



User ENUM versus Infrastructure ENUM

António Amaral

28/10/2009

Agenda

- **Conceitos Gerais de ENUM**
 - ENUM na arquitectura IMS
- ***User* ENUM**
- ***Infrastructure* ENUM**
 - Arquitectura de alto nível
 - Cenários de implementação
 - Benefícios
 - Factores críticos para o sucesso
- ***User* ENUM vs *Infrastructure* ENUM**
- **Conclusões**
- **Referências**

Agenda

- **Conceitos Gerais de ENUM**
 - ENUM na arquitectura IMS
- *User ENUM*
- *Infrastructure ENUM*
 - Arquitectura de alto nível
 - Cenários de implementação
 - Benefícios
 - Factores críticos para o sucesso
- *User ENUM vs Infrastructure ENUM*
- *Conclusões*
- *Referências*

Conceitos Gerais de ENUM

- *Electronic Number Mapping*: ENUM – definido pelo IETF (RFC 3761).
- Baseia-se na estrutura DNS definida pelo IETF (RFC 1034 e RFC 1035).
- Permite a tradução de números E.164 para outros tipos de URIs (e.g. SIP).
- Os registos DNS (NAPTR) que guardam informação do número de telefone do assinante, contêm informação (tipos de aplicação e serviços de comunicações, ordem de preferência de contacto) utilizada para o encaminhamento de sessões:
 - É possível ter associado a um único número de telefone, múltiplos registos NAPTR correspondendo a diversos serviços (SIP, IM, fax, mail, etc)

Conceitos Gerais de ENUM

Query ENUM

- Começa com o número E.164

+ 351 234 403596

- Transforma o número E.164 num FQDN

6.9.5.3.0.4.4.3.2.1.5.3.e164.arpa.

- Query DNS (NAPTR)

