

Poznań University of Technology
Institute of Computing Science



inż. Paweł Szafer

UPNP DLNA

Master's Thesis

Supervisor: prof. dr hab inż. Jan Brzeziński
Poznań, 2012

Spis treści

1	Wstęp	3
2	O UPnP i DLNA	4
2.1	Standard UPnP	4
2.2	Zbiór protokołów UPnP, a sieć	5
2.2.1	Adresowanie	7
2.2.2	Wykrywanie	7
2.2.3	Opis usługi	7
2.3	Klasy urządzeń	7
2.3.1	Serwery	7
2.3.2	Kodowanie w locie	7
2.3.3	Odtwarzacze	7
2.3.4	Piloty	7
2.3.5	Odmiany mobilne	7
3	Multimedia w UPnP/DLNA	8
3.1	Rodzaje multimediów	8
3.1.1	Filmy	8
3.1.2	Sposoby odtwarzania	8
3.1.3	Ścieżka dźwiękowa	8
3.1.4	Napisy w filmach	8
3.1.5	Kodowanie filmów	8
3.1.6	Muzyka	8
3.1.7	Zdjęcia	8
3.1.8	Miniatury multimediów	8
4	Teoria, a praktyka UPnP/DLNA	9
4.1	Standard	9
4.1.1	Polecenia protokołu	9
4.1.2	Różnice działania odtwarzaczy różnych producentów	9
4.1.3	Porównanie oprogramowania serwerów UPnP/DLNA.	9
4.1.4	Porównanie oprogramowania odtwarzaczy UPnP/DLNA	9
5	Realizacja oprogramowania serwera UPnP	10
5.1	Zdefiniowane wymagania.	10
5.2	Porównanie różnych dostępnych framework'ów UPnP	10
5.3	Sposób realizacji serwera.	10
5.4	Napotkane problemy	10

5.5 Współpraca z odtwarzaczami w oprogramowaniu telewizorów	10
---	----

Bibliografia	11
---------------------	-----------

Wstęp

Technologie udostępniania multimediów w sieciach, zarówno lokalnych, jak i sieci Internetowej stają się coraz bardziej powszechne. Jakkolwiek dostęp do multimediów znajdujących się w Internecie przy pomocy komputera jest bardzo prosty, to problem powstaje w przypadku chęci odtworzenia na ekranie telewizora filmu z wakacji, który znajduje się na dysku komputera. Dotychczas trzeba było nagrać taki materiał na dysk DVD, bądź w nowszych telewizorach “najprostszym” rozwiązaniem było podłączenie dysku USB. Sieci komputerowe LAN zostały stworzone w celu łatwej komunikacji między stacjami roboczymi. Udostępnianie plików było i jest jedną z podstawowych usług, do których można wykorzystywać sieć lokalną. Jednakże wykorzystywane do dzisiaj protokoły udostępniania plików nie zostały zaprojektowane do odtwarzania multimediów i do ich oddzielnego rozpoznawania. Odtwarzacz sieciowy DLNA potrafi odtworzyć film, muzykę, obraz, jednak w większości przypadków nie poradzi sobie skutecznie z dokumentami, arkuszami kalkulacyjnymi i innymi nietypowymi dla niego plikami. Natomiast użytkownik takiego odtwarzacza w przypadku filmów oczekuje możliwości wyboru ścieżki dźwiękowej, napisów oraz tak jak w przypadku odtwarzaczy kaset VHS czy płyt DVD możliwości przewijania materiałów. W ostatnich latach wraz z upowszechnianiem się w gospodarstwach domowych różnego rodzaju urządzeń multimedialnych typu komputery PC, laptopy, netbooki, tablety, smartfony, odtwarzacze Blu-Ray, DVD, telewizory, ramki do zdjęć, przenoszenie multimediów między wieloma urządzeniami stało się uciążliwe. Co gorsza odtworzenie

O UPnP i DLNA

Technologia UPnP, której skrót rozwijany jest jako Universal Plug and Play, co w łatwy sposób można zrozumieć jako podłącz i graj (lub odtwarzaj) jest zbiorem protokołów sieciowych, których celem powstania była możliwość wzajemnego wykrywania się przez urządzenia sieciowe takie jak komputery PC, drukarki, punkty dostępu WiFi, routery czy urządzenia mobilne.

