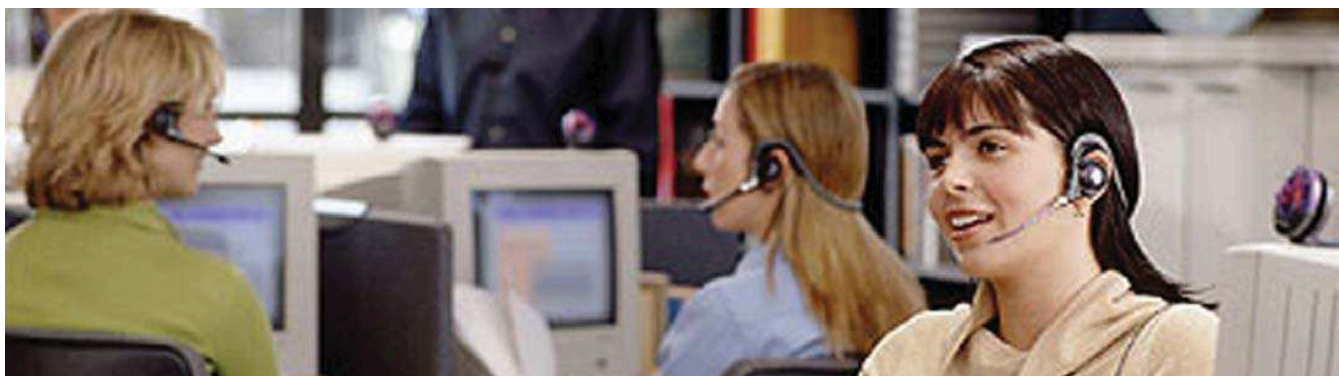


ENUM

Seit Dezember 2004 ist ENUM in Österreich kommerziell verfügbar. ENUM im Verbund mit Voice over IP hat das Potential, die Telekommunikationsbranche massiv zu verändern.



ENUM (Electronic Numbering) ist ein standardisiertes Verfahren, um mit Hilfe des DNS Telefonnummern auf im Internet übliche Adressen zu übersetzen. Es sind viele Anwendungen denkbar, als erste hat sich das Routing von Telefongesprächen etabliert: Mit ENUM als "öffentliche Least-cost-routing Datenbank" werden Gespräche transparent auf das Internet verlagert und die VoIP Inseln der verschiedenen Provider verbunden, ohne das klassische Festnetz als Transitnetz nutzen – und bezahlen – zu müssen.

Warum braucht man ENUM?

Die meisten Voice over IP (VoIP) Angebote (inode, SilverServer, UTA, ...) basieren derzeit auf SIP, dem VoIP-Standard der IETF. Adressen von SIP-Telefonen schauen nicht



von otmar lendl

wie herkömmliche Telefonnummern aus, sondern wie Email-Adressen, haben also auch die Form "username@domain"¹. Auch hier gilt: Über die Domain lässt sich der zuständige Server ableiten (per SRV-Records, nicht MX wie bei Mail), über den der

Leute, die heute schon VoIP verwenden? Hierzu gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Softphone: Ein Headset an einem PC und darauf ein entsprechendes Programm, das sich per normalen GUI bedienen lässt.
- Hardphone: Diese Telefone schauen aus wie ISDN Telefone, nur werden sie an ein Ethernet angeschlossen. Die Bedienung ähnelt einem normalen Telefon, solange man numerische Ziele wählt; eine volle SIP-Adresse wird eingegeben, indem man wie bei einem SMS am Handy die Zifferntasten verwendet. Nur wenige Hardphones besitzen eine alphanumerische Tastatur.
- Analoges Telefon an Adap-

¹Genauer: SIP URIs haben die Form "sip:user@domain" analog zu "mailto:user@domain" bei E-Mail.

ter: Speziell im Privatnutzerebereich sind Adapter beliebt, die SIP/Ethernet auf einen klassischen a/b-Anschluss für ein herkömmliches Telefon umsetzen. Damit lassen sich unter anderem auch Schnurlos-telefone als VoIP-Telefon benutzen.

