

<http://membres-liglab.imag.fr/donsez/cours>

Mise en œuvre d'UPnP avec OSGI

Didier Donsez

Université Joseph Fourier (Grenoble 1)

PolyTech'Grenoble - LIG/ADELE

`Didier.Donsez@imag.fr`

`Didier.Donsez@ieee.org`

<http://www-adele.imag.fr/users/Didier.Donsez/cours>

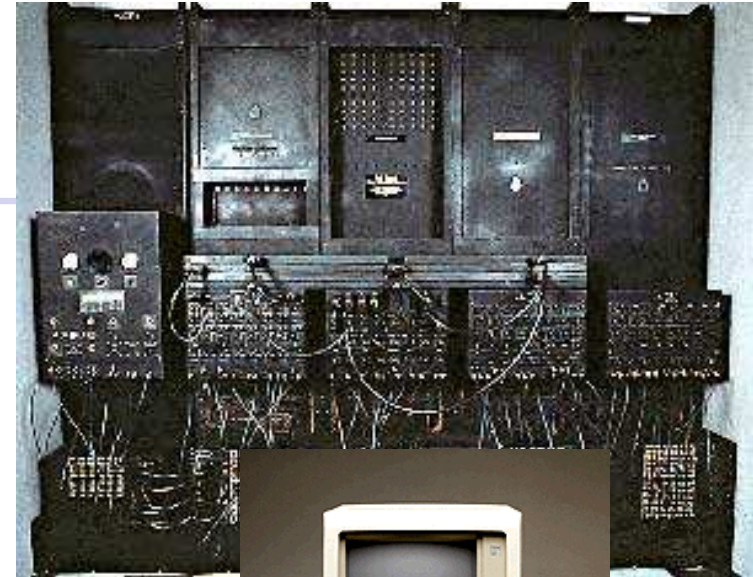
Introduction à UPnP



D'après UPnP Forum

Petit rappel

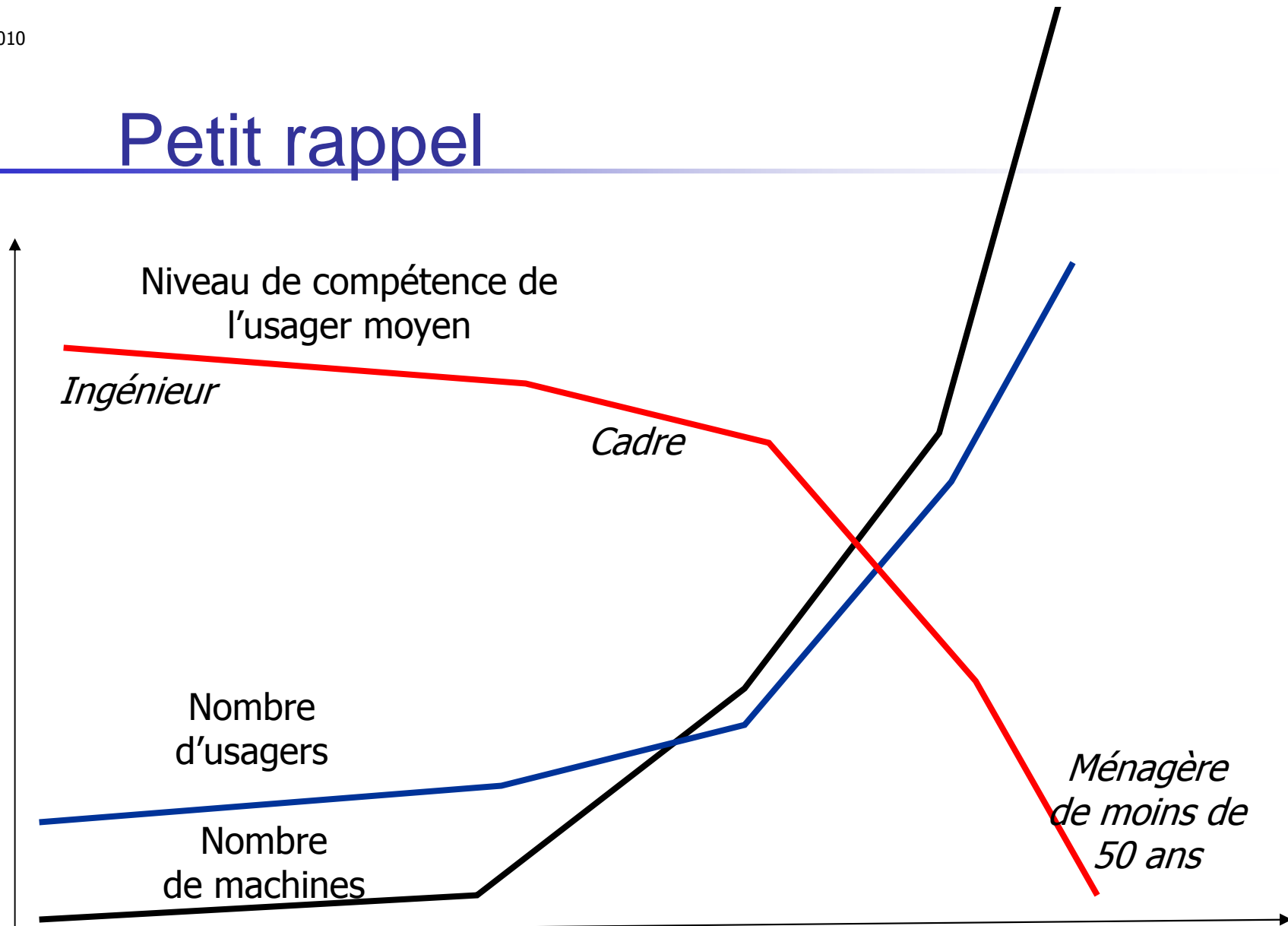
- Mainframe
 - 1 ordinateur pour N usagers
- Client-Serveur
 - 1 ordinateur (PC) pour 1 usager
- Ubiquitous Computing
 - N ordinateurs (PC, PDA, STB, ...) pour 1 usager
- Pervasive Computing
 - N ordinateurs (Capteur, RFID, ...) invisibles



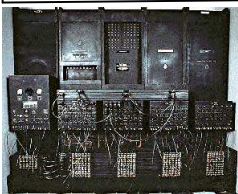
Visitez http://www.computerhistory.org/exhibits/internet_history/

Petit rappel

Echelle logarithmique



(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007



Le rêve : un environnement SOHO connecté

informatique,
divertissement,
électroménager,
confort, ...
interconnectés

Les technologies convergent,
Mais pas les équipements



Motivations

- Fournir un infrastructure réseau « invisible » pour le SOHO (Small Office Home Office)

- Réseau
 - Dynamique et éphémère
 - *Zero-admin*

- Nœuds
 - Auto-configurable
 - Auto-descriptif

Le rêve d'un environnement SOHO connecté



(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

Les nœuds d'un réseau

■ Point de contrôle

- Agit sur les équipements
- Réagit aux changements d'état des équipements

■ Equipement (*device*)

- Fournit des services
 - Actions sur les variables d'état
- Notifie ses changements d'état

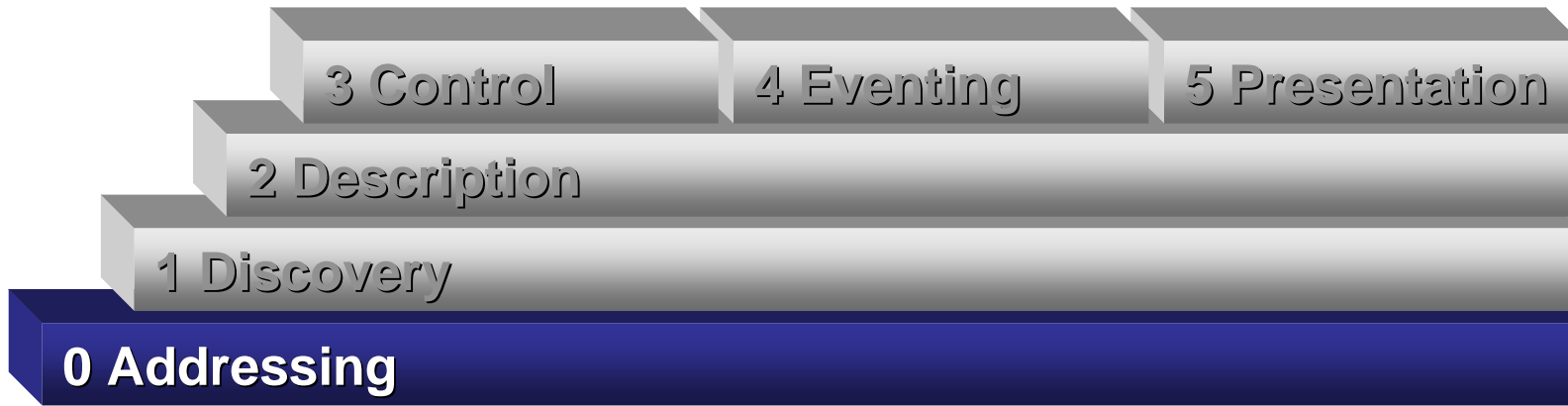


Comment fonctionne UPnP ?

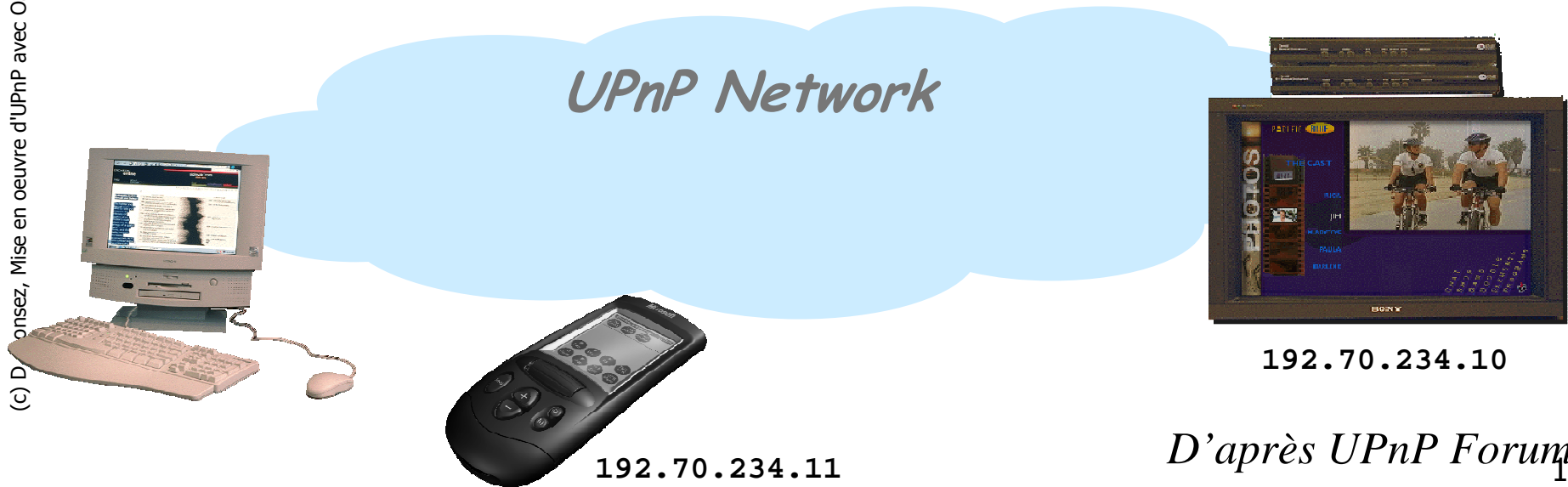


- 0 Equipements et points de contrôle obtiennent des adresses pour participer au réseau
- 1 Un point de contrôle recherche les équipements disponibles
- 2 Un point de contrôle examine les aptitudes d'un équipement
- 3 Un point de contrôle invoque une action d'un équipement
- 4 Un point de contrôle est notifié des changements d'état d'un équipement
- 5 Un navigateur examine un équipement via une IHM HTML