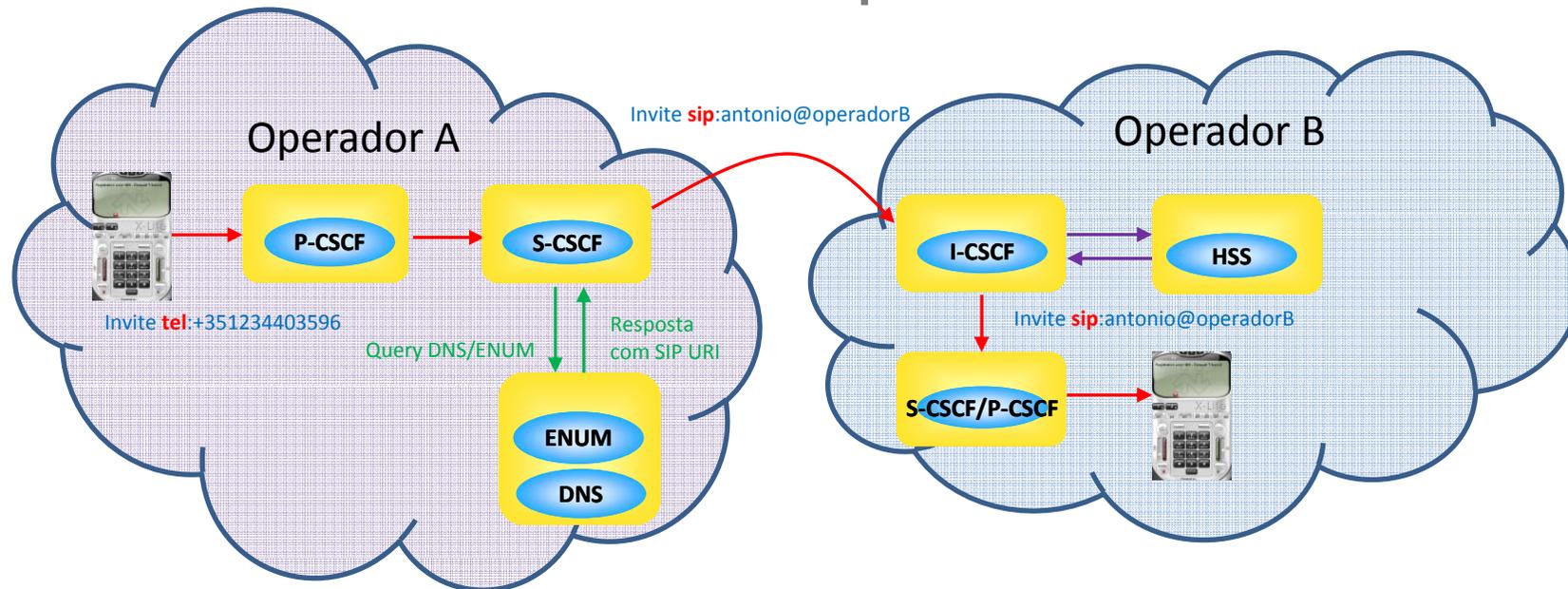
- Resposta pode ou não conter um URI

sip:antonio@ptinovacao.pt
mailto:antonio@ptinovacao.pt
tel: +351234404596

```
IN NAPTR 100 100 "u" "E2U+sip" !^(.*)$!sip:antonio@ptinovacao.pt! .
```

Conceitos Gerais de ENUM

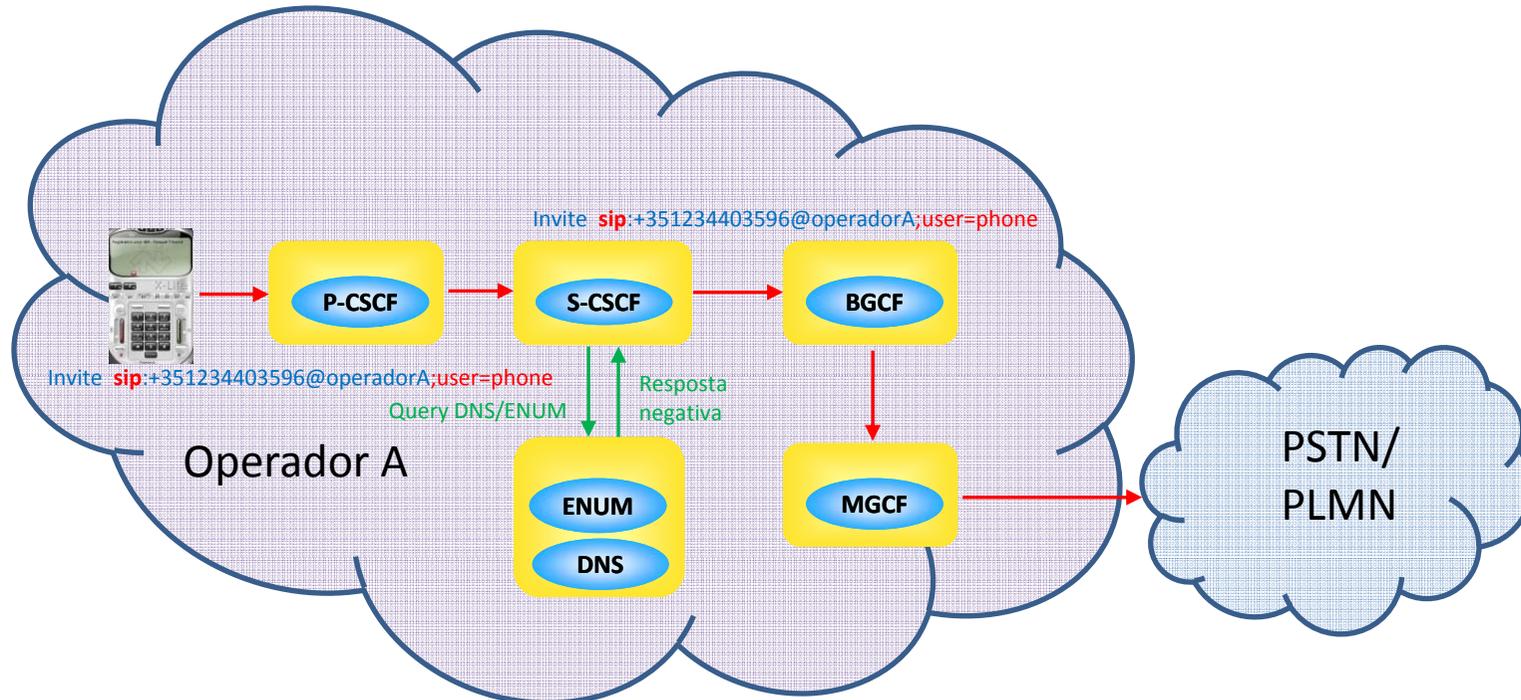
ENUM na arquitectura IMS



- Em IMS, o S-CSCF consulta o servidor de ENUM:
 - Caso receba na resposta um SIP URI, o número E.164 é de um utilizador IMS-> reencaminha o pedido para a localização SIP.