● Konventionelles Telefon: Oft merkt der Nutzer von VoIP gar nicht, dass VoIP im Spiel ist. Etwa, wenn eine Nebenstellenanlage (PBX) nach außen hin VoIP benutzt, aber intern alles beim Alten geblieben ist. Von diesen vier Varianten ist nur bei der ersten eine Eingabe von vollen SIP Adressen problemlos möglich, darum ist es in der Praxis üblich, bei IP-basierten Nebenstellenanlagen die alten Klappennummern als SIP-Usernamen (oder jedenfalls als Alias) zu verwenden. Eine vorgewählte 0 signalisiert wie gehabt, dass die folgenden Ziffern als Telefonnummer im lokalen Ortsnetz zu verstehen sind, und

dass Rufe an das entsprechende Gateway zu schicken sind. Ein direktes Wählen der SIP-Adresse in einer anderen Firma ist auf diese Weise aber nicht möglich, da dazu nach der Klappe ein "@domain" einzugeben wäre, was mit den meisten Telefonen sehr umständlich ist.

Als temporäre Notlösung werden in diesen Fällen gerne spezielle Prefixe benutzt (etwa "***42xyz" entspricht "sip:xyz@partnerfirma.at").

Zur Verbindung der VoIP Inseln braucht es also ein eindeutiges, rein numerisches Adressierungsschema und ein Verfahren, diese Nummern in SIP Adressen zu übersetzen. Da man aber auch die VoIP Inseln aus dem PSTN erreichen will, bietet es sich an, das dort übliche Nummernschema zu verwenden, also die ITU-Empfehlung E.164. Diese spezifiziert das heute weltweite System von Länderkennzahlen

(etwa 43 für Österreich) und die Maximallänge von Nummern.

wie funktioniert ENUM?

In den aktuellen Telefonnetzen sind jetzt schon ähnliche Übersetzungsverfahren eingebaut, etwa für das Routing von Mehrwertnummern oder auch zum Erreichen von Mobiltelefonen. Im Falle von VoIP sind diese Verfahren aber nicht praktikabel, da hier nicht mehr nur Telcos das Routing übernehmen, sondern dies jede VoIP-fähige Nebenstellenanlage selber können soll. Es braucht daher eine öffentlich abrufbare Datenbank, die auf eine Frage nach einer E.164-Telefonnummer mit der dazu passenden SIP-Adresse antwortet.



Diese Datenbank muss erhebliche Last verkraften, denn im Vollausbau führt jeder Telefonanruf, jede SMS und jedes FAX zu einer Abfrage. Ein zentrales System kann einerseits technisch nicht einfach verwirklicht werden und andererseits ist es aus politischer Sicht nicht machbar, da jedes Land schließlich die Hoheit über die Nummern innerhalb seiner eigenen Länderkennzahl nicht abgeben will.

0780 – die vorwahl für VoIP auf reiner ENUM-basis

Mit dem **Erlas einer neuen Nummerierungsverordnung** im Mai 2004 hat die RTR GmbH den Nummernbereich 0780 eingeführt. Innerhalb dieses Bereiches gelten (im wesentlichen) folgende Regeln:

- Die Rufnummer wird gemeinsam mit der ENUM-Domain vergeben.
- Nummern müssen per VoIP/ENUM erreichbar sein.
- Der nummernbeantragende Dienstleister muss ein Gateway PSTN zu VoIP bereitstellen.



Die originierende Telco darf per VoIP/ENUM direkt terminieren, und muss nicht über den normalen Interconnect gehen.

Das alles ist eine ziemlich radikale Abkehr von den in der Telefoniewelt üblichen Verfahren und nähert sich den im Internet üblichen Domainvergaberichtlinien und Routingentscheidungen an. Wie sich dieses Experiment entwickeln wird, lässt sich noch kaum abschätzen. Die ersten Nummern unter 0780 sollten jedenfalls in der nächsten Zeit vergeben werden.

All diese Anforderungen erfüllt das Domain Name System (DNS) perfekt: Es baut auf der Delegation von Namensräumen auf, ist öffentlich abfragbar und skaliert extrem gut. Die Details wurden in RFC 3761 festgelegt: Die Telefonnummer +12345678 beispielsweise wird zu ENUM-Domain 8.7.6.5.4.3.2.1.e164.arpa. Dort werden dann die SIP-Adressen (oder auch andere Informationen zu dieser Telefon-



rekt und im Sinne des Nummerninhabers sein, da sonst Anrufer in die Irre geleitet werden. Bei der Registrierung einer ENUM-Domain ist daher durch den Registrar (bzw. einer von ihm beauftragten Validierungsstelle) sicherzustellen, dass der Domaininhaber immer auch der Nutzungsberechtigte der Nummer ist und bleibt.

nummer) in NAPTR-Records abgelegt.

