



第3回: 情報ネットワーク

花田 英輔
hanada@cc.saga-u.ac.jp
数理・情報部門

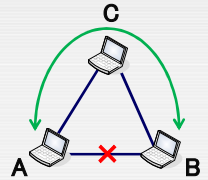
Internet

2024/4/23

1

先週は: インターネットの歴史


- コンピュータネットワーク
 - ◆ 1960年代ころから盛んに
- ◆ パケット交換方式
 - 情報をデジタル化
 - 誤りを訂正可能
 - データを小さなサイズに分ける
 - どういう経路を通ってもかまわない



それまでは、回線交換方式

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

2



情報ネットワーク

識別子

Internet

2024/4/23

3

識別子 (Identifier: ID)

- ある集合の中で、特定の何かを区別することが可能となる記号
 - ◆ 氏名
 - ◆ 住所
 - ◆ 電話番号
- インターネットでは？
 - ◆ メールアドレス、ホームページのアドレス (URL)
 - ◆ IPアドレス、ポート番号、MACアドレス...

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

4

識別子

- 特定の何かを区別
 - ◆ 特に一つに区別するためには？
 - 一意性が重要
- 一意性 (Uniqueness)
 - ◆ ある集合の中で、特定の一つを区別できる性質
 - 違う意味のものが複数ない

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

5

識別子

- 一意性 (Uniqueness)
 - ◆ 名前
 - 同姓同名の人がいる可能性
 - それだけだと一人に特定できない
 - 狭い範囲の中だけであれば問題ない
 - ◆ 住所、電話番号...
 - 一見よさそう
 - 郵便番号は国によって桁数が異なる
 - 世界的に見ると？
 - 国の区別が必要 (日本、+81)

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

6

識別子

- インターネットにおける一意な識別子
 - ◆ **ドメイン名**
 - メールアドレス
 - ホームページのアドレス(URL)
 - ◆ (グローバル) **IPアドレス**
- インターネットは国境がない
 - ◆ 世界的に見て一意が必要

ドメイン名を元にしたアプリケーション層での識別子

2024/4/23 佐賀大学 Saga University

7

層別に用いられる識別子


TCP/IPモデルの層別に説明すると

アプリケーション層	メールアドレス 例: tiger.taro@mammals.e-zoo.co.jp	URLアドレス 例: http://www.whitehouse.gov/index.html
トランスポート層	アプリケーションポート番号 例: 80	
インターネット層	IPアドレス 例: 193.175.14.212	
物理/データリンク層	MACアドレス 例: 44-45-36-85-5f-0a	ATMアドレス 例: VPI/VCIj

参考図書 P.10 図1.7 インターネットで見られるいろいろなアドレス

2024/4/23 佐賀大学 Saga University

8



情報ネットワーク

ドメイン名

2024/4/23

9

ドメイン名

- **ドメイン名**
 - ◆ インターネットにおいて、相手を一意に識別するための名前
 - ◆ IPアドレスに対応づけられる
 - IPアドレスは覚えづらい
 - 必ずしも1対1対応ではない (これって一意?)
 - 仮想技術(バーチャルホスト)
 - 負荷分散技術(DNSラウンドロビン)
 - ホスト名/サーバ名と呼ばれる場合も

2024/4/23 佐賀大学 Saga University

10

ドメイン名とホスト名

- この講義では「ドメイン名」と「ホスト名」を同じ扱いとしていますが、
- 厳密な解釈では異なります
 - ◆ **ホスト名**: コンピュータの名前
例) サーバの名前やパソコンの名前
 - ◆ **ドメイン名**: ある範囲・組織の名前
例) 会社名、大学名、プロバイダ名

2024/4/23 佐賀大学 Saga University

11

ドメイン名

- **どうやれば一意に決められるのか?**
 - ◆ 適当に決めれば絶対に同じ名前が!
 - 人間が考えること
 - ◆ 柔軟にかつ一意に決めるには?
 - 住所など同じように階層構造を持てばよい
 - 各階層のなかで一意であれば、全体的にも一意

住所

- 日本
 - 福岡県
 - 鳥飼市
 - 佐賀県
 - 佐賀市
 - 本任町
 - 長崎県
 - 唐津市
 - 光

例:
府中市は東京都と広島県にあるが、「都道府県」の階層が異なるので一意に決められる(広島県には府中市と(安芸郡)府中町がある)

2024/4/23 佐賀大学 Saga University

12

ドメイン名

- ドメイン名の階層構造

参考図書 P.11 図1.8ドメイン名の階層構造例

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

13

ルート、TLD

- ルート
 - ◆ 第一ドメインを束ねる
 - ◆ ドメイン名の頂点
- TLD (Top Level Domain)
 - ◆ 第1ドメイン名
 - ccTLD
 - gTLD
 } 主にこの二つ
 - sTLDも利用が広がっている