Conceitos Gerais de ENUM

ENUM na arquitectura IMS



- Em IMS o S-CSCF consulta o servidor de ENUM:
 - Caso não exista nenhum SIP URI associado, o número E.164 pertence à PSTN/PLMN

Agenda

- **Conceitos Gerais de ENUM**
 - ENUM na arquitectura IMS
- **User ENUM**
- **Infrastructure ENUM**
 - Arquitectura de alto nível
 - Cenários de implementação
 - Benefícios
 - Factores críticos para o sucesso
- **User ENUM vs Infrastructure ENUM**
- **Conclusões**
- **Referências**

User ENUM

- Baseado na norma IETF (RFC 3761);
- Também é referenciado por *Public* ENUM
- O *User* ENUM utiliza a infra-estrutura DNS pública;
- O utilizador terá associado a um único número de telefone todos os seus contactos de serviço.
- O acesso à informação ENUM é possível através da Internet;
- A gestão de todas as identidades disponibilizadas pelo ENUM é da responsabilidade do Utilizador
 - A informação pode não estar sempre actualizada;
- Foi proposto pelo IAB (2000), que seja usado como *Top Level Domain* (TLD) o domínio “**e164.arpa**”; No entanto ainda não há um consenso total quanto à utilização deste TLD.

User ENUM

- Pode ser utilizado pela comunidade *online* de forma a activar serviços (ex. serviços web “facebook”, “mms”, sms,...)
 - A lista de serviços ENUM que é possível activar, encontra-se definida pelo IANA
 - <http://www.iana.org/assignments/enum-services>
- Apesar de já estar normalizado há algum tempo, a utilização do *user* ENUM é ainda a pequena escala
 - Pouca adesão dos utilizadores ao mercado de serviços ENUM
 - Existem, por exemplo, utilizadores que não querem receber emails baseados em números
 - Como o *User* ENUM assenta numa hierarquia pública podem existir problemas de privacidade:
 - Fonte de SPAM;

Agenda

- **Conceitos Gerais de ENUM**
 - ENUM na arquitectura IMS
- *User* ENUM
- ***Infrastructure* ENUM**
 - Arquitectura de alto nível
 - Cenários de implementação
 - Benefícios
 - Factores críticos para o sucesso
- *User* ENUM vs *Infrastructure* ENUM
- Conclusões
- Referências

