

La diffusione televisiva su Internet: architetture e tecnologie

Sezione V:

– DVB-IP nel contesto dell'ETSI TISPAN NGN –

di Elena Mammi, Giuseppe Russo, Paolo Talone



5 DVB-IP nel contesto dell'ETSI TISPAN NGN

In [99] sono descritte le problematiche coinvolte nell'utilizzo dei sistemi DVB-IP Fase 1.3 così come definiti nel documento ETSI TS 102 034 V1.3.1 (una versione precedente del documento [18], cfr. § 3) nel contesto di un sistema ETSI TISPAN NGN Release 2 (cfr. § 4). La Release 2 dell'NGN di ETSI TISPAN prevede il supporto di servizi IPTV mediante due approcci, il primo utilizza un sottosistema IPTV dedicato, il secondo si basa sull'uso dell'IMS.

Viene inoltre presentato un confronto tra le architetture del DVB e del TISPAN e le procedure per l'inizializzazione dell'Home Network End Device, il servizio di scoperta (discovery) e di selezione dei servizi, di controllo dei servizi Content-on-Demand e Live Media Broadcast.

Il DVB-IP 1.3 non definisce alcuna architettura specifica di rete di accesso o requisiti che vadano oltre la capacità della rete di operare con i protocolli individuati dalla specifica DVB-IPTV.

L'ETSI TISPAN, invece, specifica in che modo i servizi IPTV sono supportati dalla NGN definita dal TISPAN. In particolare, l'ETSI IPTV si avvale dell'uso del NASS e del

RACS, il quale controlla le risorse dello strato di trasporto. Inoltre, l'approccio basato su IMS per supportare l'IPTV si avvale dell'IMS per stabilire sessioni di IPTV e per interagire con il Resource and Admission Control Subsystem.

5.1 Scopo del DVB

Il campo di applicazione del DVB-IP Fase 1.3 è limitato all'uso delle seguenti tecnologie:

- MPEG-2 Transport Stream;
- servizi Live Media Broadcast (ma non con trick modes su multicast) e servizi Content on Demand;
- protocollo IPv4.

Sono invece fuori dagli scopi del DVB-IP Fase 1.3 il Conditional Access o la Content Protection, perché dipendono dal contenuto. Anche la sicurezza di rete e l'autenticazione sono argomenti che non vengono affrontati dall'attuale normativa DVB-IPTV.

5.2 Scopo del TISPAN

Come già accennato nel § 4 il TISPAN ha prodotto, tra l'altro, due specifiche sui requisiti del servizio IPTV, che sono:

- “Service Layer Requirements to integrate NGN services and IPTV”.

- “Requirements for network transport capabilities to support IPTV services”.

I requisiti del service layer sono ad ampio raggio e comprendono una "wish-list" di requisiti non tutti soddisfatti dalle specifiche di architettura e di protocollo.

L'architettura basata sul sottosistema dedicato IPTV (cfr. §4.2) e le specifiche di protocollo includono il supporto per:

- Content on Demand (CoD);
- CoD vicino;
- Linear TV (vale a dire Broadcast);
- Media broadcast con modi trick;
- Servizi PVR (Personal Video Recording);
- IPTV ed integrazione delle caratteristiche di comunicazione.

L'architettura IPTV basata sull'IMS (cfr. § 4.3) e le specifiche di protocollo includono il supporto per:

- Content on Demand;
- Broadcast;
- Broadcast con i modi trick;
- Network Personal Video Recorder;
- IPTV Presence.

Il punto focale del lavoro del TISPAN è relativo all'integrazione dell'IPTV nella architettura NGN che comprende il supporto di:

- IPv4 e IPv6,
- autenticazione,
- sicurezza.

5.3 Architettura DVB-IP Fase 1.3

Anche se l'architettura del DVB, come mostrato nella Figura 5-1, comprende diversi segmenti di Home Network e diversi Delivery Network Gateway, è stata definita finora solo l'interfaccia IPI-1 verso l'Home Network End Device. Tutte le funzionalità di configurazione della periferica, il servizio di scoperta (discovery) e di selezione dei servizi, il controllo dello streaming e la trasmissione dei media sono supportati sull'interfaccia IPI-1. Nell'ETSI TISPAN invece le distinte funzionalità per la configurazione dell'apparato, il servizio di scoperta (discovery) e di selezione sono specificati come interfacce distinte tra la rete domestica e le differenti entità funzionali di rete.

