

SDiscovery and SDistribution between IMNs

Stephan Massner

Slovak University of Technology in Bratislava
Faculty of Electrical Engineering and Information Technology
Department of Telecommunications

Institut für Telekommunikationsinformatik (HfTL)

“Service Discovery and Service Distribution between IP-Multimedia Networks”

ITG Fachbericht 242, S. 94-101

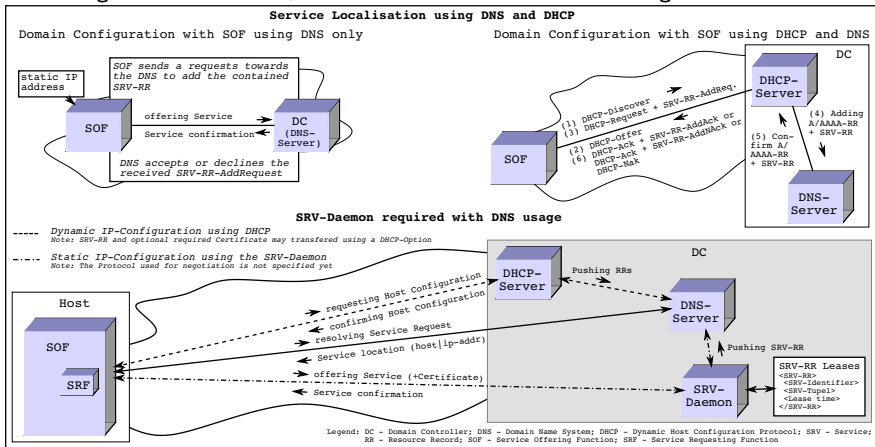
16. Mai 2013

Agenda

- 1 Service Discovery
- 2 Service Distribution
- 3 IP-Multimedienetze
- 4 Service Discovery und Service Distribution in IMNs
- 5 Service Discovery and Distribution System
- 6 Modifikation der SLA-Spezifikation
- 7 Evaluierung
- 8 Zusammenfassung

Service Discovery in IP-Netzen

Ermittlung von Informationen, welche Dienste in einer Domäne verfügbar sind



Service Distribution in IP-Netzen

- **Zentralisiert: Domain Name System (DNS)-basierend**

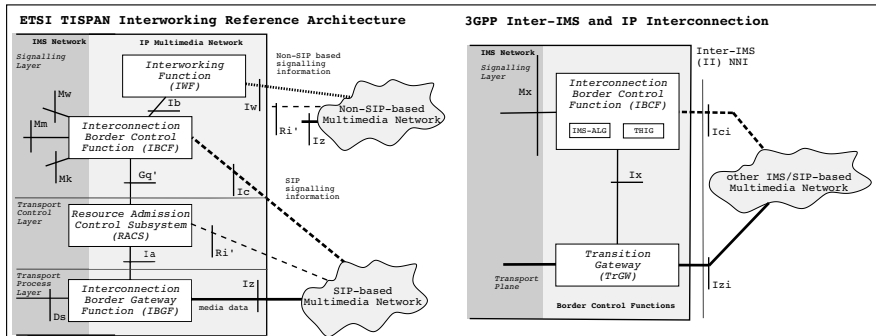
- ▶ (Straightforward) Naming Authority PointeR - (S)NAPTR
 - ★ Ersetzungsregeln für Dienstauflösungsanfragen (Regular Expressions)
 - ★ Delegationsregeln für Dienstauflösungsanfragen (Domänenübergreifend)
- ▶ SeRVice - Resource Record - SRV-RR
 - ★ Dienstzugriffsinformationen für Dienstauflösungsanfragen innerhalb einer Domäne (Layer-4/-5 Informationen)
- ▶ A(AAA) - Resource Record - A(AAA)-RR
 - ★ Layer-3 Informationen zur Kontaktaufnahme mit dem Zielhost

- **Dezentralisiert**

- ▶ Universal Plug and Play (UPnP) basierend
 - ★ Präsenzdienst für Capability-Austausch (link-local Adressierung)
- ▶ WS-Discovery basierend (Windows Communication Foundation - WCF)
 - ★ Ad-hoc Mode (Multicast Domäne)