Infrastructure ENUM

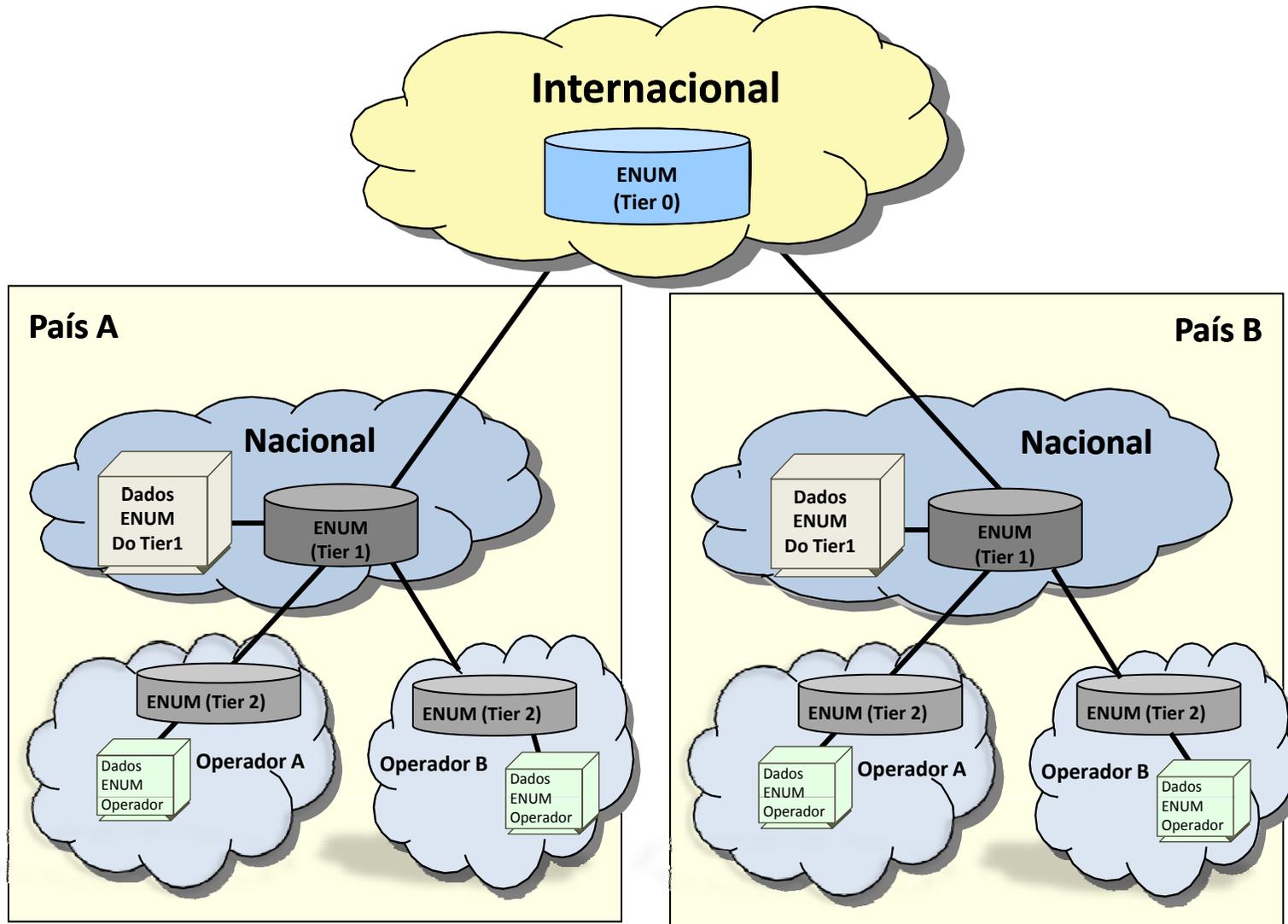
- Baseado na norma IETF (RFC 3761);
- Existem diferentes termos usados na indústria de Telecomunicações para referenciar *Infrastructure* ENUM:
 - *Carrier* ENUM, *Operator* ENUM, *Private* ENUM
- Utiliza uma infra-estrutura DNS privada;
- A rede *Infrastructure* ENUM é gerida por Operadores de Telecomunicações com o objectivo de facilitar o encaminhamento de serviços IP;
- Assente numa tecnologia de encaminhamento transparente para o utilizador final

Infrastructure ENUM

- Prevê-se que seja utilizado para simplificar a interoperabilidade de serviços entre operadores;
- O Operador é responsável pela:
 - Gestão da informação ENUM;
 - Gestão do acesso à informação;
- A infra-estrutura ENUM é segura, porque não é acessível pela Internet e porque é da responsabilidade do operador restringir o acesso a entidades de confiança;
- A informação do *Infrastructure* ENUM é usada apenas para o encaminhamento de chamadas e serviços – Não existe informação pessoal.
- Ainda não está normalizado um domínio para o TLD
 - No âmbito de um piloto foi usado o domínio **e164enum.net**

Infrastructure ENUM

Arquitectura de alto nível



Infrastructure ENUM

Arquitectura de alto nível

- Tier-0 - Delega numeração E.164 associada a um código de país a um servidor do Tier 1 (exemplo 1.5.3.enum.net).
 - Este servidor será da responsabilidade de uma entidade como o GSMA.
 - Este servidor é utilizado para responder à questão “Onde posso obter informação acerca de código de país”
- Tier-1: Delega numeração E.164 associada a um código de operador específico a um servidor Tier2.
 - Este servidor deverá ser de responsabilidade nacional (por exemplo a entidade reguladora).
 - Este servidor é utilizado para responder à questão “Onde posso obter informação acerca deste número”
- Tier-2: Devolve informação do número E.164.
 - Este servidor deverá ser da responsabilidade do operador.
 - Este servidor é utilizado para responder à questão “Quais são os serviços associados a este número”