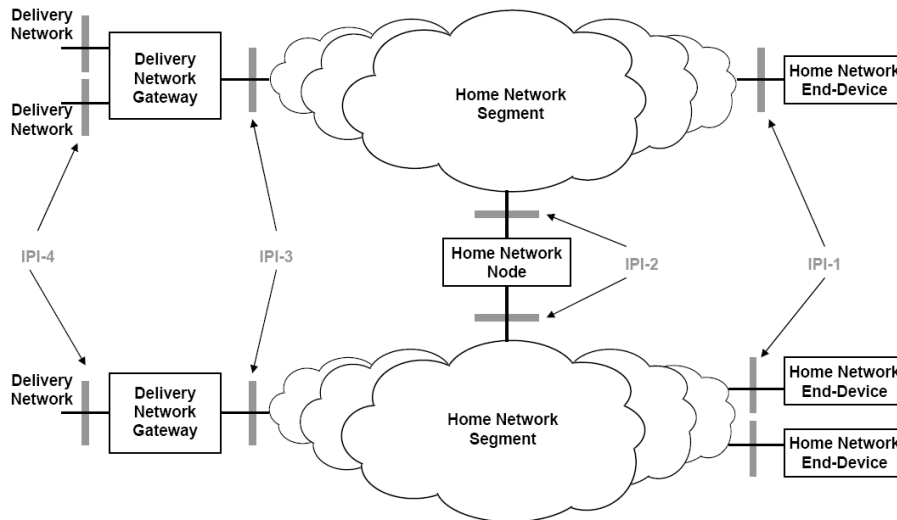


Figura 5-1: Architettura del DVB

5.4 Architettura ETSI TISPAN NGN basata su IMS

In questa architettura, illustrata in Figura 5-2, l'IMS viene utilizzato per la registrazione del servizio IPTV, ovvero Service Discovery e sessione di controllo IPTV. Il SIP/SDP viene utilizzato sulle interfacce GM, ISC e y2. L'HTTP, il

DVBSTP o il FLUTE possono essere utilizzate sull'interfaccia Xa e il protocollo relativo all'interfaccia Ut è l'HTTP. Il controllo di streaming viene eseguito usando l'RTSP/SDP sull'interfaccia Xc e l'IGMP viene utilizzato sull'interfaccia Xd.