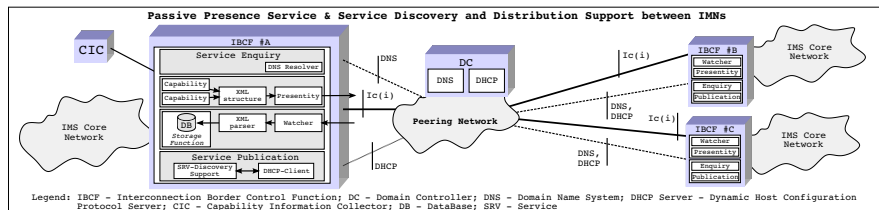
IMN-Architekturvergleich ETSI TISPAN und 3GPP

- **ETSI TISPAN:** 2/3-Ebenen Inter/Intra-Domain Zusammenschaltung möglich
- **3GPP:** nur 2-Ebenen Inter-Domain Zusammenschaltung möglich (Inter-IMS only!)



Capability Exchange Mechanism (CEM)¹ zwischen IMNs

- **Architekturunabhängig:** 3GPP und ETSI TISPAN kompatibel
- **Zusammenschaltungsunabhängig:** intra/inter-domain, (direkt/indirekt)
- **Dezentrales System:** Selbstorganisation basierend auf vorhandenem Domain Name System (DNS) und Dynamic Host Configuration Protocol -Infrastruktur²
- **SIP-kompatibel:** Inter-IMS, IMN und non-SIP-IMN Kompatibilität

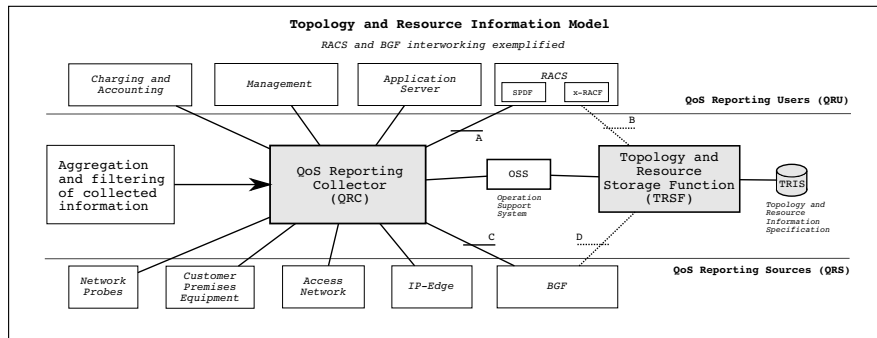


¹ Service Discovery between IP-MNs using the Capability Exchange Mechanism, ISBN 978-3-8007-3352-1, VDE

² A Dynamic Host Configuration Protocol based Service Discovery Mechanism, ISBN 987-0-7695-4459-5, IEEE

Topology and Resource Information Model Adaption

- **TRIM/TRIS³**: Abbildung von physischer, logischer Topologie; Routing-, Ressourcen-Informationen; Auswahlkriterien



³ Topology and Resource Information Model/Specification (TRIM/TRIS): ETSI TR182022 v2.0.0

Informationsmodell - Reorganisation der SLA-Templates

Useful Reorganisation of SLA Representation Templates

Basic Composition based on TMF GB917-3

Business Part - Billing - Point of Contact - Service Center - Terms&Conditions - Service Violations - Service Termination - Change Procedures	Service Part - Service provided - Service Level - Backup/Recovery - System Design Info
QoS Report - QoS Monitoring - QoS Reporting	Technology Part - Supporting Equipment - Network Updates - Delivery Updates

Capability Classification based on "Service Discovery between IP-Multimedia Networks using the Capability Exchange Mechanism" (16.VDE-ITG, Osnabrück)

Network		Operator	
physical	logical	non business	business
<i>per physical link</i>	<i>per logical link</i>	<i>per supported QoS class</i>	<i>per SLA</i>
- Identifier - Type - Hops	- IP Version - Mode - QoS Parameter	- QoS Specification	- charging/ accounting/ billing - interconnection mode - respective timetable

