

学習情報ネットワーク論 (第4回)

室田真男
大学院社会理工学研究科 人間行動システム専攻
murota@hum.titech.ac.jp

今日の内容 (2008年1月28日)

- 今後の授業日程について
- 電子メール
 - ▶ 転送・受信プロトコル
- ドメイン名
 - ▶ ドメイン名概要・現状
 - ▶ DNS (Domain Name System)

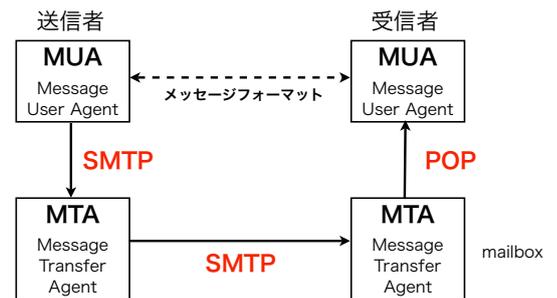
2

今後の授業日程

- 補講授業 1
 - ▶ 1月31日 (木) 3・4時限
- 補講授業 2
 - ▶ 2月1日 (金) 7・8時限
 - ▶ 2月12日 (火) 7・8時限
 - ▶ 上記2月1日と12日は同一内容とする

3

電子メール配送の仕組み



4

SMTP

- Simple Mail Transfer Protocol
- MTA間のメッセージ交換プロトコル
 - ▶ メッセージの送り手がクライアント、受信側がサーバ
 - ▶ 送信側からのテキスト形式のコマンドと受信側からの応答によって送受信が成立
 - ▶ コマンドと応答は行単位で構成され、各行の終わりはCRLF
 - ▶ US-ASCII文字を転送、各行は1000バイト以内
 - ▶ ポート番号: 25/TCP
 - ▶ sendmail, qmail, postfix, etc.

5

SMTPの基本コマンド

HELO	ドメイン名	通信開始、送信側ドメインの通知
MAIL FROM:	送信者	送信者の通知
RCPT TO:	受信者	受信者の指定
DATA		メールデータ
RSET		送信手順を初期化
QUIT		終了

211	システム状態の表示	250	要求された処理が完了
214	ヘルプメッセージ	354	メールデータの入力開始
220	サーバの準備完了	550	メールボックスが用意されていない(エラー)
221	コネクション終了		

6

SMTP接続の例 (1)

OCWでは省略

7

SMTP接続の例 (2)

- 前のパターンの例で配送されたメール

```
Subject: test for LIN2007
From: foo
```

bar

- エンベロープ

- ▶ MTAがメールを配信するために利用 (SMTP)

```
MAIL FROM: murota@hum.titech.ac.jp
```

```
RCPT TO: murota@mr.hum.titech.ac.jp
```

- メールヘッダフィールドとSMTPが利用するアドレスは、必ずしも一致していない

8

POP (Post Office Protocol)

- POPの機能
 - ▶ ユーザのログイン名とパスワードを認証
 - ▶ 各ユーザのメールボックスからメッセージを取り出し/削除
 - ▶ テキスト形式のコマンド行
 - ▶ ポート番号: 110 / TCP
- POPの基本手順
 - ▶ 接続
 - ▶ ユーザ認証 (USER,PASS)
 - ▶ 新着メール (メッセージ) のリスト取得 (LIST)
 - ▶ メッセージの取得 (RETR)
 - ▶ メッセージの削除 (DELE)
 - ▶ 終了 (QUIT)

9

POP3のコマンド

USER ユーザ名	メールボックスユーザ名の送信
PASS パスワード	メールボックスユーザのパスワード
STAT	サーバの状態
LIST (メッセージ番号)	メールのリスト
RETR (メッセージ番号)	メールの取得
DELE (メッセージ番号)	メールの削除
QUIT	終了
NOOP	無操作
RSET	削除マークのリセット
TOP (メッセージ番号,行数)	メッセージヘッダの表示
APOP メールボックス名 ダイジェスト	メールボックス、認証文字列の送信
UIDL (メッセージ番号)	ユニークIDの問い合わせ

10

POP3の動作例

OCWでは省略

11

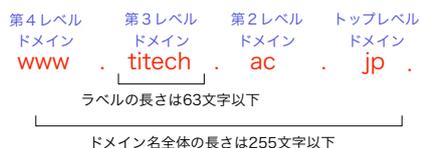
ドメイン名とは

- IP層のホスト識別子 (IPアドレス) は、人が覚える/利用するには不便
- 人が使いやすくするために、通信相手 (ホスト) を識別するための「名前」を導入
- どの部分がドメイン名?
 - ▶ Webページのアドレス
 - http://www.titech.ac.jp/
 - http://www.hum.titech.ac.jp/
 - ▶ メールアドレス
 - bar@hum.titech.ac.jp
 - foo@mr.hum.titech.ac.jp