Infrastructure ENUM

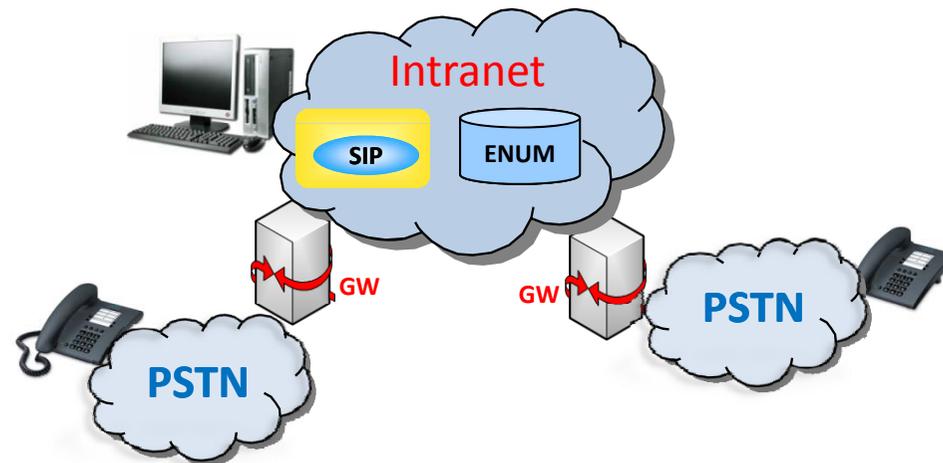
Cenários

- De acordo com a norma ETSI TR 102 055, o modelo *Infrastructure* ENUM pode ser implementado nos seguintes cenários:
 - Cenário 1: *Infrastructure* ENUM privado
 - Cenário 2: *Infrastructure* ENUM privado com interligação IP
 - Cenário 3: *Infrastructure* ENUM partilhado através de uma *Extranet*
 - Cenário 4: *Infrastructure* ENUM partilhado através da *Internet*

Infrastructure ENUM

Cenário 1 - Infrastructure ENUM privado

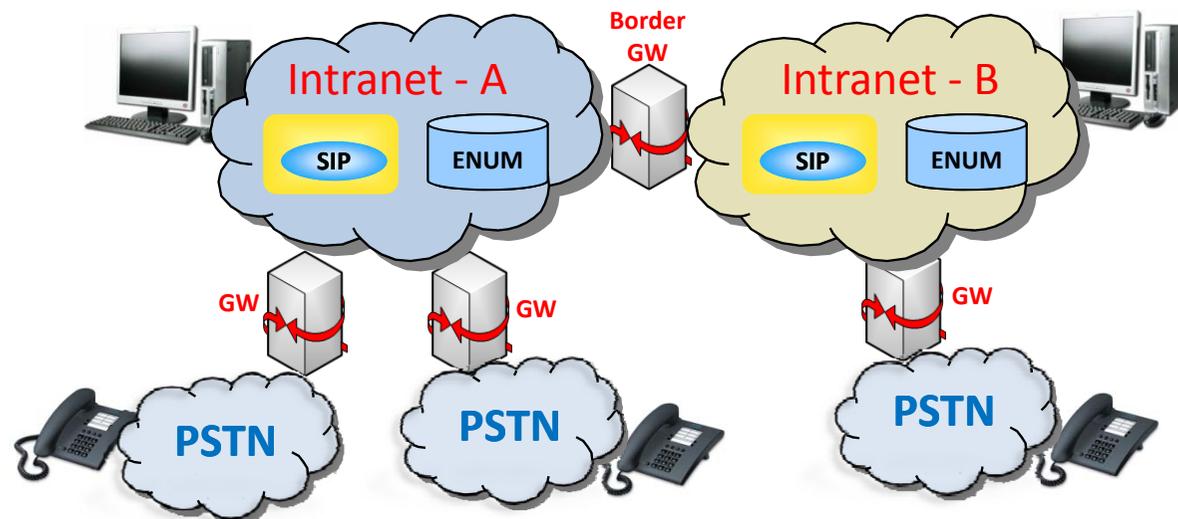
- O Operador faz uso do modelo “Infrastructure ENUM privado” apenas dentro da sua rede Interna (*Intranet*);
- O *Infrastructure* ENUM é usado para localizar os utilizadores finais da rede Interna e as *Gateways* apropriadas para encaminhar as chamadas para as redes PSTN;
- As BD's com informação ENUM encontram-se na rede Interna do Operador;



