

電話網を IP ネットワークから利用するための情報提供システム*

3M-3

新井菜穂子 平中幸雄
山形大学工学部

1. はじめに

電話網と IP ネットワーク統合の動きが盛んである。インターネットで音声通信を行う方法として VoIP (Voice over IP) が実用化されて来ている。

電話網と IP 網との相互接続を行うプロトコルには H.323、SIP、MGCP などがあり、相互の接続にはそれぞれゲートキーパー、SIP プロキシ、コールエージェントなどの装置が利用される。いずれの方法に従うにしても宛て先となる電話に接続するために通るべきゲートウェイとダイヤルすべき電話番号という情報が必要となるが、これらのどの方法でもそれぞれの装置が持っている情報をインターネット上で互いに共有することはなく、それぞれが別個に管理されている。そのためインターネット全体でこれらの情報を利用することが出来ない。また、目的の電話番号を管理しているのがどのゲートキーパーであるかということを知らなければ VoIP を利用出来ないのである。

そこで、これらの情報をインターネット全体で利用出来るようにするために、ネットワーク情報の管理を一元化するシステムの例として、データの統一的管理を行う方法を紹介する。

2. 情報提供の方法

情報提供サービスの方法としては http と CGI を使う方法[1]のようにそれぞれのサーバが独自に提供するものと、DNS のようにデータそのものは分散管理しているが、その階層化した構造によってユーザが利用する際には分散しているデータを網羅的に提供することが出来るものが考えられる。分散している情報を統一的に管理することが目的であるので、後者の方法を選ぶこととする。必要に応じてサーバを分散すると良いが、情報提供サーバの負荷の点やデータ管理のし易さ、データ内容更新の迅速性等の点からも、DNS のように論理的には一つのデータとしてサービスすると見なせることが望ましい。ユーザインターフ

ェースとして問い合わせ先となる窓口は一つで、実際に管理運営するサーバは一つでも複数でもかまわないということである。

DNS を使うとして、後述の通り更に二つの方法が考えられる。

1. 全部 DNS で解決してしまう方法 (HINFO)
2. 二次的サーバを利用する方法 (NAPTR[2][3] SRV[4])

3. VoIP 利用の手順

1. ユーザが URL (のようなもの) を指定
2. アプリケーションが DNS に電話番号問い合わせ
 - A) DNS からゲートウェイと電話番号を入手
 - 1) HINFO を使う
 - 2) NAPTR や SRV を使う
 - B) 電話番号サーバのアドレスを入手してそこに問い合わせ (HTTP や CGI を使う)
3. 複数のゲートウェイ IP アドレスと電話番号が手に入る
4. その中から一つをアプリケーションが選んで電話をかける

4. 具体的な方法

* "phone. arpa" ドメインを作る

4.3.2.1.6.2.8.3.2.0. phone. arpa.

* HINFO を使う

4.3.2.1.6.2.8.3.2.0. phone CPU =
192_168_1_1 OS = 1011234

4.3.2.1.6.2.8.3.2.0. phone CPU =
192_168_2_1 OS = 2011234

HINFO を使えば全部 DNS で解決出来る。

* NAPTR を使う

\$ORIGIN 4.3.2.1.6.2.8.3.2.0. phone. arpa.
IN NAPTR 100 10 "u" "h323+E2U"
"!^.*\$!h323:1011234@192.168.1.1!" .

* Internet Information System for Telephone Gateways

ARAI Nahoko and Yukio HIRANAKA, Faculty of Engineering, Yamagata University

4-3-16 Jonan, Yonezawa, 992-8510 Japan, corresponding e-mail: arain@yamagata-u.ac.jp, zioi@ieee.org

* SRV を使う

```
pdir.uri.arpa. IN NAPTR
;;      order      pref  flags  service
regexp      replacement
      100          90      ""      ""
"!pdir://[([^\:]+)!¥1!i"

noinfo.foo.com.
;;      order pref flags  service
regexp      replacement
      IN NAPTR 100 100 "s" "pdir+I2R" ""
_pdir._tcp.foo.com.
```

ユーザからの query:0238261234 という問い合わせに対して DNS は phone.arpa. へ問い合わせを行う。その結果 h323:1011234@192.168.1.1 という直接の回答を得たり、また更に SRV を使うなら、既存のサービスではない新しいサービスにも対応出来るので、仮に pdir という名前の電話番号案内サービスをやっている noinfo.foo.com というサーバがあったとすると、そこに回答を依頼することも可能である。

どの場合でもユーザは query:0238261234 という形で問い合わせを行うことによって、

```
ゲートウェイ 電話番号
192.168.1.1 1011234
```

という情報が得られるのである。

電話番号のドメインを作ってそれを DNS で管理し、問い合わせ窓口を一つにすることで情報を統一的に管理することが出来、更に NAPTR や SRV を使うことによって「電話番号」という問い合わせに対して、回答を得る手段を複数指定することが可能となり、入手出来る情報の幅が広がる。DNS は情報そのものを返すかもしれないし、情報を管理しているサーバに回答を依頼するかもしれない。いずれにしてもユーザは結果として最終的に必要な情報を得ることが可能となるのである。

5. 課題

目的の電話にアクセスするための経路が複数存在する場合にその中から一つを選択する方法を考える必要がある (LAN 内で VoIP ゲートウェイを複数用意している場合もあるし、DialPad など無料の電話サービスを行う業者もある)。どの経路を選択するべきかの評価基準を考えておく必要があるだろう。

最適経路選択の評価基準

- * ネットワーク的な近接度(network topology)
- * トラフィック状況・回線の太さ(link latency, round trip time)
- * 経済性・回線使用料(電話網を短く、IP 網を長く)
- * 音声品質(電話網を長く、IP 網を短く)
- * 政策的な制御(自ドメイン以外のユーザには利用してほしくないなど。)

これらの条件に基いてコスト計算を行い、通るべき経路を「クライアント指向」で決定する。

ring サーバで利用されている DNS Balance[5] や Cisco DistributedDirector [6] のようにクライアントごとに最適サーバを振り分ける方法も良いが、最初から優先順位を決めておらずに VoIP を使うユーザがその都度、条件によって選択可能であれば尚良い。たとえば音声品質が多少悪くとも、とにかく安価に音声通話をしたいのであればクライアントから一番近いゲートウェイ、多少回線費用がかかっても音声品質を高く保ちたいのであれば電話回線の部分が長くなるようなゲートウェイを選択するなど。

そのためには、VoIP のために必要となるゲートウェイと電話番号という情報を得る際には、情報提供サーバで最適経路を決定してしまわずに、サーバからは、目的の電話番号に関する情報を全部得てしまって、最適経路はその後ユーザ側で決定するのが良いだろう。

参考文献:

- [1] The Simple Internet Phone / Masataka OHTA, Kenji FUJIKAWA, Manolo SOLA, Kaz SATOH
http://www.isoc.org/isoc/conferences/inet/00/cdproceedings/4a/4a_3.htm
- [2] The Naming Authority Pointer (NAPTR) DNS Resource Record (RFC2915)
- [3] E.164 number and DNS (RFC2916)
- [4] A DNS RR for specifying the location of services (DNS SRV) (RFC2782)
- [5] http://openlab.ring.gr.jp/dns_balance/
- [6] <http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/cxsr/dd/index.shtml>