Die Betreuung von e164.arpa wurde in die Hände der RIPE NCC gelegt. Die Domain zu +43, also 3.4.e164.arpa, wurde an die RTR-GmbH als Vertretung Österreichs delegiert. Diese hat den operativen Betrieb an enum.at, einer Schwesterfirma von nic.at übergeben. Analog zu anderen Registries arbeitet enum.at mit Registraren, die Delegationen durchführen. Eine Liste aller Registrare findet man auf www.enum.at.

ENUM-Einträge arbeiten ähnlich wie MX Records für E-Mail: Sie publizieren Routinginformationen. Im Kontext VoIP ist das quasi eine Rufumleitung: diese Einträge sagen einem Anrufer, wo er die betreffende Nummer VoIP-seitig direkt erreichen kann. Diese Information soll natürlich kor-

anwendungsfälle

● filialvernetzung

Die klassische Anwendung von ENUM ist die Kopplung von Nebenstellenanlagen. Wenn in jeder Filiale einer Firma eine VoIP-fähige PBX installiert ist, und ein hinreichend guter Internetanschluss vorhanden ist, dann kann man Gespräche zwischen den Filialen per VoIP abwickeln, um Telefonkosten zu sparen. Es ist natürlich möglich, jede PBX händisch mittels Wahlregeln so zu konfigurieren, dass Rufe an die Nummern aller anderen Filialen speziell behandelt werden. Die Rufnummer einer neuen Filiale muss in allen alten PBXen eingetragen werden, um auch per VoIP geroutet zu werden. Der Konfigurationsaufwand steigt also quadratisch mit der Zahl der Filialen. Verwendet man hingegen ENUM-basiertes Routing in den PBXen, so steigt der Aufwand nur linear.

die praxis

Ein Beispiel für den schon jetzt erfolgreichen Einsatz von ENUM in Österreich findet sich im nemox.net aus Innsbruck. Dort werden bereits heute ENUM-Domains registriert, um Telefonanlagenkoppelungen, tariffreie Telefonie, private Telefonienetzwerke und andere VoIP-Projekte zu realisieren. „ENUM ist das kritische Element, das VoIP meiner Ansicht nach noch brauchte, um großflächig einführbar zu sein. Wir hoffen, dass unsere Branchenkollegen auch bald auf ENUM aufspringen werden, damit die Internettelefonie ein vom Benutzer gesteuertes Medium wird.“ meint Rudolf E. Steiner, Geschäftsführer des nemox.net. Dass die Idee hinter ENUM die Grundlage für einen durchschlagenden Einsatz von VoIP ist, der über einen simplen last-mile Ersatz hinausgeht, steht für ihn außer Zweifel.

Der Wiener ISP Silver Server bietet seit Jahresbeginn seinen Breitbandkunden auch ein VoIP-Service an. Als einer der ersten Registrare für ENUM-Domains wird das Unternehmen ab Mitte April dieses Service noch einmal aufwerten: Dann gibt es ohne Aufpreis zu jedem VoIP-Anschluss eine ENUM-Domain. Die Kunden können damit zunächst den vollen Kostenvorteil der Internet-Telefonie auch wirklich ausschöpfen, denn die Verknüpfung ihrer VoIP-Telefonnummer mit der ENUM-Domain garantiert die Abwicklung von Telefonaten zu anderen VoIP- und ENUM-Nutzern zu einhundert Prozent nur über das Internet.

Bleibt man innerhalb einer Firma, so könnte man die Zusammenschaltung noch über geeignete Tools zur automatisierten Konfiguration vereinfachen. Spätestens jedoch, wenn zwei Firmen mit jeweils einem Filialnetz untereinander VoIP nutzen wollen, kann die manuelle Konfiguration nicht mehr funktionieren, da der PBX-Verwalter bei Firma A nicht neue Filialen seiner Firma in den Routingtabellen aller Nebenstellenanlagen der Firma B konfigurieren kann. Hier braucht man dann wirklich ein öffentliches Verzeichnis, in das jede Seite ihre Nummern eintragen kann.