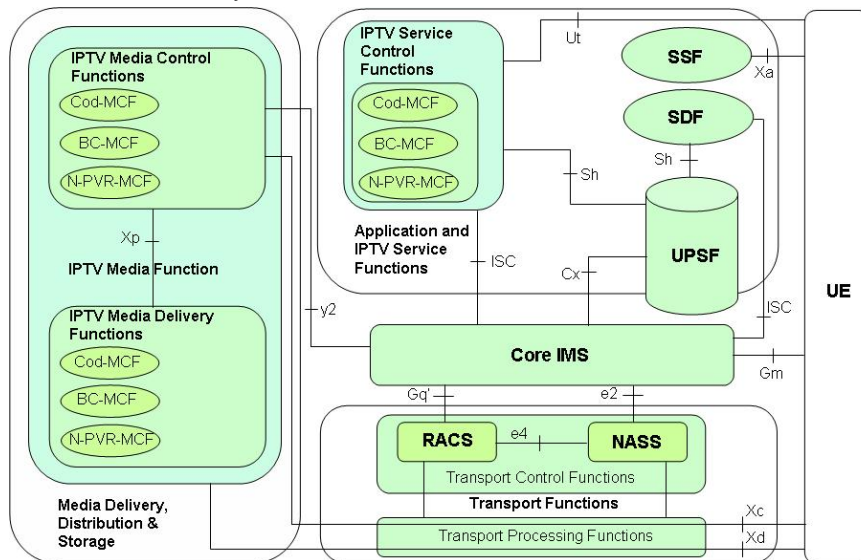


Figura 5-2: Architettura ETSI TISPAN basata sull'IMS

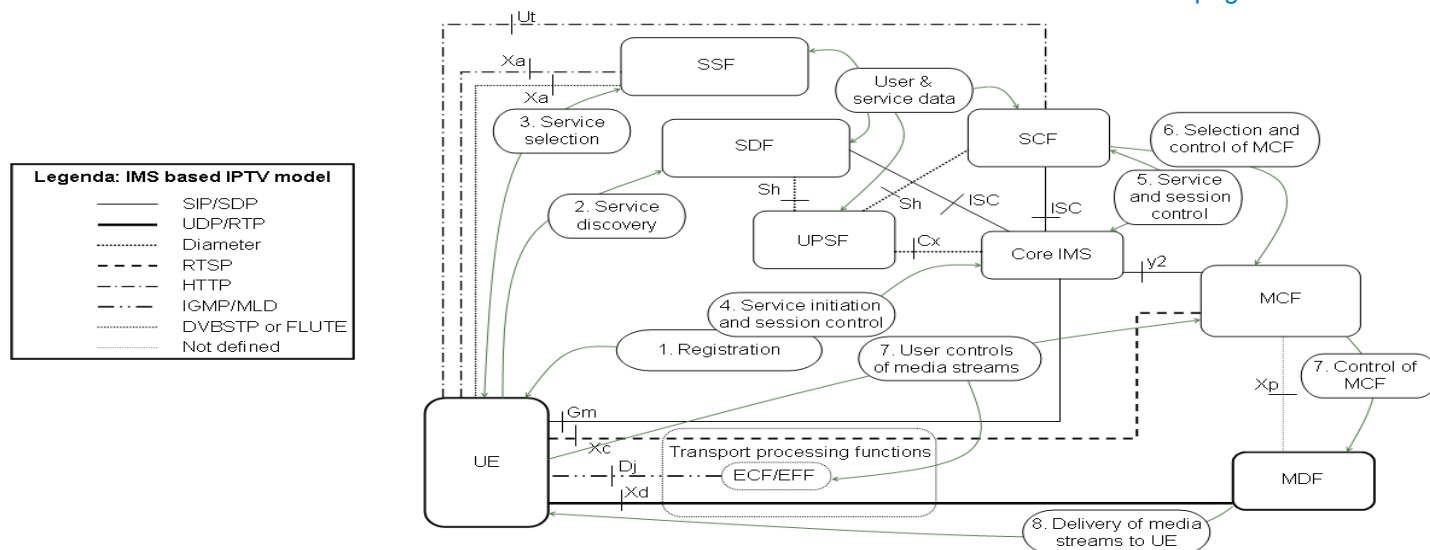


Figura 5-3: Procedure del servizio per architettura ETSI TISPAN basata su IMS

Le procedure per l'architettura basata sull'IMS sono illustrate nella Figura 5-3 e vengono qui elencate:

- Si avvia innanzi tutto un UE (un set-top-box, un personal computer, un cellulare o qualsiasi altro dispositivo contenente un IPTV client) e si dà avvio all'attachment di rete al fine di ottenere i parametri necessari (un indirizzo IP, un indirizzo P-CSCF ed altri parametri).

- Terminato l'attachment di rete, l'UE avvia il processo di registrazione IMS con il core IMS.
- L'UE svolgerà le funzioni di attachment service IPTV, tra le quali è incluso il servizio discovery basato sul protocollo SIP, al fine di svolgere le attività dell'SDF.
- In seguito l'UE è in grado di avviare con l'SSF le procedure di selezione del servizio tramite interfaccia Xa (utilizzando il protocollo HTTP su Xa, il DVBSTP o

