

## **Co je ENUM?**

Jaroslav Kresta

***Abstrakt:** ENUM je poměrně nový nástroj, který propojuje svět tradičních telefonních čísel se světem Internetu. Toto propojení přináší běžným uživatelům nové možnosti a výhody při vzájemné komunikaci. ENUM totiž umožňuje, aby uživatelé byli dosažitelní pod jediným identifikátorem (telefonním číslem) kdekoli na internetové síti a bez rozdílu používané služby. Zřejmě nejatraktivnější praktickou aplikací ENUM je v současné době telefonování prostřednictvím Internetu. Příspěvek se tedy především zaměřuje na ukázkou možností, jak lze pomocí ENUM uspořit uživatelům poplatky za telefonní hovory*

### **Úvod**

Integrace informačních a komunikačních technologií do všech oblastí společenského života nutí informační vědu, aby do svého pole působnosti zahrnovala i neustále nově přicházející technologie a komunikační nástroje. Současná informační věda se tak zabývá i nastupujícími trendy, novými fenomény a prostředky Internetu. Jedná-li se o funkce, které mají být nepatrný potenciál ovlivnit nebo zjednodušit současné formy mezilidské komunikace, je zájem informační vědy v této oblasti právem opodstatněný.

Jednou z takovýchto nových služeb může být i E.164 Number Mapping, neboli ENUM. Mnoho běžných uživatelů Internetu vůbec netuší, že taková služba skutečně existuje, natož aby ji s prospěchem sami využívali. ENUM propojuje dva dosud oddělené světy, svět tradičního telefonování prostřednictvím telefonních sítí a svět Internetu se všemi jeho výhodami a inovátorskými myšlenkami. Dochází zde ke konvergenci klasických nástrojů s novými technologiemi a uživatelé to může přinést mnoho výhod, pokud je však dokáže identifikovat a následně využít ve svůj prospěch.

### **Co je to ENUM?**

E.164<sup>1</sup> je standard Mezinárodní telekomunikační unie (ITU)<sup>2</sup> popisující mezinárodní číslovací plán. Tento plán, zjednodušeně řečeno, umožňuje pomocí telefonních čísel adresovat

---

<sup>1</sup> E.164 : The international public telecommunication numbering plan [online]. ITU, 2005 [cit. 2007-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.itu.int/rec/T-REC-E.164/en>>.

<sup>2</sup> International Telecommunication Union [online]. ITU, c2007 , Updated: 2007-03-29 [cit. 2007-04-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.itu.int/home/index.html>>.

koncové účastníky připojené k různým národním veřejným telekomunikačním sítím tak, aby každý koncový účastník měl svůj jednoznačný identifikátor - telefonní číslo a pomocí něho byl dostupný z jakékoli jiné veřejné telekomunikační sítě. Standard definuje formáty telefonních čísel a jejich prefixy.

Pod pojmem E.164 Number Mapping<sup>3</sup> se rozumí způsob mapování telefonních čísel do prostředí Internetu a zkráceně se tato funkce nazývá ENUM (též eNUM, Enum, eNum). Jedná se o skupinu protokolů a nástrojů, které umožňují použití standardu E.164 i v prostředí Internetu. Tím vzniká provázanost mezi tradičně používanými telefonními čísly v běžných telefonních sítích a internetovými nástroji a aplikacemi.

### **Princip ENUM**

System ENUM úzce souvisí se systémem doménových jmen DNS (Domain Name System), který je jednou ze základních služeb Internetu. Bez této služby si nelze fungování současného Internetu prakticky představit. U služby ENUM jsou použity obdobné mechanismy jako u systému DNS, jelikož ENUM je založen právě na principu DNS. U ENUM také zadáváme požadovaný typ výstupu a s ním i vlastní obsah dotazu, od ENUM pak můžeme rovněž požadovat různé typy odpovědí. Je možno zadat na vstupu telefonní číslo a požadovat SIP adresu telefonu (tzv. SIP URI, SIP Uniform Resource Identifier) nebo můžeme na výstupu požadovat e-mailovou adresu, adresu webových stránek (URL, Uniform Resource Locator), faxovou adresu apod. Pokud ENUM zná tyto informace, získáme je jako možné odpovědi. Bez specifikace typu výstupu nám může ENUM poskytnout seznam všech dostupných URI.