12

ドメイン名とは

- **FQDN** (Fully Qualified Domain Name)



13

ドメイン名の構成

- ドメイン名の構成
 - ▶ 「ラベル」をピリオド(.)で区切って連結した文字列
 - ▶ 「ラベル」は、**英数字(A~Z, 0~9)**と**ハイフン(-)**が利用可
 - ただし、ラベルの先頭と末尾をハイフンとするのは不可
 - ▶ 英字の大文字と小文字は**区別されない**
- ピリオドは階層構造の区切りを示す
 - ▶ 右側ほど大きな括りを示す
 - ▶ 右から順に「トップレベルドメイン」「第2レベルドメイン」…

14

ドメイン名空間の特徴

- 木をさかさまにした形
- ドメイン
 - ▶ 黒丸で示す全ての結節点にはラベルが付けられる
 - ▶ 一番上のルート (root) のみラベルは存在しない
 - ▶ 一つ一つの結節点をドメインと呼ぶ
- ドメイン名
 - ▶ 結節点からルートに向かって、ラベルをピリオドで区切って並べたもの
 - ▶ すべてのドメイン名は、必ずユニーク (一意) となる

15

ドメイン名の種類

- トップレベルドメイン (TLD、Top Level Domain) による分類
 - ▶ 一般トップレベルドメイン
 - **gTLD**: generic Top Level Domain
 - ▶ 国別コードトップレベルドメイン
 - **ccTLD**: Country Code TLD

16

gTLD

- 従来からあるgTLD

com	商業組織用	世界の誰でも登録可
net	ISP用	同上
org	非営利組織用	同上
edu	高等教育機関用	米国で認定された教育機関
gov	米国政府機関	米国政府機関および認定インディアン部族
mil	米国軍事機関用	米国軍事機関
int	国際機関用	国際機関

17

新しいgTLD

biz	ビジネス用	jobs	人事管理業務関係者用
info	制限なし	travel	旅行関連業界用
name	個人名用	mobi	モバイル関係用
pro	弁護士、医師、会計士等用	cat	カタロニアの言語/文化コミュニティ用
museum	博物館・美術館用	asia	アジア太平洋地域の企業/個人/団体等用
aero	航空運輸業界用	post	郵便事業関係者用
coop	協同組合用	tel	IPベースの電話番号用

18

g TLDの登録数

com	68,276,056
net	10,201,825
org	6,225,478
info	4,944,117
biz	1,896,985
mobi	676,119
name	468,282

2007年9月のデータ (<http://www.nic.ad.jp/ja/stat/dom/gtld.html>)

19

ccTLD

- 国別コード(ISO3166)に基づく2文字コードに準拠
 - ▶ <http://www.iana.org/cctld/cctld-whois.htm>
 - ▶ <http://www.nic.ad.jp/ja/dom/types.html#ccTLD>
- 登録ポリシーによる分類
 - ▶ 登録を国内に限定している
 - jp (日本), us (アメリカ合衆国), uk (イギリス, ISO3166ではgbだが慣用でuk), de (ドイツ), hk (香港)
 - ▶ 登録を世界にオープンにしている
 - cn (中国), to (トンガ), tv (ツバル), ac (アセンション島), ws (サモア)

20

ドメイン名の登録管理

- ドメイン名の重複は許されない→登録管理が必要
- ドメイン名の階層構造 (ツリー構造)
 - ▶ サブツリーを **ゾーン** と呼ぶ
- ゾーンの登録管理は各ゾーンに委ねられている
 - ▶ 日本のゾーン(jp)
 - (株)日本レジストリーサービス (JPRS)が登録管理
 - ▶ 東工大のゾーン(titech.ac.jp)
 - 東工大工学国際情報センターが登録管理
 - ▶ 東工大humゾーン(hum.titech.ac.jp)
 - hum-adminが登録管理
- 登録管理ポリシーも各ゾーンに一任

21

JPドメイン名の特徴

- (株) 日本レジストリーサービスが登録管理
 - ▶ 2002年4月、社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター (JPNIC)より管理を移管
 - ▶ <http://jprs.jp/>
- 3種類のJPドメイン名
 - ▶ 属性型 (組織種別型) JPドメイン名
 - ▶ 地域型JPドメイン名
 - ▶ 汎用JPドメイン名

22

属性型JPドメイン名

- 組織の形態によってSLDが決まるドメイン名
- 組織独自の文字列は第3レベルドメインに登録される
- 現在9種類
 - ▶ AC: 高等教育機関、学術研究機関など
 - ▶ CO: 日本国内で登記を行っている会社
 - ▶ GO: 日本の政府機関や各省庁所管の研究所、特殊法人、独立行政法人
 - ▶ OR: 財団法人、社団法人等
 - ▶ AD: JPNIC会員となっている組織
 - ▶ NE: 日本国内のサービス提供者によるネットワークサービス
 - ▶ GR: 個人や法人により構成される任意団体
 - ▶ ED: 初等中等教育機関および18歳未満を対象とした教育機関
 - ▶ LG: 地方公共団体と、それらの組織が行う行政サービス

