

ネットワークプランニング

5月1日
大竹由美子

Layer2のテクノロジー

- Ethernet
 - CSMA/CD
 - IEEE802.3
- セグメント化
 - コリジョンドメイン

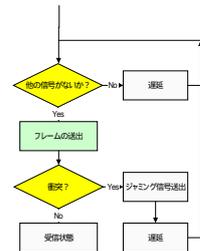
EthernetのMAC

- CSMA/CDアクセス方式の機能
 - データフレームの送信・受信
 - データフレームの復号化
 - アドレス確認後、OSIモデルの上位層へ渡す
 - フレームとネットワーク上のエラー検出

EthernetのMAC(動作)

- CSMA/CD: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection

- Carrier Sense=キャリア検知
 - 通信が行われているか確認
- Multiple Access=多重アクセス
 - 対等に送信する権利を持つ
- Collision Detection=衝突検出
 - 信号送出時ケーブル上も監視し衝突を検出すると再送する



EthernetのMAC(手順)

- ネットワーク上の検知
- データ送信
- 全ノードで受信
- 処理
 - 宛先:受信
 - その他:破棄

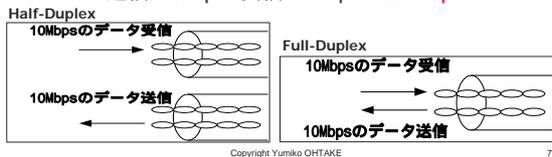
EthernetのMAC(衝突時)

- データ送信
- 衝突発生
- 衝突(ジャム)信号発生
- 衝突発生検知
 - 送信中:ランダム時間停止
 - その他:無視
- ネットワーク上検知
- 再送信

全二重・半二重

通信方式

- 半二重: 送信と受信は別々
 - 送信10Mbps OR 受信10Mbps = 10Mbps
- 全二重: 送信と受信が同時
 - 送信10Mbps+受信10Mbps = 20Mbps



NICのレイヤー2動作

機器分類

L1+L2

- LLC: 上位層との通信
- Addressing: MACアドレスを持つ
- Framing: ビット列をパッケージング
- MAC: 共有アクセスメディアへのアプローチ
- Signaling: 信号生成、メディアへ送出

Copyright Yumiko OHTAKE

8

ブリッジ

機能

- 2以上のネットワークを接続
- ネットワークを2以上に分割
- 到着フレームを分析・判断
- 到着フレームを転送

判断

- 宛先MACアドレス L2
- アドレステーブルの保持

パフォーマンス

- トラフィックの減少 コリジョンが減少
- 転送判断 スループット

Copyright Yumiko OHTAKE

9

ブリッジの動作

フィルタリング

- MACアドレステーブルの保持
 - 宛先MACアドレスとアドレステーブルの比較

衝突ドメインを分割

衝突の可能性減少

セグメント間での通信が多い

スループット減少

ブロードキャスト

フィルタリングしない

Copyright Yumiko OHTAKE

10

ブロードキャスト

ブロードキャスト

- ネットワークにおける一斉同報通信。
- サービス発見、経路探索、サービス通知で利用

Copyright Yumiko OHTAKE

11

マルチポートブリッジ(スイッチ)

機能

- ブリッジ機能
 - ネットワークの接続、データフレーム交換(*)
 - ポート判断・転送、フィルタリング
- 高速処理、VLAN

メリット

- 衝突の少ない環境 帯域幅の効果的な利用
- スイッチへリプレースする時の資源再利用
- ネットワークの管理

Copyright Yumiko OHTAKE

12

データフレーム交換方式

- ストア & フォワード方式
 - 受信フレームの蓄積
 - 誤り検出(FCS検査)
 - 転送
- カット & スルー方式(オンザフライ)
 - フレームの宛先アドレスの確認
 - 転送 高速データ転送が可能

7	1	6	6	2	46-1500	4
フレームの プリアンブル	フレームの 開始アドレス	宛先アドレス	送信元 アドレス	タイプ	データ	フレーム: チェック サム

Copyright Yumiko OHTAKE

13

スイッチの動作

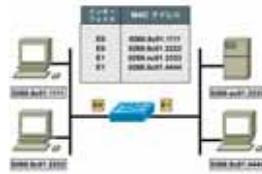
- マイクロセグメンテーション
 - ネットワークを小さく分割すること
- スイッチ内での**仮想回路**
 - スイッチ内で専用のネットワーク・セグメントを確立
 - 2ノード間の通信が必要になったときにだけ

Copyright Yumiko OHTAKE

14

スイッチの動作

- 動作
 - 宛先MACアドレスで判断
 - アドレステーブルを参照
 - データ転送
- ドメイン
 - 複数の衝突ドメイン
 - 1つのブロードキャストドメイン



Copyright Yumiko OHTAKE

15

イーサネットLANのセグメント化

- セグメント化の理由
 - セグメント間でのトラフィック遮断
 - 小さな衝突ドメインの作成
 - ユーザあたりの帯域幅増加
- セグメント化できる機器
 - ブリッジ
 - スイッチ
 - ルータ

Copyright Yumiko OHTAKE

16

イーサネットLANのセグメント化

- セグメント化
 - トラフィックの減少
 - ネットワーク上でのエラーをフィルタリング
 - ノード数の増加
 - LANの延長

Copyright Yumiko OHTAKE

17

ブリッジとスイッチ

- 共通点
 - L2での動作
 - セグメント化、MACアドレス判断、データ転送
- 相違点

	ブリッジ	スイッチ
動作	ソフトウェア	ハードウェア
ネットワークの接続	同一帯域同士のみ	異なる帯域同士も可能
転送方式	ストア&フォワードのみ	カット&フォワード ストア&フォワード
セグメント化	単純ネットワーク分割	仮想回路

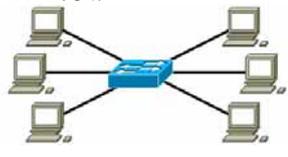
Copyright Yumiko OHTAKE

18

【スイッチによるセグメント化】

- 仮想回路によるセグメント化
 - 帯域幅不足、ボトルネック緩和
- Macアドレステーブルの学習
 - フレームの送信元、宛先からテーブルを学習
 - スイッチング・アクションを判断

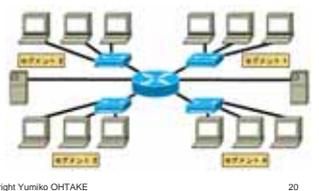
- 衝突ドメイン:6
- ブロードキャストドメイン:1



【ルーターによるセグメント化】

- L3プロトコルアドレス(IPアドレス)に基づく転送
- 転送はルーティング・テーブルを利用
- 動作に伴う遅延

- 衝突ドメイン:6
- ブロードキャストドメイン:6



【大事なこと】

- Layer
 - 名前を覚える
 - 働きを覚える
 - 動くプロトコルを覚える
- Layerへの理解がなければ、ネットワークは理解できない
- 2つのドメインを理解する

【実習】

- UTP作成
 - Cat5の規格ケーブルを作成しよう
 - ストレートケーブル