- il FLUTE) al fine di ricevere le informazioni di selezione del servizio.
- L'UE IPTV basato sull'IMS necessita di conoscere e utilizzare le informazioni ricevute sulla selezione del servizio, per stabilire adeguate sessioni multimediali, emettendo messaggi SIP INVITE durante la procedura di set up del servizio inviati tramite il core IMS verso l'SCF. Si noti che la richiesta basata su SIP per l'inizializzazione del servizio (le procedure SIP sono applicabili anche per la terminazione cessazione del servizio) viene utilizzata per il servizio BC (Broadcast Content), per il servizio CoD o per servizi NPVR (Near Personal Video Recorder). Inoltre il core IMS è in grado di avviare il processo di prenotazione delle risorse di rete necessarie per i flussi IPTV in base alle capacità della UE. La prenotazione delle risorse e l'allocazione viene effettuata utilizzando le funzioni di controllo del trasporto standardizzato dell'NGN RACS collegato al core IMS.
- Conclusa con successo la fase di set up della sessione, l'SCF informa l'MCF tramite il core IMS e l'interfaccia y2 riguardo l'identificazione dei contenuti selezionati e richiede alle funzioni Media Delivery di avviare lo streaming dei relativi contenuti multimediali (CoD, nPVR).

- L'UE può controllare:
 - lo streaming dei flussi dei media CoD sull'interfaccia Xc (tra l'UE e l'MCF) con attraverso il protocollo RTSP.
 - la delivery dei dei flussi di tipo BC (Broadcast Content) sull'interfaccia Dj (tra l'UE e l'ECF/EFF) attraverso il protocollo IGMP/MLD.
- L'MDF effettua la consegna dei media sull'interfaccia Xd; i flussi sono di tipo UDP/RTP con diverse varianti di trasporto.

5.5 Architettura ETSI TISPAN NGN con sottosistema IPTV dedicato

L'approccio di un sottosistema dedicato IPTV non comporta l'uso di SIP e usa a pieno i meccanismi del DVB-IP Fase 1.3 con ulteriori capacità. La differenza principale esistente tra questo approccio e il DVB-IP fase 1.3 è l'uso, in TISPAN, dell'NGN Stratum Transport e delle relative interfacce da parte delle entità funzionali di IPTV Service Control al NASS e RACS.