UPnP ma za zadanie umożliwić użytkownikowi na łatwe wykrywanie urządzeń sieciowych oraz wykorzystywanie ich możliwości. Jest ono dedykowane dla małych sieci domowych w celach takich jak udostępnianie danych, komunikacja, drukowanie czy szeroko pojęta rozrywka. Niniejsza praca jest poświęcona w głównej mierze ostatniemu zagadnieniu (rozrywka), którego specyfikacja nazywana UPnP A/V (ang. UPnP Audio/Video) jest rozszerzeniem podstawowego standardu UPnP. UPnP AV została stworzona do odtwarzania plików multimedialnych. Definiuje ona takie pojęcia jak serwery multimedialne (ang. Media Servers), Media Renderers??, odtwarzacze multimedii (ang. Media Players). Określone zostały w bardzo elastyczny sposób metody przesyłania multimedii. Z tego powodu UPnP AV nie rozpowszechniło się w swojej powszechnej wersji wśród producentów sprzętu elektronicznego. Każdy programista i każda firma mogła zaimplementować odtwarzacz lub serwer w taki sposób, że mogły one ze sobą nie współpracować (pomimo spełnienia wymogów standardu) lub powinny być nad wyrost skomplikowane. DLNA (ang. Digital Living Network Alliance) jest międzynarodową organizacją, powstałą w 2003 roku z inicjatywy firmy Sony. Stworzyła ona standard o tej samej nazwie (DLNA), który korzysta z protokołu UPnP A/V. Standard ten jest jednak bardziej restrykcyjny (np w postaci określenia formatów multimedii odtwarzanych przez urządzenia), dzięki czemu łatwiejszy do implementacji w większości urządzeń, a ponadto wprowadził kilka innowacyjnych cech takich jak ochrona DRM (ochrona przed kopiowaniem).

2.1 Standard UPnP

W 1999 została założona, w głównej mierze dzięki dotacjom firmy Microsoft, fundacja UPnP. Powołana została w celu stworzenia standardu, który umożliwi interakcję urządzeń oraz usług w obrębie sieci lokalnej oraz proste określanie ich możliwości (np. drukowanie).

UPnP jest oparty o architekturę klient - serwer, gdzie urządzenia - serwery, oferują swoje usługi dla klientów (UPnP Control Points). UPnP główny nacisk kładzie na brak konfiguracji urządzeń przez użytkownika, zgodnie z częścią nazwy zarówno fundacji, jak i standardu - plug and play (podłącz i działaj). Opisywana fundacja ustandaryzowała sposób komunikacji szeregu urządzeń, począwszy od włączników światła, drukarek, kończąc na odtwarzaczach audio-wideo. Architektura UPnP AV została stworzona do przesyłania materiałów multimedialnych. UPnP AV określa sposób komunikacji, między serwerem multimedii, a odtwarzaczem. Zbiór protokołów został zaprojektowany tak, aby być niezależny od rodzaju urządzenia, odtwarzanej treści i sposobu przesyłania danych.

UPnP AV określa sposób komunikacji, między serwerem multimediiów, a odtwarzaczem. Zbiór protokołów został zaprojektowany tak, aby być niezależny od rodzaju urządzenia, odtwarzanej treści i sposobu przesyłania danych.