DNS a ENUM lze chápat jako jakýsi překladač. *„ENUM pak vznikl se stejným cílem: umožnit ‘mapování’ různých adresových a jmenných prostorů mezi sebou. Zde ale s tím, že ‘výchozím’ adresovým prostorem je prostor všech telefonních čísel. A to samozřejmě ten celosvětový. ‘Cílových’ prostorů pak může být více, v závislosti na druhu kladeného dotazu: telefonní čísla mohou být mapována (převáděna) na e-mailové adresy, SIPové adresy (adresy používané protokolem SIP pro hlasová volání na bázi VoIP), adresy používané protokolem*

---

<sup>3</sup> FALTSTROM, Patrik. *E.164 number and DNS : RFC 2916* [online]. 2000 [cit. 2007-04-15]. Dostupný z WWW: <<ftp://ftp.rfc-editor.org/in-notes/rfc2916.txt>>.

*H.323, webové adresy (vlastně URL adresy WWW stránek) atd.*“<sup>4</sup> Název ENUM - Number Mapping ve své podstatě poměrně přesně vystihuje, co systém ENUM zajišťuje.

Protože výběr cílového prostoru, do kterého ENUM mapuje, není omezen, můžeme převádět (mapovat) telefonní čísla na rozdílné internetové adresy (URI). Jednomu telefonnímu číslu tak může být přiřazeno současně i několik různých internetových adres. Při požadavku na překlad tak se samotným obsahem dotazu zároveň specifikujeme i to, jaký typ výstupu od ENUM požadujeme. Pod obecným pojmem internetové adresy si můžeme představit e-mailovou adresu, webovou adresu, SIP adresu, adresu instant messagingu apod., protože lze mapovat navzájem mezi různými prostory.

### **Inteligentní zařízení s podporou ENUM**

ENUM je pouze překladačem a sám o sobě toho moc nezmůže. Vše závisí především na vlastních aplikacích a zařízeních, které dokáží s ENUM spolupracovat (dotazovat se ho) a jeho odpovědi zpracovávat. Tento fakt otevírá rozsáhlá pole možností nasazení funkcí ENUM do praxe. Nastíním zde několik možných příkladů takových aplikací s využitím ENUM.

Uživatel má mobilní telefon vybavený pouze numerickou klávesnicí. Po zadání telefonního čísla se patřičná aplikace v tomto telefonu nejprve dotáže ENUM registru. Od něj získá k zadanému telefonnímu číslu příslušné odpovědi (překlady), které v tomto příkladě obsahují SIP adresu, e-mailovou adresu a webovou adresu. Uživatel tak může zavoláním na SIP adresu realizovat VoIP hovor, výběrem e-mailové adresy se spustí e-mailový klient a adresátovi lze odeslat e-mailovou zprávu anebo se zobrazí webová stránka ve vestavěném webovém prohlížeči. Uživatel tedy vůbec předem nemusí znát e-mailové a webové kontakty, stačí aby pouze znal telefonní číslo adresáta (půjdeme-li dále, i telefonní číslo nemusí znát, je možno jej nalézt v některém z online dostupných seznamů).

Dalším příkladem může být situace, kdy uživatel píšící e-mailovou zprávu zadá namísto e-mailové adresy příjemce pouze jeho telefonní číslo. E-mailový klient na uživatelově mobilním telefonu již automatickým dotazem do ENUM získá platnou e-mailovou adresu, na kterou lze napsaný e-mail odeslat. Pro uživatele s mobilními telefony, jež jsou vybaveny pouze numerickou klávesnicí nebo obecně jakýmkoli jiným zařízením bez alfanumerické klávesnice (např. PDA, smart phones apod.), to může být výrazně usnadňující prvek jejich

---

<sup>4</sup> PETERKA, Jirí. Co je ENUM?. *Lupa.cz : server o českém Internetu [online]*. 2006 [cit. 2007-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/co-je-enum/>>. ISSN 12130702.

