

第1回 ネットワーク基礎
(ネットワーク管理技術及び演習配布プリント)

第1回(1) イントロダクション

学習ガイダンス, Cisco資格, 資格取得の意義

授業の目標と進め方

学習教育目標
インターネットを支える技術を実践的な形で習得する.
TCP/IPとネットワークデバイスの知識を使い, グループで協力して
①小規模なinternetworkingの設計
②その設定手順書の作成
③デバイス上の実装
④内容の説明 ができる能力を身に着ける.
エンジニアリングデザインのアウトプットとして設定手順書を作成

進め方
コンピュータネットワーク(前期)で得た知識・能力をTCP/IPに特化・展開
CCENT資格の取得が可能なレベルと学習の範囲
可能な限りコンピュータネットワークの基本を再確認
実践的技術として, CCNAのカリキュラムを利用(資格取得も推奨)

Cisco技術者認定資格の体系

レベル	エントリー	アソシエイト	プロフェッショナル	エキスパート
資格名	CCENT	CCNA	CCNP	CCIE
試験	ICND1	CCNA or ICND1+ ICND2	BSCI+ BCMSN+ ISCW+ONT	筆記試験 実技試験
受験資格	なし	なし	CCNA認定	なし ^(注)

CCENT: Cisco Certified Entry Network Technician
CCNA: Cisco Certified Network Associate
CCNP: Cisco Certified Network Professional
CCIE: Cisco Certified Internetwork Expert
ICND1: Interconnecting Cisco Networking Devices Part I

注: CCIEには受験資格は無いが, 3~5年の実務経験を推奨

ICND1試験の方法

- 試験会場 ビアソンVUE(代行業者)試験会場
- 試験バージョン 100-101J
- 料金 15300円+税
- 試験形式 PC使用, 65問・90分, 後戻り不可
選択(単一, 複数), ドラッグアンドドロップ, 穴埋め, シミュレーション
正解(不正解)状況に応じ, 出題内容をダイナミックに変更
- 試験終了直後に結果発表
- 先ほど話した知識(正確さを要す)が必要
- ルータを使った練習が重要
- 引っ掛け問題もあり

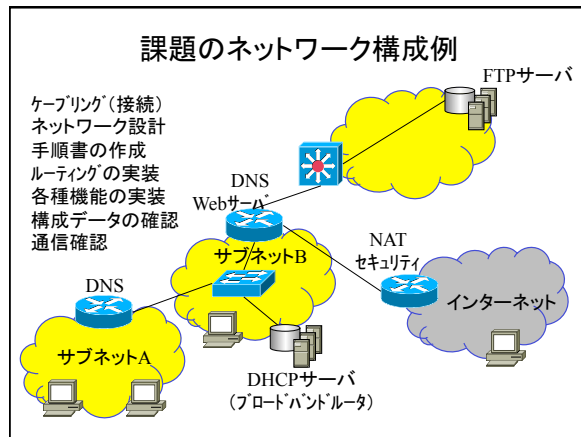
講義計画

回数	日程	内容
第 1回	9月29日	ネットワーク基礎: IPアドレッシング, デバイスとPCの接続
第 2回	10月 6日	ARP, Ping, ルータの構成と動作
第 3回	10月13日	サブネット, スタティックルーティング, telnet
第 4回	10月20日	ダイナミックルーティング概要, RIP設定, 実験室のネットワーク(レイヤ3スイッチ)
第 5回	10月27日	VLANの機能と使用方法
第 6回	11月10日	設計問題1(1)課題説明, グループ作業
第 7回	11月17日	サブネット計算, サブネットの設計とVLSM
第 8回	11月24日	IPアクセスリストの機能と使用方法
第 9回	12月 1日	NATの機能と使用方法
第10回	12月 8日	WAN, PPPoE認証の機能と使用方法
第11回	12月15日	ブリケーション層プロトコル(DHCP含む)
第12回	12月22日	設計問題2(1)課題説明, グループ作業
第13回	1月12日	ネットワークの全体構成, ルーティングプロトコル, クラスタリング
第14回	1月19日	ディスタンスベクタルーティングプロトコル
第15回	1月26日	トラブルシューティング, 総合復習