0 Addressing: DHCP or AutoIP (ARP)

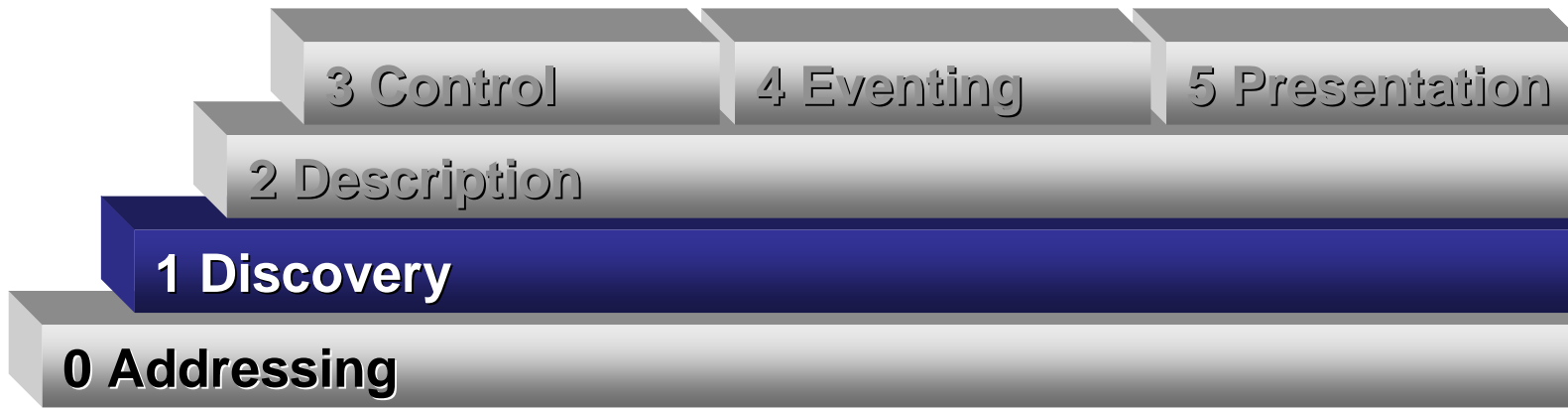


(c) D'Onsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

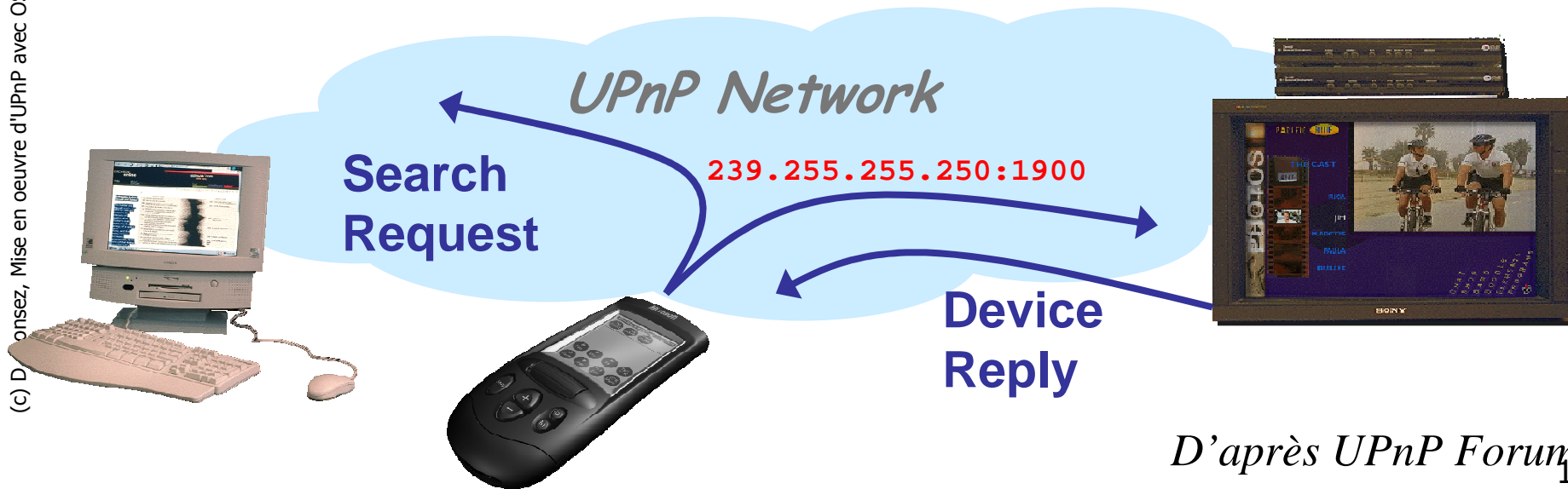


*D'après UPnP Forum*₁₄

1 Discovery: SSDP

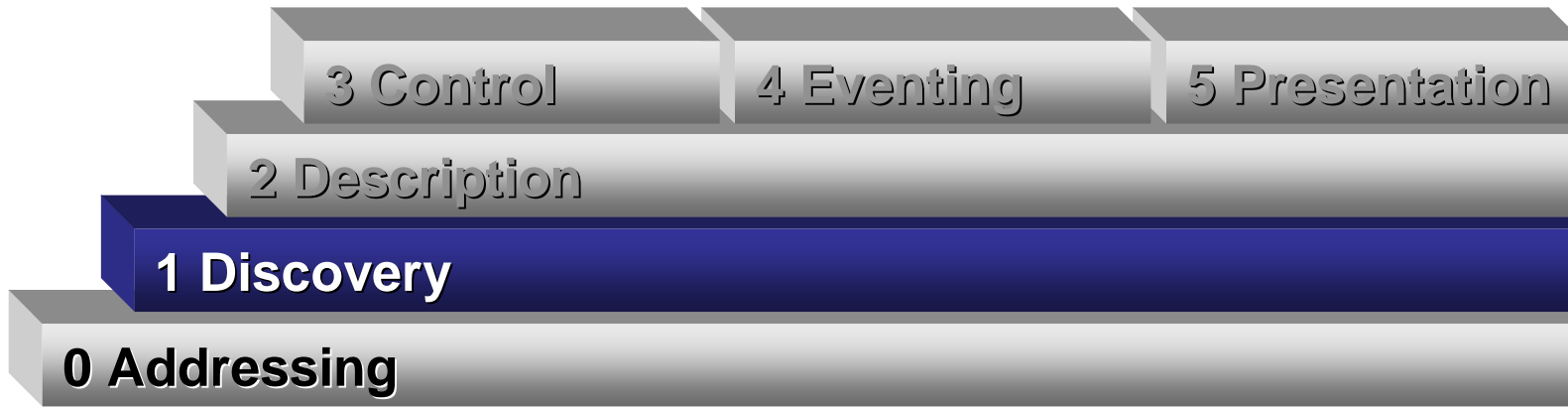


(c) D'Onseuz, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

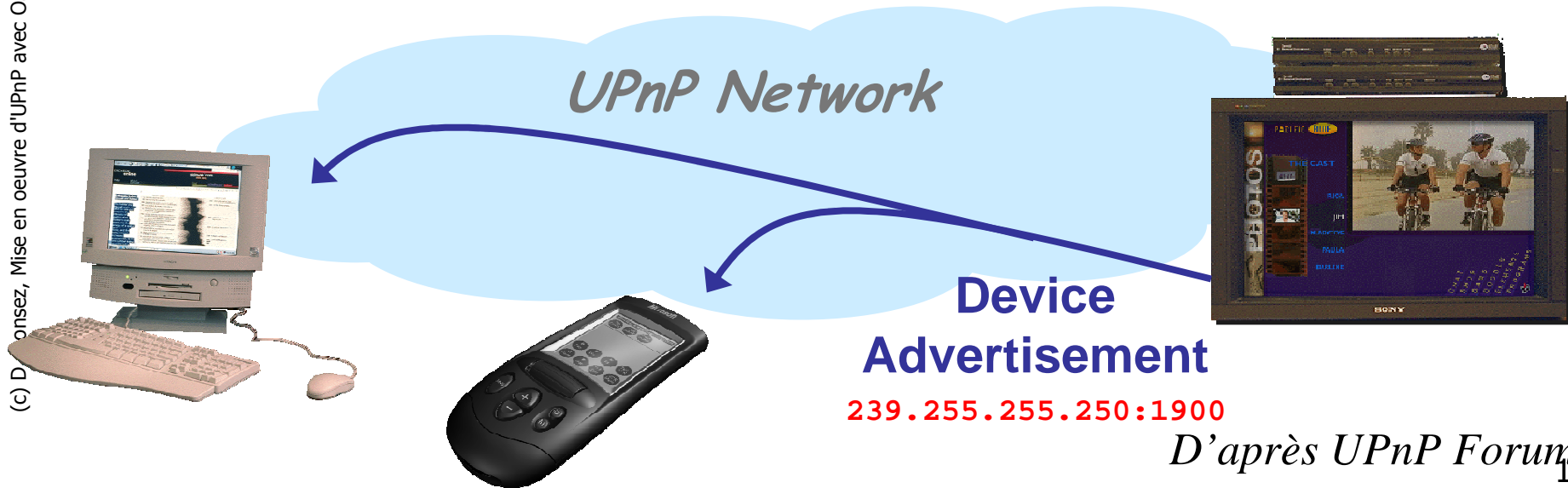


D'après UPnP Forum 15

1 Discovery: SSDP

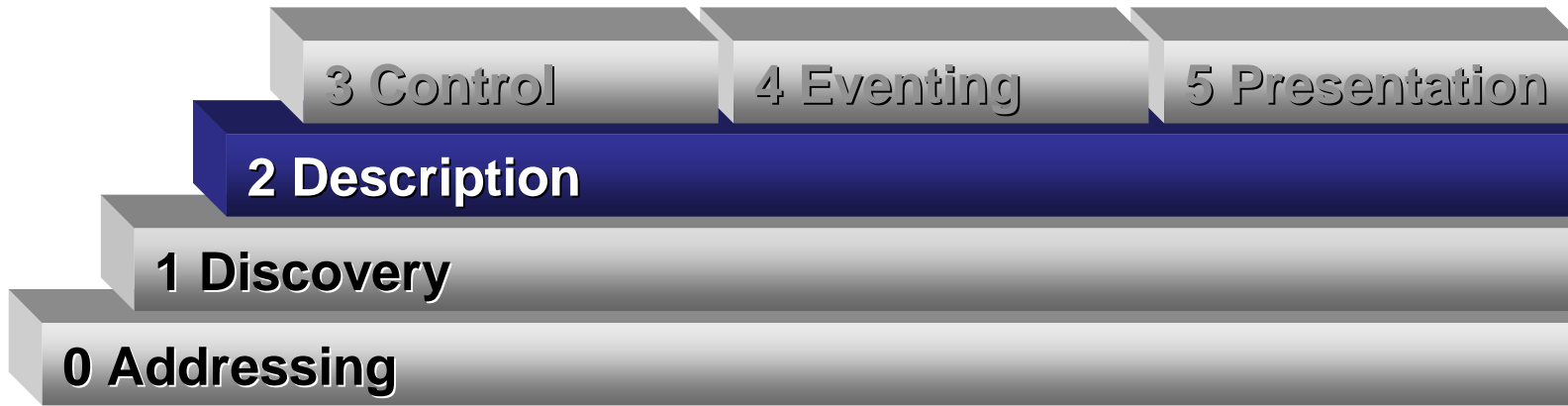


(c) D'Onsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

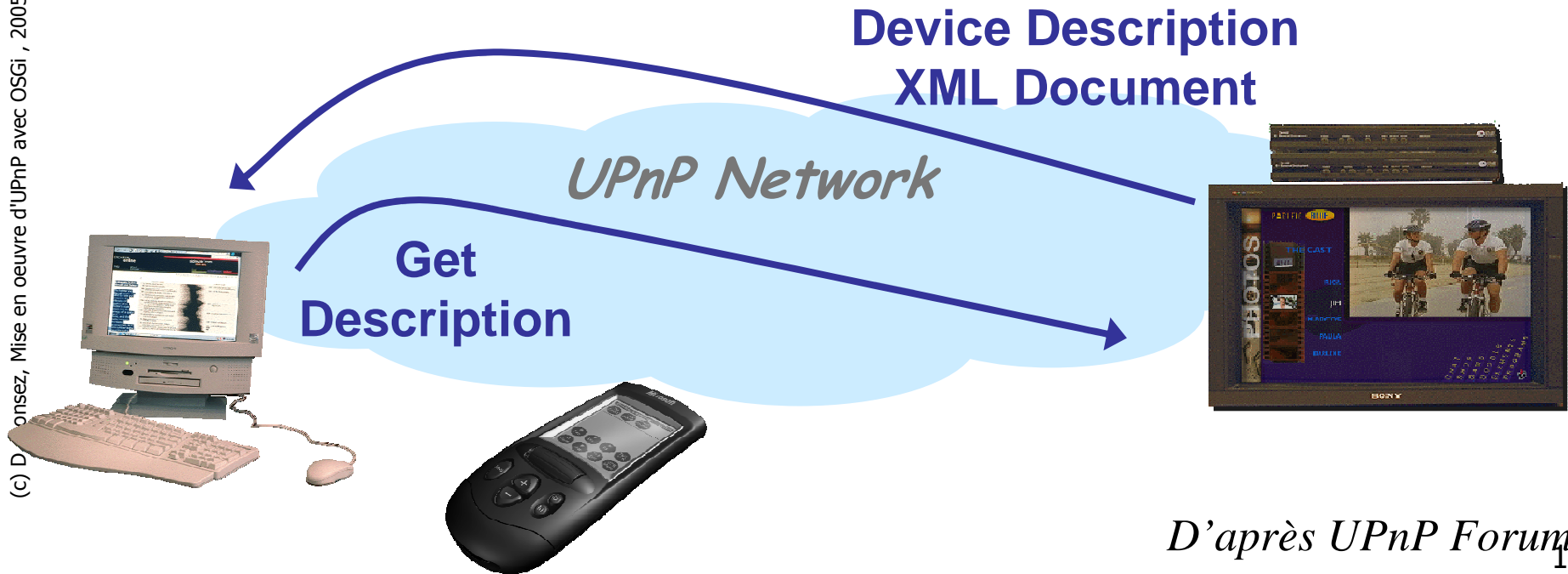


D'après UPnP Forum 16

2 Description: XML

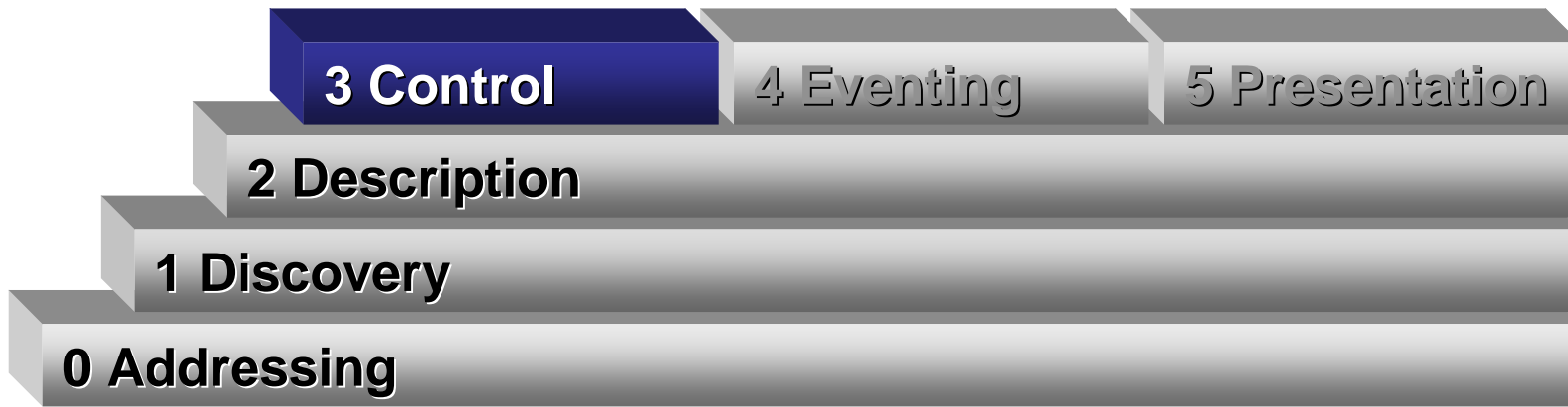


(c) D'Onsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

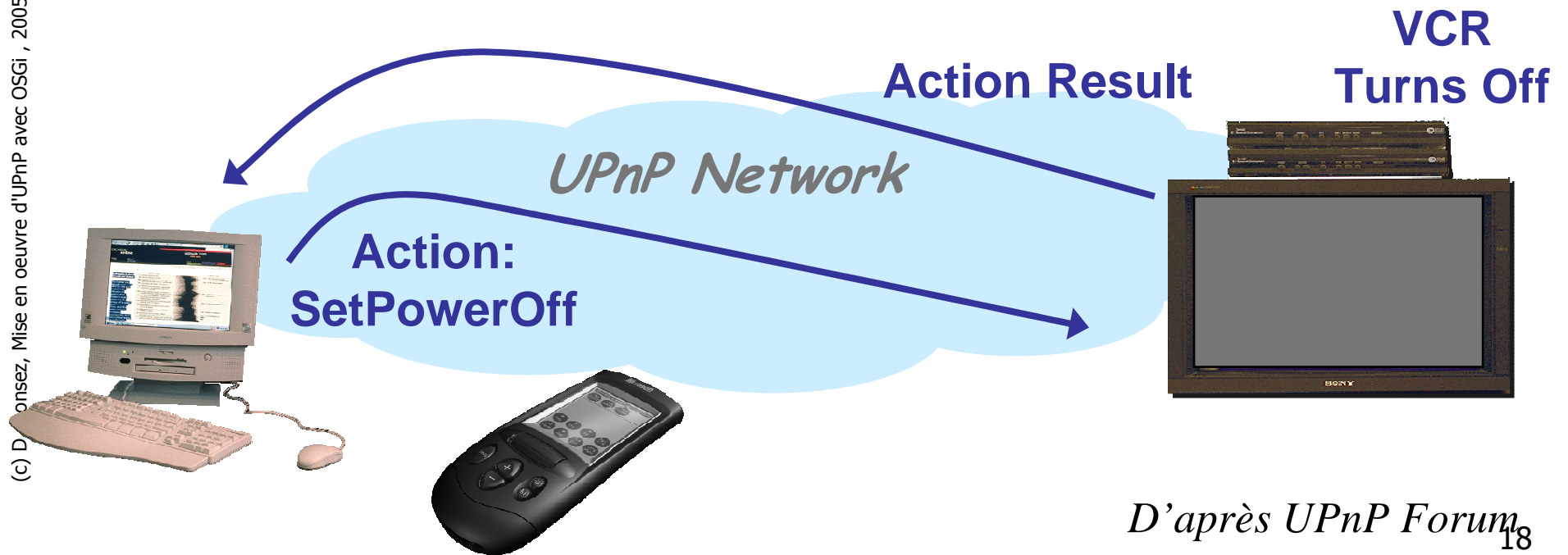


*D'après UPnP Forum*₁₇

3 Control: SOAP



(c) D'Onsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

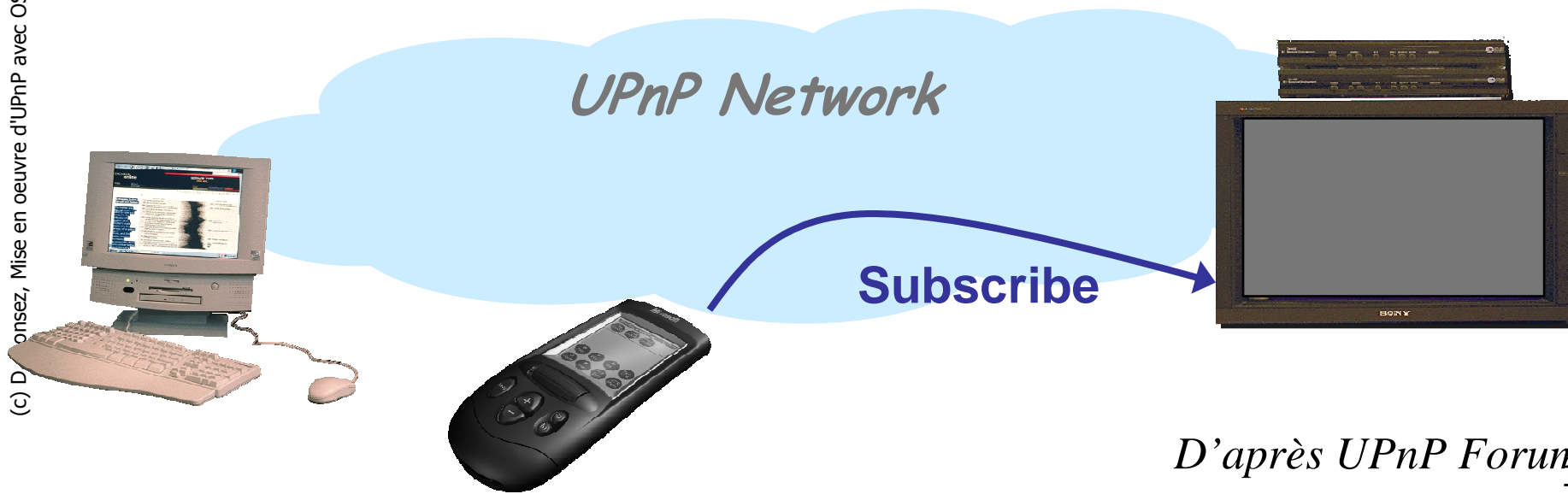


D'après UPnP Forum 18

4 Eventing: GENA



(c) D'Onsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

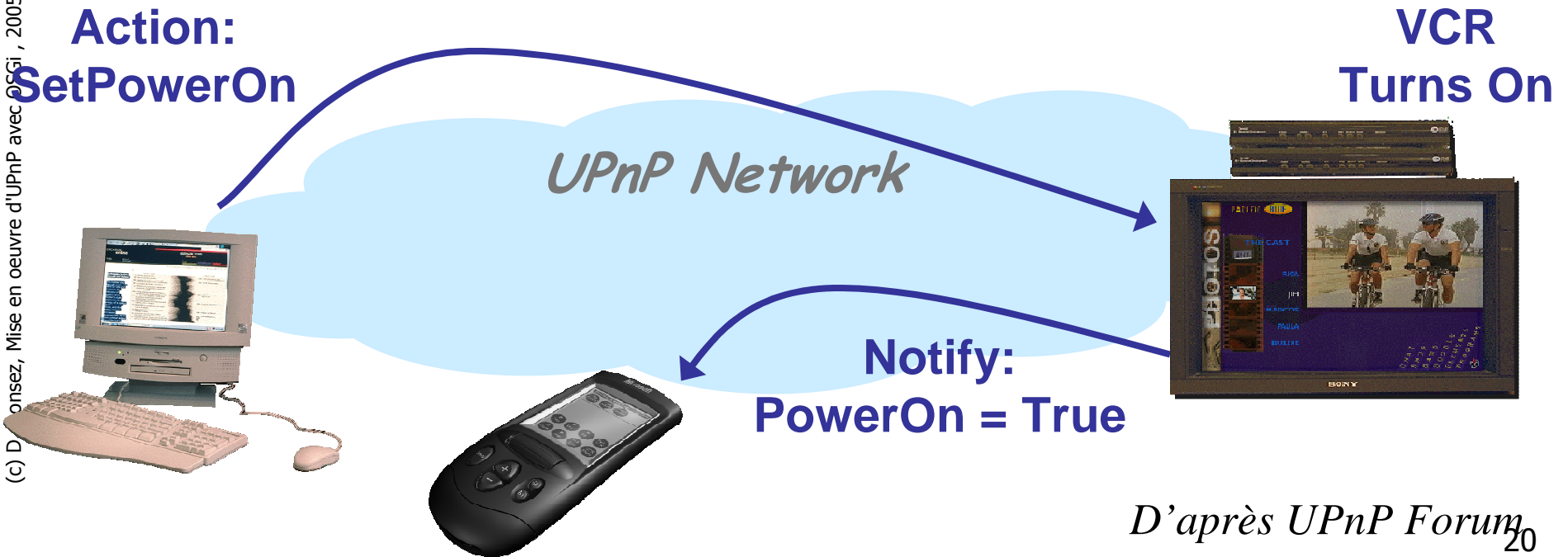


*D'après UPnP Forum*₁₉

4 Eventing: GENA



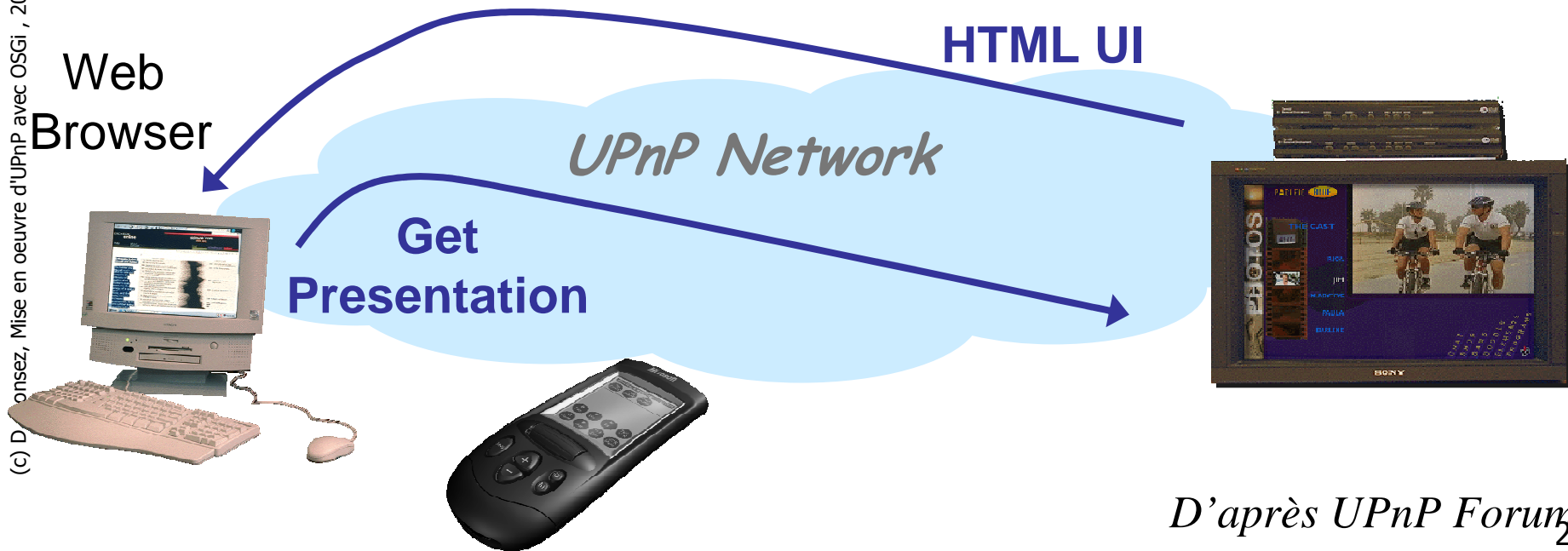
(c) D'Onsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec GENA, 2005-2007



5 Presentation: HTML



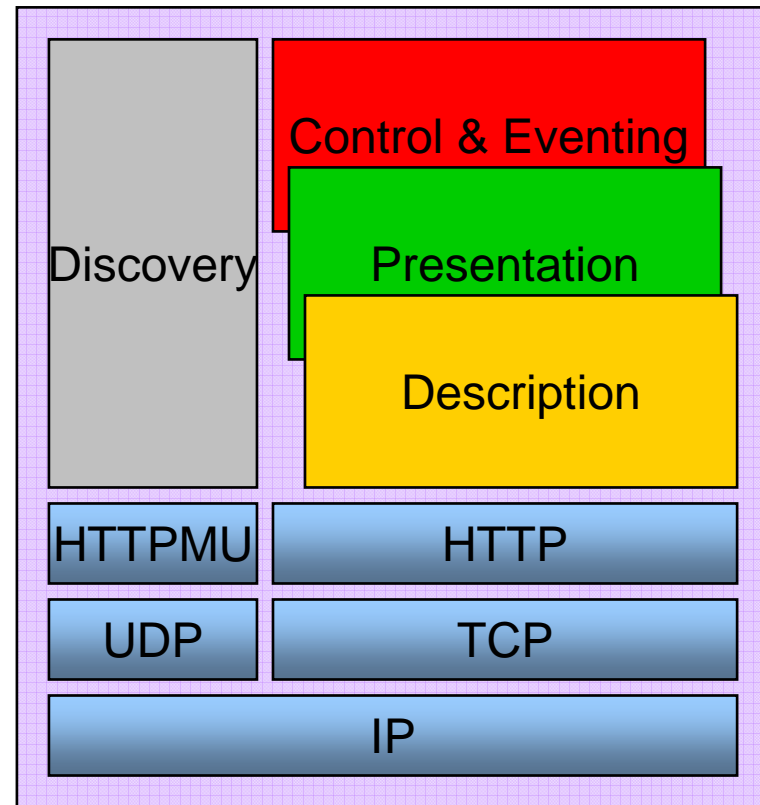
(c) D'Onsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007



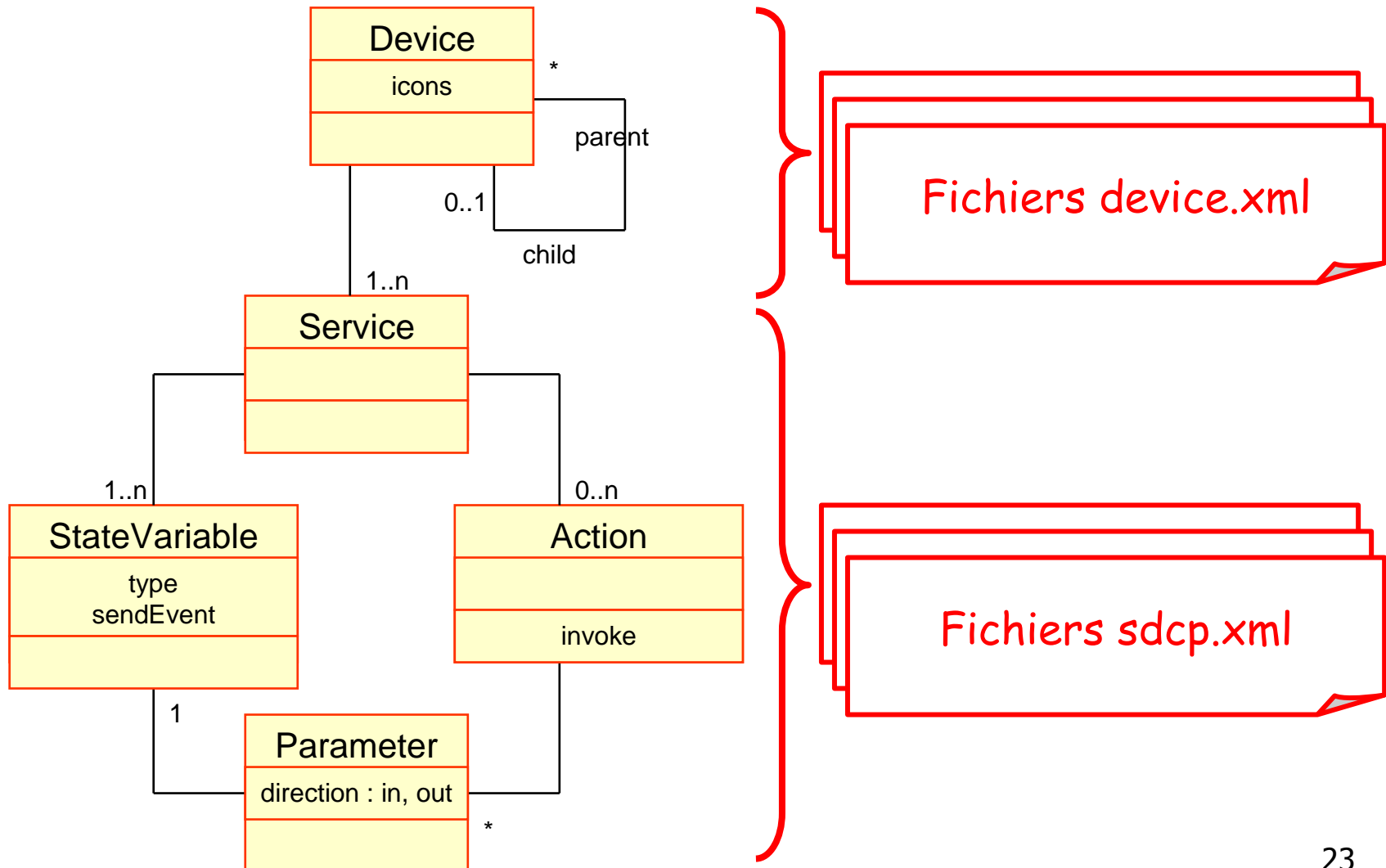
D'après UPnP Forum₂₁

Anatomy of a UPnP Device

- Networking stack
- Discovery server
- Description server
- Presentation server
- Control & Eventing Services



Modèle de données (simplifié)



Exemple

Lighting Control

- Device *BinaryLight*
 - 1 service
 - *SwitchPower*
- Device *DimmableLight*
 - 2 services
 - *SwitchPower*
 - *DimmingService*



Exemple

Lighting Control

- Service *SwitchPower*

- 2 variables d'état
 - Target
 - Status (observable !)
- 3 actions
 - SetTarget / GetTarget
 - GetStatus (pas de setter)

Explication:

La mise sous/hors tension d'un équipement électrique peut n'être effective que plusieurs secondes après l'invocation du *SetTarget*

Quand la mise sous/hors tension est effective, la variable Status notifie son chg d'état

- Service *DimmingService*

- 3 variables
 - LoadLevelStatus, LoadLevelTarget, MinLevel





Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide

- [-] UPnP Devices
 - [+] Intel Media Renderer (PABLO)
 - [+] Intel MicroLight (PABLO)
 - [+] Intel's Media Server (PABLO)
 - [+] Lumière (PABLO)
 - [-] Lumière (RUBY)
 - [-] um:schemas-upnp-org:service:DimmingService
 - [+] State variables
 - GetLoadLevelStatus(ui1 RetLoadLevelSt:
 - GetMinLevel(ui1 MinLevel)
 - SetLoadLevelTarget(ui1 NewLoadLevelT
 - [-] um:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
 - [-] State variables
 - Status
 - Target
 - GetStatus(boolean Result Status)
 - SetTarget(boolean newTargetValue)





Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide

- [-] UPnP Devices
 - [+] Intel Media Renderer (PABLO)
 - [+] Intel MicroLight (PABLO)
 - [+] Intel's Media Server (PABLO)
 - [+] Lumière (PABLO)
 - [-] Lumière (RUBY)
 - [-] um:schemas-upnp-org:service:DimmingService
 - [+] State variables
 - GetLoadLevelStatus(ui1 RetLoadLevelSt:
 - GetMinLevel(ui1 MinLevel)
 - SetLoadLevelTarget(ui1 NewLoadLevelT
 - [-] um:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
 - [-] State variables
 - Status
 - Target
 - GetStatus(boolean Result Status)
 - SetTarget(boolean new Target Value)

Identifiant de type standardisé

Identifiant du service (standardisé) parmi les autres



Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide

- [-] UPnP Devices
 - [+] Intel Media Renderer (PABLO)
 - [+] Intel MicroLight (PABLO)
 - [+] Intel's Media Server (PABLO)
 - [+] Lumière (PABLO)
 - [-] Lumière (RUBY)
 - [-] um:schemas-upnp-org:service:DimmingService
 - [+] State variables
 - GetLoadLevelStatus(ui1 RetLoadLevelSt:
 - GetMinLevel(ui1 MinLevel)
 - SetLoadLevelTarget(ui1 NewLoadLevelT
 - [-] um:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
 - [-] State variables
 - Status
 - Target
 - GetStatus(boolean Result Status)
 - SetTarget(boolean newTargetValue)

Seulement 24 types primitifs:

boolean
ui1, ui2, i1, i2, i4, int, ui4
r4, float, r8, number,
fixed.14.4
char, string
uri, uuid
time, time.tz, date,
dateTime, dateTime.tz
bin.base64, bin.hex

Pas de tableau
Pas de structure

Variable d'état
notifiant
ses changements
de valeur



Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide

- [-] UPnP Devices
 - [+] Intel Media Renderer (PABLO)
 - [+] Intel MicroLight (PABLO)
 - [+] Intel's Media Server (PABLO)
 - [+] Lumière (PABLO)
 - [-] Lumière (RUBY)
 - [-] um:schemas-upnp-org:service:DimmingService
 - [+] State variables
 - GetLoadLevelStatus(ui1 RetLoadLevelSt:
 - GetMinLevel(ui1 MinLevel)
 - SetLoadLevelTarget(ui1 NewLoadLevelT
 - [-] um:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
 - [-] State variables
 - Status
 - Target
 - GetStatus(boolean Result Status)
 - SetTarget(boolean newTargetValue)

Typage

- 24 types primitifs
 - boolean
 - ui1, ui2, i1, i2, i4, int, ui4
 - r4, float, r8, number, fixed.14.4
 - char, string
 - uri, uuid
 - time, time.tz, date, dateTime, dateTime.tz
 - bin.base64, bin.hex
- Variables d'état
 - Type primitif
- Paramètre (in / out) de action
 - Type relatif à une variable d'état
 - Remarque: Déclaration de variable d'état fictive `A_ARG_TYPE_X` pour les paramètres des actions

Remarques

- Obligatoire et Optionnel
 - Les services, variables et actions obligatoires (*mandatory*) doivent être implémentés par les devices
 - Les services, variables et actions optionnels (*optional*) sont parfois implémentés par les devices
- Extensions propriétaires
 - Les devices et les services respectant une description standard peuvent avoir des extensions propriétaires
 - Les noms doivent être préfixés par X_

Nommage et Identification

Type of extension	Standard	Non-Standard
device type	urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:v	urn:domain-name:device:deviceType:v
service type	urn:schemas-upnp-org:service:serviceType:v	urn:domain-name:service:serviceType:v
service ID	urn:upnp-org:serviceId:serviceID	urn:domain-name:serviceId:serviceID
action name	Does not begin with X_ or A_.	Begins with X_.
state variable name	Does not begin with X_ or A_.	Begins with X_.

Remarques sur les actions (*Control*)

- Durée d'une action
 - L'échange requête-réponse doit être inférieure à 30 secondes
 - Quid de l'arrêt d'une machine à laver ?
 - Cas du service SwitchPower ... voir plus avant

Remarques sur les actions (*Control*)

- Retour en erreur d'une action
 - Réponse SOAP avec Codes d'erreur

- HTTP/1.1 500 Internal Server Error
 CONTENT-LENGTH: *bytes in body*
 CONTENT-TYPE: text/xml; charset="utf-8"
 DATE: *when response was generated*
 EXT:
 SERVER: *OS/version UPnP/1.0 product/vers*

errorCode	errorDescription	Description
404	Invalid Var	No state variable by that name at this service.
600-624	TBD	Common action errors. Defined by UPnP Forum Technical Committee
625-649	TBD	Reserved for future use.
650-674	TBD	Action-specific errors for standard actions. Defined by UPnP Forum working committee.
675-699	TBD	Action-specific errors for non-standard actions. Defined by UPnP vendor.

```

<s:Envelope xmlns:s="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  s:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
  <s:Body>
    <s:Fault>
      <faultcode>s:Client</faultcode>
      <faultstring>UPnPError</faultstring>
      <detail>
        <UPnPError xmlns="urn:schemas-upnp-org:control-1-0">
          <errorCode>error code</errorCode>
          <errorDescription>error string</errorDescription>
        </UPnPError>
      </detail>
    </s:Fault>
  </s:Body>
</s:Envelope>
  
```

UPnP Errors

- Could be return when a action is invoked.
 - INVALID_ACTION – (401) No such action could be found.
 - INVALID_ARGS – (402) Invalid argument.
 - INVALID_SEQUENCE_NUMBER – (403) Out of synchronization.
 - INVALID_VARIABLE – (404) State variable not found.
 - DEVICE_INTERNAL_ERROR – (501) Internal error.
- Categories
 - Common Action Errors [600-699], defined by the UPnP Forum Technical Committee.
 - Action Specific Errors [700-799] defined by the UPnP Forum Working Committee.
 - Non-Standard Action Specific Errors [800-899] defined by vendors.