**Studentská konference InfoKon**  
**Filosofická fakulta Masarykovy univerzity2**  
**Brno, 24. 11. 2007**

obsluhy, jelikož na těchto zařízeních se zadávají nenumerné znaky podstatně komplikovaněji. Uživatelé tedy nemusí vkládat internetové adresy cílových adresátů, se kterými požadují komunikovat, stačí jim zadat jen telefonní číslo a o ostatní se již postará aplikace v součinnosti se službou ENUM.

Ve svých představách mohu zajít ještě dále. Představuji si inteligentní zařízení, které mi umožní reagovat na konkrétní situaci, například když je volaný uživatel právě nedostupný na svém telefonním čísle. Zařízení s využitím ENUM získá údaje o dosažitelnosti jinými komunikačními kanály a automaticky mi nabídne možnost zaslat volanému zprávu přes SMS nebo instant messaging. Peterka o takových zařízeních říká, že mohou měnit své chování, optimalizovat jej.<sup>5</sup>

Jiným příkladem může být následující situace. Na webových stránkách firmy jsou uvedeny telefonní kontakty. Uživatel používá webový prohlížeč, který umí spolupracovat s ENUM. Současně uživatel používá internetovou telefonii. Po kliknutí na telefonní číslo uvedené na stránkách firmy dojde k sestavení telefonního hovoru přes Internet, a to zdarma - ENUM nám v tomto případě sdělil internetovou SIP adresu firemní ústředny, kam voláme. Hovor byl spojen přes Internet a nikoliv přes klasickou telefonní síť PSTN (Public Switched Telephone Network), která je obvykle zpoplatněna.

Zobecním-li výše uvedené, může dostatečně inteligentní zařízení samo podle předem nastavených kritérií rozhodovat, jakou komunikační cestu zvolí tak, aby telefonní spojení bylo pro uživatele co nejprospěšnější (ve smyslu co nejlevnější). Zjistí-li, že volaný uživatel je dostupný kromě klasické telefonní sítě PSTN i prostřednictvím Internetu a VoIP, zařízení samo vybere a realizuje právě tuto komunikační cestu. Ve výsledku tak uživatel může na daném spojení uspořit či jej realizovat úplně bezplatně.

### **Aplikace ENUM v internetové telefonii**

V současnosti je pro koncové uživatele v praxi nejpřínosnější využívání ENUM při telefonním spojení. Připomínám, že jelikož ENUM umožňuje mapovat telefonní čísla nejen na SIP URI adresy, ale obecně na jakékoli internetové URI, existují i jiné možnosti využití, které jsem nastínil již dříve. Právě na příkladu telefonního spojení však lze snadno vysledovat pozitiva využívání ENUM služby pro koncové uživatele.

---

<sup>5</sup> PETERKA, Jiří. Jak funguje ENUM?. *Lupa.cz : server o českém Internetu [online]*. 2006 [cit. 2007-04-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/jak-funguje-enum/>>. ISSN 12130702.

**Studentská konference InfoKon**  
**Filosofická fakulta Masarykovy univerzity2**  
**Brno, 24. 11. 2007**

***Scénáře možného vedení telefonního hovoru***

Pokusím se přiblížit, jakým způsobem jsou směrovány telefonní hovory v klasické veřejné telefonní síti založené na technologii přepínání okruhů (PSTN), dále rozdíl ve vedení hovoru přes Internet, a nakonec i kombinaci obou technologií současně, kdy je tentýž hovor přenášen částečně přes Internet a částečně přes PSTN. Na základě tohoto popisu scénářů vedení telefonních hovorů budu následně prezentovat, jakými principy lze dosahovat úspor.

**Telefonování přes PSTN**

Nejrozšířenějším způsobem telefonické komunikace v dnešní době je telefonování prostřednictvím veřejné telekomunikační sítě (PSTN). Z našeho pohledu je jedno, zda je tato síť fixní (koncoví uživatelé využívají pevné přípojky, převážně metalické, a k nim připojují svá koncová zařízení - telefonní přístroje) anebo se jedná o síť mobilní (používají se bezdrátové radiové přípojky a jako koncová zařízení se využívají zejména mobilní telefonní přístroje).

Telekomunikační operátoři provozující veřejné sítě dostávají do své správy rozsahy telefonních čísel a ty pak přidělují koncovým uživatelům, resp. jejich přípojkám. Ve fixní síti jsou telefonní čísla vázána na konkrétní přípojky, k nimž si uživatelé připojují koncová zařízení, v mobilní síti jsou čísla vázána na SIM karty a jejich využití v mobilních telefonech.

