 帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY


情報システム論(3) ネットワークシステム

中野秀男
帝塚山学院大学非常勤講師
大阪市立大学名誉教授、堺市情報セキュリティアドバイザー

1 情報システム論ネットワークシステム 2019/10/18


今日の話

- ▶ 質問の回答
- ▶ 講義
 - ▶ 通信
 - ▶ ネットワーク(網)
 - ▶ 場所の電話、手元に電話、ネットを持ってある時代
 - ▶ インターネット(次回)
- ▶ 旬の話:
 - ▶ IoTのネットワーク

▶ 2 情報システム論ネットワークシステム 2019/10/18  帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

コメントや質問(1)

- ▶ 教室の音量の話
- ▶ 最後のYoutube
- ▶ データセンターではどのような仕事しているか
- ▶ データセンターの排熱
- ▶ Netflixは元のお金はどうしているか
- ▶ サーバにアクセスが集中するのの対策は
- ▶ サーバはソフト
- ▶ Googleのプログラムの行数やファイルのサイズは世界的にはどうか
- ▶ サーバはどの程度の災害で潰れるか
- ▶ メールやウェブなど目的の違うものを一種類のサーバで動かすのは可能か

▶ 3 情報システム論ネットワークシステム 2019/10/18  帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

コメントや質問(2)

- ▶ ビットコインの話に興味
- ▶ ペイはこれからどうなるか
- ▶ 電子マネーの利点は
- ▶ SUICAとICOCAの違いは
- ▶ Surface Duoのような折りたたみスマホは
- ▶ iPhone SEの後継機

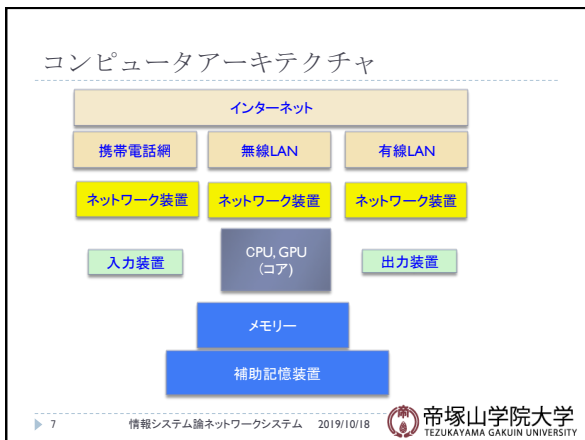
4 情報システム論ネットワークシステム 2019/10/18 帝塚山学院大学 TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

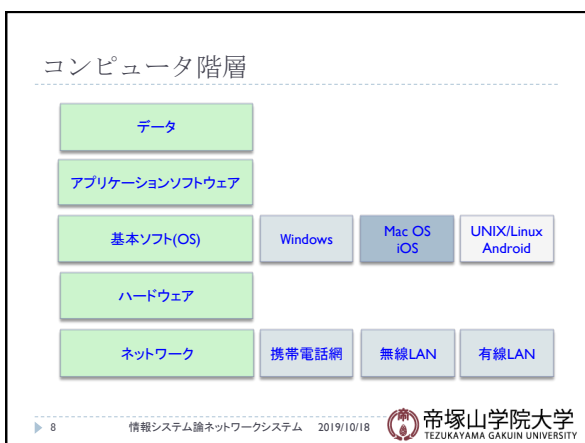
サーバ・クライアントモデル(参考)

5 情報システム論ネットワークシステム 2019/10/18 帝塚山学院大学 TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

科目体系

6 情報システム論ネットワークシステム 2019/10/18 帝塚山学院大学 TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY





- ### 通信(1)
- ▶ キャリア vs コンテンツ
 - ▶ 有線通信
 - ▶ 加入者電話網、公衆電話網、有線放送、LAN(メタル、光)
 - ▶ 無線通信
 - ▶ テレビ、ラジオ
 - ▶ 赤外線(リモコン)、可視光通信:LED
 - ▶ 携帯電話網
 - ▶ 無線LAN
 - ▶ Pocket WiFi
 - ▶ 上は携帯電話網、下は無線LAN
 - ▶ Pocket WiMax
 - ▶ 上はWiMax、下は無線LAN
- 9 情報システム論ネットワークシステム 2019/10/18 帝塚山学院大学 TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

通信(2)

- ▶ 片方向(Unilateral)、双方向(Bilateral)
- ▶ 対象
 - ▶ 1対1: Unicast
 - ▶ 1対全部: Broadcast(放送)
 - ▶ Ustreamは放送?
 - ▶ グループ間: Multicast
- ▶ 速度
 - ▶ 10Mbps時代: LANの始まり(1980年代)
 - ▶ 通信がデータ転送からシステム構築の要に
 - ▶ 今: 100Mbps, 1Gbps, 10Gbps
 - ▶ WDM(波長多重分割)
 - ▶ 1本の光ファイバーの中で多くの波を送る

ネットワーク(網)


- ▶ NTT
 - ▶ 加入者電話網、公衆電話網、ISDN, DoCoMo携帯電話網
- ▶ KDDI/au
- ▶ Softbank
- ▶ 組織のネットワーク
 - ▶ 大学
 - ▶ 企業
 - ▶ 政府(LGwan)/自治体
- ▶ いろいろなネットワークが接続された全体がインターネット
 - ▶ The Internet
 - ▶ イン트라ネット

LAN

- ▶ 有線LAN
- ▶ 1980年代から
 - ▶ 10Base5, 10Base2, 10BaseT
 - ▶ 速度が上がっていく: 10Mbps, 100Mbps, 1Gbps, 10Gbps
 - ▶ bps: bit per second
- ▶ 中を流れるのは
 - ▶ Ethernet Protocol の上に
 - ▶ TCP/IP