演習の計画

回数	日程	内容
第 1回	9月29日	ルータとインタフェース, PCのネットワーク設定, telnetログイン
第 2回	10月 6日	ルータの各種モード, ステータスコマンド, CLI編集機能
第 3回	10月13日	ルータの設定ファイル, 基本設定
第 4回	10月20日	ルーティングの必要性和静的ルーティング
第 5回	10月27日	動的ルーティング
第 6回	11月10日	VLAN
第 7回	11月17日	設定問題1(2)
第 8回	11月24日	設定問題1(3)プレゼンテーション
第 9回	12月 1日	IPアクセスリストとトラフィック管理
第10回	12月 8日	NAT
第11回	12月15日	PPPoE認証(LAN型払い出し)
第12回	12月22日	DHCP
第13回	1月12日	設定問題2(2)
第14回	1月19日	設定問題2(3)
第15回	1月26日	設定問題2(4)プレゼンテーション

第1回 ネットワーク基礎 (ネットワーク管理技術及び演習配布プリント)



授業方針

- ・ 講義と演習で相互に補完
- ・ 演習に必要な知識は、前の週に講義で説明
 - － 次の週の演習の手順書を配布するので、予習しておくこと
- ・ ルータのコマンド類、表示の見方は演習で習得(一部は、講義で復習)
- ・ 実機を使った設定
- ・ 成績評価法
 - － 授業、演習それぞれで4回以上欠席すると単位は無い。
 - － 講義は期末試験1本
 - － 実験はレポート、プレゼンテーション
 - － 講義の得点×0.5+実験の得点×0.5
 - － 出席条件を満たし、CCENTを取得した者は、100点とする。
 - ・ 期限までに(昨年度は1名取得)

CCNA試験改定の経緯

1998年10月29日
CCNA(640-407)日本語版開始
2000年8月14日
CCNA2.0(640-507)日本語版開始
2002年5月7日
CCNA(640-607J)日本語版開始(640-507は6週間並続)
2003年6月30日
CCNA(640-801)米国版開始(米国版640-607は9月末終了)
2003年10月1日
CCNA(640-801J)日本語版開始(640-607Jは2004.2.13終了)
2007年12月1日
CCNA(640-802J)日本語版開始(640-801Jは2008.3.31終了)
ICND1(640-822J)日本語版開始
2013年9月4日
CCNA(200-120J)日本語版開始(640-802Jは2013.9.30終了)
ICND1(100-101J)日本語版開始(640-822Jは2013.9.30終了)
頻繁に改定(技術の変化に追随するため)

CCENT, CCNA資格と有効期限

・CCENT
ICND1 100-101試験に合格

CCNA 200-120試験に合格
・ICND1 100-101試験とICND2 100-102試験の両方に合格
どちらの試験も当該受験者に対し合格日より3年間有効

有効期限後は、再認定が必要
◇最新のICND 100-101試験相当に合格
◇最新のCCNA 200-120試験相当に合格(再受験)
◇試験番号が200で始まるプロフェッショナル レベルもしくは
Cisco Qualified Specialistレベルの試験への合格