Infrastructure ENUM

Cenário 2 - Infrastructure ENUM privado com Interligação IP

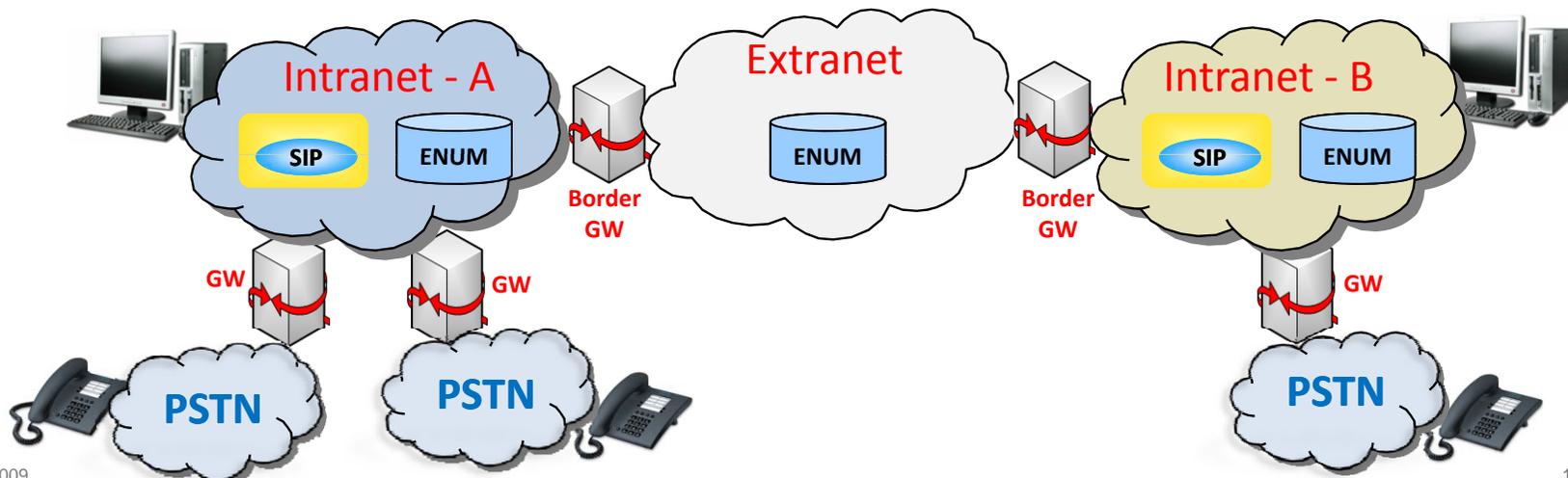
- O Operador faz uso do modelo *Infrastructure* ENUM privado apenas dentro da sua rede Interna (*Intranet*);
- O *Infrastructure* ENUM é usado para localizar (i) os utilizadores finais da rede Interna, (ii) as *Gateways* apropriadas para encaminhar as chamadas para as redes PSTN e (iii) e os elementos de rede (*Border*) para encaminhar as chamadas com um plano de numeração gerido por outro Operador;
- As BD's com informação ENUM encontram-se na rede Interna do Operador;



