν να δηλωθούν ως multicast γεγονότα και μπορούν να σταλούν επί πρόσθετα με το πρωτόκολλο UDP σε οποιαδήποτε ενδιαφερόμενη συσκευή στην προκαθορισμένη διεύθυνση multicast .Αυτός ο τύπος eventing είναι χρήσιμος όταν οι αλλαγές στις συσκευές δεν σχετίζονται με συγκεκριμένες αλληλεπιδράσεις με το UPnP και πρέπει να ενημερώσουν τα σημεία ελέγχου για να ενημερώσει τους χρήστες .




**Unicast eventing architecture**

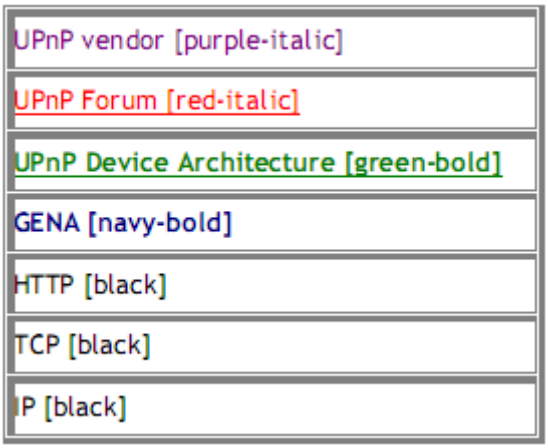
Για να ξεκινήσει η διαδικασία του eventing , ένας συνδρομητής στέλνει ένα μήνυμα subscribe. Εάν η αυτό γίνει αποδεκτό, ο εκδότης αποκρίνεται με μια διάρκεια για την διαδικασία subscribe .Για να μένει ενεργοποιημένη η διαδικασία αυτή ο εκδότης του μηνύματος πρέπει να ανανεώνει την συνδρομή του (subscription) πριν αυτή λήξει .Όταν ένας συνδρομητής δεν χρειάζεται άλλο πλέον την διαδικασία του eventing τότε αυτός πρέπει να την ακυρώσει .

Ο εκδότης του μηνύματος subscription ενημερώνει τις συσκευές ή υπηρεσίες για αλλαγές στη κατάσταση των μεταβλητών στέλνοντας μηνύματα event .Τα μηνύματα eventing περιέχουν την κατάσταση των μεταβλητών καθώς και τις τιμές τους μέσω της φόρμας XML .Όταν ένας συνδρομητής θέλει να ανοίξει μια συνδρομή πρώτα στέλνει ένα ειδικό αρχικό μήνυμα event ,αυτό το μήνυμα περιέχει τα ονόματα και τις τιμές για όλες τις eventing μεταβλητές και επιτρέπει στον συνδρομητή να αρχικοποιήσει την κατάσταση της υπηρεσίας .Η διαδικασία του

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

eventing υποστηρίζει και δίκτυα με πολλά σημεία ελέγχου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να κρατά ενήμερα όλα τα σημεία ελέγχου για την επίδραση διαφόρων γεγονότων που προκαλούνται από άλλα σημεία .Όλοι οι συνδρομητές στέλνουν όλα τα μηνύματα event και λαμβάνουν όλα τα μηνύματα από όλες τις μεταβλητές (όχι μόνο από μερικές) .

Για να λαμβάνουν και να δέχονται μηνύματα event οι συνδρομητές , τα σημεία ελέγχου και οι υπηρεσίες χρησιμοποιούν την παρακάτω στοίβα πρωτοκόλλου.




**Unicast eventing protocol stack**

Στο υψηλότερο επίπεδο της στοίβας τα μηνύματα event περιέχουν συγκεκριμένες πληροφορίες για τους προμηθευτές όπως της διευθύνσεις τους-URL για την συνδρομή καθώς και διάρκεια αυτών των συνδρομών ή συγκεκριμένες τιμές των μεταβλητών. Το περιεχόμενο του επίπεδο vendor συμπληρώνεται με πληροφορίες από επιτροπή του UPnP Forum, με αναγνωριστικά (id) υπηρεσιών ή τα ονόματα των μεταβλητών.

**Subscription, renewal and cancelling**

Κατά την διαδικασία του eventing κάθε αποστολέας αυτών των μηνυμάτων τα στέλνει στους ενδιαφερόμενους συνδρομητές έτσι ο κάθε αποστολέας χρειάζεται μια λίστα με τα στοιχεία των συνδρομητών ή οποία έχει τις εξής πληροφορίες : ένα μοναδικό **id** για κάθε συνδρομή ,την διεύθυνση **URL** για την παράδοση των event μηνυμάτων ,ένα **event key** ανάλογα με το είδος του event μηνύματος ,την διάρκεια της συνδρομής (**subscription duration**) και τέλος την **HTTP** έκδοση που υποστηρίζεται .