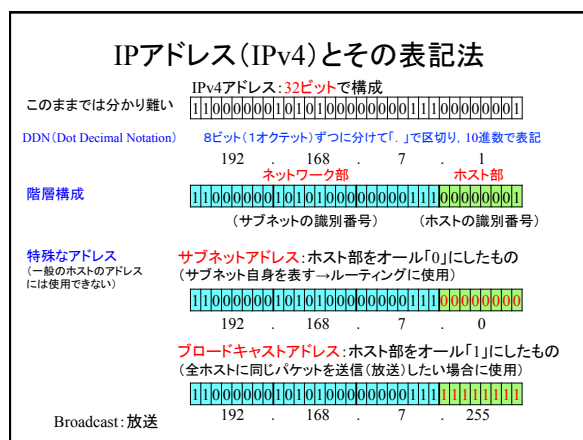
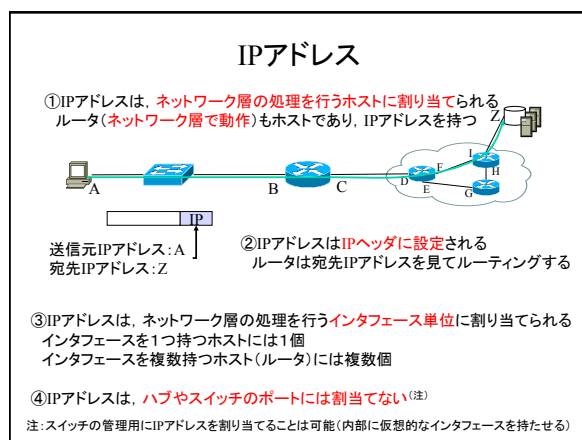
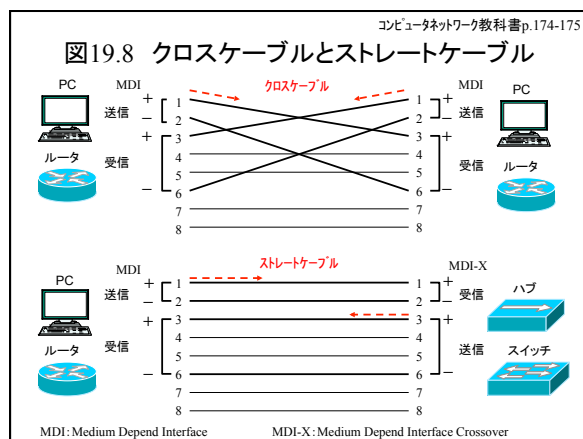
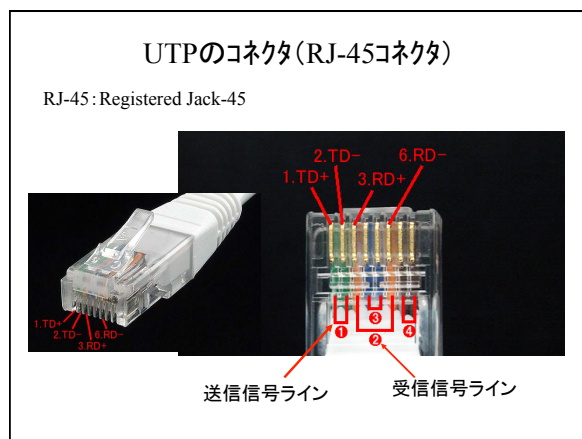
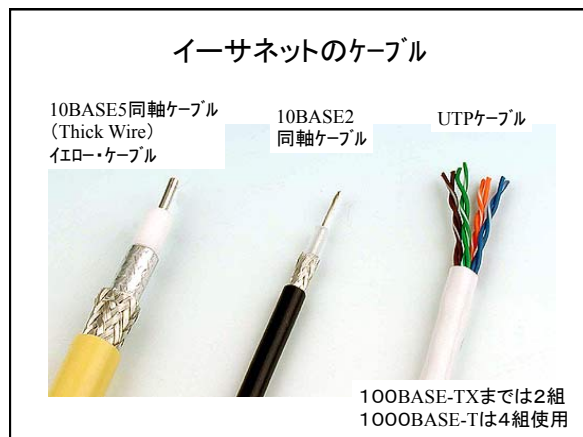
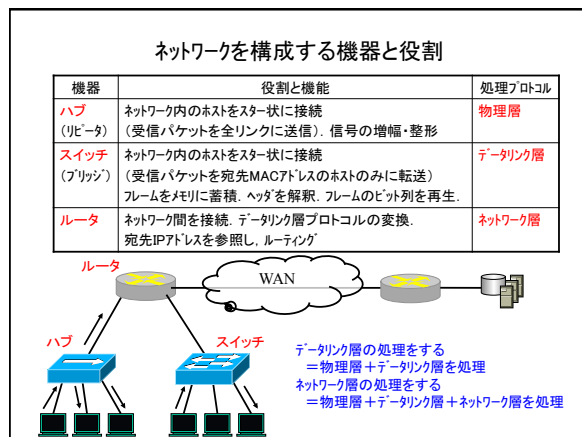
CCNA受験の理由