V PSTN síti platí obecně model, že hovory jsou zpoplatňovány, a to buď paušálně nebo podle délky hovoru. Hovor je veden tak, že je vždy zakončen na účastnické přípojce, případně na mobilním telefonu, do něhož je vložena SIM karta a této přípojce je dané (volané) číslo přiřazeno. Při přenosu hovoru přes PSTN síť fungující na principu přepojování okruhů není využíváno Internetu či jiné datové sítě.

Uživatel nemá žádnou možnost, jak s tímto telefonním číslem nakládat, tedy měnit vazbu mezi číslem a přípojkou (resp. SIM kartou). Veškeré úkony s tím spojené má plně v moci operátor a ten také směřuje hovory skrz síť dle vlastního uvážení, zájmů a možností tak, aby byl hovor ukončen (terminován) na přípojce s volaným telefonním číslem. Pokud uživatel požaduje přesměrování hovoru jinam, musí využívat služeb a prostředků operátora, který je může, ale také nemusí nabízet.

### **Telefonování přes Internet a IP sítě**

Úplným opakem předchozího případu jsou telefonní přípojky realizované prostřednictvím Internetu nebo obecně jakékoli veřejné datové IP sítě (dále jen Internet). V tom okamžiku získává uživatel mnohem více možností, jak realizovat hovor s minimálními či nulovými náklady (pomineme-li náklady na připojení k Internetu, které mohou být rovněž nulové). Pokud jsou obě koncové přípojky (telefony, softwarové aplikace) umístěny v Internetu, je v tomto případě hovor přenášen shodně jako jakákoli jiná datová komunikace mezi uživateli (e-mail, FTP, HTTP, P2P atd.). Hovor (resp. datový přenos) mezi uživateli pak v tomto scénáři není nijak zpoplatňován, nevyužíváme-li služeb nějakého komerčního prostředníka (operátora), jenž si za zprostředkování hovorů nechává platit. Klasická PSTN síť v tomto případě není využívána. Typickým představitelem takové bezplatné telefonní aplikace je celosvětově velmi populární VoIP služba Skype<sup>6</sup>, další jsou např. Windows Live Messenger<sup>7</sup> nebo Yahoo! Voice<sup>8</sup> pomocí programu Yahoo! Messenger. Výše uvedený popis platí obecně i pro volání založená na ostatních nejrozšířenějších komunikačních protokolech SIP, H.323, aj.

Je nutno zmínit, že v mnoha případech pro identifikaci koncových přípojek (resp. jejich přístrojů, aplikací či přímo uživatelů) není používáno mezinárodního číslovacího plánu – veřejných telefonních čísel. Uživatelé jsou identifikováni pomocí privátních číslovacích plánů nebo pomocí jmen, přezdivek apod. V takových případech pak nelze jednoduše využívat propojení do PSTN sítí a hovory do nebo z nich směřovat. Pokud to lze, opět se jedná o placené služby, protože je nutno hradit poplatky operátorům provozujícím tyto sítě (příkladem jsou služby Skype Out<sup>9</sup> a Skype In<sup>10</sup>).

---

<sup>6</sup> *Skype : lidé na celém světě spolu mohou mluvit zdarma* [online]. c2007 [cit. 2007-05-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.skype.com/intl/cs/>>.

<sup>7</sup> *Windows Live Messenger* [online]. c2007 [cit. 2007-05-03]. Dostupný z WWW: <<http://get.live.com/messenger/overview>>.

<sup>8</sup> *Yahoo! Voice : Make Free and Low Cost Calls From Your PC* [online]. c2007 [cit. 2007-05-03]. Dostupný z WWW: <<http://voice.yahoo.com/>>.

<sup>9</sup> *Levné volání na pevné linky a mobilní telefony prostřednictvím služby SkypeOut* [online]. c2007 [cit. 2007-06-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.skype.com/intl/cs/products/skypeout/>>.

<sup>10</sup> *SkypeIn – vaše osobní číslo* [online]. 2007 [cit. 2007-06-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.skype.com/intl/cs/products/skypein/>>.