Infrastructure ENUM

Cenário 3 - Infrastructure ENUM partilhado através de uma Extranet

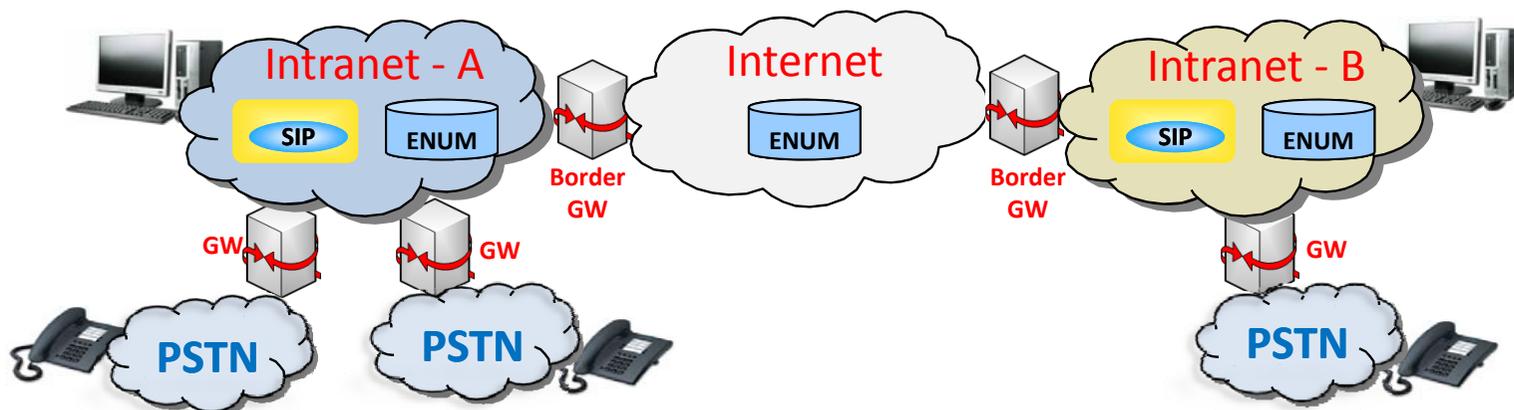
- O Operador faz uso do modelo *Infrastructure* ENUM privado dentro da sua rede Interna (*Intranet*)
- O *Infrastructure* ENUM é usado para localizar (i) os utilizadores finais da rede interna, (ii) as *Gateways* apropriadas para encaminhar as chamadas para as redes PSTN e (iii) e os elementos de rede (*Border*) para encaminhar as chamadas de um plano de numeração gerido por outro Operador
- Duas possibilidades para o encaminhamento para/dentro a/da *Extranet*:
 - A *Extranet* e a *Intranet* estão em domínios DNS separados
 - A *Extranet* e a *Intranet* partilham o mesmo domínio DNS



Infrastructure ENUM

Cenário 4 - Infrastructure ENUM partilhado através da Internet

- O Operador faz uso do modelo *Infrastructure* ENUM privado na sua rede Interna (*Intranet*);
- O *Infrastructure* ENUM é usado para localizar (i) os utilizadores finais da rede interna, (ii) as *Gateways* apropriadas para encaminhar as chamadas para as redes PSTN e (iii) e os elementos de rede (*Border*) para encaminhar as chamadas de um plano de numeração gerido por outro Operador;
- O Operador pode fazer parte da Internet, permitindo que os seus clientes e servidores SIP possam ser acedidos a partir da Internet;
- Duas possibilidades para o encaminhamento para/dentro a/da Internet:
 - A *Internet* e a *Intranet* estão em domínios DNS separados
 - A *Internet* e a *Intranet* partilham o mesmo domínio DNS



Infrastructure ENUM

Benefícios

- Permitirá aos operadores migrar para uma plataforma *All-IP*;
- Simplificará a gestão da Portabilidade Numérica implementada actualmente (rede fixa e móvel);
- Aumento da eficiência e da eficácia no encaminhamento dos serviços
 - devido à disponibilização de informação na fase inicial do encaminhamento; (ex. no caso de MMS só se saberá se o utilizador tem este serviço no MMS-C do destino)
- Permitirá a consolidação de múltiplos mecanismos de encaminhamento de diferentes serviços, em apenas um único mecanismo de encaminhamento (ponto único de encaminhamento ao invés de múltiplos pontos de encaminhamento mediante o tipo de serviço);

Infrastructure ENUM

Benefícios

- Reduzidos custos na introdução de novos serviços;
- Reforça a importância do número de telefone na redes de próxima geração;
- CAPEX mínimo para o estabelecimento da infra-estrutura necessária;
- OPEX reduzido visto que apenas é necessário esforço para a manutenção da informação de encaminhamento:
 - Publicar os números E.164 que este armazena (ENUM);
 - Publicar os domínios que este armazena (DNS) ;
 - *Queries* ENUM e DNS para determinar a informação de encaminhamento para outros domínios;