23

地域型JPドメイン名

一般地域型	属性型ドメインの登録資格を満たす、病院、一般の個人	tit.meguro.tokyo.jp abc.shinjuku.tokyo.jp
地方公共団体	普通地方公共団体など	metro.tokyo.jp pref.hokkaido.jp

24

汎用JPドメイン名

- 第2レベルドメイン (SLD)への登録
 - ▶ titech.jp
- 登録資格要件の緩和
 - ▶ 日本国内に住所をもつ個人・団体・組織であれば誰でもいくつでも登録可
- ローカルプレゼンス (国内に所在地があること) は維持
- 登録数の制限の撤廃

25

JPドメイン名の現状

- JPドメイン登録件数

ad	282	ne	17398
ac	3421	gr	8329
co	315374	ed	4505
go	878	lg	2087
or	23518	地域型	3111
汎用ASCII	468125	汎用国際	141858
		合計	988886

(2008年1月1日現在)

26

DNS

- ドメイン名はあくまで、人が利用するためのもの
- ドメイン名を用いて通信を行うには、ホスト名とIPアドレスを対応させる仕組みが必要
- Domain Name System
 - ▶ IPアドレスとドメイン名(ホスト名)の対応や、電子メールの送り先を提供してくれる分散データベース
- DNSの本質
 - ▶ 階層的な分散データベース
 - ▶ アドレス翻訳サービスを提供するアプリケーションサービス

27

DNSとは

- DNSプロトコル
 - ▶ ポート番号：53/UDP
- DNSが提供するサービス
 - ▶ ホスト名/IPアドレス変換
 - ▶ ホスト名のエイリアス登録
 - ▶ メールサーバの登録
 - ▶ 負荷分散
- ソフトウェア
 - ▶ BIND (the Berkley Internet Name Domain)が有名

28

DNSの主な構成要素

- リゾルバ (Resolver)
 - ▶ ブラウザ等のアプリケーションに変わって、ネームサーバに対して問い合わせを行うソフトウェア
- ネームサーバ (Name Servers)
 - ▶ ドメイン名のあるゾーンの情報を管理するサーバ
 - ▶ 「このホストのIPアドレスは？」という質問に答える機能
 - ▶ 自分が知らない情報を、別のネームサーバに問い合わせる
 - ▶ 1つないし複数のゾーンを受け持てる

29

DNSの主な構成要素

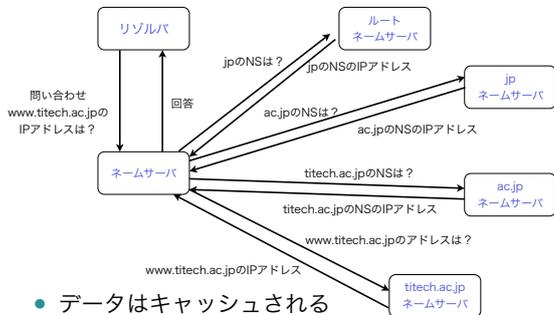
- ルートネームサーバ
 - ▶ TLDを管理するネームサーバ
 - ▶ 階層構造の一番上に位置し、ドメイン名探索の出発点
 - ▶ 現在世界に13個(a~m)、mは日本にある



30

JPNIC Webページより

DNSの動作



- データはキャッシュされる
- 返事がないときは別の名前サーバへ問い合わせる

31

名前サーバに登録されるデータ

- **A**
 - ▶ ホスト名をIPアドレスへ変換するレコード
- **NS (Name Server)**
 - ▶ 名前サーバを定義するレコード
- **PTR (Pointer)**
 - ▶ アドレスをホスト名に変換するレコード
- **MX (Mail eXchange)**
 - ▶ メールの配信先を定義するレコード
- **CNAME (Canonical NAME)**
 - ▶ ホストの別名を定義するレコード

32

nslookupコマンド

- name server lookup
- 名前サーバへの問い合わせに利用するツール
 - ▶ UNIX系では標準的に付属
 - ▶ Windows NT/2000/XPには付属
- ホスト名からIPアドレスの検索の例

```
% nslookup
> www.titech.ac.jp
Server: localhost.mr.hum.titech.ac.jp
Address: 127.0.0.1

Non-authoritative answer:
Name: www.titech.ac.jp
Address: 131.112.67.21
```

33

今日のキーワード

- MTA, MUA
- SMTP, POP
- ドメイン名, gTLD, ccTLD, FQDN
- ルート名前サーバ, ゾーン
- DNS, nslookup

34