

1. 科目コード

1223

2. 科目名

情報ネットワーク特別実験① (Advanced Experiments in Information Network 1)

3. 担当教員

赤松 徹 (Toru Akamatsu)

4. 開講期

秋 1 期 ((昼) 火曜 4-5 時限、金曜 4-5 時限、(夜) 火曜 6-7 時限、金曜 6-7 時限)

5. 科目の目的・概要

本実験では 20 台程度のクライアントから構成される中規模ネットワークと、3 層ルータで分離した複数のネットワークを構築し、運用管理やトラブルシューティング等の技術を修得する。ネットワーク回線上を流れる TCP/IP のパケットを監視でき、トラブル等が発生したときに速やかに保守作業ができる実践技術を修得する。セキュリティ向上を目指すネットワーク構築時に重要となる、不要パケットを通過させないフィルタリング技術を実験で修得する。

さらに、公開されているオープンソースのソースプログラムを取得して、インストールして動作確認する。このソースコードを解読して、簡易版プログラムを作成して、公開されているソースと比較し、更に必要とする要素を追加する。

6. 科目の学習目標

- (1) IP アドレス、ネットマスク、ゲートウェイを理解し、実験ネットワークに接続できる。
- (2) コマンドを操作し、ネットワーク情報を取得、設定できる。
- (3) ネットワーク関連のオープンソースを取得し、サーバに設定して動作確認ができる。
- (4) 実用的なネットワーク関連のアプリケーションプログラムを作成する。
- (5) 開発したアプリケーションを説明する。
- (6) 高度情報通信時代の社会的役割、情報セキュリティの重要性を理解する。

7. 本学の教育目標と科目の学習目標との対応

教育目標			学習目標
高度 ICT スキルの修得	基礎的素養		(1) (2) (3)
	専門知識および業務応用力		
人間力（＝探究力）の修得	自ら強みを磨き続ける力		
	自ら社会における課題を発見し、解決する力	課題設定	
		仮説立案	
		仮説検証	
		実行	
	社会人基礎力	前に踏出す力	
		考え抜く力	(4)
		チームで働く力	(5)
職業倫理の修得			(6)

8. 履修要件

「OSS 応用特論②」の学習目標に到達していること。
「情報ネットワーク特論①」の学習目標に到達していること。

9. 教科書

無し。
毎回ドキュメントを配布する。

10. 参考書

「詳解 NetSNMP」、赤松 徹/植田 浩光、工学社、2011 年 1 月
日経 Linux の 2004 年 10 月号より「カーネル・ソース読解術」連載記事

11. 評価方法と配点

学習目標	達成度評価方法と配点					
	期末試験	小テスト	レポート	発表	成果物	その他
(1)	○	○	○		○	
(2)	○	○	○		○	
(3)	○	○	○		○	
(4)	○		○		○	
(5)			○	○		
(6)			○	○		
配点	30	15	15	10	30	

12. 備考

教科書を指定しないが、毎回ドキュメントを印刷して配布する。そのドキュメントの内容を理解して、プログラム作成、サーバ設定・動作確認を行う。

■ 授業計画

(注)授業計画は、あくまでも予定であり、実施時に、適時、追加・変更・修正等が生じる場合があります。

第1回 Linux のインストールとネットワーク構築	(実習 90 分)
Fedora Core をサーバにインストールする。 TCP/IP ネットワークを構築する。	
第2回 カーネルのバージョンアップ	(実習 90 分)
FTP でソースコードを取得する カーネルを最新バージョンにアップする。 デバイスドライバを変更して、カーネルログにその情報を記録する。	
第3回 ネットワークカード	(実習 90 分)
ネットワークカードを設定する。 カーネル起動時のネットワーク設定をする。 3層ルータを構築する。	
第4回 パケットキャプチャソフト	(実習 90 分)
各種ソフト(tcpdump、ngrep)の利用方法 等 OSS のパケットキャプチャソフト tcpdump、ngrep の利用方法を確認する。 IP、ICMP、UDP、ICMP 等のパケットをキャプチャして、その情報を確認する。 パケットキャプチャ情報の解析 等 パケットキャプチャライブラリを利用したプログラムを作成する。	
第5回 IP アドレス	(実習 90 分)
IP ヘッダ情報の解析、発信元の特定 等 IP ヘッダ情報から発信元を確認する。 IPv4 の設定、IPv6 の設定 等 IPv4 と IPv6 ネットワーク設定して、動作を確認する。	
第6回 ARP・DHCP	(実習 90 分)
ARP パケットをキャプチャした情報を RFC の定義と比較する。 DHCP サーバと DHCP クライアントを設定して、動作を確認する。	
第7回 UDP	(実習 90 分)
パケットログから UDP ヘッダ情報を確認する。 syslog の設定ファイルにリモートログ設定をして動作を確認する。 UDP サーバを構築して、リモートログを受信する。	
第8回 マルチキャスト	(実習 90 分)
ソケットのオプション機能設定プログラムを作成する。 テキストデータを送受信するマルチキャストサーバとクライアントのプログラムを作成する。 マルチキャストを利用して、画像・音声情報を転送する。	
第9回 ICMP	(実習 90 分)
ICMP パケットのキャプチャ 等	

パケットキャプチャで ICMP の type、code を確認する。
ping の動作確認、ICMP パケットの解析 等
ping の動作確認。
カーネルコードの ICMP ヘッダ定義を参照して、ICMP パケットを解析する。