Descripteur de Device (i)

```
<?xml version="1.0"?>
<root> <!-- Cut and paste from DimmableLight1.pdf -->
  <specVersion><major>1</major><minor>0</minor></specVersion>
  <URLBase>http://www-adele.imag.fr/~donsez/dev/osgi/upnpgendev/</URLBase>
  <device>
    <deviceType>urn:schemas-upnp-org:device:DimmableLight:1</deviceType>
    <friendlyName>Generated Dimmable Light UPnP Device</friendlyName>
    <manufacturer>Didier Donsez</manufacturer>
    <manufacturerURL>http://www-adele.imag.fr/~donsez</manufacturerURL>
    <modelDescription>Generated Dimmable Light UPnP Device</modelDescription>
    <modelName>Dimmable Light</modelName>
    <modelName>123</modelName>
    <modelURL>http://www-adele.imag.fr/~donsez/dev/osgi/upnpgendev/readme.html</modelURL>
    <serialNumber>123456789</serialNumber>
    <UDN>uuid:adele-dimmablelight</UDN>
    <UPC>upc:adele-dimmablelight</UPC>
```

...

Descripteur de Device (ii)

...

<iconList>

<icon>

<mimetype>image/png</mimetype>

<width>48</width>

<height>48</height>

<depth>16</depth>

<url>/icon/light48.png</url>

</icon>

<icon>

<mimetype>image/png</mimetype>

<width>96</width>

<height>96</height>

<depth>16</depth>

<url>/icon/light96.png</url>

</icon>

</iconList>

...

chargeable et utilisable par des points de contrôle graphique

Descripteur de Device (iii)

...

```

<serviceList>
  <service>
    <serviceType>urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1</serviceType>
    <serviceld>urn:upnp-org:serviceld:SwitchPower:1</serviceld>
    <SCPDURL>URL to service description</SCPDURL>
    <controlURL>URL for control</controlURL>
    <eventSubURL>URL for eventing</eventSubURL>
  </service>
  <service>
    <serviceType>urn:schemas-upnp-org:service:Dimming:1</serviceType>
    <serviceld>urn:upnp-org:serviceld:Dimming:1</serviceld>
    <SCPDURL>URL to service description</SCPDURL>
    <controlURL>URL for control</controlURL>
    <eventSubURL>URL for eventing</eventSubURL>
  </service>
  <!--Declarations for other services added by UPnP vendor (if any) go here-->
</serviceList>

```

Dépendant
de l'adresse
IP et du port

...

Descripteur de Device (iv)

...

```
<deviceList>
```

```
  <!-- Description of embedded devices added by UPnP vendor (if any) go here -->
```

```
</deviceList>
```

```
<presentationURL>http://www-
```

```
adele.imag.fr/~donsez/dev/osgi/upnpgendev/readme.html</presentationURL>
```

```
</device>
```

```
</root>
```

Description d'un service (i)

```
<?xml version="1.0"?>
<scpd>
  <serviceStateTable>
    <stateVariable>
      <name>Target</name>
      <sendEventsAttribute>no</sendEventsAttribute>
      <dataType>boolean</dataType>
      <defaultValue>0</defaultValue>
    </stateVariable>
    <stateVariable>
      <name>Status</name>
      <dataType>boolean</dataType>
      <sendEventsAttribute>yes</sendEventsAttribute>
      <defaultValue>0</defaultValue>
    </stateVariable>
  </serviceStateTable>
  ...

```

Description d'un service (ii)

```
...
<actionList>
  <action>
    <name>SetTarget</name>
    <argumentList>
      <argument>
        <name>newTargetValue</name>
        <direction>in</direction>
        <relatedStateVariable>Target</relatedStateVariable>
      </argument>
    </argumentList>
  </action>
  <action>
    <name>GetTarget</name>
    <argumentList>
      <argument>
        <name>RetTargetValue</name>
        <direction>out</direction>
        <relatedStateVariable>Target</relatedStateVariable>
      </argument>
    </argumentList>
  </action>
  <action>
    ...
  </action>
</actionList>
```

Description d'un service (iii)

...

```
<action>  
  <name>GetStatus</name>  
  <argumentList>  
    <argument>  
      <name>ResultStatus</name>  
      <direction>out</direction>  
      <relatedStateVariable>Status</relatedStateVariable>  
    </argument>  
  </argumentList>  
</action>  
  
</actionList>  
</scpd>
```

Standardized Device Control Protocol (DCP)

- Standardisation de Devices/Services (Juillet 2010)
- Device Categories
 - Audio/Video
 - MediaServer:3 and MediaRenderer:2
 - Basic
 - Basic Device:1
 - Home Automation
 - SolarProtectionBlind:1
 - Digital Security Camera:1
 - HVAC:1
 - Lighting Controls:1
 - Networking
 - Internet Gateway:1
 - WLAN Access Point:1
 - Printer
 - Printer Enhanced:1
 - Printer Basic:1
 - Remote Access
 - RAClient:1, RAServer:1 and RADiscoveryAgent:1
 - Remoting
 - Remote UI Client:1 and Remote UI Server:1
 - Scanner
 - Scanner:1
- Add-on Services
 - ContentSync:1
 - Device Security:1 and Security Console:1
 - Low Power:1
 - Quality of Service:3

Standardized Device Control Protocol (DCP)

- Ceux en cours de définition
 - **Device Management**
 - **Home Energy Management and Smart Grid (HEMS)**
 - **Telephony**
 - **Storage Device (plus général que le Media Server)**

Exemple

Lighting Control



■ Service *SwitchPower*

- 2 variables d'état
 - Target
 - Status (observable !)
- 3 actions
 - SetTarget / GetTarget
 - GetStatus (pas de setter)

Explication:

La mise sous/hors tension d'un équipement électrique peut n'être effective que plusieurs secondes après l'invocation du *SetTarget*

Quand la mise sous/hors tension est effective, la variable Status notifie son chg d'état

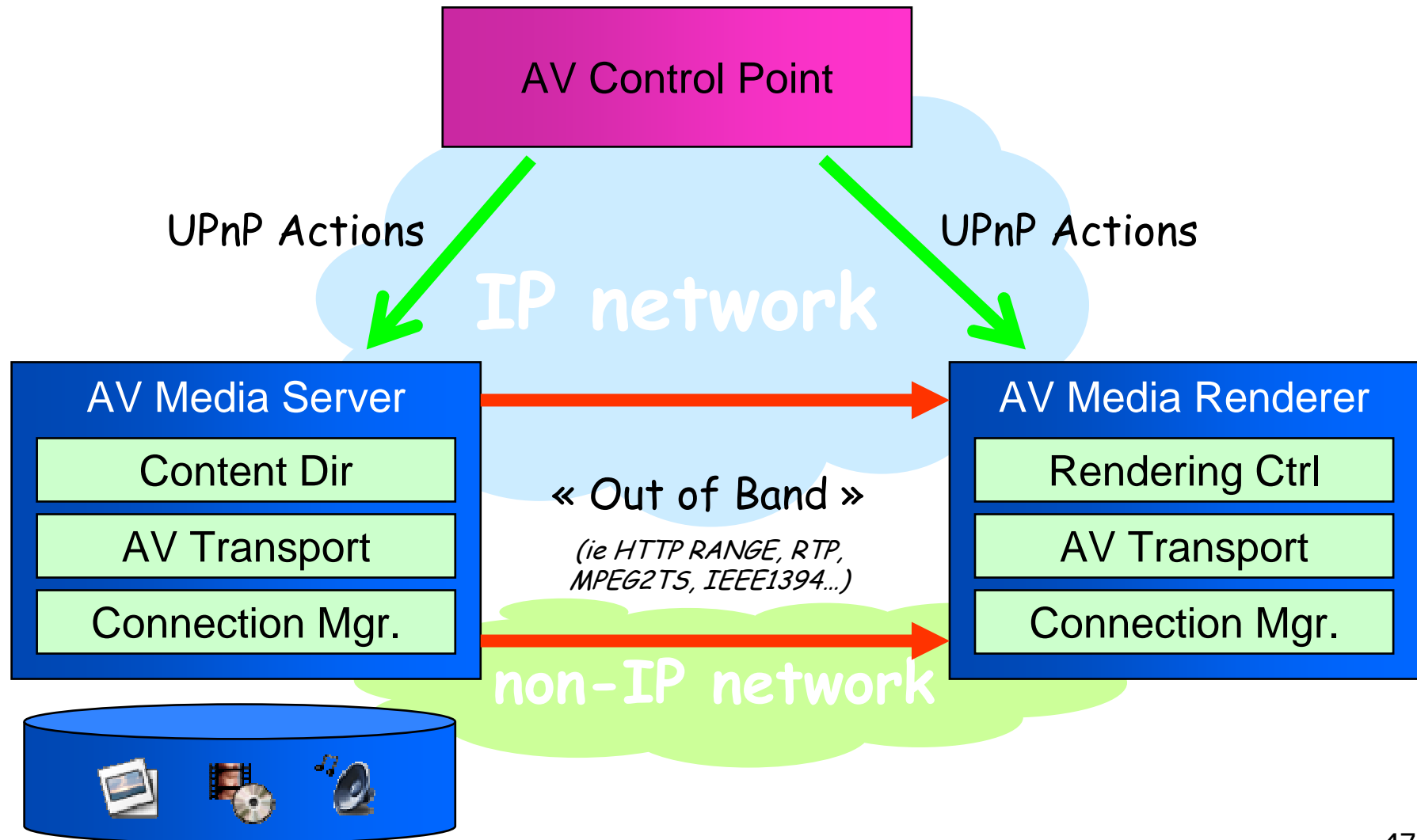
■ Service *DimmingService*

- 3 variables
 - LoadLevelStatus, LoadLevelTarget, MinLevel



Exemple

Audio-Video Media Server and Renderer



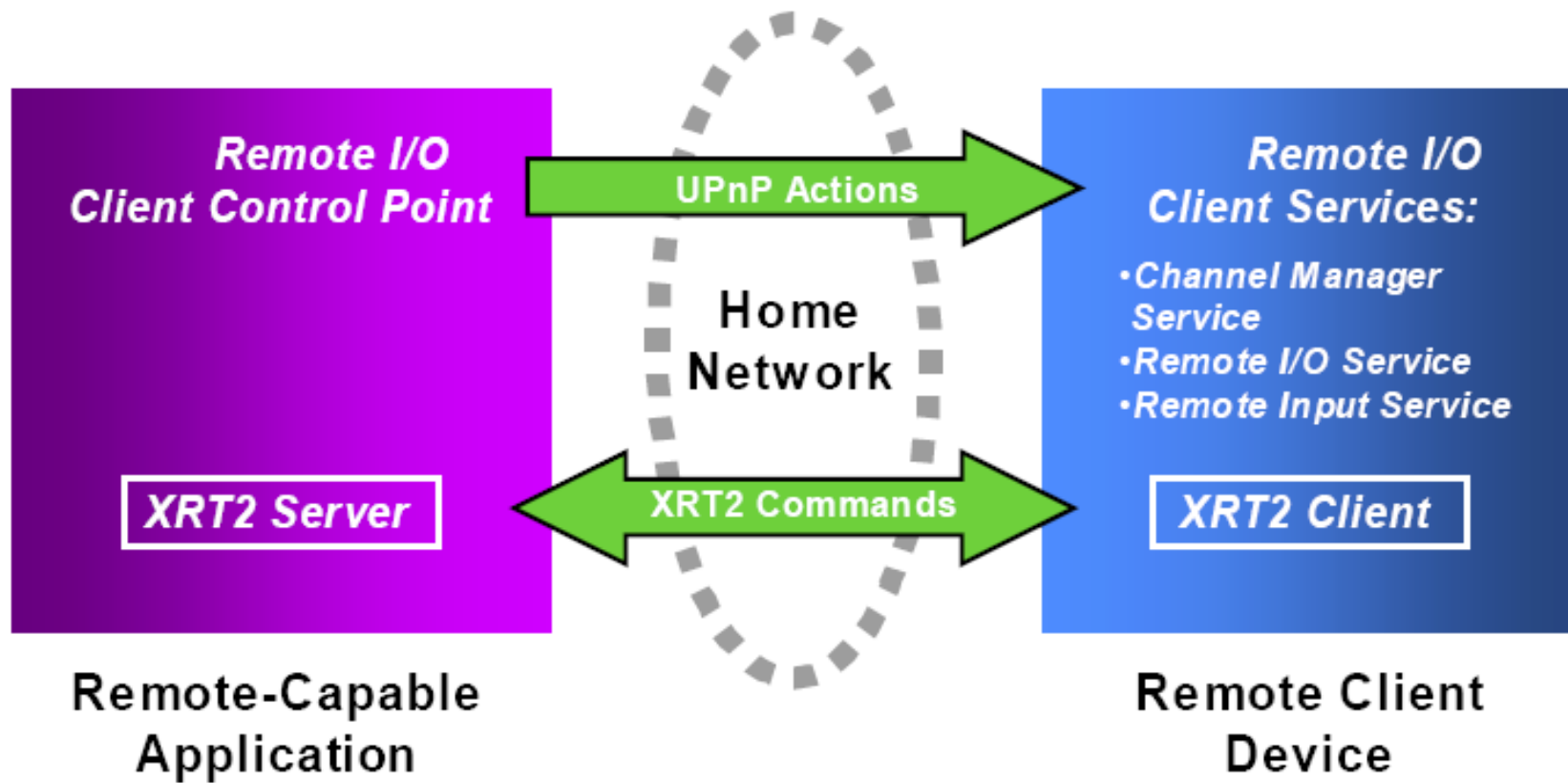
Exemple

Audio-Video Media Server and Renderer

- Architecture pour l'interop AV (Audio-Video)
 - N'adresse pas la liaison Server-Renderer (*out-of-band*)
- Services
 - ContentDirectory: liste les média disponibles /recherche par ses metadata
 - RenderingControl : contrôle les paramètres de rendu (volume, brillance, ...)
 - ConnectionManager : liste les protocoles et formats supportés, prépare une instance de connexion
 - AV Transport : pilote de déroulement (play, pause, stop, seek, FF, ...)
 - ScheduledRecording
 - AVDataStructureTemplate
- Flux
 - Les points d'entrée sur des uri
- 2 modèles
 - Push (IEEE): AVTransport est sur le serveur
 - Push (HTTP RANGE) : AVTransport est sur le renderer

Exemple

Remote UI Client and Server



Exemple

Remote UI Client and Server

- Motivation : IHM déporté
 - Affichage d'IHM sur un device RIO Client
 - Plein écran ou portion d'écran
 - Récupération d'inputs (souris, key) entrées sur le device
 - Indépendance au protocole d'envoi des images
 - Intel définit le protocole XRT2

UPnP Security

Use case : IGD

(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi , 2005-2007

The screenshot shows the 'Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP' window. The left pane shows a tree view of UPnP Devices, including 'Inventel ADSL', 'WANDevice', and 'WANConnectionDevice'. The right pane shows a table with the following data:

Nom	Valeur
Action name	ForceTermination
Return argument	<none>

An 'Invocation - ForceTermination' dialog box is overlaid on the main window. It contains a 'WANConnectionDevice' icon and a 'ForceTermination' button. A speech bubble points to the button with the text:

What's happen if a virus « pushes » the button ?