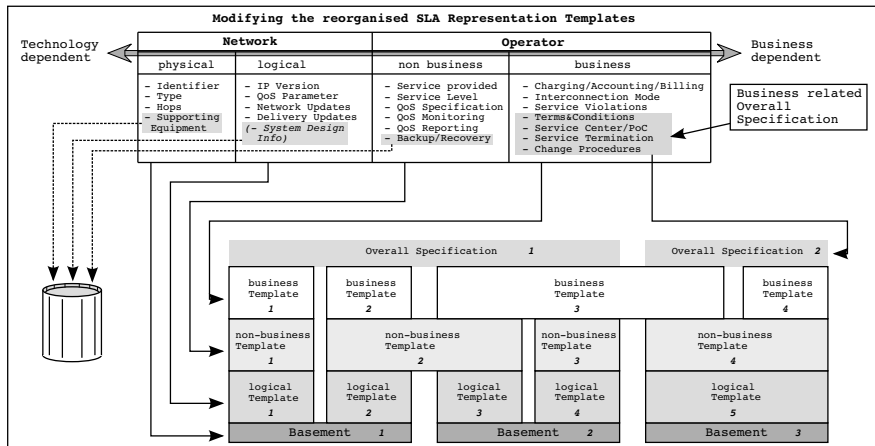
Technology dependent

Network		Operator	
physical	logical	non business	business
- Identifier - Type - Hops - Supporting Equipment	- IP Version - QoS Parameter - Network Updates - Delivery Updates (- System Design Info)	- Service provided - Service Level - QoS Specification - QoS Monitoring - QoS Reporting - Backup/Recovery	- Charging/Accounting/Billing - Interconnection Mode - Service Violations - Terms&Conditions - Service Center/PoC - Service Termination - Change Procedures

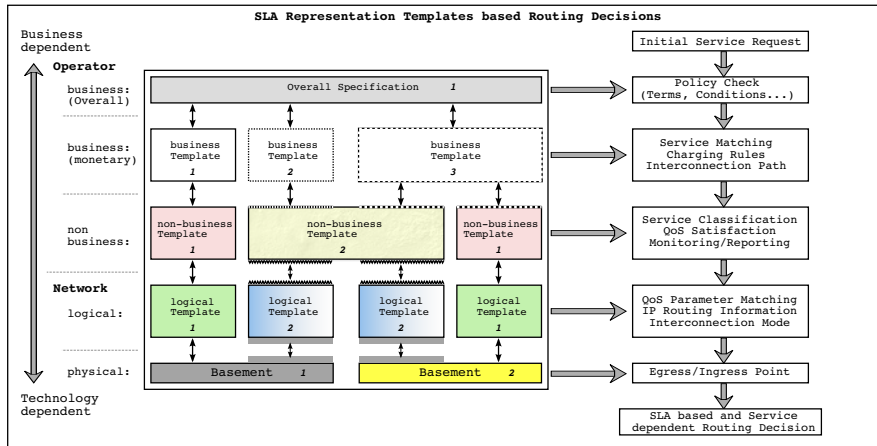
Business dependent

Business related
Overall
Specification

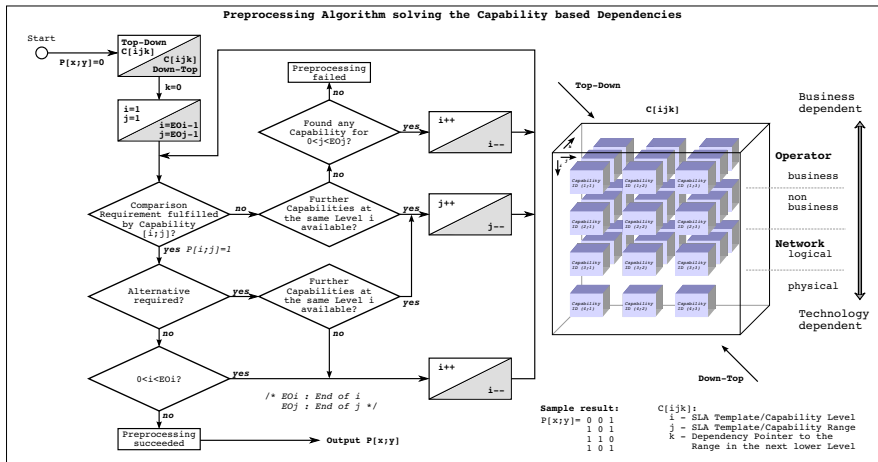
Informationsmodell - Modifikation der reorganisierten SLA-Templates



