

## 講義日程予定

- 第1回「ガイダンス」
- 第2回「次世代ネットワーク技術:概論」
- 第3回「ゲスト講演(1):富士通のユビキタス事業」
- 第4回「次世代ネットワーク技術:インターネットワーキング技術」
- 第5回「次世代ネットワーク技術:無線・移動体通信」
- 第6回「次世代ネットワーク技術:IPv6, Peer-to-peer」
- 第7回「センシング技術:RFIDと携帯端末」
- 第8回「センシング技術:測位技術」
- 第9回「ゲスト講演(2):スカイリーネットワークスの技術」
- 第10回「センシング技術:センサーネットワーク技術」
- 第11回「サービスアーキテクチャ:基盤ソフトウェア」
- 第12回「ゲスト講演(3):内田洋行のユビキタス技術」
- 第13回「サービスアーキテクチャ:XML技術」
- 第14回「サービスアーキテクチャ:プライバシーとセキュリティ」
- 第15回「期末定期試験」

## 2007年度前期 情報システム構成論2 第2回「ホームネットワークと情報家電」

西尾 信彦

[nishio@cs.ritsumei.ac.jp](mailto:nishio@cs.ritsumei.ac.jp)

立命館大学 情報理工学部

## 講義の前に

- 講義関連資料
  - <http://www.ubi.cs.ritsumei.ac.jp/~nishio/lecture/>
- ここに様々な資料のオンライン版を置きます。
  - 授業で使用したもの
  - 参考になるサイトや文献のURL
  - 授業スケジュール
  - 伝達事項など

## 参考図書

- 弓場英明監修, 三宅功, 斎藤洋編著: 未来  
ねっと技術シリーズ8「ユビキタスサービスネ  
트워크技術」, 電気通信協会.
- 阪田史郎監修, 金森, 斎藤, 佐野共著:  
SIP/UPnP 情報家電プロトコル, 秀和システム.
- アスキー出版, ネットワークマガジン.
- 日経BP, 日経Linux.

## ホームシステムと情報家電

- 内閣府2001年からのe-Japan構想, 2003年  
からのe-Japan2構想
  - ユビキタス情報社会に向けて
- ホームシステムへの期待
  - 90年代からの情報家電, デジタル家電は空振り
  - 21世紀からはFTTH, ADSLなどブロードバンド普  
及で盛り返しつつある (1700万世帯以上)
- 2004年より総務省u-Japan, 経産省e-Life

## 情報家電の分類

- 白物家電
  - 従来の家電(冷蔵庫, 掃除機, 洗濯機, 電子レンジ,  
炊飯器, 空調, アナログテレビ)
  - アナログI/Fが主体, デジタルI/Fはまだ少ない
  - プロトコルは非IP
- AV家電
  - デジタルTVやHDD/DVD内蔵PVR, デジタルカメラ
  - 非IPからIPインタフェースへと変貌中
- PC家電
  - PC本体はIP主体, 周辺機器は非IPだったがIPも出現
  - PC, プリンタ, ディスプレイ, デジタルレコーダ, ホーム  
サーバ, ブロードバンドルータ, ネットワークプレーヤ

## 各国の対応状況

- 米国
  - ブロードバンドはCATVネットワークが大半STBベース
  - TiVoとReplayTV
    - ホームネットワークを介したDVRとPCのコンテンツ相互利用
- ヨーロッパ
  - 6th Framework Programmeの最重点分野ISTでのアンビエンティンテリジェンス
    - フィリップスなどから無線LANでPCとAV家電を結合する製品
- 韓国
  - 世界一のブロードバンド普及国
  - デジタルホーム構想, u-Korea
    - 便利, 安全, ゆとりのある暮らし

## 無線ネットワークの動向

- 広域網 (無線WAN)
  - 4G携帯電話網, 無線IP電話
- 数百km四方をカバーする無線MAN
  - 802.16d/e (WiMAX), 802.20 (高速移動対応)
- 構内網 (無線LAN)
  - 802.11a/b/g/n
- パーソナルエリアカバー (数十m四方) 無線PAN
  - 802.15 (Bluetooth, UWB, ZigBee) センサーネットワーク
- それ以下の短距離無線 (RFIDなど, 無線タグ)
  - FeliCaなどのNFC
  - EPCグローバル(旧AutoID) v.s. コピキタスID
  - DSRC (ITSでETCに利用)
  - 特定小電力無線/微弱無線

## BluetoothとUWB

- Bluetooth
  - 2.45GHzで1Mbpsまで, 2.0では広帯域
  - 赤外線置き換え, ネットワーク参加が遅い
  - 低消費電力, 小型化, ピコネット(スター型, 8ノードまで)
  - スキャッターネットなどあるが実用化されていない
- UWB (Ultra Wide Band)
  - 100Mbps以上の高速通信(10m以下)と200mW以下の低消費電力の両立
  - 3.1GHzから10.6GHzまでをノイズレベル以下で出力
  - 屋内外で豊富な利用想定, 日本では策定が遅れ
    - ワイヤレスUSBからITSまで

## センサーネットワーク技術

- 無線通信機能とセンシング機能をもった超小型ノードによるモバイルアドホックネットワーク
  - MEMS技術の導入
  - 軍事から始まり, 環境保護, コピキタス/情報家電応用
- コピキタス技術への応用
  - ユーザの位置情報やコンテキスト情報の利用
- 低帯域でいいが省電力駆動が必須
  - 数ヶ月から数年
- 属性ベースルーティング
- 無線LANのアドホックモードから, 近年ではZigBeeが注目