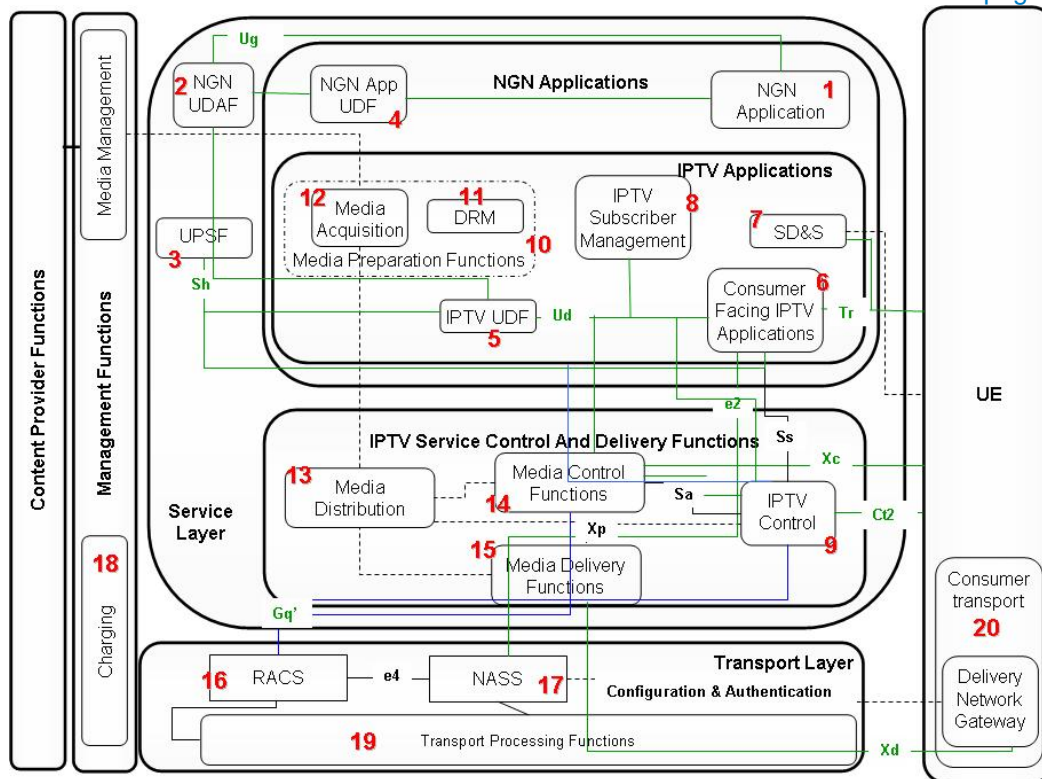


Figura 5-4: Architettura ETSI TISPAN basata sul sottosistema IPTV dedicato

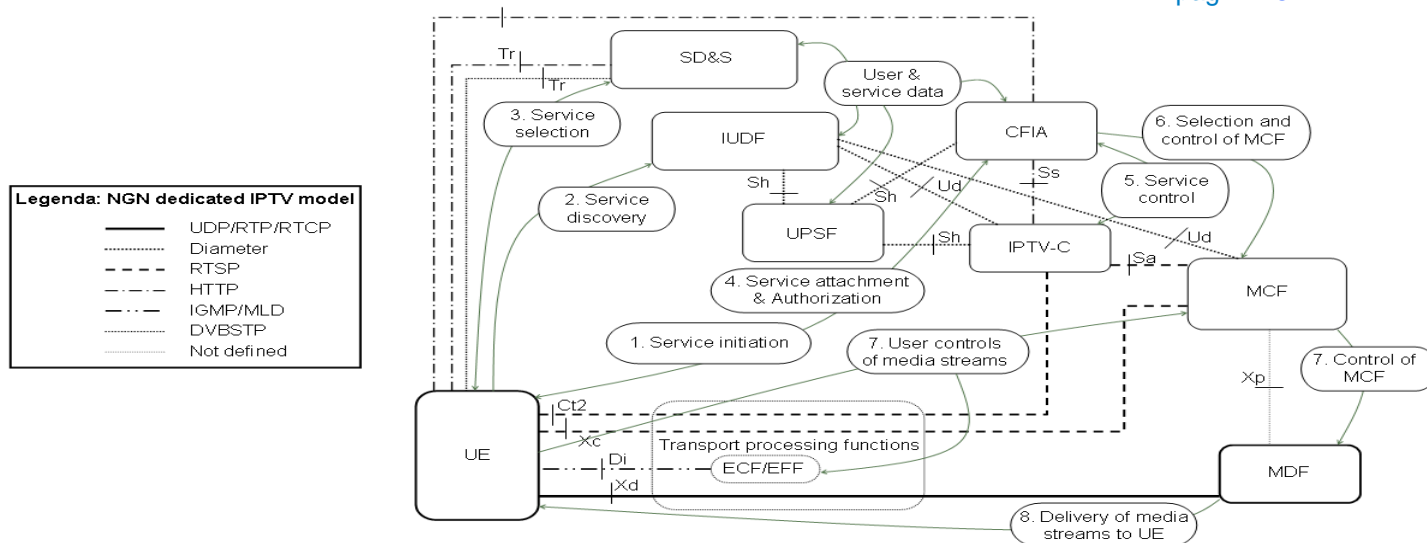


Figura 5-5: Procedure di servizio per architettura ETSI TISPAN con sottosistema IPTV dedicato (modalità accoppiata e disaccoppiata)

Schema delle procedure del sottosistema IPTV dedicato:

- Configurazione utilizzando NASS (equivalente alle procedure iniziali del DVB).
- Interfaccia Tr utilizzata per il Service Discovery (HTTP).
- Interfaccia Ct2 usata per la selezione del servizio in terminologia DVB (RTSP).
- Interfacce Xc e Xd per il controllo dello streaming.
- Canale di commutazione – IGMP leave&join (o con trick modes: IGMP leave – RTSP setup - RTSP teardown – IGMP join)

Il sottosistema IPTV dedicato introduce due modalità operative:

- Coupled: la funzione di media delivery viene selezionata e la prenotazione delle risorse viene effettuata al momento della selezione del servizio (per una fruizione immediata).
- Decoupled: la selezione della funzione di media delivery e la prenotazione delle risorse vengono rimandate al momento in cui il servizio sarà fruito ed è incorporato nei passi della fruizione del servizio (per una fruizione sia immediata sia posticipata).