Adaption der modifizierten SLA-Templates



Capability-basierendes Routing - Preprocessing



Capability-basierendes Routing - Routenfindung

Algorithm solving the Capability based Dependencies

```
/* P[x;y] : Input Matrix from Preprocessor
   H[x;y] : Output Matrix containing the
           solved Trees */
```

```
solve()
{
  for ( 1<k<EOk;k++)
  {
    if ( P[i+m;G[i;j;k]] == 1 )
    {
      store H[n;i+m] = G[i;j;k]
      if ( i+m<EOi )
      {
        dir=true
        m++
        solve()
      }
      else
      {
        if ( dir == true )
        {
          n++
          dir=false
          m--
        }
      }
    }
  }
}
```

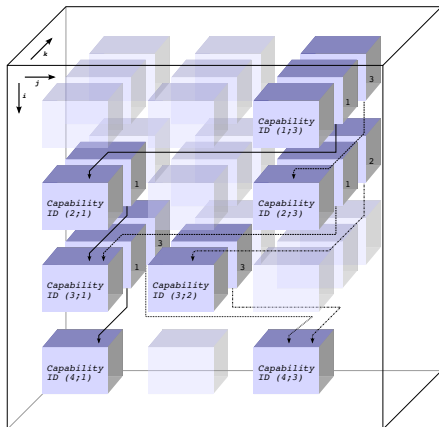
Recursive
Iteration
Method

```
main()
{
  i=1
  m=1
  n=1
  dir=false
  for ( 0<j<EOj )
  {
    if ( P[i;j] == 1 )
    {
      store H[n;i] = j
      solve()
    }
  }
}
```

Dependency
Resolver

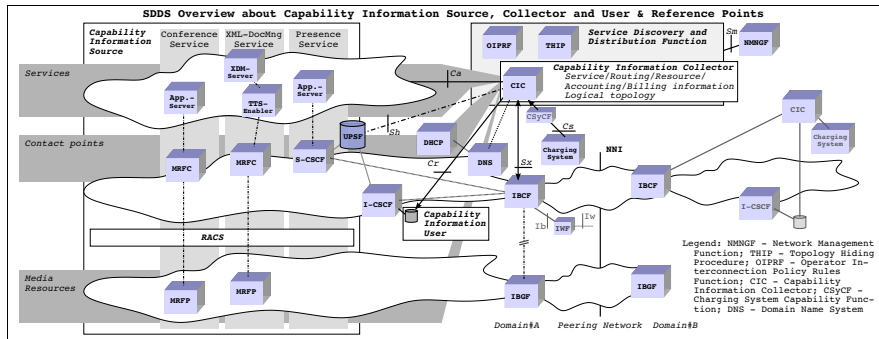
```
/* EOi : End of i
   EOj : End of j
   EOk : End of k */
Exemplified application corresponding to the Figure
```