2.2 Zbiór protokołów UPnP, a sieć

Głównym wymaganiem UPnP jest działanie w obrębie sieci IP, niezależnie od sposobu komunikacji. Połączenie może zostać zrealizowane poprzez sieć Ethernet, połączenia bezprzewodowe takie jak WiFi 802.11abgn, Bluetooth (pomijamy tu fakt braku możliwości technicznych niektórych protokołów do szybkiego przesyłania danych, co w przypadku niektórych typów multimediiów, takich jak filmy czy muzyka, jest niezbędne).

Urządzenia UPnP można sklasyfikować w dwóch kategoriach, punktów kontrolnych (ang. Control Points) oraz urządzeń kontrolowanych (ang. Controlled Devices).

W protokole UPnP definiujemy następujące czynności wykonywane przez urządzenia:

- adresowanie IP (ang. IP addressing),
- wykrywanie (ang. discovery),
- opis usługi (ang. description),
- kontrola (ang. control),
- powiadomienia o zdarzeniach (ang. eventing lub event notification),
- prezentacja (ang. presentation).

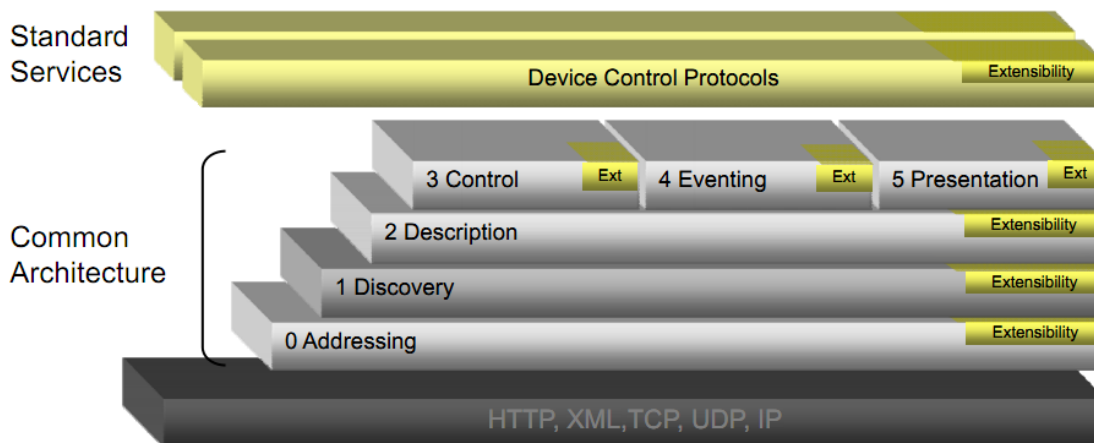
(<http://www.upnp.org/specs/arch/UPnP-arch-DeviceArchitecture-v1.0-20080424.pdf>)

Architektura protokołu wykorzystuje stos protokołów przedstawiony w tabeli

Pierwsza, najwyższa warstwa są to wiadomości zawierające specyficzne informacje dostarczane przez producenta urządzenia dotyczące jego funkcjonalności czy możliwości. Kolejnym elementem są informacje zdefiniowane przez organizację UPnP Forum. Wszystkie te informacje są przekazywane poprzez następujące protokoły:

- SSDP (ang. Simple Service Discovery Protocol),
- GENA (ang. General Event Notification Architecture),