- ・ 何故、多くの人が受験するのか?
 - ・ 資格オタク: 自己満足。
 - ・ 会社で推奨: 協和エクシオは全員に取得を義務付け
 - ・ 就職、転職に有利 (別の意味でプラス要素)
 - － 専門学校の短期コース(受講料20万～45万円)
 - ・ 上位資格の受験資格: CCNP, CCIE
 - ・ 情報工学科内での意義
 - － 単位取得(試験までに取得すれば100点)
 - ・ 実社会での意義
 - － 自学自習の指針
 - － あるレベルまで到達した客観的な水準(世の中の基準)
 - － 挑戦する意欲を持ち、行動ができることの証明
- 目的・ゴールではなく、スキルアップを図る上での1つの手段

第1回(2) ネットワーク基礎(復習)

ネットワークを構成する機器
IPアドレス(クラス、サブネットマスク、アドレス解決)
デバイス間の接続

第1回 ネットワーク基礎 (ネットワーク管理技術及び演習配布プリント)



第1回 ネットワーク基礎 (ネットワーク管理技術及び演習配布プリント)

IPアドレスのクラス

IPアドレスの上位ビットの値(第1オクテットの値)によって、5種類に分類
クラスA～Cによってネットワーク部、ホスト部のビット数が決まっている。
(重要: クラスA～Cの識別、各部のビット数)

クラスA 0～127 先頭の1ビットが0
 ネットワーク部(8ビット) ホスト部(24ビット) 収容可能なホスト数 $2^{24}-2=16,777,214$

クラスB 128～191 先頭の2ビットが10
 ネットワーク部(16ビット) ホスト部(16ビット) 収容可能なホスト数 $2^{16}-2=65,534$

クラスC 192～223 先頭の3ビットが110
 ネットワーク部(24ビット) ホスト部(8ビット) 収容可能なホスト数 $2^8-2=254$

サブネットアドレスとブロードキャストアドレスはホスト用に使えないため

その他のクラス D(224～239 先頭4ビットが1110): マルチキャスト用
 E(240～255 先頭4ビットが1111): 実験用

図2.6 ビット演算とマスク

(a) ビット演算

A	0	1	1	0	1	0	1	0
B	0	0	0	1	1	1	0	0
and	0	0	0	0	1	0	0	0

A	0	1	1	0	1	0	1	0
B	0	0	0	1	1	1	0	0
or	0	1	1	1	1	1	1	0

(b) 行き先の決定

A 0～63
 B 64～127
 C 128～191
 D 192～255

行き先表

値	2進数	出口
0	00000000	a
64	01000000	b
128	10000000	c
192	11000000	d

番号: 165

(c) マスク

	10進数	2進数
番号	165	1 0 1 0 0 1 0 1
マスク	192	1 1 0 0 0 0 0 0
AND	128	1 0 0 0 0 0 0 0

重要: サブネットマスクの原理

ルータは、サブネットアドレスを用いてルーティングテーブルを検索
→サブネットアドレスを計算する(ホスト部を「0」にする)必要がある。

マスク値の原理 ビット毎に論理積をとる
 マスク値「1」のビット→元の値
 マスク値「0」のビット→0

入力値 1 0 1 0
 マスク値 1 1 0 0
 出力値 1 0 0 0

論理積

サブネットマスク: ネットワーク部のビットを「1」、ホスト部のビットを「0」
ホストアドレスとの論理積=サブネットアドレス(ネットワーク部は元の値、ホスト部は0)

192 168 7 1
 ホストのアドレス 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1
 サブネットマスク 255 255 255 0
 サブネットアドレス 192 168 7 0

ネットワーク部は元の値 ホスト部はオール0

ルータをネットワークに実装する場合、IPアドレスとサブネットマスクの設定が必要。
 その値を何にするかは、ネットワーク技術者が設計する。

重要: クラスとデフォルトサブネットマスク

各クラスのネットワーク部のビットを「1」、ホスト部のビットを「0」にしたもの

クラスA ネットワーク部8ビット
 ホスト部24ビット
 デフォルト サブネットマスク 255 . 0 . 0 . 0

クラスB ネットワーク部16ビット
 ホスト部16ビット
 デフォルト サブネットマスク 255 . 255 . 0 . 0

クラスC ネットワーク部24ビット
 ホスト部8ビット
 デフォルト サブネットマスク 255 . 255 . 255 . 0

各クラスのデフォルトサブネットマスクの値を理解しておくこと
 default: 初期設定値(あらかじめ決められた値)