Di seguito vengono riportati tutti i passi.

- Inizializzazione del Servizio, configurazione usando il NASS: sono applicabili le procedure iniziali SD&S. del DVB-IP.
- Service Discovery e Selection: sono applicabili le procedure DVB-IP e DVB-BCG.
- Service Attachment: interfaccia basata su HTTP.
- Service Control (modo accoppiato opzionale): basato su HTTP. Prevede la selezione dei media delivery e la prenotazione di risorse nella fase di selezione del servizio (caso di fruizione immediata).
- Media Delivery Selection (modo accoppiato opzionale): la selezione dei media delivery e la prenotazione di risorse nella fase di selezione del servizio (caso di fruizione immediata).
- Media Delivery Setup e Control: RTSP, applicabili le procedure DVB-IP. Nel modo disaccoppiato, il Service Control non è richiesto mentre il Media Delivery Selection e il RAC sono eseguiti durante la sequenza di reindirizzamento.
- Media Delivery RTP (MPEG-2 TS/RTP/UDP e MPEG-2 TS/UDP), applicabili le modalità DVB-IP.

5.6 Service Discovery e Service Selection

5.6.1 SD&S in DVB-IP

Le procedure di Service Discovery e di Service Selection sono le seguenti (cfr. § 3.2):

- determinare l'entry point del Service Discovery
 - può essere preconfigurato;
 - può essere usato l'indirizzo multicast registrato da IANA - 224.0.23.14 (DvbServDisc);
 - può essere acquisito tramite DNS – service DvbServDsc, o il server esposto tramite l'opzione 15 del DHCP (cfr [18]).
- raccogliere l'informazione di SP Discovery da ogni entry point
 - l'informazione di Service Provider Discovery può essere trasferita in multicast (nel modello push) oppure recuperata su richiesta (nel modello pull).
- raccogliere l'informazione di DVB-IPTV service discovery da ogni SP
 - l'informazione di Service Provider Discovery contiene dei puntatori ai dati di Service Discovery veri e propri ed è organizzata per tipo di servizi (broadcast, content on demand, ecc.).
 - l'informazione di Service Provider Discovery e quella di Service Discovery può essere trasportata con meccanismi multicast o unicast. Si ricorda che

il DVB ha definito un nuovo protocollo per la distribuzione di record XML su multicast, ovvero il DVB SD&S Transport Protocol (DVBSTP). Il suo uso è obbligatorio per il trasporto dell'informazione di SD&S su multicast. L'HTTP viene usato per trasportare l'informazione di SD&S su unicast.

5.6.2 SD&S in ETSI TISPAN NGN con IMS

Il processo di Service Discovery e Service Selection, in un'architettura che si basa sulla tecnologia IMS, si articola in due fasi:

- scambi con le funzioni SDF: recupero degli indirizzi SSF attraverso il core IMS. Una SSF può essere collegata con un tipo di servizio specifico (tipo broadcast). I metadati SSF possono identificare quale tecnologia viene usata da un servizio per la pubblicazione di guide di contenuti o altri servizi. Il TISPAN definisce due tecnologie di service provider (DVB-IPTV e OMA-BCAST). La struttura dei metadati SSF è aperta all'introduzione futura di nuove tecnologie.
- scambi con le funzioni SSF: recupero di informazioni sui contenuti (metadati, informazioni di connessione ed altri). Può essere fatto in modalità unicast (DVB pull) o multicast (DVB push).

Vengono quindi di seguito mostrati gli scambi con gli SDF usando il SIP e gli scambi con gli SSF.

Scambi con le funzioni SDF usando il SIP

Ci sono due modalità possibili:

- modalità Pull:
 - l'UE invia una richiesta SIP SUBSCRIBE all'SDF, usando un evento "ua profile".
 - l'SDF risponde con un messaggio OK di tipo 200, poi con una richiesta di NOTIFY che include l'XML body.
- modalità Push: l'SDF opera come una entità "thirdy party" di registrazione. Quando riceve la richiesta di REGISTER dal core IMS, invia un messaggio SIP all'UE, includendo l'XML body.