Rys. 2.1: Protokoły



Rys. 2.2: Komunikacja

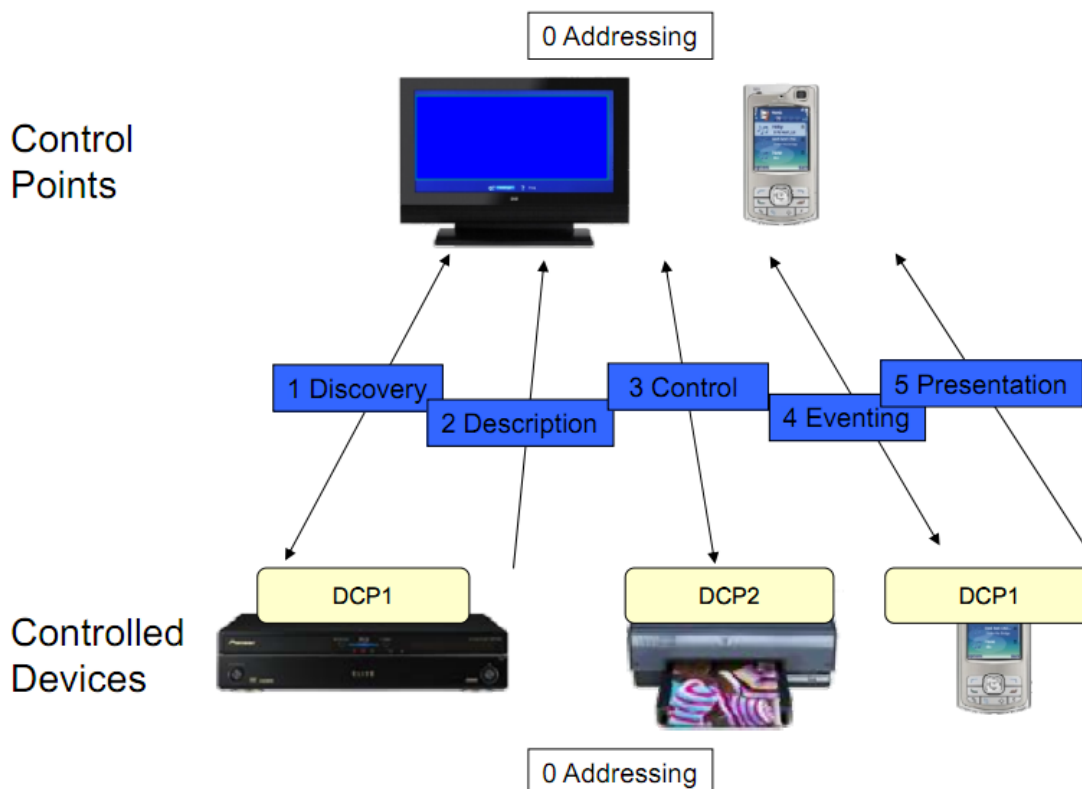


Tabela 2.1: Test tabeli

UPNP Vendor			
UPNP Forum			
UPNP Device			
SSDP		GENA	SOAP
HTTPMU	HTTP U	HTTP	HTTP
IP			

- SOAP (ang. Simple Object Access Protocol).

Do wzajemnego wykrywania się urządzeń UPnP wykorzystuje protokół SSDP. Urządzenia kontrolowane, które można nazwać serwerami usług wykorzystują SSDP do rozgłaszania swojego istnienia. W przypadku punktów kontrolnych SSDP jest wykorzystywany do wykrywania urządzeń pierwszego typu.

W protokole SSDP wykorzystuje się rozgłaszanie HTTP typu unicast lub multicast, z wykorzystaniem UDP (ang. User Datagram Protocol) jako protokołu transportu. Standardowo adresem multicast jest adres 239.255.255.255 oraz port numer 1900.[1]

Drugi protokół transmisji tj. GENA wykorzystywany jest do przekazywania powiadomień o zdarzeniach. W tym przypadku typowo wykorzystywany jest protokół HTTP w sposób “tradycyjny” (z wykorzystaniem protokołu TCP) oraz transmisja UDP typu multicast.

Punkty kontrolne UPnP do wywoływania pożądanej usługi i kontrolowania urządzeń wykorzystują protokół SOAP.