P[x;y]=	0 0 1	H[x;y]=	3
	1 0 1		1 3
	1 1 0		1 1 2
	1 0 1		1 3 1 3 3

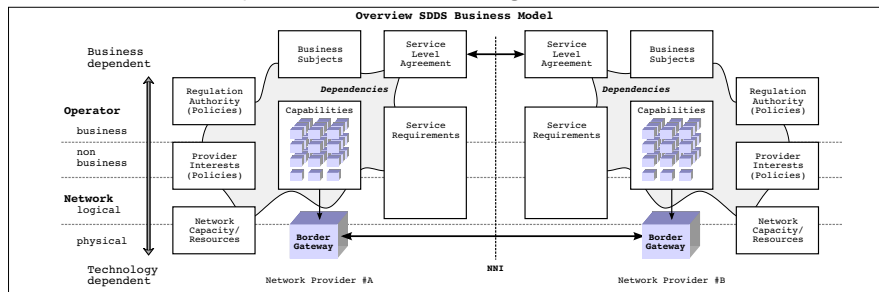


Service Discovery and Distribution System (SDDS) - Architektur

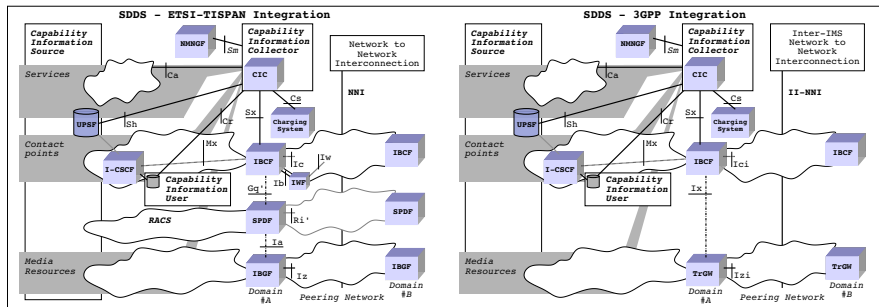
Architekturübersicht



Korrespondenz zum zu Grunde liegenden Geschäftsmodell

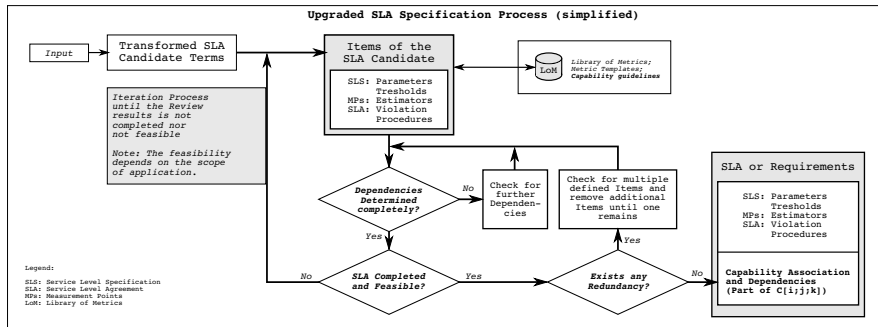


SDDS Integration im Vergleich



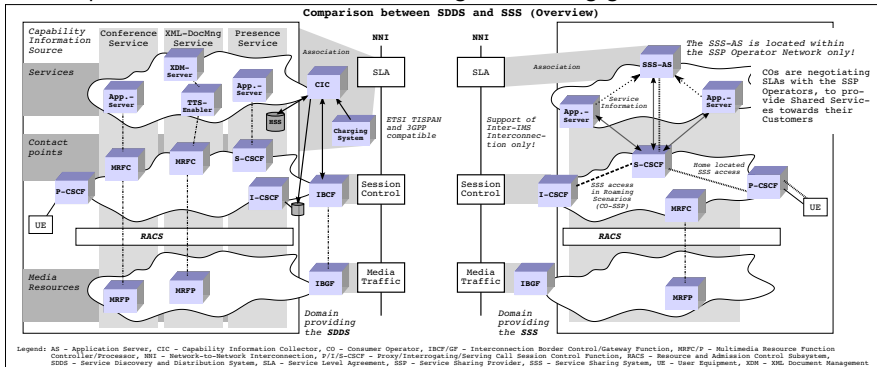
Erweiterung des bisherigen Spezifikationsprozesses³

- Auflösung von Abhängigkeiten zwischen SLA-Sub-Templates entsprechend ihrer hierarchischen Einordnung
- Beseitigung von Redundanzen zwischen SLA-Sub-Templates



SDDS im Vergleich mit dem Service Sharing System (SSS)⁴

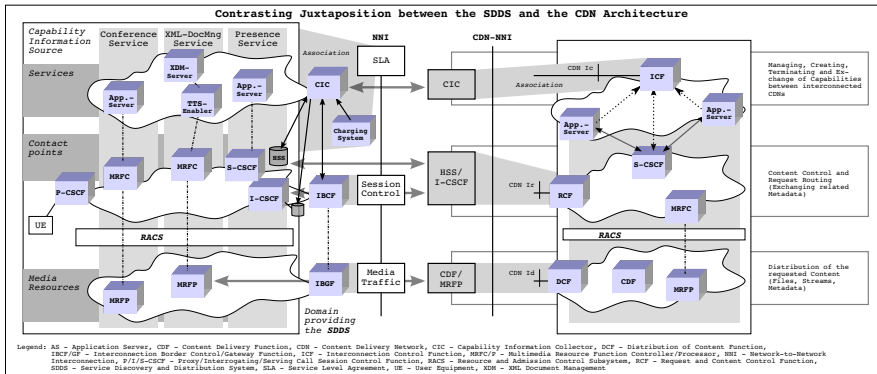
Die Kompatibilität zwischen SDDS und SSS ist grundsätzlich gegeben⁵