用語の意味とネットワークアドレス

ホストAのアドレスを192.168.22.22とする

(1) このアドレスのクラスは?
 C

(2) デフォルトサブネットマスクは?
 255.255.255.0

(3) そのときのネットワークアドレスは?
 192.168.22.0

(4) サブネットマスクが255.255.255.248のとき、ホスト部から借りてきたビット数は?
 5ビット

(5) プレフィックス長は?
 29

(6) ホストAのサブネットアドレスは?
 192.168.22.16

(7) ブロードキャストアドレスは?
 192.168.22.31

(8) このサブネットに収容可能なホスト数は?
 2³-2=6 (ホスト部が3ビット)、(または256-248-2=6)

アドレスはネットワークの根幹
 用語、アドレスの算出方法を
 きちんと理解しておくこと

図16.4 デフォルトゲートウェイ

サブネットアドレス 10.1.1.0
 サブネットマスク 255.255.255.0

サブネットアドレス 10.1.3.0
 サブネットマスク 255.255.255.0

ゲートウェイ 中継

他ネットワークとの通信 10.1.1.1

ネットワーク内通信 10.1.1.2 10.1.1.3 10.1.1.4 10.1.1.5

デフォルトゲートウェイ: 10.1.1.1

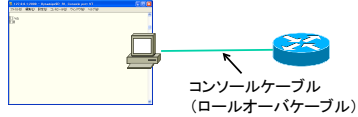
10.1.3.1 10.1.3.2

同じサブネット内の通信: ホスト間で直接行う。
 他サブネットのホストとの通信: ゲートウェイに転送を依頼
 PCやサーバが使用するゲートウェイはあらかじめ(デフォルトで)決められている(注)
 (このゲートウェイをデフォルトゲートウェイと言う)
 注: ネットワーク設計者は、このデフォルトを何にするかを定める必要がある。

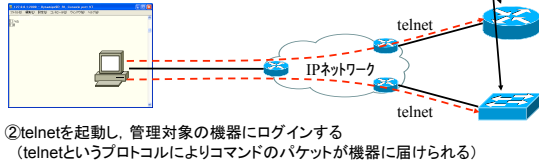
第1回 ネットワーク基礎 (ネットワーク管理技術及び演習配布プリント)

ルータとの接続方法

コンソール接続: 直接つないでコマンド投入(設定や確認)する



telnet接続: ネットワーク経由で、コマンド投入
リモート(遠隔)機器の管理



②telnetを起動し、管理対象の機器にログインする
(telnetというプロトコルによりコマンドのパケットが機器に届けられる)

本日の実験で用いるコマンド

PC (Windows) のツール

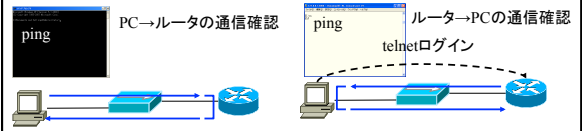
- ・TCP/IPv4のプロパティ(ネットワーク設定)
PCのIPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの設定
- ・コマンドプロンプト(MS-DOSのコマンド)
ipconfig: PCのIP関連の設定内容を確認
ping: PC→ルータの通信確認

ルータのコマンド(TeraTermを使って、ルータにtelnetログイン)

cn-xx> enable ルータの動作モード変更(設定情報の表示などができるようにする)

cn-xx# show running-config ルータの設定情報の表示

cn-xx# ping 192.168.1.254 ルータ→PCの通信確認



CLIの各種モードとコマンドの制限

- ・ Router (config) #show running-config
^
- ・ % Invalid input detected at '^' marker.
- ・ Router (config) #
- ・ 「^」印の部分が誤っているという意味、showコマンドの形式は正しいが、グローバルコンフィギュレーションモードでは使用できない。
 - グローバルコンフィギュレーションモードには「sh」で始まるコマンドは無い。
- ・ 色々なコマンドを覚える必要があるが、・・・
- ・ どのモードで入力するかを押さえておくこと。
- ・ CLIのヘルプ「?」、補完機能「TAB」、コマンド履歴「↑」「↓」
 - 実験で確かめること