携帯電話網

- ▶ 携帯電話番号と秘密のID
- ▶ 各携帯電話会社の網の中で閉じるか、他の網へ
 - ▶ ドコモ
 - ▶ Au/KDDI
 - ▶ ソフトバンク
- ▶ 海外ではローミングサービス
 - ▶ パケ放題のキャリアだと比較的に安い

13 情報システム論ネットワークシステム 2019/10/18  帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY


IoT通信方式の概要

- ▶ IoT通信方式
 - ▶ IoTエリアネットワーク
 - ▶ 家庭内や工場内のような狭い範囲でIoTデバイスを接続する
 - ▶ 広域通信網(WAN:Wide Area Network)

 帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

IoT通信方式の分類

- ▶ IoTエリアネットワーク
 - ▶ 有線ネットワーク
 - ▶ USB、有線LAN、PLC(電力線通信)
 - ▶ 無線ネットワーク
 - ▶ 無線LAN、Zigbee、Bluetooth、IrDA
 - ▶ 無線LANや無線PAN(Personal Area Network)が有力
- ▶ 広域通信網(WAN)
 - ▶ 有線ネットワーク
 - ▶ 光ファイバー、ADSL
 - ▶ 無線ネットワーク
 - ▶ セルラー(3G、LTE)
 - ▶ LPWA(Low Power Wide Area)

 帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

無線LANによる通信(1)

▶ 無線LANの各種規格

- ▶ IEEE802.11b: 2.4GHz, 11Mbps, 100m
 - ▶ 電子レンジなどで電波干渉の可能性大
- ▶ IEEE802.11a: 5GHz, 54Mbps, 50m
 - ▶ 通信距離が短い
- ▶ 画像転送などの高速通信だと
 - ▶ IEEE802.11a, n, ac
- ▶ 家庭内のアクセスポイント(AP)だと
 - ▶ IEEE802.11b, g, n



無線LANによる通信(2)

▶ 無線LAN選定の留意事項

- ▶ 同時接続できる機器の数
- ▶ 移動しながら接続が保てるか(ローミング)
- ▶ セキュリティのための認証機能
- ▶ 高い対環境性や信頼性、耐朽性

▶ 無線LAN設置の留意事項

- ▶ 複数のAPを置く場合の設置場所



省エネ通信方式

▶ 必要性

- ▶ 長時間稼働のセンサーでは省エネが必要

▶ ネットワークはノードとIoTデバイスからなる

- ▶ ノード/IoTゲートウェイ
 - ▶ 常時通常の電源が必要
- ▶ IoTデバイス

- ▶ データを送信したら低消費電力モードに

▶ ネットワークトポロジー

- ▶ P2P型: 一対一
- ▶ スター型
- ▶ ツリー型
- ▶ メッシュ型



省エネ通信方式の種類

- ▶ **Bluetooth**
 - ▶ 常時接続向け,最大24Mbps,10m,P2P/メッシュ,ボタン電池で数年
- ▶ **IEEE802.15.4**
 - ▶ センサーネットワーク向け,250kbps,30m,乾電池で数年
- ▶ **920MHz特定小電力無線**
 - ▶ 長距離伝送,270kbps,1km,10年以上
- ▶ **RFID/NFC**
 - ▶ 近距離伝送,数m,P2P/スター



IoTエリアネットワーク無線(1)

- ▶ IoTデバイスとIoTゲートウェイを結ぶ無線
- ▶ **Bluetooth**
 - ▶ コンシューマ用途の一般的な通信方式
 - ▶ 2.4MHz
 - ▶ 用途に応じて複数の標準機能がある
- ▶ **BLE(Bluetooth Low Energy)**
 - ▶ AppleがiBeaconに採用
 - ▶ ペアリングでデバイスとの距離が測れる
 - ▶ 盗難・忘れ物防止、位置検知、情報配信
- ▶ **ZigBee**
 - ▶ IEEE802.15.4
 - ▶ マルチホップ機能やメッシュ型で長距離や信頼性確保



IoTエリアネットワーク無線(2)

- ▶ **Wi-SUN**
 - ▶ Wireless-Smart Utility Network)
 - ▶ 自動検針のための規格
 - ▶ マルチホップ機能
 - ▶ IEEE802.15.4g
 - ▶ 1日数十回程度のデータ送信なら電池で数年動作
- ▶ **NFC**
 - ▶ Near Field Communication)
 - ▶ 10cm程度の近距離無線通信
 - ▶ 交通カードや電子マネーや社員証などで利用



IoTエリアネットワーク無線(3)

- ▶ IrDA
 - ▶ 赤外線を用いた通信
 - ▶ 家庭内機器のリモコンに多用
- ▶ ECHONET, ECHONET Lite
 - ▶ エコネットコンソーシアムが策定
 - ▶ ECHONET LiteはIPベースの仕様
 - ▶ 国内ではHEMSの標準プロトコル



省エネ広域通信方式(LPWA)

- ▶ 送信できるデータ量が少なくとも通信料のやすい方式
- ▶ 免許が不要なLPWA
 - ▶ LoRaWAN
 - ▶ Sigfox
- ▶ 免許が必要なLPWA
 - ▶ セルラーネットワーク(LTE)を使う



LoRaWAN

- ▶ LoRaWAN Allianceが規格開発
- ▶ 通信速度は上りのみで300bps-100kbps
- ▶ 1回分の通信データ量は11バイト
- ▶ 送信出力電力13dBm(20mW)
- ▶ 伝送能力15km程度
- ▶ 端末はほぼ静止
- ▶ セキュリティは認証と暗号化