### **Internet jako hlavní přenosová síť**

Logicky nás může napadnout další scénář, ve kterém je snaha vést hovor po Internetu co nejdále. Teprve v nejvzdálenějším možném místě je hovor převeden do PSTN sítě, kde je terminován u volaného uživatele. Jelikož přenos dat po Internetu není z principu zpoplatňován, lze takto dosáhnout výraznějších úspor za telefonní hovory. V Internetu ale není možné nijak garantovat požadovanou kapacitu pro hovor, ten je na rozdíl od předchozího případu sdílen spolu s ostatními probíhajícími datovými přenosy. „Kvalita hovorů po Internetu může být velmi rozdílná, jak vyplývá z charakteru Internetové komunikace poskytující typicky službu ‚best effort‘, bez upřednostnění hlasu citlivého na zpoždění.“<sup>11</sup> Kvalita hovoru tak může utrpět a je otázkou, zda může být stále akceptovatelná, navíc se to týká vždy konkrétního hovoru, protože podmínky vytížení sítě se dynamicky mění. Nespornou výhodou tohoto scénáře je tedy fakt, že vedení hovoru co nejdále po Internetu značně snižuje náklady na tyto hovory. Praxe nicméně ukazuje, že za těchto podmínek mohou uživatelé akceptovat i případné snížení kvality hovoru.

### **Princip úspory nákladů**

V předchozím případě jsem ukázal, jakým principem lze snížit náklady na hovory, a to tak, že hovor je veden co nejdále přes Internet na rozdíl od vedení přes drahou PSTN síť. Logicky pak z tohoto vyplývá, že pokud bychom přesunuli koncové zařízení (na straně volaného účastníka) z PSTN sítě do Internetu, tento princip by se stal velmi efektivním a mohlo by dojít k úsporám. V tomto případě není podstatné, zda hovor vzniká v PSTN síti a nebo přímo v Internetu, důležité je, že jeho velká část je vedena přes Internet, a to právě díky přesunu koncového zařízení na straně volaného.

Jiří Peterka však upozorňuje na jednu významnou věc, jež může mít negativní vliv na používání tohoto scénáře v praxi: „Uvědomme si ale jednu důležitou skutečnost: pokud díky takovému přesunu dojde k úspoře nákladů na vedení hovoru, resp. na jeho ceně, pocítí to nikoli volaný, ale volající!! Standardně je to totiž on, kdo za hovor platí. Takže aktivitu musí vyvinout volaný, ale pozitivní dopady (úspory) nepocítuje on, ale volající. To je věc, která v

---

<sup>11</sup> PUŽMANOVÁ, Rita. *TCP/IP v kostce*. České Budějovice : Kopp, 2004. Str. 457. ISBN 8072322362, s. 459.

*praxi poněkud snižuje motivaci k praktickému využití ENUMU i dalších možností, které vedou ke stejnému cíli.* <sup>12</sup>

### **Úspory nákladů v praxi a aplikace ENUM**

Uživatelé mají v praxi několik možností, jak dosáhnout principu vysvětleného v předchozí kapitole. Zejména jde o přesun jejich koncového zařízení z PSTN sítě do prostředí Internetu. Tyto možnosti však sebou nesou i některá negativní omezení, která mohou snížit motivaci uživatelů tuto změnu uskutečnit. Právě zde ale můžeme s výhodou aplikovat ENUM a tím tyto zápory minimalizovat nebo dokonce úplně odstranit, navíc k tomu získáme i další přednosti, které nám ENUM nově přináší. Geoff Huston prohlašuje: „*Již ne žádné vizitky přečpané telefonními čísly, faxovými čísly, mobilními čísly, e-mail adresami, webovými adresami a instant messaging identifikátory. Vše co potřebujeme, je jen jedna ENUM adresa, nebo jen jedno číslo pro všechny tyto služby.*“ <sup>13</sup>

ENUM umožní uživatelům ponechat si původní telefonní číslo, které mohou volající beze změny stále využívat, a uživatelé mohou ovlivňovat kam, a za jakých podmínek má být hovor směřován, tedy zejména na jaké koncové zařízení připojené k Internetu (jeho SIP adresu), aby dosáhli požadovaných úspor.