- *Unsatisfied customer*
- *Unsubscription*
- *Income lost !*

Les outils

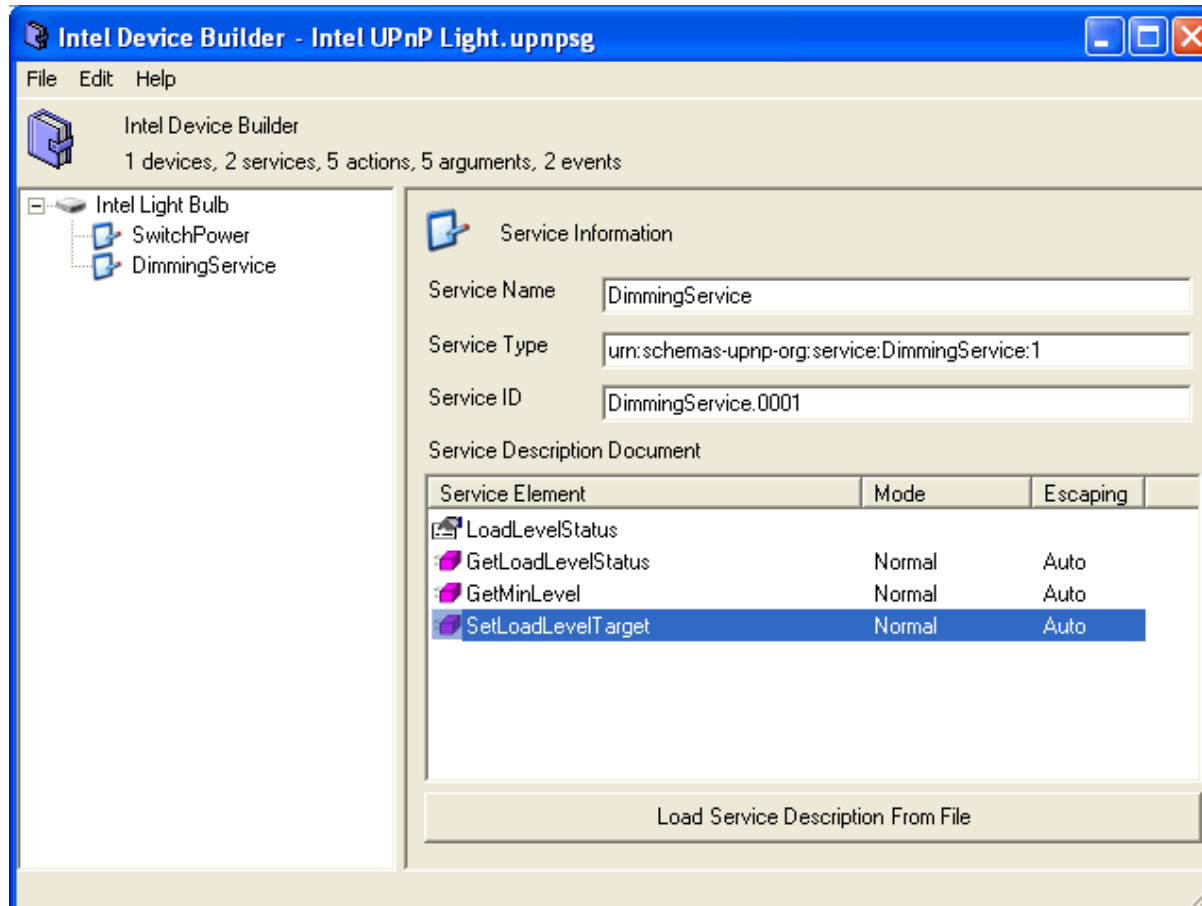
- Intel
- Siemens
- MicroSoft

- Et puis d'autres ...
 - Liste de SDKs
 - <http://www.upnp.org/resources/sdks.asp>
 - CPAN (Perl module)
 - <http://search.cpan.org/~skonno/Net-UPnP-1.2/>
 - Perl UPnP
 - <http://perlupnp.sourceforge.net/>

Intel Device Builder

<http://www.intel.com/cd/ids/developer/asmo-na/eng/downloads/upnp/tools/index.htm>

- Import/Export de descripteurs de device/service
- Génération de code des devices et points de contrôle en C, C++, C#, Java pour Windows, Linux, Symbian



Intel Device Sniffer

Intel Device Sniffer for UPnP Technologies

File Search Filter Http Help

Multicast & Unicast Reception Mode
12 Packets Captured

Pause

Time	Source Address	Packet Type	Packet Information
22:34:34	169.254.97.218:4641	NOTIFY	uuid:2de58170-8e8c-46c9-b93b-9723bb55c30b
22:34:34	169.254.97.218:4641	NOTIFY	uuid:2de58170-8e8c-46c9-b93b-9723bb55c30b
22:34:34	169.254.97.218:4640	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:1
22:34:34	169.254.97.218:4640	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:1
22:34:34	169.254.97.218:4639	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
22:34:34	169.254.97.218:4639	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
22:34:34	169.254.97.218:4638	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:service:DimmingService:1
22:34:34	169.254.97.218:4638	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:service:DimmingService:1
22:34:34	169.254.97.218:4636	NOTIFY	upnp:rootdevice
22:34:34	169.254.97.218:4636	NOTIFY	upnp:rootdevice
22:32:44	169.254.97.218:4138	M-SEARCH	upnp:rootdevice
22:32:44	169.254.97.218:4138	M-SEARCH	upnp:rootdevice

Received 27/03/2005 at 22:34:34

NOTIFY * HTTP/1.1
 LOCATION: http://169.254.97.218:64570/
 HOST: 239.255.255.250:1900
 SERVER: Windows NT/5.0, UPnP/1.0, Intel CLR SDK/1.0
 NTS: ssdp:alive
 USN: uuid:2de58170-8e8c-46c9-b93b-9723bb55c30b::urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:1
 CACHE-CONTROL: max-age=900
 NT: urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:1
 Content-Length: 0

Received 10 notifications in 125 seconds, averaging 0,07 notify/sec.

Intel Device Explorer

Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide

UPnP Devices

- Domoware OSGi Clock
- Domoware OSGi Light
 - urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
 - State variables
 - GetStatus(boolean ResultStatus)
 - GetTarget(boolean RetTargetValue)
 - SetTarget(boolean NewTargetValue)
- Domoware Sample Tv
- Generated Binary Light UPnP Device
- Generated Dimmable Light UPnP Device
- Generated Media Renderer UPnP Device
- Generated Media Server UPnP Device
- Generated Printer UPnP Device
- Generated Remote UI Client Device UPnP Device
- Generated Simple TV UPnP Device
- TemperatureSensor
 - urn:schemas-upnp-org:service:TemperatureS
 - State variables
 - GetCurrentTemperature(i4 CurrentTemp)
 - GetName(string CurrentName)
 - SetName(string NewName)

Nom	Valeur
Methods	3
Parent presentation ...	
Parent UDN	urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:
Service ID	SwitchPower:1
Service URL	http://169.254.97.218:4004/service/urn_
State variables	2
Version	1.0

Invocation - SetTarget

Lumière (RUBY)

SwitchPower.0001

SetTarget

(boolean) newTargetValue True

Invocation complete (609ms), waiting for next invocation arguments.



Exploration de la Livebox

Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide

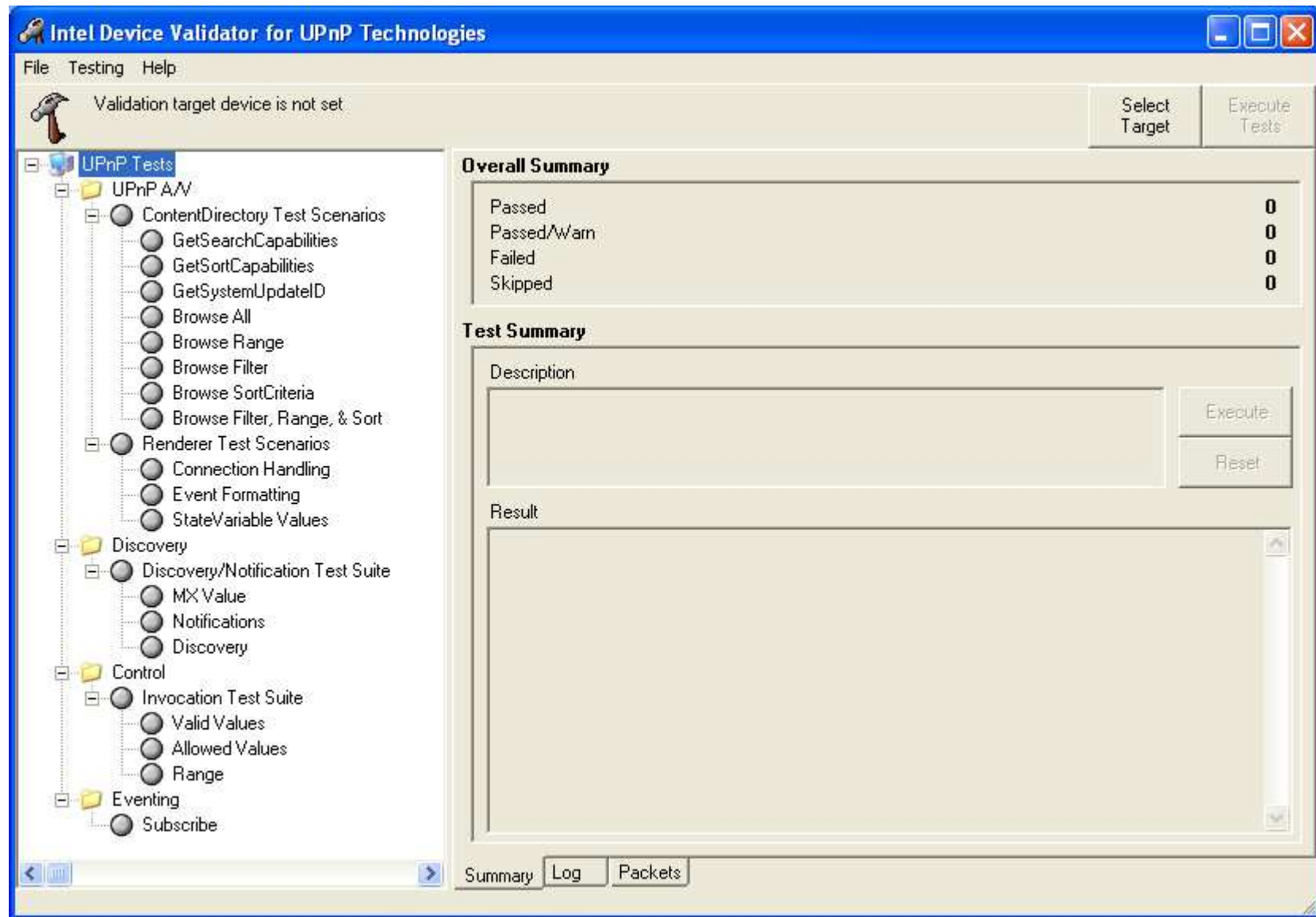
UPnP Devices

- InToast's Super Toaster
- Inventel ADSL
 - urn:schemas-dummy-com:service:Dummy:1
 - WANDevice
 - urn:schemas-upnp-org:service:WANCommonInterfaceCor
 - WANConnectionDevice
 - urn:schemas-upnp-org:service:WANIPConnection:1
 - PMM (g-nc6000-102)

Nom	Valeur
Base URL	http://192.168.1.49152/
Device icon	None
Device URN	urn:schemas-upnp-org:device:InternetGatewayDevice:1
Embedded devices	1
Expiration timeout	1800
Friendly name	Inventel ADSL
Has presentation	True
Interface to host	192.168.1.13
Manufacturer	Inventel
Manufacturer URL	http://www.inventel.fr
Model description	Wireless ADSL Modem
Model name	Inventel UPnP
Model number	Version 1.2
Presentation URL	http://configuration.adsl
Product code	INVENTEL002
Proprietary type	
Remote endpoint	192.168.1.49152
Serial number	1.2
Services	1
Standard type	
Unique device name	75802409-b[redacted]becce13e
Version	1.0

Intel Device Validator

(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007



Siemens

<http://www.plug-n-play-technologies.com>

- Siemens UPnP Stack Java
 - Full implementation of the UPnP protocols (discovery, description, eventing, control and presentation) in Java
 - Programming Guide & Samples
 - Tools: UPnP Test Tool, UPnP Generic Control Point
 - Requirements: Personal Java (Java 1.1)
- Siemens UPnP Stack C++
 - Full implementation of the UPnP protocols (discovery, description, eventing, control and presentation) in C++
 - Programming Guide & Sample
 - Requirements:
 - Microsoft Visual C++ 6.0 (Windows Desktop) or Microsoft Embedded Visual C++ 3.0 (Windows CE)

Siemens Test Tool

Generic Control Point

(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

The screenshot shows the Siemens UPnP Test Tool interface. At the top, there is a menu bar with 'Search', 'Events', 'View', 'Debug', and 'Help'. Below the menu bar, there is a search area with a dropdown menu set to 'Root Devices', a text input field containing 'upnp:rootdevice', and a 'Search' button.

The main area is divided into two panes. The left pane is a tree view showing a hierarchy of devices under 'Root Devices'. The right pane displays details for a selected service:

- Service Type:** urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
- Service ID:** urn:upnp-org:serviceId:SwitchPower.0001
- Service DescriptionURL:** http://129.88.103.45:58894/_SwitchPower.0001_scpd.xml
- Service ControlURL:** http://129.88.103.45:58894/_SwitchPower.0001_control
- Service EventURL:** http://129.88.103.45:58894/_SwitchPower.0001_event

Below the service details, there are two sections: 'Actions' and 'State Variable'.

Actions:

- GetStatus ()
- SetTarget (boolean newTargetValue)

State Variable:

Name	DataType	Value
Status	boolean	unknown
Target	boolean	not evented

At the bottom of the window, there is a log area showing the following text:

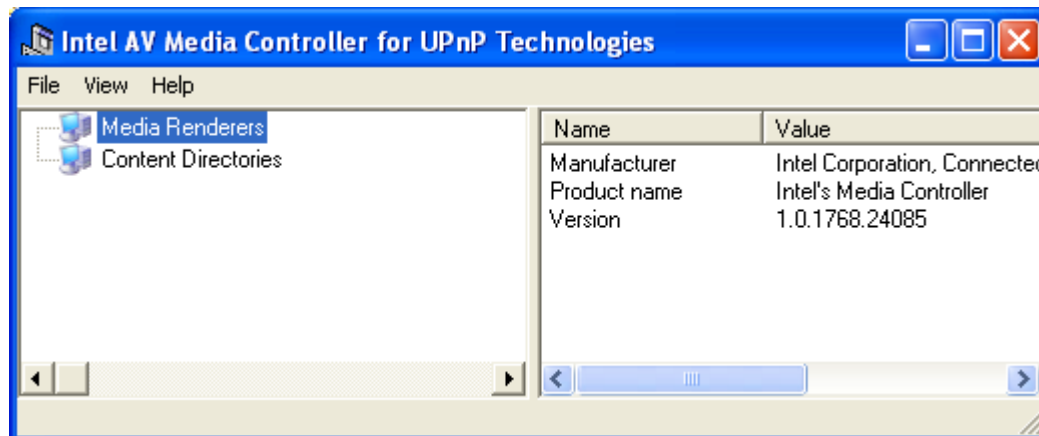
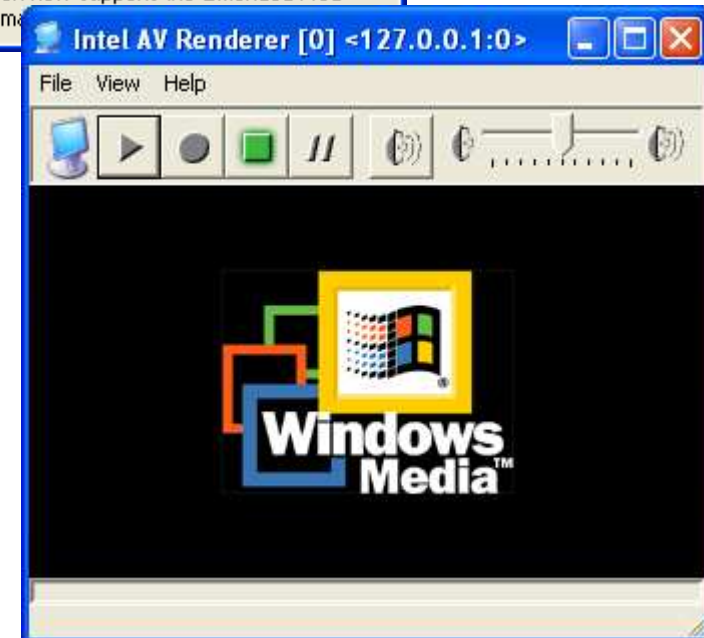
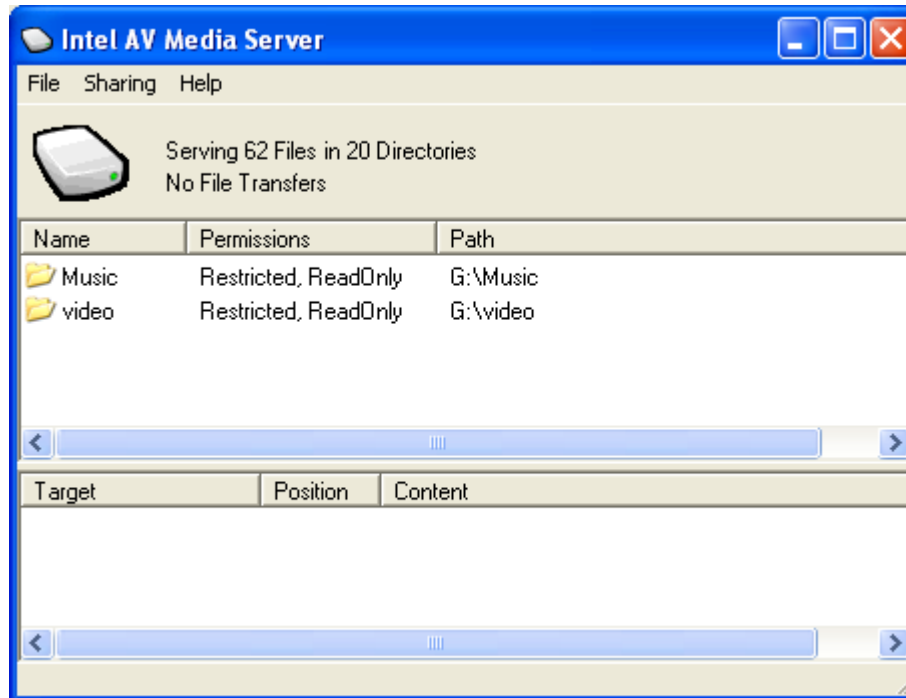
```

URL: http://129.88.103.45:4016/description.xml
Device found: Generated Simple TV UPnP Device (uuid:adele-simple-tv@129.88.103.45)
Presentation URL: null
Service announced: uuid:adele-simple-tv@129.88.103.45 type: urn:upnp-org:serviceId:SwitchPower:1
URL: http://129.88.103.45:4016/service/urn_upnp-org_serviceId_SwitchPower_1-1/servdesc.xml
Service announced: uuid:adele-simple-tv@129.88.103.45 type: urn:adele-imag-fr:serviceId:ChannelSelector:1
URL: http://129.88.103.45:4016/service/urn_adele-imag-fr_serviceId_ChannelSelector_1-1/servdesc.xml
Service announced: uuid:adele-simple-tv@129.88.103.45 type: urn:adele-imag-fr:serviceId:VolumeSelector:1
URL: http://129.88.103.45:4016/service/urn_adele-imag-fr_serviceId_VolumeSelector_1-1/servdesc.xml
    
```