⁴ T. Kovacik; IMS Service Provisioning Improvement; FIIT-10894-11781; SUT Bratislava, 2011

⁵ S. Massner; Control of Interconnectivity in the NGN Environment; FEI-10849-55205; SUT Bratislava, 2013

Korrespondenzen zwischen dem SDDS und der CDN-Architektur⁴



⁴ Content Delivery Network (CDN) Architektur: ETSI TS 182032

SLA-gestützter linearer Entscheidungsbaum für Routendetermination

- **Routendetermination:** berücksichtigt Einhaltung regulatorischer/betreiberabhängiger/geschäftlicher Vorgaben
- **Abbildung von Geschäftsfeldern:** Abhängigkeiten zwischen vergleichbaren SLA Sub-Templates werden vermieden - analog den korrespondierenden Verantwortlichkeiten
- **Redundante Pfade:** Erhöhung der Verfügbarkeit, Lastverteilung (zus. Algorithmen erforderlich)
- **Bewertung von Abhängigkeiten:** Wechselseitige SLA-Beziehungen werden erkennbar
- **Prognostizierung von Ausfällen:** Routendetermination als Ergebnis von Netz-/Zusammenschaltungs-/Dienstfehlern direkt möglich
- **Prognostizierung von Geschäftseinflüssen:** Routendetermination als Ergebnis von Entgeltungs-/Abrechnungsmodifikationen
- **Vereinfachter 2-stufiger Entscheidungsalgorithmus:** Vorverarbeitung kann auf Wahrscheinlichkeiten beruhen; Linearisierung (Entscheidungsbaum); Mehrfachnutzung von SLA Sub-Templates

Service Discovery and Distribution System

- **Dienstunabhängig:** Dienste und zugehörige Capabilities werden abhängig von Richtlinien (Regulierung, Operator, SLA, Netzressourcen) ausgehandelt/ausgetauscht
- **3rd Party:** Dienst Re-Selling/Re-Sharing/Proxying in Abhängigkeit der ausgehandelten SLAs
- **IMN architekturunabhängig:** kompatibel zu ETSI TISPAN und 3GPP (und non-SIP IMNs)
- **Höhere Ausfallsicherheit:** Dienstunterbrechung triggert Re-Routing-Prozess, um automatisch redundante Dienste bereitzustellen (SLA-abhängig)
- **Voraussetzungen:**
 - ▶ dynamische SLA Aushandlung anhand ausgetauschter Capabilities⁵
 - ▶ dynamisches Routing⁶
 - ▶ Service Discovery/Distribution⁷ auf IP-Ebene (DNS/DHCP basierend)
 - ▶ zuvor beschriebene SDDS-Architektur/Mechanismen

⁵ Service Discovery between IP-MNs using the Capability Exchange Mechanism, ISBN 978-3-8007-3352-1, VDE

⁶ Dynamic Expansion of IBCF Entities in IMS Interconnection Scenarios, ISBN 978-80-227-2856-0, IEEE

⁷ A Dynamic Host Configuration Protocol based Service Discovery Mechanism, ISBN 987-0-7695-4459-5, IEEE

Capability basierender Dienstzugriff/ Routendetermination durch das SDDS

- **Vereinfachte Dienstintegration:** Dienst als Fähigkeit des Netzes
- **Vereinfachter Dienstzugriff:** Abhängigkeiten zwischen Nutzerequipment und Dienstanforderungen können durch SLA-Templates gelöst werden
- **Ressourcenunabhängigkeit:** Dienstanforderungen sind Kriterien, die durch verfügbare/alternative Netzressourcen und Betreiberrichtlinien erfüllt werden müssen
- **Architekturunabhängig:** kompatibel mit 3GPP und ETSI TISPAN
- **Dynamischer Dienstzugriff:** aktuell verfügbare Netzressourcen/Betreiberrichtlinien/Entgeltung dienen als Basis für die Routendetermination
- **Zusammenschaltungsunabhängig:** direkt/indirekt, Inter/Intra-Domain
- **Kosteneinsparung:** LCR-fähig, dynamisch agierendes automatisches System

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?



E-mail: massner@hftl.de

Phone: +49 (0)341 3062-238

web: www.fei.stuba.sk

www.hft-leipzig.de