Je ovšem nutno splnit dvě podmínky, aby tento scénář mohl být doveden k praktickému využití:

- Telefonní ústředna, ke které je připojen volající, musí podporovat a používat ENUM.
- Telefonní číslo, na které má být voláno, musí být zaregistrováno v ENUM, tzn. musí existovat doména odpovídající tomuto číslu a obsah domény musí při patřičném dotazu odpovědět potřebnou SIP adresou. <sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> PETERKA, Jiří. Jak se volá přes ENUM?. *Lupa.cz : server o českém Internetu [online]*. 2006 [cit. 2007-05-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/jak-se-vola-pres-enum/>>. ISSN 12130702.

<sup>13</sup> HUSTON, Geoff. Lord of the Numbers. *The ISP Column [online]*. 2003 [cit. 2007-06-17]. Dostupný z WWW: <<http://ispcolumn.isoc.org/2003-07/enum.html>>.

„No more business cards cluttered with phone numbers, fax numbers, mobile numbers, email addresses, web addresses, and instant messaging handles. All we need is just one ENUM address, or just one number, for all these services.“

<sup>14</sup> Volně dle: PETERKA, Jiří. Jak se volá přes ENUM?. *Lupa.cz : server o českém Internetu [online]*. 2006 [cit. 2007-05-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/jak-se-vola-pres-enum/>>. ISSN 12130702.

**Studentská konference InfoKon**  
**Filosofická fakulta Masarykovy univerzity2**  
**Brno, 24. 11. 2007**

Telefonní ústředna se při sestavování hovoru dotáže systému ENUM, zda pro dané telefonní číslo existuje nějaký záznam - ideálně SIP adresa. Ústředna se v podstatě ptá, kam má hovor pro toto telefonní číslo směřovat. Pokud obdrží od ENUM patřičnou odpověď, záleží stále na ústředně, zda tuto informaci využije pro směrování a terminaci hovoru nebo ne. Koncové zařízení může být např. v daný okamžik nedostupné na uvedené SIP adrese a ústředna tedy hovor směřuje buď tradiční cestou přes PSTN síť, anebo může vrátit volajícímu tón oznamující nedostupnost volaného. ENUM může ve svých záznamech uvádět i další informace, kam má být hovor v takových případech veden (např. do hlasové schránky).

Výše jsem uvedl, že jednou z nutných podmínek pro fungování ENUM je podpora ústředny. Toto omezení lze odbourat tím, že budeme používat inteligentní koncové zařízení (telefon, bránu), které se umí samo dotazovat ENUM a na základě získaných odpovědí samo hovor směřuje napříč sítěmi. Tímto způsobem můžeme obejít ústřednu, která by ENUM nemusela podporovat. Na trhu ale nejsou tato zařízení prozatím běžně dostupná.

Hwang identifikuje právě IP telefonii s využitím ENUM jako jednu z klíčových služeb pro koncové uživatele: „*IP telefonie pravděpodobně bude první aplikací ENUM, která počene trh.*“<sup>15</sup> Zároveň dodává, že ENUM má potenciál vytvořit i úplně nový trh se službami IP telefonie.

### ***Nezbytné vybavení uživatele***

Pro úspěšné používání ENUM musí mít uživatel nezbytné minimální vybavení. Samozřejmostí je internetová konektivita neboli přípojka k Internetu s parametry vhodnými pro přenos hlasu (VoIP), dále IP telefon ve funkci koncového zařízení a také je nutné používat některou z telefonních služeb VoIP operátorů.

### ***Jak začít ENUM používat?***

Jsou dvě možnosti, jak začít používat službu ENUM. První možností je využít nabídky operátora, který má v portfoliu takovou službu, jejíž součástí je i registrace ENUM domény. Tato možnost je pro koncového uživatele asi nejvýhodnější, jelikož nevyžaduje žádné hlubší znalosti problematiky - vše potřebné za uživatele zařizuje operátor. Druhou možností je

---

<sup>15</sup> HWANG, Junseok, et al. *Analyzing ENUM Service and Administration from the Bottom Up : The addressing system for IP telephony and beyond*. Virginia : TPRC, 2001. 25 s. Dostupný z WWW: <<http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0109/0109044.pdf>>. Str. 6.  
„IP Telephony is likely to be the first application of ENUM that will drive the market.“

registrace ENUM domény samotným koncovým uživatelem. Tento proces již vyžaduje určité znalosti od uživatelů, je obtížnější na realizaci a může být v určitých případech i nákladnější. Jeho výhodou však je, že můžeme přínosy ENUM zajistit i pro telefonní čísla od těch operátorů, kteří registraci ENUM domény nenabízejí.