Infrastructure ENUM

Factores críticos para o sucesso

- Os operadores perceberem os benefícios mútuos que o *Infrastructure* ENUM permite;
- Capacidade Técnica:
 - Estrutura hierárquica bem definida de forma a permitir a entrega do serviço de uma forma fiável e com a devida performance;
- Regulação para a implementação do *infrastructure* ENUM;
- O *Infrastructure* ENUM deverá ser disponibilizada a todos os Operadores, desde que assinem um protocolo de colaboração e exploração da plataforma acordada;

Agenda

- **Conceitos Gerais de ENUM**
 - ENUM na arquitectura IMS
- **User ENUM**
- **Infrastructure ENUM**
 - Arquitectura de alto nível
 - Cenários de implementação
 - Benefícios
 - Factores críticos para o sucesso
- **User ENUM vs Infrastructure ENUM**
- **Conclusões**
- **Referências**

User ENUM vs Infrastructure ENUM

	<i>User</i> ENUM	<i>Infrastructure</i> ENUM
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza a infra-estrutura pública DNS; - Acessível através da Internet; - Utilizador gere toda a informação que pretende disponibilizar; 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de infra-estrutura privada DNS - Operador responsável pela gestão dos dados e do acesso à informação; - Operador gere os serviços disponibilizados;
Destinatários	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizadores interessados na comunidade online; 	<ul style="list-style-type: none"> - Operadores interessados em facilitar o estabelecimento de serviços de comunicação IP de nova geração;
Prós	<ul style="list-style-type: none"> - Aberto, ou seja, acessível a qualquer serviço de Internet; - Pode armazenar diversos tipos de dados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Seguro, inacessível da Internet; - Domínio separado do Public ENUM; - Gerido pelo Operador; - Permite o suporte de serviços entre diferentes operadores; - Suportado por <i>frameworks</i> comerciais;
Contras	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de Privacidade; - A actualização da informação fica dependente do utilizador; 	<ul style="list-style-type: none"> - Requer que a arquitectura seja aceite por Reguladores e Operadores;

Agenda

- **Conceitos Gerais de ENUM**
 - ENUM na arquitectura IMS
- **Modelo *User* ENUM**
- **Modelo *Infrastructure* ENUM**
 - Arquitectura de alto nível
 - Cenários de implementação
 - Benefícios
 - Factores críticos para o sucesso
- ***User* ENUM vs *Infrastructure* ENUM**
- **Conclusões**
- **Referências**

Conclusões

- O *Infrastructure* ENUM já se encontra normalizado e a sua utilização poderá estar para “breve”;
- A realização de um piloto *Infrastructure* ENUM (Telecom Italia, Telecom Austria, Telenor), provou que o *Infrastructure* ENUM é uma solução óptima para o encaminhamento baseado em IP e interconexão de operadores;
- Aumentará a preponderância de um contacto (número telefone) que actualmente já faz parte da vida dos clientes;
- Permitirá integração de novos serviços com custos reduzidos.
- O esforço financeiro necessário por parte dos Operadores para a adopção do *Infrastructure* ENUM, será recompensado pela redução de custos, obtida através da simplificação e melhoria na interoperabilidade de serviços.
- **Cooperação** será a palavra chave para o sucesso do *Infrastructure* ENUM;

Agenda

- **Conceitos Gerais de ENUM**
 - ENUM na arquitectura IMS
- **Modelo *User* ENUM**
- **Modelo *Infrastructure* ENUM**
 - Arquitectura de alto nível
 - Cenários de implementação
 - Benefícios
 - Factores críticos para o sucesso
- ***User* ENUM vs *Infrastructure* ENUM**
- **Conclusões**
- **Referências**

Referências

- Acker, Olaf e Friedrich, Roman. “Inter-Operator Carrier ENUM Leveraging ENUM to Unlock the Value Behind Communications Over IP”. Booz Allen Hamilton Inc, 2008.
- Baldwin , John .”Global SIP Routing and the Role of Carrier ENUM”. Ericson, 2009.
- GSMA PRD IR.67 – “DNS/ENUM Guidelines for Service Providers & GRX/IPX Providers”. 21 July 2009.
- ETSI TR 102 055 v1.1.1 – “ENUM scenarios for user and infrastructure ENUM”. May 2005

Obrigado



Executado por:

António Amaral

DRP – Desenvolvimento de Redes e Protocolos

antonio-mn-amaral@ptinovacao.pt