L'informazione inviata dall'SDF è una lista delle entità SSF prima esposte. Il TISPAN ha anche prodotto una corrispondenza tra la tecnologia DVB (metadati di Service Provider Discovery) e la tabella di dati definita dal TISPAN.

Per ogni SSF, viene inviata le informazioni elencate in Tabella 5-1.

La Tabella 5-1 permette di definire le SSF che possono inviare diversi tipi di informazione di scoperta: le tecnologie OMA-BCAST o DVB-IPTV sono attualmente definite nella specifica TISPAN per la distribuzione dell'IPTV. Si noti che le SSF possono anche appartenere a più Service Provider (in modo analogo al DVB).

Questa tabella è in effetti molto simile al record Service Provider Discovery del DVB, ma il discriminatore non è il Service Provider, è l'entità SSF. Dopo aver ricevuto questa informazione, l'UE può contattare l'SSF per recuperare, ad esempio, i record OMA-BACST ESG, DVB SD&S o BCG

Scambi con gli SSF

Gli scambi tra l'UE e l'SSF seguono le specifiche DVB (HTTP o DVBSTP) con l'inclusione dell'identità dell'UE nelle richieste HTTP in modalità unicast, per scopi di personalizzazione.

5.6.3 SD&S in ETSI TISPAN NGN con sottosistema IPTV dedicato

I meccanismi usati per identificare i Service Provider e i servizi nel contesto di Service Discovery sono conformi alle specifiche DVB del documento [18]. Il modello pull della consegna unicast dei dati SD&S DVB viene specificato usando l'HTTP, sempre in conformità con il [18]. Si noti che il DVBSTP è opzionale dal lato UE.

Nome dell'elemento	Descrizione	Obbligatorio (M)/ Opzionale (O)	Istanze possibili
SSF	Elemento root	M	Molte
@ID	Identificatore per l'SSF definito unicamente per un dato SDF	M	Una
@Technology	Indica la tecnologia usata per la distribuzione dell'informazione di service selection. Tecnologie attualmente definite sono "dvb.org_ipvtv", "openmobilealliance.org_bcast" e "tispn.org_sad".	M	Una
@Version	È incrementato quando uno o più campi nell'elemento SSF cambia	O	Una
Description	Descrizione dell'SSF per la visualizzazione potenziale in una o più lingue.	O	Molte
ServiceProvider	Fornisce informazioni sul service provider IPTV	O	Una
@DomainName	Nome del dominio del service provider IPTV	M	Una
@LogoURI	Collegamento per il Service Provider Logo IPTV	O	Una
Name	Nome del Service Provider IPTV per visualizzazione potenziale in una o più lingue	M	Molte
Description	Descrizione del Service Provider IPTV per visualizzazione potenziale in una o più lingue	O	Molte
Pull	Fornisce l'informazione per accedere all'SSF in modalità Pull	O	Molte
@Location	URI dell'SSF	M	Una
DataType	Specifica il tipo di informazione di service selection disponibile all'SSF	M	Molte
@Type	Tipo di informazione di service selection. Il formato esatto è determinato dal parametro Technology	M	Una
Segment	Usato per separare logicamente l'informazione di service selection.	Dipendente dal parametro Technology dell'SSF	Molte
@ID	Identificatore per il segmento. Il formato esatto è determinato dal parametro Technology	M	Una
@Version	È incrementato quando l'informazione nel segmento cambia.	O	Una
Push	Fornisce l'informazione per accedere all'SSF in modalità Push	O	Molte
@IPVersion	Specifica la versione IP (4 o 6). Se omesso, si assume la versione 4	O	Una
@MulticastAddress	Indirizzo cui unirsi per recuperare i dati di service selection	M	Una
@MulticastPort	Porta di destinazione corrispondente all'indirizzo multi cast	M	Una
@SourceAddress	Indirizzo del sender dei dati di service selection	O	Una
DataType	Specifica il tipo di informazione di service selection disponibile all'SSF.	M	Molte
@Type	Informazione di service selection. Formato esatto determinato dal parametro Technology	M	Una