Platinum UPnP SDK

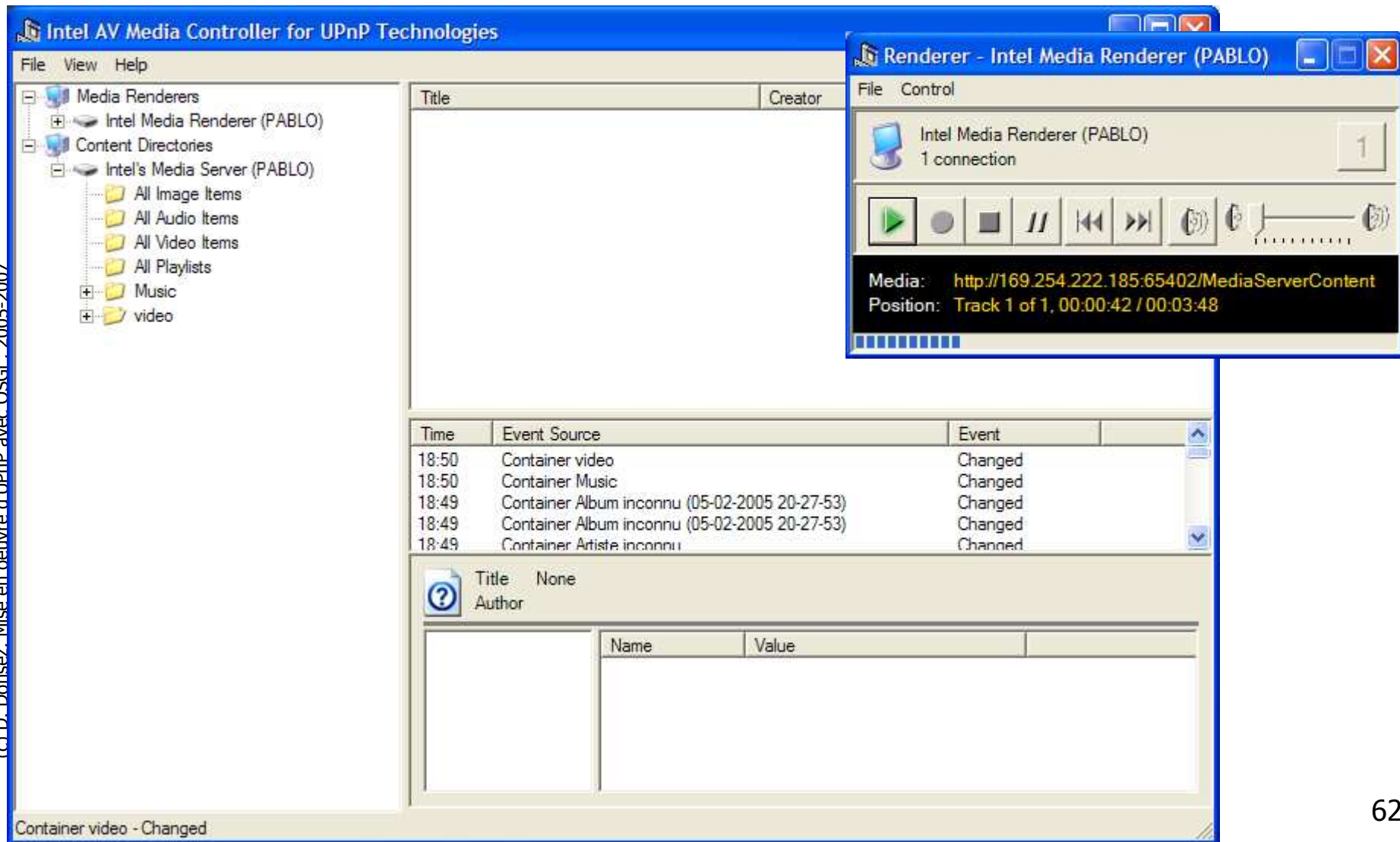
- <http://sourceforge.net/projects/platinum/>
- C++

Exemple de Devices AV Architecture (i)



Exemple de Devices AV Architecture (ii)

(c) D. Donsez. Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007



Exemple de Devices AV Architecture (iii)

- MS Windows XP Media Connect

The image shows two overlapping windows from Windows XP. The background window is 'Windows Media Connect', which displays a table of 'Currently shared folders'. The foreground window is 'Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP', which shows a tree view of UPnP devices and their services. Three services are highlighted with red boxes: 'um:microsoft.com:service:X_MS_MediaReceiverRegistrar:1', 'um:schemas-upnp-org:service:ConnectionManager:1', and 'um:schemas-upnp-org:service:ContentDirectory:1'. The 'ContentDirectory' service is expanded to show its methods.

Windows Media Connect - Currently shared folders:

Name	Shared With	Shared When	Status	Location
video	All Devices	Anyone is logged on	Shared	G:\donsez\ens_cours\upnpoggi-tools'

Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP - Services:

Nom	Valeur
Action name	GetSortCapabilities
Return argument	<none>
Argument 1	(string) SortCaps
Argument 1 ASV	SortCapabilities

Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP - ContentDirectory:1 Methods:

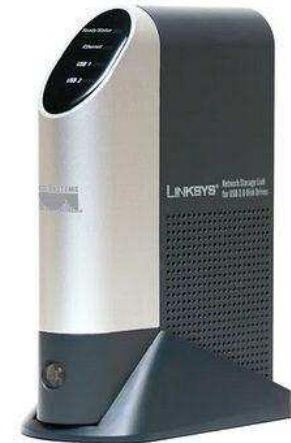
- Browse(string ObjectID, string BrowseFlag, string Filter, ui4 S
- GetSearchCapabilities(string SearchCaps)
- GetSortCapabilities(string SortCaps)
- GetSystemUpdateID(ui4 Id)
- Search(string ContainerID, string SearchCriteria, string Filter,

Des devices UPnP

- Voir « UPnP Implementers Corporation »
 - <http://www.upnp-ic.com>

UPnP Certified Total as of 21 March 2006:
Total Devices = 227

125 IGD devices
70 Media Servers
28 Media Renderers
2 WLAN AP devices

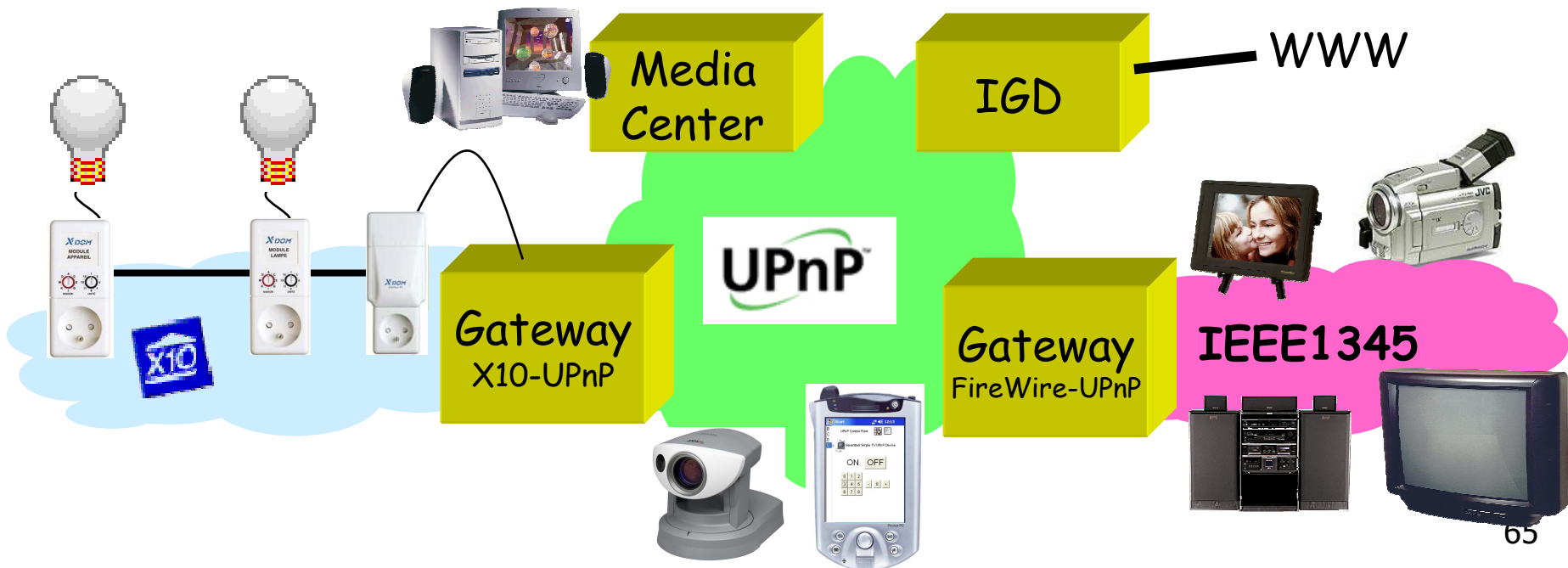


(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi ,



Cas des « micro-mondes »

- Tous les équipements ne sont pas UPnP
 - Protocoles domestiques alternatifs
 - EHS / Konnex, X10, OneWire, Propriétaire (*alarme, volets roulants, ...*)
 - Chaque réseau crée un « micro-monde »
- Comment relier ces micro-mondes via UPnP ?



Alternatives & Compléments

- JINI
- SLP (*Service Location Protocol*)
- DNS-SD (*Apple' Rendez Vous, Bonjour*)
- DLNA (*Digital Living Network Alliance*)
- EchoNet (Japon)
- IGRS Intelligent Grouping and Resource Sharing (Chine)
→ Mix de UPnP et DPWS
- Digital Home Working Group (DHWG)
- DPWS (*Device Profile for Web Services*)



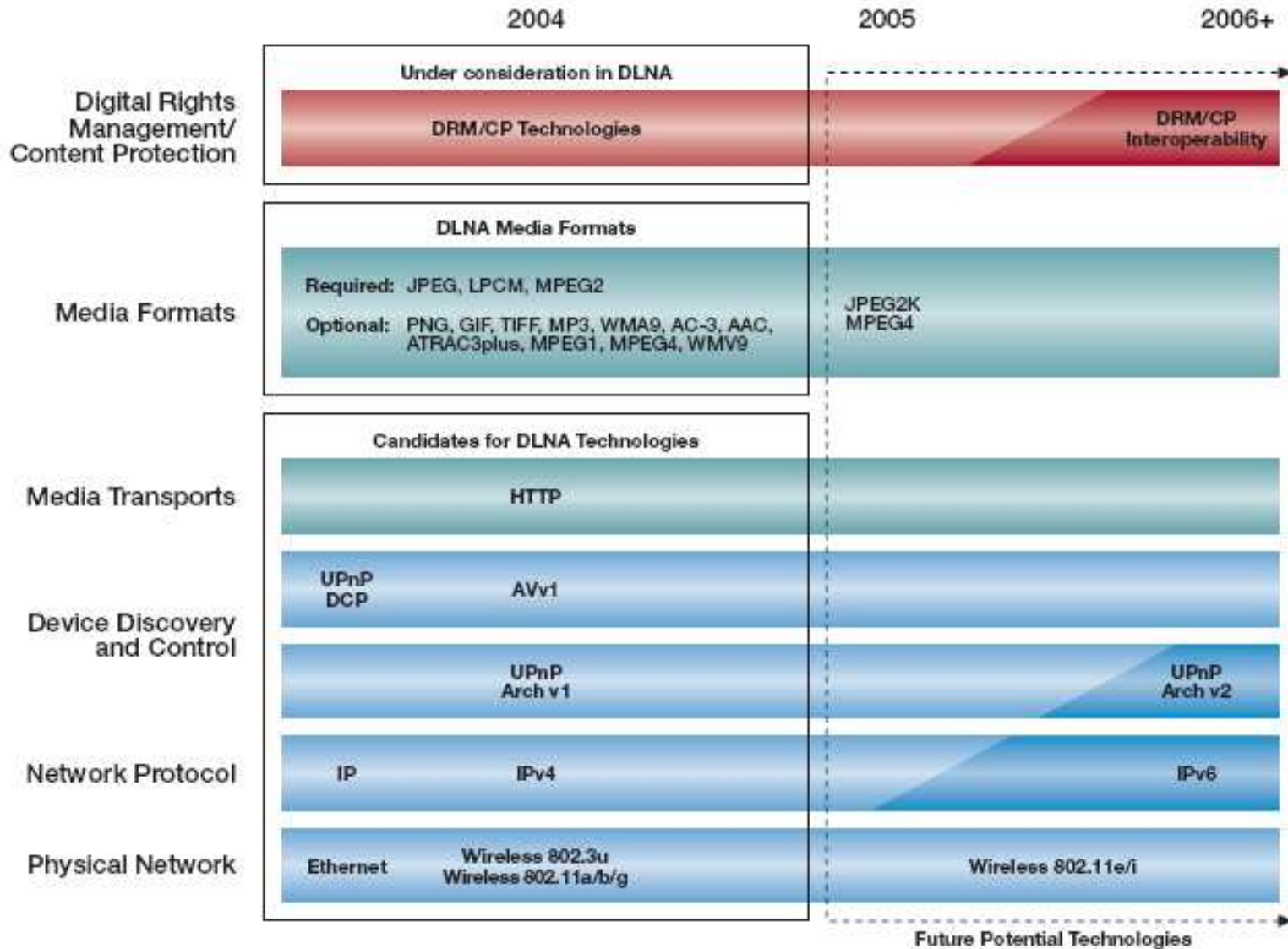
Relation

Digital Living Network Alliance (i)



- *The DLNA vision integrates the Internet, mobile and broadcast islands through a seamless, interoperable network that will provide a unique opportunity for manufacturers and consumers alike.*
 - <http://www.dlna.org/home>
 - http://www.dlna.org/news/DLNA_Overview.pdf

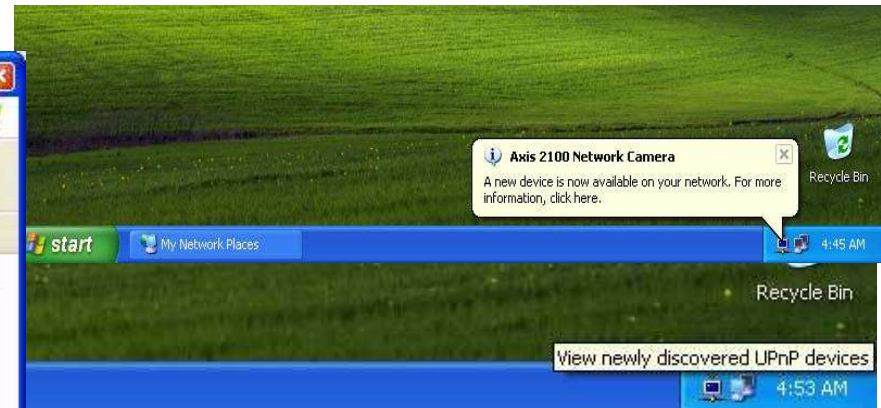
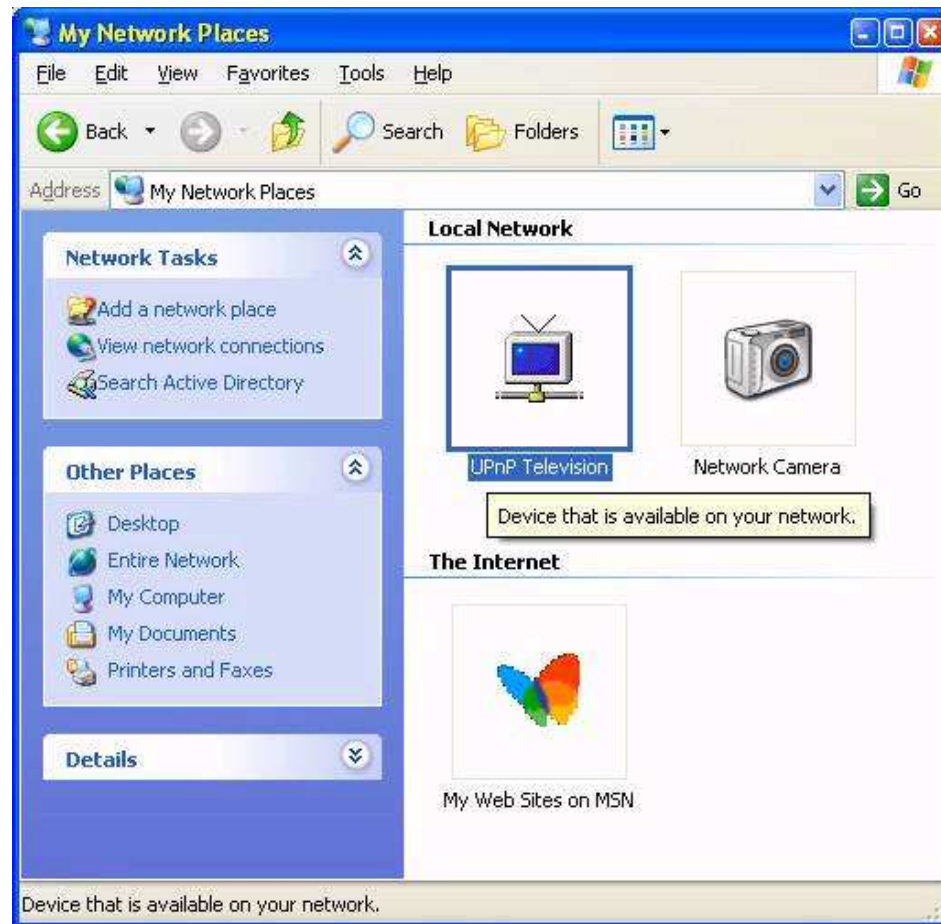
Relation Digital Living Network Alliance (ii)