Για να δρομολογηθεί ένα μήνυμα event στέλνεται από τον αποστολέα ένα μήνυμα **subscription** το οποίο περιλαμβάνει την διεύθυνση-URL και το id της υπηρεσίας του αποστολέα καθώς και την διεύθυνση-URL για την παράδοση του μηνύματος event ,ίσως να περιέχεται και μια διάρκεια για αυτά τα μηνύματα . Οι πληροφορίες για το URL και το id της υπηρεσίας έρχονται με τα μηνύματα description .Μια περιγραφεί (description) μιας συσκευής περιέχει για κάθε

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

υπηρεσία μια διεύθυνση αποστολής για τα μηνύματα eventing και ένα id για κάθε υπηρεσία .Σαφώς η συνδρομή διεύθυνσης URL για τον αποστολέα πρέπει να είναι μοναδική για κάθε υπηρεσία της συσκευής. Το μήνυμα description είναι μια απαίτηση για να παραληφθούν όλα τα μηνύματα event και η συσκευή στέλνει όλα τα μηνύματα από την υπηρεσία .Αν η συνδρομή είναι αποδεκτή τότε ο αποστολέας στέλνει ένα μοναδικό id και μια διάρκεια για αυτή την συνδρομή.

Για να μείνει μια συνδρομή ενεργή ο συνδρομητής πρέπει να την ανανεώνει πριν αυτή λήξη με τα μηνύματα **renewal** ,τα οποία στέλνονται στην ίδια διεύθυνση-URL με τα μηνύματα subscription .Ενώ η απάντηση σε αυτά τα μηνύματα είναι η ίδια με αυτή που χρησιμοποιείτε και στο πρότυπο subscription.

Όταν ένας συνδρομητής δεν χρειάζεται άλλο μια συνδρομή για μια συγκεκριμένη υπηρεσία τότε αυτός πρέπει να την ακυρώσει με κατάλληλα μηνύματα **cancelling**. Αυτή η διαδικασία μειώνει το φορτίο των υπηρεσιών, των access point σκαι του δικτύου . Αν η υπηρεσία ή η συσκευή αφαιρεθεί βιαίως από τι δίκτυο τότε δεν μπορεί να στείλει ένα μήνυμα ακύρωσης αλλά έχει προνοηθεί ότι η συνδρομή θα λήξει αφού δεν θα ανανεωθεί η διάρκεια τους.

### 1.5.2 Event message

Μια υπηρεσία δηλώνει τις αλλαγές σε ορισμένες κρατικές μεταβλητές με την αποστολή event μηνυμάτων . Αυτά τα μηνύματα περιέχουν τα ονόματα ενός ή περισσοτέρων μεταβλητών και την τωρινή τους τιμή. Τα μηνύματα πρέπει να σταλούν κατά τρόπο έγκαιρο και γρήγορο έτσι ώστε οι συνδρομητές ενημερώνονται ακριβώς για την κατάσταση της υπηρεσίας και να μπορούν να παρέχουν άμεση ενημερωμένη διεπαφή. Αν όμως μια τιμή της των μεταβλητών αλλάξει την ίδια στιγμή τότε ο συνδρομητής πρέπει να δεσμεύσει αυτέ τις αλλαγές σε απλό event μήνυμα μειώνοντας έτσι την επεξεργασία και την κίνηση στο δίκτυο. Αυτά τα μηνύματα event επιτρέπουν στον συνδρομητή να αρχικοποιεί την κατάσταση της υπηρεσίας του. Αυτό το μήνυμα πρέπει να στέλνεται όσο πιο νωρίς γίνεται αφότου ο αποστολέας κάνει δεκτή την συνδρομή-σύνδεση ,ανεξάρτητα από το αν το access point εγκαταλείψει αμέσως μετά την συνδρομή ή το δίκτυο.

Τα multicast event μηνύματα είναι σχεδιασμένα να μεταδίδονται μέσω του UDP πρωτοκόλλου. Αυτή η ιδιαιτερότητα είναι σημαντική κατά τον προσδιορισμό των μεταβλητών που πρόκειται να γίνουν multicast . Αν οι μεταβλητές που πρόκειται να μεταδοθούν υπερβαίνουν το μέγεθος του UDP πακέτου τότε πρέπει να σταλούν και επιπλέον διευκρινιστικά πακέτα για την συμπλήρωση των μεταβλητών.

Τα μηνύματα unicast και multicast είναι εφοδιασμένα με ένα πεδίο event key. Στο unicast eventing πρέπει να διατηρείται ένα τέτοιο κλειδί από τον αποστολέα για κάθε συνδρομή ώστε να διευκολύνεται η εύρεση λάθους. Το κλειδί αυτό αρχικοποιείται με 0 όταν ο αποστολέας στέλνει το αρχικό μήνυμα event ενώ για κάθε επιπλέον μήνυμα ο αποστολέας αυξάνει αυτή την τιμή του κλειδιού κατά ένα και συμπεριλαμβάνει αυτό το νέο event key στο νέο event μήνυμα. Επίσης για τα μηνύματα multicast event το πεδίο αυτό συμπληρώνεται με 0 όταν στέλνεται το

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

αρχικό μήνυμα και προστίθεται ένα για κάθε επιπλέον μήνυμα. Ακόμα να σημειωθεί ότι σε περίπτωση υπερχείλισης της τιμής από το 4294967259 η τιμή πρέπει να γυρίσει πάλι στο 1 και όχι στο 0.