## ZigBee

- センサーネットワークでの無線通信技術として注目
  - 日本では2.45GHzを利用
  - 30mほどの通信距離
  - スター型とメッシュ型の混成のネットワーク
  - 電池で数ヶ月から数年駆動
  - ローバンドだがネットワークあたりのノード数が65535 (Bluetoothは最大8台)
  - 高速なネットワーク参加 (30msec, Bluetoothは数秒)

## RFIDの特徴

- 非接触
  - 通信距離は平均で1 - 100cm
- 被覆可能
  - 遮蔽物があっても通信できる
- 小型・薄型
  - 取り付け可能な製品の幅が広がる
- ユニークID
  - 商品個体を識別できる
- 環境・耐久性
  - 汚れ振動に強く, 経年変化に耐える
- 書き換え可能
  - タグ情報のリニューアル
- 移動中の読み書き可能
- 複数同時読み取り可能



## ホームネットワーク技術動向

- IEEE1394
  - 高い、煩雑、PCと親和性が乏しい
- Bluetooth
  - 日本では特に普及の遅れ
- WPANの普及
  - 今後はマイクロサーバを経由して無線LANとセンサーネット(UWB, ZigBee)の連携
- ZigBee
  - 250Kbps, 30m, 最大255台から65535台, 単三2本で2年稼働

## ホームネットワーク技術動向(続)

- PLC(Power Line Communication)
  - 電力線搬送
  - 米国では90年代からX10などの機器が出回る
    - 日本は乗り遅れたが、米国でも既にこの技術は下火
  - 電波法の規制があったが昨年未より緩和
  - PowerLine Ethernetなどが商品化
    - 最大200Mbps、実効速度数十Mbps程度のスループット



## ホームアプリケーション

- ホームセキュリティ
  - ドアホン映像、留守を隠す、屋外からの室内確認
- ホームコントロール
  - 自動検針、自動課金、省エネ制御、家電制御/メンテ
- エンタテインメント
  - ホームシアター、屋外からの番組予約、メディアセンター
- 生活支援
  - 健康モニタリング、高齢者介護支援
  - 電子ショッピング、冷蔵庫との協調
  - 機器プラグ&プレイ
  - 電子政府/申請
  - コミュニケーション(独居老人と孫)



インプレスWatch 清水理史の「イニシャルB」  
(<http://bb.watch.impress.co.jp/cda/shimizu/16705.html>)より

## 情報家電ネットワーク標準化動向

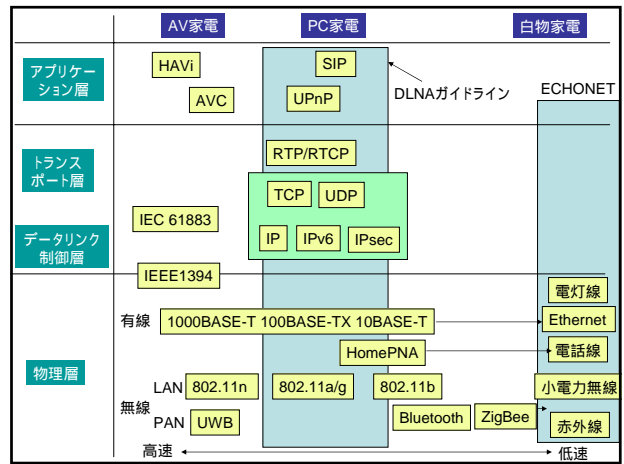
- DLNA (Digital Living Network Alliance)
  - PC家電とAV家電の連携, IP/HTTPベース
- UPnP (Universal Plug and Play)
  - PC家電系, IPベース
- OSGi Alliance
  - Javaベース, Jini/HAVi/UPnPの相互ゲートウェイ
  - 2004年OSGiユーザフォーラムJapanとして活発化
- ECHONET/HomePNA/HomePlug/PLC
  - 省エネルギー対策, 電話線利用, 電力線利用

## DLNA: Digital Living Network Alliance

- 音楽、写真、ビデオなどデジタルコンテンツを
- 家電、PC、携帯端末などで相互接続のための「設計ガイドライン」
- 標準設計ガイドラインv.1.0 (2004年6月)
  - IPネットワーク, 将来はv4とv6の共存
  - 物理ネットワーク: イーサネット, 無線LAN
  - データ転送はHTTP
  - デバイスの検出・制御インタフェース: UPnP
- 想定サーバ: PC, STB, PVR, 放送チューナ, HDDレコーダ
- 想定レンダラー: TVモニター, ステレオ, ホームシアター, プリンタ, PDA, 携帯端末, ゲーム機器
- 必須メディア: LPCM, JPEG, MPEG-2
- オプションメディア: AAC, AC3, ATRAC3plus, MP3, WMA9, PNG, GIF, TIFF, MPEG-1/4

# UPnP: Universal Plug and Play

- 1999年MicrosoftがSunMicrosystemsのJiniに対抗して
- 一般家庭でのネットワーク接続機器の検出と設定を自動化
- PCアーキテクチャにおけるプラグ・アンド・プレイの拡張
- TCP/IP, HTTP, XML, SOAPに加えて, SSDPやGENAなど独自技術をUPnPフォーラムで公開



## 課題: ホームネットワークを構築せよ

- リビング、キッチン、寝室で構成され
- 各部屋に電話回線、電源、TVアンテナのうち
  - 電話回線は寝室にのみ
  - キッチンにはTVアンテナはない
- 以下は家族に評判が悪い
  - ケーブルが這い回る
  - 機器が増える
  - 騒音がする
- 以下のようなポイントを踏まえて構築する
  - リビングと寝室をいかにネットワーク接続するか？
  - リビングで録り貯めたメディアを寝室からいかにアクセスするか？
    - 太いネットワークはどこに必要か？
  - キッチンでいかにTVなどを見れるようにするか？