(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi , 2005-2007

UPnP dans Windows XP

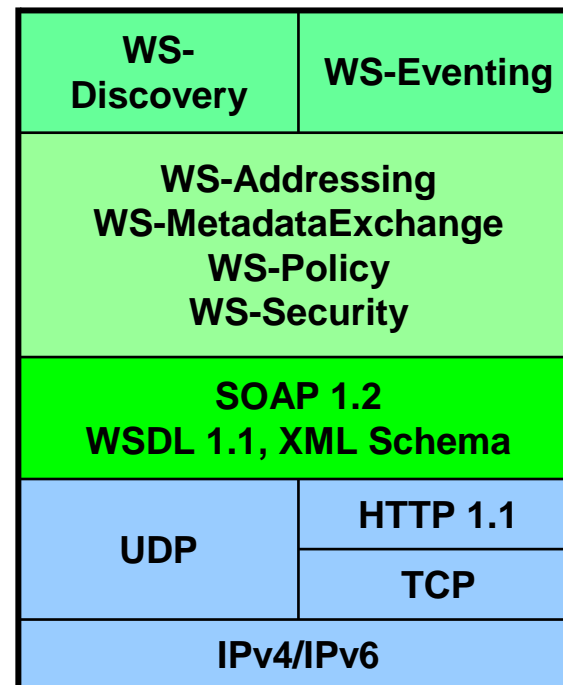
- Support natif d'UPnP (*WinXP Media Center*)



UPnP v2

- Rappel
 - UPnP v1 s'est arrêté
sur la première version des technologies Web Services
- Proposition "Device Profile for Web Services"
pour UPnP v2

- Poussé par MS
dans Vista



Alternatives

- JINI
 - Services (interface Java + propriétés)
 - Communautés de services
 - Pas de notion de variable d'état notifiable.
 - Annonce/Découverte en UDP Multicast ()
 - Attachement/Retrait basé sur le bail
 - Proxy de services en Java
 - RMI ou non-RMI
- SLP (Service Location Protocol)
- DNS-SD (Domain Name Service – Service Discovery)
 - Salutation, Zero-Conf, ...

Comparaison (i)

Propriétés	Courtier CORBA	Jini	OSGi	Services Web	UPnP
Description de service	interface IDL + propriétés obligatoires et optionnelles	Interface Java + propriétés	Interface ou classe Java + propriétés	Description WSDL	Descriptions XML (SDCP) des devices et des services..
Publication	export withdraw	register expiration ou lease. cancel	registerService unregister	save_XX delete_XX	Protocole d'annonce sur IP MultiCast (SSDP)
Découverte et type de filtrage	queryLangage de contraintes, organisation des résultats, politiques	lookup Les propriétés de la demande doivent être présents dans la description	getServiceReferen ces getServiceFiltre LDAP	find_XX	Protocole de recherché sur IP Multicast (SSDP). Filtrage très limité
Politiques de création	Toutes (?)	Un objet par liaison ou objet partagé (si service objet est une souche)	Objet partagé ou un objet par demandeur	Toutes	Un singleton partagé (pas de session)

Comparaison (ii)

Propriétés	Courtier CORBA	Jini	OSGi	Services Web	UPnP
Notifications	Non (?)	Arrivée, départ et modification	Arrivée départ modification	Arrivée, départ, modification	Arrivée départ (SSDP), changement de valeur des variables d'état (IETF GENA)
Libération	Explicite	Expiration de bail	Explicite	Explicite ou de expiration bail	Protocole de retrait sur IP MiltiCast ou erreur
Type de système	Distribué	Distribué (Ad hoc)	Centralisé	Distribué	Distribué (Ad hoc)
Registres	Réseau de courtiers formant une fédération.	Multiples (AdHoc)	Un seul	Multiples (Répliqués)	Multiples (AdHoc)
Autres particularités		Téléchargement des objets de service à distance	Support pour le déploiement des fournisseurs et demandeurs de services	Durée de l'interaction très longue.	Durée de l'interaction assez courte. Liaison éphémère. Migration vers WSDP pour UPnP v2.

<http://www-adele.imag.fr/users/Didier.Donsez/cours>

OSGi UPnP Device Driver

UPnP Driver Service *(Chapter 25)*

- Rappels
 - UPnP : c'est du SOA Dynamique Distribué
 - OSGi : c'est du SOA Dynamique Centralisé
- Motivation
 - Développer les passerelles UPnP avec les micro-mondes
 - Développer des points de contrôle UPnP
- Comment
 - Spécifier comment un bundle OSGi peut interagir avec des devices UPnP et des points de contrôle UPnP distants.

Interfaces *org.osgi.service.upnp*

■ Interfaces

■ Device

- UPnPDevice
- *UPnPService*
- *UPnPIcon*
- *UPnPAction*
- *UPnPStateVariable*
- *UPnPLocalStateVariable (R4)*
- *UPnPException (R4)*

■ Point de Contrôle

- UPnPEventListener

■ Élément

■ UPnP Base Driver

- Pont entre les bundles et le réseau UPnP (externe à la gateway)

Propriétés

```

DEVICE_CATEGORY=UPnP
UPnP.device.friendlyName=
UPnP.device.manufacturer=
UPnP.device.manufacturerURL=
UPnP.device.modelDescription=
UPnP.device.modelName=
UPnP.device.modelNumber=
UPnP.device.modelURL=
UPnP.device.serialNumber=
UPnP.device.type=
UPnP.device.UDN=
UPnP.device.UPC=
UPnP.export=
UPnP.presentationURL=
  
```

Propriétés

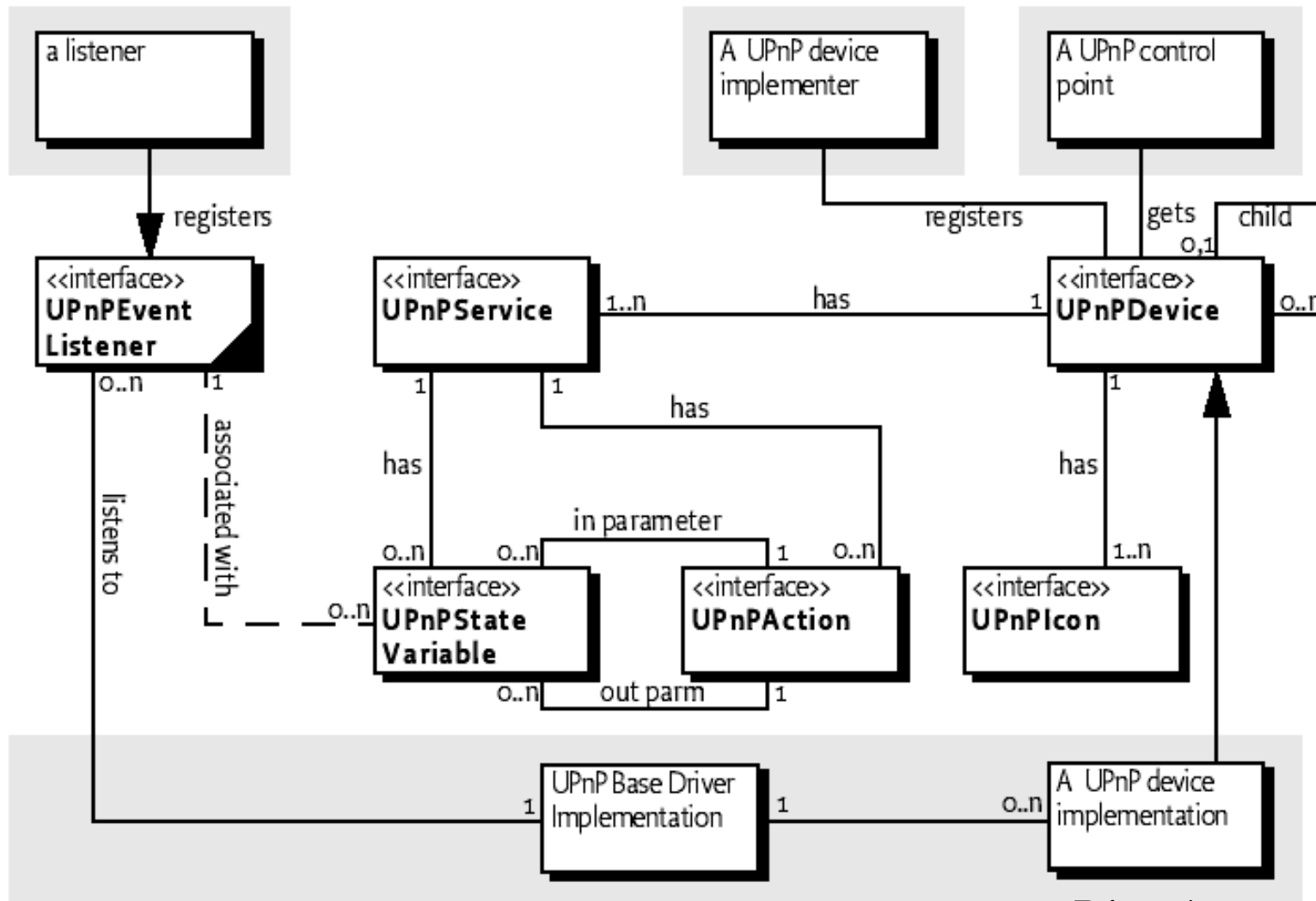
```

upnp.filter=
  
```

UPnP Exception

- Could be thrown when a UPnPAction is invoked.
 - INVALID_ACTION – (401) No such action could be found.
 - INVALID_ARGS – (402) Invalid argument.
 - INVALID_SEQUENCE_NUMBER – (403) Out of synchronization.
 - INVALID_VARIABLE – (404) State variable not found.
 - DEVICE_INTERNAL_ERROR – (501) Internal error.
- Categories
 - Common Action Errors [600-699], defined by the UPnP Forum Technical Committee.
 - Action Specific Errors [700-799] defined by the UPnP Forum Working Committee.
 - Non-Standard Action Specific Errors [800-899] defined by vendors.

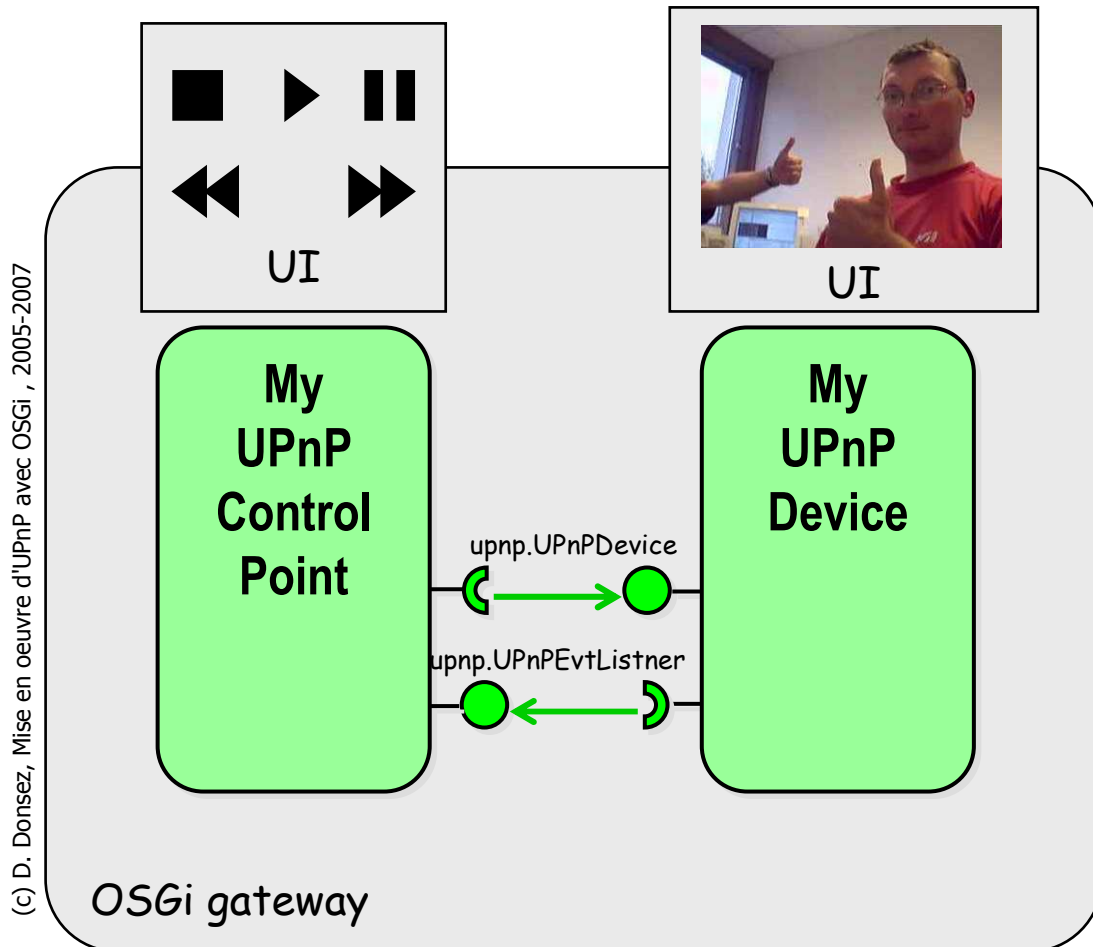
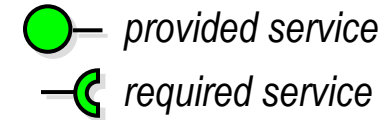
Interfaces *org.osgi.service.upnp*