2.2.1 Adresowanie

Zarówno serwer, jak i klient UPnP musi komunikować się z wykorzystaniem protokołu IP. Organizacja UPnP Forum zdefiniowała, że każde urządzenie, które spełnia wymagania specyfikacji musi posiadać oprogramowanie klienta DHCP (ang. Dynamic Host Configuration Protocol) i podczas pierwszego podłączenia do sieci podejmuje próbę uzyskania adresu IP od serwera DHCP. Jeżeli urządzenie nie otrzyma adresu IP powinno wykorzystać tzw. autoadresowanie IP (urządzenie wybiera adres z określonej puli np. 169.254/16). [8]

Wywołania punktów kontrolnych odbywają się poprzez wykorzystanie adresów SOAP SSDP
UPNP_FORUM_PUBLIC_RYSUNKI

2.2.2 Wykrywanie

Proces wykrywania polega na rozgłaszaniu przez nowo podłączone urządzenia informacji o swoim istnieniu. Wykorzystywany jest do tego protokół SSDP.

Pakiety SSDP wypisać

Tak jak przy podłączaniu urządzeń wysyłają one komunikaty SSDP:Hello, zarówno przy odłączaniu od sieci powinny wysłać stosowny komunikat, mianowicie SSDP:byebye.

Natomiast punkty kontrolne rozgłaszają jedynie pakiet z danymi o typie, identyfikatorze pożądanego urządzenia lub usługi. Wykorzystują przy tym adres 239.255.255.250 oraz port 1900.

2.2.3 Opis usługi

2.3 Klasy urządzeń

2.3.1 Serwery

dswd

2.3.2 Kodowanie w locie

fewsf

2.3.3 Odtwarzacze

dewd

2.3.4 Piloty

2.3.5 Odmiany mobilne

Multimedia w UPnP/DLNA

3.1 Rodzaje multimedialnych

3.1.1 Filmy

3.1.2 Sposoby odtwarzania

3.1.3 Ścieżka dźwiękowa

3.1.4 Napisy w filmach

3.1.5 Kodowanie filmów

3.1.6 Muzyka

3.1.7 Zdjęcia

3.1.8 Miniatury multimedialnych

Teoria, a praktyka UPnP/DLNA

4.1 Standard

4.1.1 Polecenia protokołu

4.1.2 Różnice działania odtwarzaczy różnych producentów

4.1.3 Porównanie oprogramowania serwerów UPnP/DLNA

4.1.4 Porównanie oprogramowania odtwarzaczy UPnP/DLNA

Realizacja oprogramowania serwera UPnP

5.1 Zdefiniowane wymagania

platformy gui

5.2 Porównanie różnych dostępnych framework'ów UPnP

5.3 Sposób realizacji serwera

5.4 Napotkane problemy

5.5 Współpraca z odtwarzaczami w oprogramowaniu telewizorów

Bibliografia

- [1] UPnP Forum, UPnP Device Architecture 1.0, 2006.
- [2] http://brage.bibsys.no/hia/bitstream/URN:NBN:no-bibsys_brage_9695/1/andreas-haber-phone-based-upnp-control.pdf
- [3] <http://www.upnp.org/specs/gw/UPnP-gw-DeviceProtection-v1-Service-20110224.pdf>
- [4] http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fwww.pervasive.jku.at%2FResearch%2FPublications%2F_Documents%2F2011_Online%2520UPnP%2520AV%2520Device%2520Database%2520for%2520Quick%2520and%2520Easy%2520Capability%2520Checking_Riener.pdf&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNEMLsCjydhx6Qy1L30d4wZ5HgUVA
- [5] http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fwww.territorioscuola.com%2Fwikipedia%2Fen.wikipedia.php%3Ftitle%3DTalk%3ADigital_Living_Network_Alliance&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNFB10Qj3jNXfAqwV_NNQaRIBOk5zg
- [6] http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fsuperuser.com%2Fquestions%2F226636%2Fwhat-is-the-difference-between-dlna-and-upnp&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNHUjIpiufrZlgM_YLSNohaL355J_g
- [7] http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fjan.newmarch.name%2Fpublications%2Fjini_upnp.isng05.pdf&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNEZCczU2XK8hGsmHe7wU1mAbQpeKA
- [8] Abul Ahsan Md. Mahmudul Haque, UPnP Networking: Architecture and Security Issues, 2007