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

# Κεφάλαιο 2 : Προβλήματα UPnP

## 2.1 Έλλειψη authentication

Το πρωτόκολλο UPnP δεν εφαρμόζει οποιαδήποτε επικύρωση, έτσι οι εφαρμογές συσκευών UPnP πρέπει να εφαρμόζουν τους δικούς τους μηχανισμούς επικύρωσής ή να εφαρμόσουν Device Security Service. Δυστυχώς, πολλές εφαρμογές συσκευών UPnP στερούνται τους μηχανισμούς επικύρωσης και υποθέτουν εξ ορισμού ότι τοπικά συστήματα και οι χρήστες τους είναι απολύτως αξιόπιστοι. Ειδικότερα οι Routers και τα Firewalls που τρέχουν το πρωτόκολλο UPnP IGD είναι τρωτοί στην επίθεση από τη στιγμή που τα framers της εφαρμογής IGD παρέλειψαν μια τυποποιημένη μέθοδο επικύρωσης.

Παραδείγματος χάριν, τα προγράμματα Adobe Flash χρησιμοποιούν έναν συγκεκριμένο τύπο αιτήματος HTTP. Αυτό επιτρέπει σε έναν router εφαρμόζοντας το πρωτόκολλο UPnP IGD να ελεγχθεί από ένα κακόβουλο ιστοχώρο όταν κάποιος απλά επισκέπτεται με έναν uPnP-router εκείνο τον ιστοχώρο. Οι ακόλουθες αλλαγές μπορούν να γίνουν σιωπηλά από τον κώδικα που ενσωματώνεται σε ένα αντικείμενο Adobe Flash που φιλοξενείται σε έναν κακόβουλο ιστοχώρο:

- Γίνεται Port Forwarding σε οποιοδήποτε εξωτερικό κεντρικό υπολογιστή που βρίσκεται στο διαδίκτυο ,που επιτρέπει σε έναν επιτιθέμενο να επιτεθεί και αυτός σε ένα host Διαδικτύου μέσω του router, κρύβοντας έτσι τη διεύθυνση IP τους.
- Αλλάζουν τα χαρακτηριστικά DNS στους servers έτσι ώστε όταν θεωρούν τα θύματα ότι επισκέπτονται μια συγκεκριμένη διεύθυνση (όπως μια απευθείας σύνδεση σε τράπεζα), αντ' αυτού αναπροσανατολίζονται σε έναν κακόβουλο ιστοχώρο.
- Αλλάζουν τα χαρακτηριστικά DNS στους servers έτσι ώστε όταν λαμβάνει ένα θύμα οποιεσδήποτε ενημερώσεις λογισμικού (από μια πηγή που δεν ελέγχεται κατάλληλα μέσω κάποιου άλλου μηχανισμού, όπως ένας έλεγχος ένα ψηφιακό πιστοποιητικό), προμηθεύονται παράνομα και αυτοί το λογισμικό.
- Αλλάζουν τα χαρακτηριστικά του διαχειριστεί στον router και στο firewall.
- Αλλάζουν τα χαρακτηριστικά και τις ρυθμίσεις στην διεύθυνση IP και στα δίκτυο μέσω Wi-Fi

Η τεχνολογία UPnP χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο HTTP πάνω από το UDP (γνωστά ως HTTPU και HTTPMU για unicast και multicast αντίστοιχα ) ωστόσο αυτό δεν είναι προκαθορισμένο και καθορίζεται στο Internet-Draft (ένα κείμενο-σχέδιο που δημοσιεύεται από την ομάδα Internet Engineering Task Force (IETF) που περιγράφει τις μεθόδους, τις συμπεριφορές, την έρευνα ή τις εφαρμόσιμες καινοτομίες του Διαδικτύου και των Διαδικτυακά συνδεμένων συστημάτων) το οποίο έληξε το 2001.

Το πρωτόκολλο UPnP δεν έχει απλούς τρόπους για τον έλεγχο του authentication καθώς τα διαθέσιμα πρωτόκολλα ασφαλείας είναι

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

πολύπλοκα. Σαν αποτέλεσμα μερικές συσκευές UPnP να τίθενται εκτός λειτουργίας σαν μέτρο ασφάλειας .

1.Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ IP ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΑΦΕΣ Π.Χ. ΕΝΑ ROUTER

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

www.wikipedia.org

www.upnp.org

www.wipo.int