第 10 回 TCP (実習 90 分)

パケットログで TCP コネクション確立とフラグ情報を確認する。
シーケンス番号と確認応答番号を確認する。
ウィンドウサイズを確認する。

第 11 回 /proc ファイル (実習 90 分)

カーネルの情報を取得・設定する/proc ファイルの設定を確認する。
/proc ファイルの初期設定する手順を確認する。

第 12 回 パケットフィルタリング (実習 90 分)

iptables によるパケットフィルタリングを設定する。
パケットカウンタを自動的に取得する手順を確認する。

第 13 回 NAT (実習 90 分)

iptables による NAT を設定する。
iptables による Forward を設定する。

第 14 回 パケットフィルタリングソフト (実習 90 分)

カーネル領域のパケットをユーザ領域へ取り出す処理を理解する。
iptables の QUEUE ターゲットを利用して、パケット監視・破棄する。

第 15 回 UNIX ソケット (実習 90 分)

UNIX ソケットを使ったクライアントプログラムを解説し、作成する。
UNIX ソケットを使ったサーバプログラムを解説し、作成する。

第 16 回 SSL 通信 (実習 90 分)

SSL 通信を設定するために、公開鍵、秘密鍵を作成する。
MySQL データベースサーバと、SSL 通信で接続する。
MySQL データベースサーバに SSL 通信可能なユーザを設定する。

第 17 回 daytime サーバ (実習 90 分)

スーパーサーバ xinetd 配下で動作する daytime サーバを設定する。
TCP、UDP で動作する daytime サーバを設定する。
C 言語で作成した接続クライアントプログラムをコンパイルして動作確認する。

第 18 回 Web サーバの認証 (実習 90 分)

Web サーバの BASIC 認証、ダイジェスト認証、dbm 認証を設定して動作確認する。
ブラウザで接続して、各認証が正常に動作することを確認する。
BASIC 認証ページを自動的に接続する Perl プログラムを作成して動作確認する。

第 19 回 スイッチの状態を Web ページに表示する (実習 90 分)

遠隔場所にあるパソコンのプリンタポートに接続したスイッチボードの状態を調べる。
C 言語でスイッチボードの 8 個のスイッチが ON か OFF かを調べる。
ブラウザにスイッチの状態を表示する。

第 20 回 IPv6 と rsh (実習 90 分)

IPv6 のリンクローカルアドレスを求める。
オープンソースの rsh を取得して、コンパイルして、動作確認する。
パトライトを rsh で操作する。

第 21 回 PHP で SNMP を動作確認する (実習 90 分)

コマンドラインから SNMP の動作確認をする。
PHP で SNMP の動作確認を行い、ブラウザに表示するアプリケーションを作成する。
パトライトを SNMP で操作する。

第 22 回 UNIX ソケットのサーバ、クライアントプログラム (実習 90 分)

nagios の NDO に含まれる UNIX ソケットプログラムを確認する。
UNIX ソケットのサーバプログラムを作成する。
UNIX ソケットのクライアントプログラムを作成する。

第 23 回 squid の設定 (実習 90 分)

オープンソースのプロキシサーバ squid を取得して設定する。
プロキシ・キャッシュしている動作確認をする。
Squid のアクセス制限を設定する。

第 24 回 Web メールの設定 (実習 90 分)

Web サーバ、メールサーバを構築する。
オープンソース squirrelmail を取得して構築する。
具体的にメールを送受信して動作確認する。

第 25 回 Web システム① (実習 90 分)

Apache+PHP+MySQL の Web システムを構築する。
テキストボックス、ラジオボタン、チェックボックス、セレクトボックス、テキストエリアを作成する。
上記のページを処理する CGI を C 言語プログラムで作成する。

第 26 回 Web システム② (実習 90 分)

パトライトの点灯状態を調べてブラウザに表示する PHP プログラムを作成する。
テーブル形式で赤色、黄色、緑色 LED の状態を表示する。
Ruby で Web システムに自動アクセスするプログラムを作成する。

第 27 回 Web システム③ (実習 90 分)

ブラウザのテキストボックスに SNMP コマンドを入れて動作する CGI プログラムを作成する。
パトライトを snmpset コマンドで点灯・点滅・消灯させる Web ページを作成する。
ブラウザからパトライトの動作を指定し、正しく点灯・点滅・消灯できることを確認する。

第 28 回 Web システム④ (実習 90 分)

SNMP でパケット情報を取得する。
パケット情報を毎分自動的に取得するプログラムを作成し、cron に設定して確認する。

他のサーバのパケット情報を取得して、ブラウザに表示するプログラムを作成する。

第 29 回 Web システム⑤**(実習 90 分)**

ネットワーク接続の動作監視を ping で処理するプログラムを作成する。
正常ならば緑色、停止しているならば赤色でブラウザに表示するプログラムを作成する。
指定した時間内に処理するタイマー割り込みプログラムを作成する。

第 30 回 Web システム⑥**(実習 90 分)**

Web サーバの動作監視を TCP 接続で処理するプログラムを作成する。
サーバが動作中ならば緑色、停止しているならば赤色でブラウザに表示するプログラムを作成する。
停止しているならば、指定したあて先にメールを自動発信するプログラムを作成する。