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

14

ccTLD

- ccTLD (country code Top Level Domain)
 - ◆ 国別コードトップレベルドメイン (2文字、3文字、数字など JP, JPN, 392)
 - ◆ 国別コード (ISO3166) を元に作られる
 - 一部例外あり (例 .uk)
 - ◆ その国・地域に存在 (在住) する団体 (個人) でないと取得できない場合が多い
 - 一部、ドメインを誰でも利用できる様にし、外貨を稼ぐ国もある
 例: .tv ツバル (使用権を売却: 国連に加盟、インフラ整備)
 10年間で、合計5,000万ドル支払う契約

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

15

gTLD

- gTLD (generic Top Level Domain)
 - ◆ 分野別トップレベルドメイン
 - ◆ IANA → ICANN と呼ばれる組織が管理
 - ◆ 登録が特にエリアなどに縛られない
 - .com (commercial: 営利団体)
 - .org (organization: 非営利団体)
 - .net (network: ネットワーク) など
 - .info .name .biz ...
 - .berlin (geographic: 地理的名称)
 - .name (eisuke@hanada.name等のメールアドレスも利用可)
 ccTLDほど厳密ではない

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

16

sTLD

- sTLD (Sponsored Top Level Domain)
 - ◆ 一定の業界や事業分野・事業目的向けに用意されているドメイン名
 - .museum (博物館)
 - .aero (航空業界)
 - .coop (協同組合)
 - .ngo (非政府組織)
 - .mobi (モバイル業界) など

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

17

国際化ドメイン名 (IDN: Internationalized Domain Name)

- ドメイン名にアルファベット以外の文字を
 - 例: http://佐賀大学.jp (実在しない)
 - ◆ 2003年から使用可
 - ◆ 内部的にはアルファベットに変換
 - Punycode (ピュニコード)
 - http://佐賀大学.jp → http://xn--qqqt3vkxb392g.jp
 - DNSサーバに影響がないようにするため
 - ◆ ブラウザがこれに対応している必要あり

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

18

ドメイン名(その他)

- 誰にでも簡単に取得できる
 - ◆ 一部は特定組織/団体のみ
 - ◆ 価格もかなり安くなってきている
 - ◆ 名前によっては高く売買
 - ◆ ドメイン名を先に取得して売買も
- 基本的に早い者勝ち
 - ◆ 問題が発生したら、ドメイン毎のドメイン名紛争処理方針に基づいて解決
 - ドメイン名によっても異なる
 - 日本知的財産仲裁センター

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

19



情報ネットワーク

DNS概論

(詳細は別の回で)

2024/4/23

20

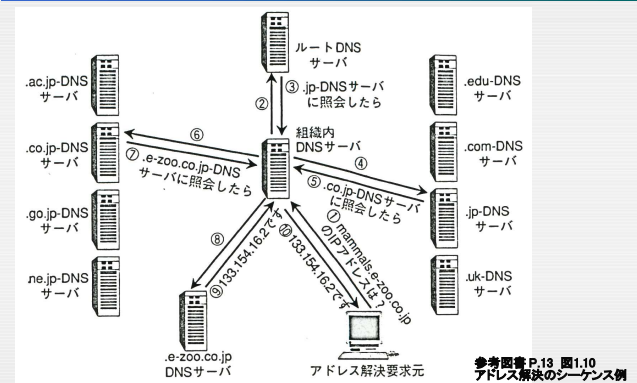
DNSサーバ

- ドメイン名とIPアドレスの対応付け
 - ◆ DNS (Domain Name System) サーバ
 - 各階層で、管理しているドメイン名の処理などを行う
 - ユーザからの問い合わせに応じてIPアドレスを調べる
 - 下の階層のDNSサーバを答える
 - 問い合わせのあったIPアドレスを答える
 - ルートネームサーバ(ルートDNSサーバ)
 - 第1レベルのドメイン名のDNSサーバを答えるDNSサーバ