● ISP interconnect

Alle neu startenden VoIP Dienste von ISPs haben eines gemeinsam: Rufe von VoIP-Kunde zu VoIP-Kunde sind gratis. Mittelfristig wird dabei egal sein, ob der Gerufene beim gleichen ISP ist oder nicht, der Marktdruck wird hier keine Minutenentgelte zulassen. Solange den VoIP Kunden Telefonnummern aus wenigen Blöcken zugewiesen werden, lassen sich die Rufe zwischen den Anbietern noch statisch routen. Mit der Portierung von alten Telefonnummern zu VoIP-Anbietern wird das manuelle Routing schnell unmöglich. Auch dieses Problem löst

ENUM: Sobald die portierte Nummer im ENUM eingetragen ist, können alle andere VoIP-Dienste das Routing zu dieser Nummern rein über VoIP abwickeln.

Damit das alles auch wirklich funktioniert, müssen die VoIP-Systeme Anrufe aus dem Internet zulassen. Was auf Ruferseite die Freiheit ist, Telcos zu umgehen und das Ziel direkt über das Internet zu erreichen, ist auf der anderen Seite die Tatsache, dass Rufe nicht nur mehr von einer Zahl im vorhinein bekannten Server kommen können, sondern prinzipiell von jedem PC mit Internetanschluss und einem Softphone.

Diese Flexibilität hat das Internet groß gemacht: Jeder kann selber auf seinem eigenen Server neue Dienste für das ganze Internet anbieten, ohne dass jegliche Kommunikation auf Applikationsniveau von den ISPs gefiltert wird. Die Schattenseite davon ist, dass skrupellose Zeitgenossen diese Freiheit sicher auch nutzen werden, um ihre unerwünschten Nachrichten zu verbreiten. ◆



Mag. Otmar Lendl ist Systems Engineer bei nic.at und hat dort an der Entwicklung der ENUM Registry und einigen ENUM-Anwendungen mitgearbeitet.

hören sie genau hin

Um langzeitwirkende Medienberichterstattung für eine immer schneller werdende Kultur in Realität umzuwandeln wurde Anfang des Jahres 2005 ein neues multimediales Kulturmagazin zum Hören und Lesen geschaffen.

von manfred horak

Das Internetradio „Radio Claudia K.“ mit der Web-Domain www.Kulturradio.at und das Kulturmagazin www.Kulturwoche.at verleihen der Begeisterung für Kultur Ausdruck. Verzichtet wird dabei auf die Hochglanzpoliturgehirnwäsche wie sie in diversen „Medien mit Kulturauftrag“ praktiziert wird, die häufig gerne redaktionelle Beiträge mit bezahlten Anzeigen verwechseln.

„Radio Claudia K.“ sendet vorerst nur punktuell und angekündigter Weise. Sendetermine werden unter www.claudiak.at bzw. www.Kulturwoche.at bekannt gegeben. Gesendet wird vom Wohnzimmer, was ja, bei einer Sendung mit Live-Gästen, einen gewissen Charme versprüht, zugleich an Begriffe wie „Kultursalon“ denken lässt. Einerseits. Andererseits wird deshalb aus dem Wohnzimmer gesendet, da noch keine finanziellen Mittel vorhanden sind um z.B. ein Redaktionsbüro einzurichten; Sponso-

ren sind somit herzlichst eingeladen unterstützend zu agieren. Gute Gründe gibt es dafür freilich mehrere. Einer davon lautet: Sendungen, dies nämlich im Vergleich zum herkömmlichen Radio ein Riesenvorteil des Internetradio, die nicht live gehört werden, können zu jeder Zeit nachgehört werden. Die eingangs erwähnte Langzeitwirkung kommt hier also voll zum Tragen und kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Demgemäß darf die unlängst publizierte europaweite EIAA-Umfrage (European Interactive Advertising Association; www.eiaa.net) nicht verwundern, welche besagt, dass bereits zwanzig Prozent des Medienkonsums online laufen, wobei die Trendkurve steil nach oben zeigt.

intelligentes internet-radio zur richtigen zeit

Sich vorwiegend der österreichischen Kulturszene zu widmen mag auf den ersten Blick



vielleicht verwundern, weil Österreich sich zwar stolz „Kulturturnation“ nennt, die mediale Kulturlandschaft sich allerdings kaum der österreichischen Kulturvielfalt widmet. Was schade wie unerklärlich ist, denn in Ermangelung von diesbezüglichen Medienberichterstattungen wird es der in Österreich lebenden Bevölkerung ziemlich schwer gemacht diesen Aspekt an kulturellen Ereignissen wahrzunehmen. Neue Wege sind daher gefragt diesen kuriosen Umstand einen Spiegel vorzuhalten, und vor allem das bis zur Belanglosigkeit formatierte