### **Shrnutí přínosů ENUM**

ENUM v podobě, v jaké byl navržen, představuje široké možnosti svého uplatnění. Předpokladem jeho přínosu pro uživatele je však nutnost jeho používání v masovém měřítku. Teprve tehdy nám všem může s úspěchem nabídnout praktické přínosy. Každý jednotlivec však může svým chováním přispět k rozvoji služeb založených na ENUM už třeba tím, že bude ve svých požadavcích preferovat zařízení, telekomunikační operátory a služby, které systém ENUM nabízí a podporují. Otázkou však je, zdali tyto preference nejsou v rozporu s běžným chováním člověka, tedy se snahou hledat nejekonomičtější a nejjednodušší (ve smyslu nejvíce vyhovující) varianty řešení svých potřeb komunikace. Pro spoustu lidí totiž nemusí být nejekonomičtější varianta současně i variantou nejpohodlnější.

Shrnu-li klady systému ENUM, hlavní přínosy jsou následující:<sup>16</sup>

- ENUM umožňuje VoIP telefonování zdarma
- ENUM spojuje výhody běžné a internetové telefonie
- ENUM nabízí „barevné“ linky bez poplatků
- ENUM zahrnuje i další služby jako e-mail, web, instant messaging, videokonference atd.
- volání zdarma všem účastníkům registrovaným v ENUM
- možnost zaregistrovat svoji rodinu, přátele a známé a s nimi si pak volat zdarma
- pro identifikaci volaného stačí běžná telefonní čísla
- volat s ENUM lze z pevného i mobilního IP telefonu nebo z počítače
- snadná implementace u koncového uživatele (v případě podpory telekomunikačního operátora)

---

<sup>16</sup> Převzato částečně z: *ENUM : We Manage Numbers* [online]. CZ.NIC, [2007] [cit. 2007-06-01]. Dostupný z WWW: <<http://enum.nic.cz/>>.

**Studentská konference InfoKon**  
**Filosofická fakulta Masarykovy univerzity2**  
**Brno, 24. 11. 2007**

- standardizované řešení - ENUM je definován a standardizován organizacemi typu ITU a IETF (Internet Engineering Task Force)
- podpora v open source řešeních telefonních ústředěn
- volitelná preference dosažitelnosti uživatele (např. nejprve je realizován pokus o VoIP hovor, v případě nedostupnosti uživatele pak e-mail apod.)
- zjednodušení používání aplikací na přenosných zařízeních bez plnohodnotné alfanumerické klávesnice (mobilní telefony, chytré telefony atd.)

*„Systém ENUM je šancí pro jednotlivce, být o krok před ostatními, být připraven. ENUM umožňuje uživatelům VoIP telefonů, volat si mezi sebou zdarma a to běžným způsobem – vytočením telefonního čísla. Pro takové volání zdarma nejsou potřeba žádná uživatelská jména a adresy, jaké používá např. Skype. Stačí si vybavit či najít běžné telefonní číslo volané osoby. Pokud si tato osoba registrovala své číslo v systému ENUM, bude hovor spojen pomocí VoIP přes internet a nikoliv pomocí veřejné telefonní sítě, za jejíž použití je třeba platit operátorovi.“<sup>17</sup>*

O rostoucí popularitě ENUM svědčí statistika českého registru spravovaného CZ.NIC. K 1. 6. 2007 bylo registrováno 2642 ENUM domén, které dohromady pokrývaly 554763 telefonních čísel.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Proč ENUM? [online]. CZ.NIC [2007] [cit. 2007-06-20]. Dostupný z WWW: <<http://enum.nic.cz/cz/page/53/proc-enum.html>>.

<sup>18</sup> ENUM : We Manage Numbers [online]. CZ.NIC, [2007] [cit. 2007-06-01]. Dostupný z WWW: <<http://enum.nic.cz/>>.