(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

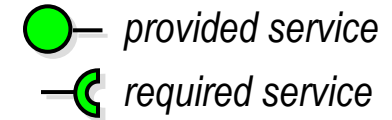
D'après spec R3 & R4

Usage (i) le service UPnPDevice

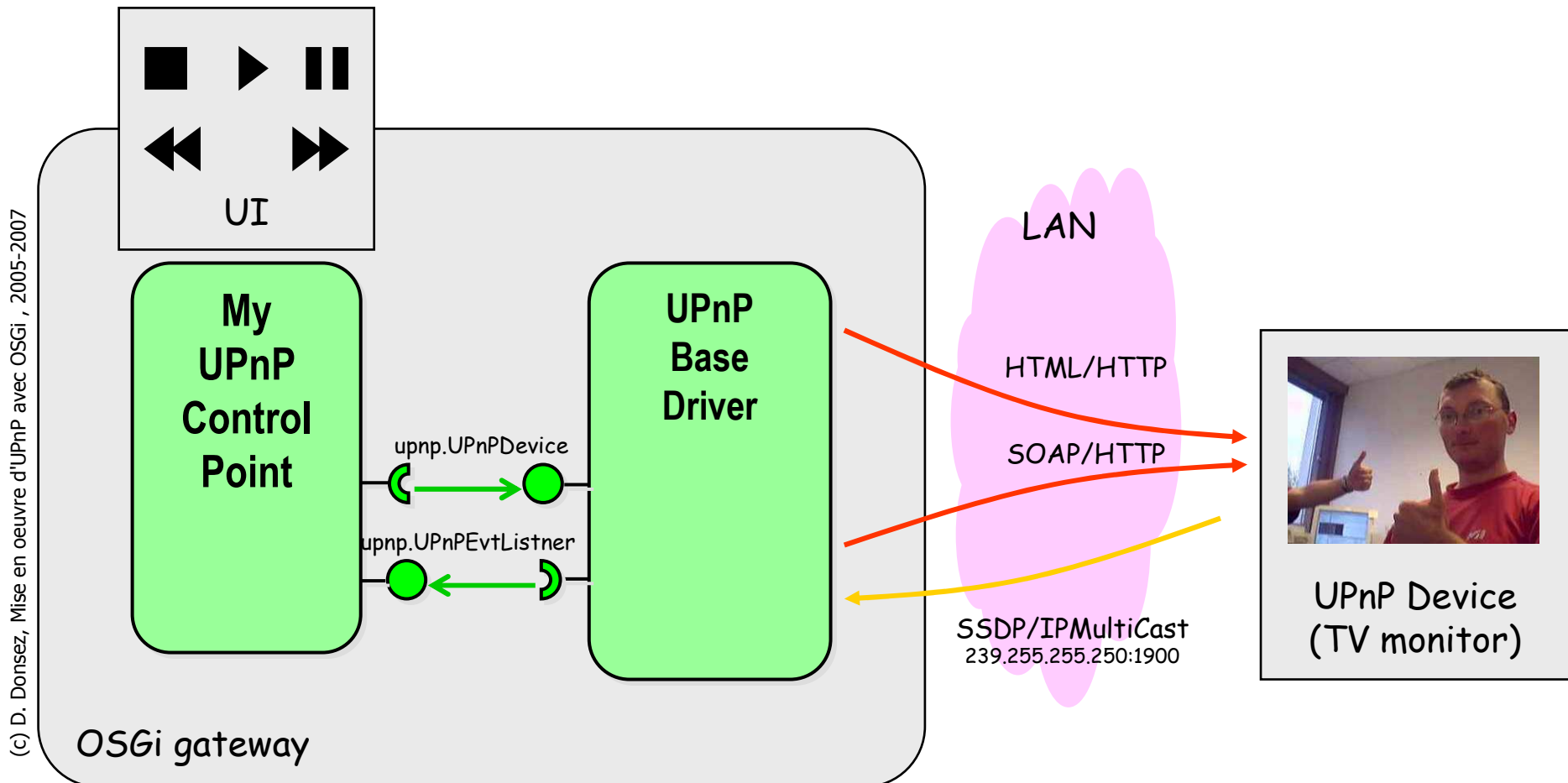


(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

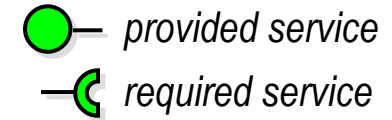
Usage (ii) UPnP Base Driver



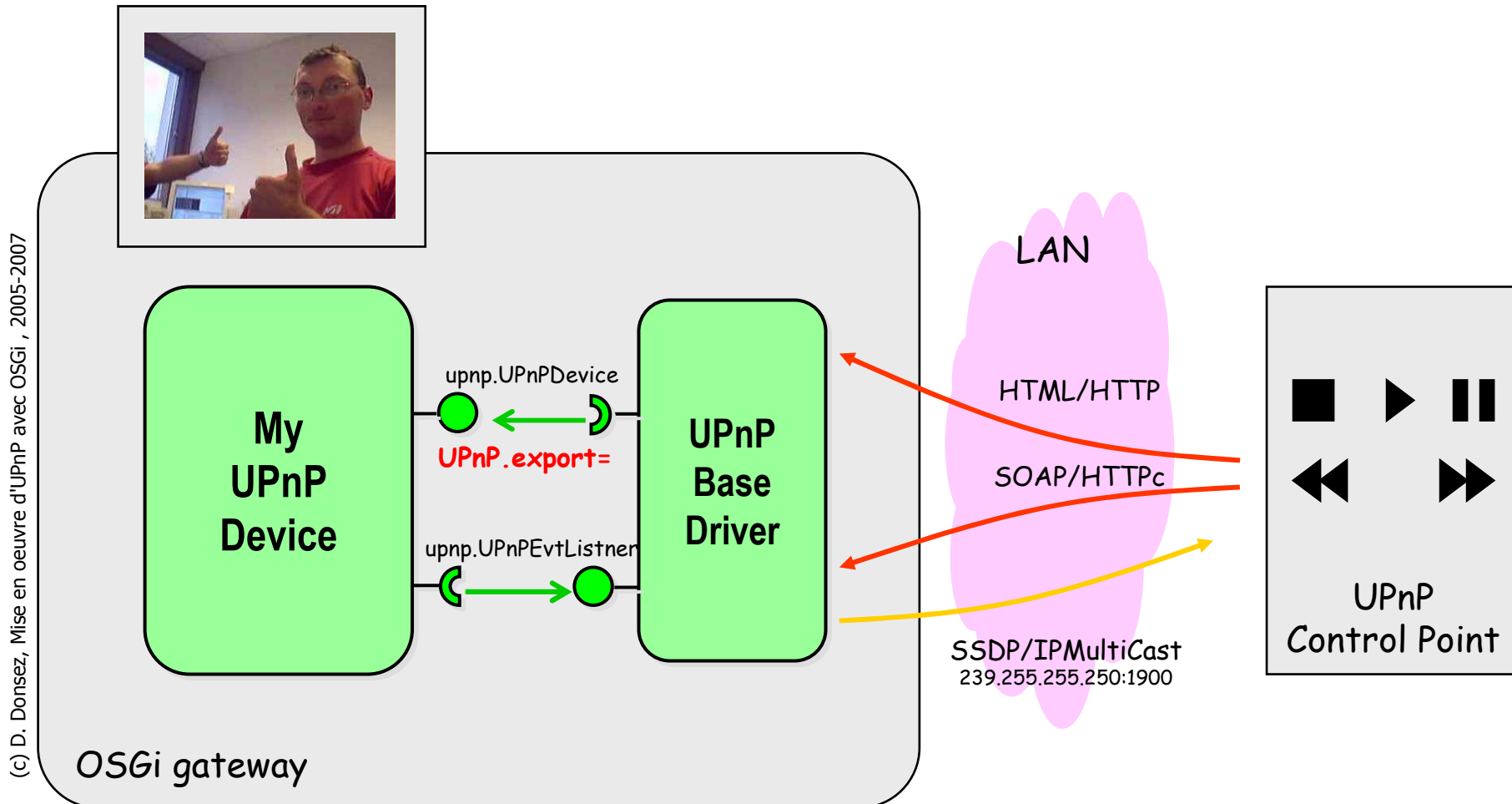
- Importation d'un Device UPnP



Usage (iii) UPnP Base Driver

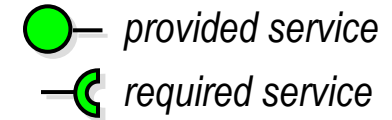


■ Exportation d'un Device UPnP

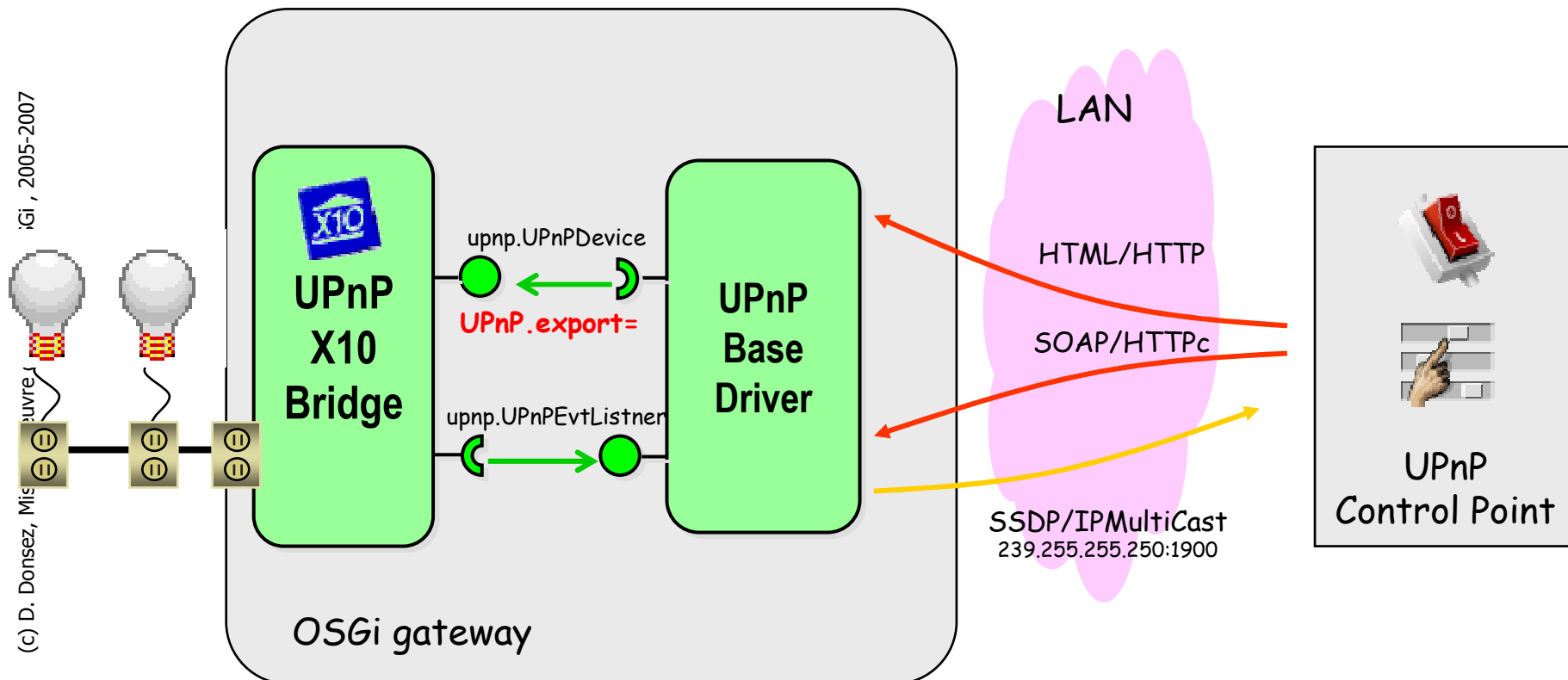


(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2007

Usage (iv) UPnP Base Driver



- Réalisation d'un pont avec un micro-monde (X10)



Typage

- Correspondance de type Java - UPnP
 - Integer ui1, ui2, i1, i2, i4, int
 - Long ui4, time, time.tz
 - Float r4, float
 - Double r8, number, fixed.14.4
 - Character char
 - String string, uri, uuid
 - Date date, dateTime, dateTime.tz
 - Boolean boolean
 - byte[] bin.base64, bin.hex

Quelques devices sur OSGi

The screenshot shows an OSGi environment with three windows at the top: 'ISTI-CNR Binary' (containing a lightbulb icon and 'On'/'Failure' buttons), 'DomoWare Sample Clock' (displaying 'Mon, Dec 20, 04' and '04 20'), and 'DomoWare Sample TV' (showing a video of a man giving a thumbs up).

Below these is the 'OSGi UPnP Device Tester' window. It features a tree view on the left and a table of properties on the right.

Tree View:

- urn:schemas-upnp:
 - Time
 - Result
 - GetTime
 - SetTime
- uuid:ISTI-CNR-BinaryL
 - urn:schemas-upnp:
 - Status
 - Target
 - GetTarget
 - SetTarget
 - GetStatus
 - uuid:DomoWare-TV
 - urn:schemas-upnp:
 - Power
 - Result
 - SetPower
 - GetPower

Table of Properties:

property key	value
UPnP.device.UDN	uuid:DomoWare-TV
UPnP.device.modelURL	http://domoware.isti.cnr.it/BimbiTv
UPnP.device.manufacturerURL	http://domoware.isti.cnr.it
UPnP.device.modelName	BimbiTv
UPnP.device.manufacturer	ISTI-CNR
UPnP.device.UPC	1213456789
UPnP.device.friendlyName	Domoware Sample Tv
UPnP.device.modelDescription	A CyberLink Tv device clone to test OSGi to UPnP...
UPnP.presentationURL	http://domoware.isti.cnr.it/BimbiTv/presentation
UPnP.export	
UPnP.device.modelNumber	1.0
UPnP.device.type	urn:schemas-upnp-org:device:tv:1
DEVICE_CATEGORY	UPnP
UPnP.device.serialNumber	123456789

Log:

```

adding device:Domoware OSGi Clock
adding device:Domoware OSGi Light
adding device:Domoware Sample Tv
  
```

Un point de contrôle pour PDA



Alternative

R3 Chapter 24: Jini™ Driver Service Specification

- Motivation
 - Bridging Jini and non-Jini
- API
 - Discovery and control of Jini services within an OSGi framework
 - Export of OSGi Services as Jini services.
- Architecture
 - Similar to UPnP Base Driver
- But removed from R4 Compendium

Bibliographie

■ UPnP

- UPnP Forum, <http://www.upnp.org>
- Michael Jeronimo, Jack Weast, "UPnP Design by Example: A Software Developer's Guide to Universal Plug and Play", Pub. Intel Press, ISBN: 0971786119, May 2003,
<http://www.intel.com/intelpress/excerpts/upnp1.htm>

■ OSGi

- Open Services Gateway Initiative, « OSGi service gateway specification »
 - http://www.osgi.org/resources/spec_download.asp
- Kirk Chen, Li Gong, « Programming Open Service Gateways with Java Embedded Server Technology », Pub. Addison Wesley, August 2001 ISBN#: 0201711028. 480 pages

<http://www-adele.imag.fr/users/Didier.Donsez/cours>

Passons à la pratique ...

Démarrage

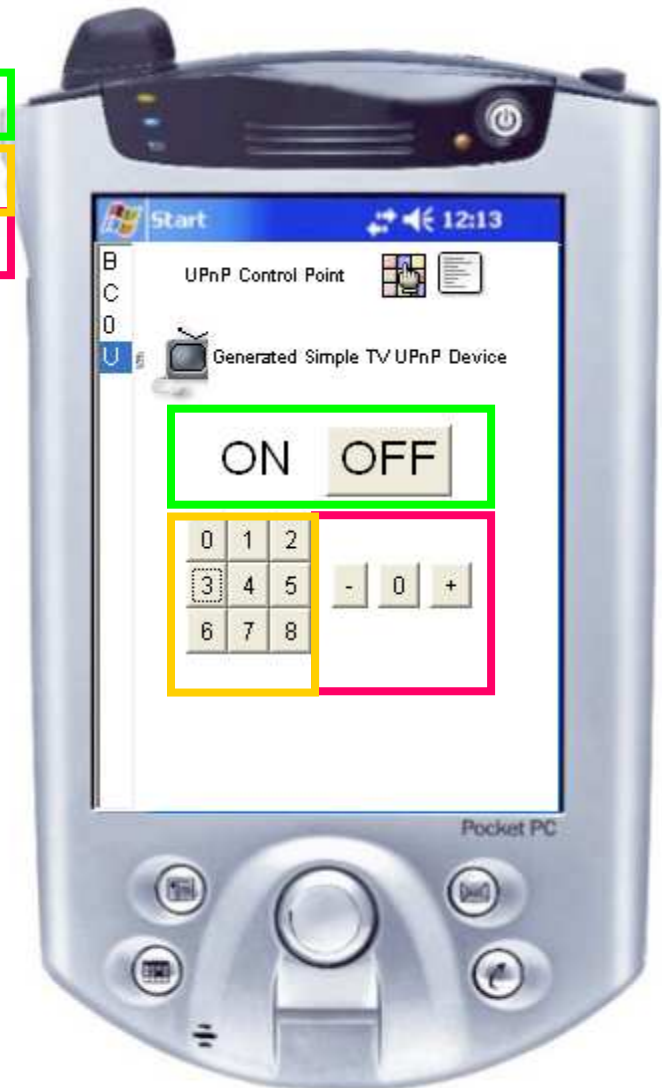
- Installez Oscar ou Felix
 - Sur votre station fixe
 - Sur votre PDA muni d'un JVM (J2ME CDC)

- Exécutez les commandes du script
 - <http://www-adele.imag.fr/users/Didier.Donsez/dev/osgi/script/upnp.txt>

Un device Téléviseur (émulation)

■ 3 services

- `urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1`
- `urn:schemas-adele-imag-fr:service:ChannelSelect`
- `urn:schemas-adele-imag-fr:service:VolumeSelect`



Travail : ajouter une sourdine

- Device
 - Ajouter une variable optionnelle `Mute` au service `VolumeSelector`
 - Ajouter un setter et un getter sur cette variable
- Point de contrôle
 - Compléter la classe `VolumeSelectorServiceGUI` dans le bundle `TinyUPnP` par une touche « `M(ute)` »

Remarque

- UPnP AV Architecture
 - Defines a service urn:*schemas-upnp-org*:service:RenderingControl:1
 - to control rendering state variables
 - *PresetNameList, LastChange, Brightness, Contrast, Sharpness, RedVideoGain, GreenVideoGain, BlueVideoGain, RedVideoBlackLevel, GreenVideoBlackLevel, BlueVideoBlackLevel, ColorTemperature, HorizontalKeystone, VerticalKeystone, Mute, VolumeDB, Loudness*
- *Preferable to use it instead of*
 - urn:*schemas-adele-imag-fr*:service:VolumeSelector:1

Ce tutorial a été présenté aux
Deuxièmes Journées Francophones:
Mobilité et Ubiquité 2005

Mardi 31 mai - Vendredi 3 juin 2005

Domaine Universitaire de Grenoble, Maison Jean Kuntzman

<http://ubimob05.imag.fr/>