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

21

IPアドレスの解決



① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

ルートDNSサーバ
組織内DNSサーバ
e-zoo.co.jp DNSサーバ
アドレス解決要求元

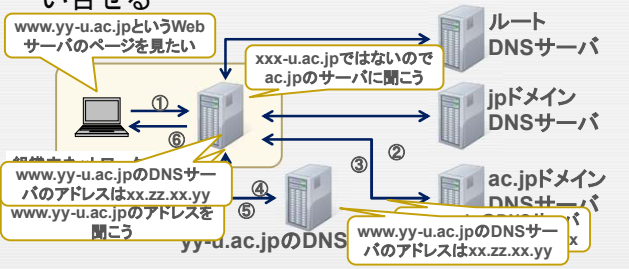
参考図書 P.13 図1.10
アドレス解決のシーケンス例

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

22

問合せに対するDNSの協調動作

- 自組織のDNSで解決できるものは解決
- 自組織以外に関する問合せは上位サーバに問い合わせる



www.yy-u.ac.jpというWebサーバのページを見たい

xxx-u.ac.jpではないのでac.jpのサーバに聞こう

www.yy-u.ac.jpのDNSサーバのアドレスはxx.zz.xx.yy

www.yy-u.ac.jpのDNSサーバのアドレスを聞こう

yy-u.ac.jpのDNS

www.yy-u.ac.jpのDNSサーバのアドレスはxx.zz.xx.yy

ルートDNSサーバ
jpドメインDNSサーバ
ac.jpドメインDNSサーバ

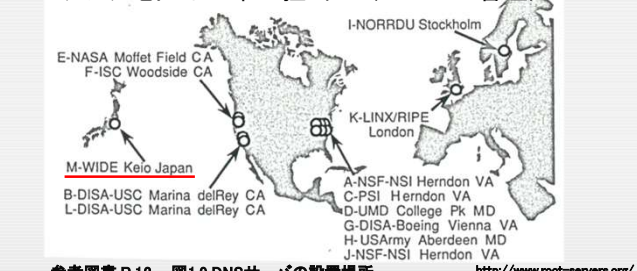
- ac.jp以外のドメインの場合はさらに上位に問い合わせる

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

23

ルートネームサーバ

- 第一レベルドメインの管理 A~M の 13台
 - ◆ 実際は13台以上が分散配置
 - ◆ アジア地区は日本が担当 M (WIDE が管理)



E-NASA Moffet Field CA
F-ISC Woodside CA
I-NORRDU Stockholm
K-LINX/RIPE London
M-WIDE Keio Japan
A-NSF-NSI Herndon VA
C-PSI Herndon VA
D-UMD College Pk MD
G-DISA-Boeing Vienna VA
H-USArmy Aberdeen MD
J-NSF-NSI Herndon VA

参考図書 P.12 図1.9 DNSサーバの設置場所
<http://www.root-servers.org/>

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

24

DNSの動作

is.saga-u.ac.jpのIPアドレスを教えてください！

クライアント → 正引き → DNSサーバ

133.49.4.1のホスト名を教えてください！

クライアント → 逆引き → DNSサーバ

参考) nslookupコマンドを利用した個別問合せ
Windowsのコマンドプロンプトでの実行例

```
C:\>nslookup
既定のサーバー: susano.med.shimane-u.ac.jp
Address: 202.250.209.10
> 133.49.4.1 ← DNSサーバに対する問合せ(逆引き)
サーバー: susano.med.shimane-u.ac.jp
Address: 202.250.209.10
名前: sagagw.cc.saga-u.ac.jp ← DNSサーバからの回答
Address: 133.49.4.1
```

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

25

ドメイン名の利用

- メールアドレス

hanada@cc.saga-u.ac.jp

ユーザ識別子 ユーザID メールサーバのドメイン名 (ホスト名)
- ホームページのアドレス(URL)

http://www.saga-u.ac.jp/index.html

プロトコル 識別子 Webサーバのドメイン名 (ホスト名) ファイル名 (省略可のこと)

URL (Uniform Resource Locator)
インターネット上の情報資源を指し示す記法

他の例: mailto:hanada@cc.saga-u.ac.jp

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

26

まとめ

- 識別子
 - ◆ 特定の何かを区別することが可能となる記号
- 一意性
 - ◆ ただ一つに識別可能
ドメイン名、IPアドレス
- ドメイン名
 - ◆ インターネットにおいて、相手を一意に識別するための名前前の表記方法
- TLD
 - ◆ トップレベルドメイン、ccTLD, gTLD...
- DNSサーバ
 - ◆ 管理しているドメイン名の処理などを行う

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

27

今回の課題

1. 今回の講義のまとめを記せ
2. Webサーバなどの運用に関連して用いられる技術である「バーチャルホスト」や「DNSラウンドロビン」について調べてまとめよ

- 上の課題について、A4 2ページ程度(表紙を含めず)にまとめること
 - ◆ 提出はeラーニングシステムを通じて行うこと
 - ◆ ファイル名は“学籍番号-IN03.docx”(例:22238000-IN03.docx)としてください
- 締め切り:4月28日(日) 18:00

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

28

次回について

- 4月30日(火)は月曜日の講義をする日です
- 次回の「情報ネットワーク」は5月7日(火)になりますので、注意してください。

2024/4/23 佐賀大学 SAGA University

29