Nome dell'elemento	Descrizione	Obbligatorio (M)/ Opzionale (O)	Istanze possibili
Segment	Usato per separare logicamente l'informazione di service selection	Dipendente dal parametro Technology dell'SSF	Molte
@ID	Identificatore per il segmento. Il formato esatto è determinato dal parametro Technology	M	Una
@Version	È incrementato quando l'informazione nel segmento cambia.	O	Una

Tabella 5-1: Informazione inviata per ogni SSF

5.7 Controllo del Content-on-Demand e del Live Media Broadcast

5.7.1 Controllo del CoD e del LMB in DVB-IP

Viene usato il protocollo RTSP con le estensioni dell'header di trasporto definito nel DVB per il controllo in modalità unicast e opzionalmente come livello di sessione per i flussi multicast. Viene invece usato l'IGMP per connettersi ai flussi multicast e disconnettersi da essi.

5.7.2 Controllo del CoD e del LMB in ETSI TISPAN NGN con IMS

Il protocollo SIP è utilizzato come livello di sessione per il controllo di servizio per i servizi Broadcast e i servizi CoD.

Sono specificate le procedure per l'inizializzazione, la modifica e la terminazione della sessione.

Il protocollo RTSP è usato per il controllo del contenuto e l'IGMP per unirsi e lasciare i gruppi multicast. Per evitare il disallineamento tra l'informazione SDP e l'URL RTSP, sono vietati i DNS lookup e i REDIRECT. Per l'inizializzazione del servizio il Request-URI nella richiesta di INVITE deve includere l'identificatore del pacchetto di servizi Broadcast.

5.7.3 Controllo del CoD e del LMB in ETSI TISPAN NGN con sottosistema IPTV dedicato

L'uso dell'RTSP e dell'IGMP è in linea con le specifiche del DVB. Se viene usato l'IPv4, l'UE dovrebbe supportare l'IGMPv3 e se invece viene usato l'IPv6, l'UE dovrebbe supportare l'MLDv2.

5.8 Trasporto del contenuto

5.8.1 Trasporto in DVB-IP

Il DVB impone l'uso dell'incapsulamento nel TS MPEG-2. Questo può essere trasportato sulla rete IP grazie ai protocolli RTP/UDP o direttamente su protocollo UDP. L'HNED deve supportare entrambi i metodi, mentre il servizio IPTV può prevederne solo uno. Ciò assicura interoperabilità tra dispositivi e servizi.

5.8.2 Trasporto in ETSI TISPAN NGN con IMS

Nell'approccio architetturale che si basa sulla tecnologia IMS sono possibili due modalità per trasportare il contenuto IPTV: tramite l'incapsulamento nel TS MPEG-2 oppure senza l'incapsulamento (in tal caso il contenuto viene trasportato direttamente da RTP). Il trasporto basato su TS MPEG-2 viene operato secondo le specifiche DVB. Per l'RTP diretto, il TISPAN fa riferimento alle specifiche 3GPP piuttosto che al documento del DVB [30].

Mentre nel documento [18] viene definita la pacchettizzazione del TS MPEG-2, nel documento [30] per ogni tipo di codifica A/V si richiamano corrispondenti specifiche, in maggior parte RFC.

L'UE deve supportare almeno un metodo, inoltre, quando viene usato il TS MPEG-2, l'UE deve supportare sia il metodo RTP/UDP, sia il solo UDP, mentre il server (MDF) può supportarne solo uno. Ciò è equivalente alla filosofia del DVB.

5.8.3 Trasporto in ETSI TISPAN NGN con sottosistema IPTV dedicato

Nell'approccio architetturale che si basa sul sottosistema dedicato viene definito solo il TS MPEG-2, seguendo le specifiche del DVB. L'UE deve sostenere metodi di trasporto RTP/UDP e il solo UDP. Anche il server (MDF) deve sostenere entrambi i metodi.