**Studentská konference InfoKon**  
**Filosofická fakulta Masarykovy univerzity2**  
**Brno, 24. 11. 2007**

**Použitá literatura a zdroje**

*E.164 : The international public telecommunication numbering plan* [online]. ITU, 2005 [cit. 2007-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.itu.int/rec/T-REC-E.164/en>>.

*ENUM : We Manage Numbers* [online]. CZ.NIC, [2007] [cit. 2007-06-01]. Dostupný z WWW: <<http://enum.nic.cz/>>.

FALTSTROM, Patrik. *E.164 number and DNS : RFC 2916* [online]. 2000 [cit. 2007-04-15]. Dostupný z WWW: <<ftp://ftp.rfc-editor.org/in-notes/rfc2916.txt>>.

HUSTON, Geoff. Lord of the Numbers. *The ISP Column* [online]. 2003 [cit. 2007-06-17]. Dostupný z WWW: <<http://ispcolumn.isoc.org/2003-07/enum.html>>.

HWANG, Junseok, et al. *Analyzing ENUM Service and Administration from the Bottom Up : The addressing system for IP telephony and beyond*. Virginia : TPRC, 2001. 25 s. Dostupný z WWW: <<http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0109/0109044.pdf>>.

*International Telecommunication Union* [online]. ITU, c2007 , Updated: 2007-03-29 [cit. 2007-04-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.itu.int/home/index.html>>.

KRESTA, Jaroslav: *ENUM - E.164 Number Mapping : Teoretický popis a možnosti využití koncovými uživateli*. Brno: Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav české literatury a knihovnictví, 2007. 107 s. Vedoucí bakalářské práce PhDr. Petr Škyřík.

*Levné volání na pevné linky a mobilní telefony prostřednictvím služby SkypeOut* [online]. c2007 [cit. 2007-06-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.skype.com/intl/cs/products/skypeout/>>.

PETERKA, Jiří. Co je ENUM?. *Lupa.cz : server o českém Internetu* [online]. 2006 [cit. 2007-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/co-je-enum/>>. ISSN 12130702.

**Studentská konference InfoKon**  
**Filosofická fakulta Masarykovy univerzity2**  
**Brno, 24. 11. 2007**

PETERKA, Jiří. *Co je ENUM? : aneb ENUM v kostce* [online]. Praha : CZ.NIC, 2007 [cit. 2007-11-23]. Formát .ppt. Dostupný z WWW:  
<[http://enum.nic.cz/files/enum/doc/enumday/Jiri-Peterka\\_ENUM-day.ppt](http://enum.nic.cz/files/enum/doc/enumday/Jiri-Peterka_ENUM-day.ppt)>.

PETERKA, Jiří. *Jak funguje ENUM?*. *Lupa.cz : server o českém Internetu [online]*. 2006 [cit. 2007-04-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/jak-funguje-enum/>>. ISSN 12130702.

PETERKA, Jiří. *Jak se volá přes ENUM?*. *Lupa.cz : server o českém Internetu [online]*. 2006 [cit. 2007-05-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/jak-se-vola-pres-enum/>>. ISSN 12130702.

*Proč ENUM?* [online]. CZ.NIC [2007] [cit. 2007-06-20]. Dostupný z WWW:  
<<http://enum.nic.cz/cz/page/53/proc-enum.html>>.

PUŽMANOVÁ, Rita. *TCP/IP v kostce*. České Budějovice : Kopp, 2004. ISBN 8072322362.  
*Skype : lidé na celém světě spolu mohou mluvit zdarma* [online]. c2007 [cit. 2007-05-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.skype.com/intl/cs/>>.

*SkypeIn – vaše osobní číslo* [online]. 2007 [cit. 2007-06-08]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.skype.com/intl/cs/products/skypein/>>.

*Windows Live Messenger* [online]. c2007 [cit. 2007-05-03]. Dostupný z WWW:  
<<http://get.live.com/messenger/overview>>.

*Yahoo! Voice : Make Free and Low Cost Calls From Your PC* [online]. c2007 [cit. 2007-05-03]. Dostupný z WWW: <<http://voice.yahoo.com/>>.