MGTカレッジスクール



Linux Professional Institute Japan

LPIC Level2 技術解説無料セミナー

~Linux技術者としてのネットワーク基礎知識~

2015/10/31

LPI-Japanアカデミック認定校 株式会社メガ・テクノロジー 橋本洋一



Institute

ネットワークの分割(ルータの役割)







IPアドレス







nstitute

アドレス付与のルール



- ・同じグループ(同ールータ)内では、IPアドレスの上位は共通。 グループ内では下位の部分は同じものがあってはいけない。 異なるグループは、異なるIPアドレスの上位部分を持つ。
- ・どこまで共通部分かを示すのがマスク⇒255.255.255.0 (PCのアドレス表現: IPアドレス=<u>192.168.1</u>.1 マスク=255.255.255.0) (ネットワークの表現: NWアドレス=192.168.1.0 マスク=255.255.255.0)
- ・ルータ自身も、グループ対応のIPアドレスを持つ。特別なアドレスではない









 192.168.1
 宛 → ×(通過させない)

 (通過させる)○ ← 192.168.1
 192.168.2

 192.168.2
 宛 → O(通過させる)

 (通過させない)× ← 192.168.2
 1 宛





IPアドレスの表記







16.

◀─── 共通部 ──→

172.

IPアドレス



①共通部を全て1、共通部より下位は、全て0で記述⇒マスク(*1) ②共通部までを記述し、共通部より下位は、Oで記述⇒ネットワークアドレス ③共通部までを記述し、共通部より下位は、1で記述⇒ブロードキャストアドレス(*2)

0.

255. 255. 0. <u>(1)マスク</u> 0 (どこまで共通かを表現) <u> ②ネットワークアドレス</u> 172. 16. 0. (ホスト部を全て0) ← ネットワーク部 → → ホスト部 →

③ブロードキャストアドレス172.16.255.255(ホスト部を全て1) (*1)ネットマスク、サブネットマスクとも呼ぶ (*2)ネットワーク内のブロードキャストアドレス

表現	IPアドレス	マスク	ネットワークアト・レス	ブロート・キャストアト・レス
<u>172.16</u> .0.1	172.16.0.1	255.255.0.0	170 10 0 0	
<u>172.16</u> .0.2	172.16.0.2	255.255.0.0	1/2.16.0.0	1/2.16.255.255
<u>172.17</u> .0.2	172.17.0.2	255.255.0.0	172.17.0.0	172.17.255.255
<u>172.16.0</u> .1	172.16.0.1	255.255.255.0	172.16.0.0	172.16.0.255



nstitute



nstitute





8







ARP(Address Resolution Protocol)2/3







以上の動作は、<u>リピータHUB</u>と呼ばれるものであり、<u>スイッチング</u> <u>HUB</u>では、HUBのポートからデータが飛ぶと、そのポートに接続 しているMACアドレスを記憶して、該当するポートのみに送信する







12

ifconfig

Linux

ネットワークインタフェースの設定、設定情報の確認

```
:表示
   (1)ifconfig
                          : eth0のみ表示
   ②ifconfig eth0
   ③ifconfig eth0 down : eth0をdown
                           : downしたeth0表示されない
   (4)ifconfig
                             :全て表示 (⇒ ifconfig eth0 up で戻す)
   (5)ifconfig −a
   ⑥ IPのセット
      ifconfig eth0 <IP> netmask <MASK>
   ⑦ifconfig
                         :確認
                           :DHCPからもらったIPの解放
   (8)dhclient −r
                           :確認
   (9) if config
                           : DHCPにIP要求
   Odhclient
   (11)ifconfig
                           :確認
   12IPエイリアス(エイリアシング):複数のIPの割当
      ifconfig eth0:0 <IP> netmask <MASK>
   (14) if config
                     :確認
   (15)ifconfig eth0:0 down : IPエイリアスの削除
       またはip addr del 172.16.1.1/16 dev eth0
Professional
                                                 © LPI-Japan 2015. All rights reserved.
nstitute
```





arpコマンド ARP(Address Resolution Protocol)テーブルの表示/設定を行う。 ARPテーブルとは、イーサネット通信のために用いられる IPアドレスとMACアドレスの対応表







pingコマンド

・指定されたホストまたはIPアドレスに対して、ICMPパケットを送信し、その応答を表示する
 ↓
 通信路の疎通確認

pingコマンドの具体的動作 ① ICMP echo request ② ICMP echo replay

pingコマンドを入力すると、①のデータを送信し、相手から ②が戻ってくると、その結果(所要時間等)を表示する。 ②が戻ってこないと、NGのメッセージ表示







ping [オプション] ホスト名またはIPアドレス オプション -n ホスト名ではなく、IPアドレスで表示 -c 回数 -i 間隔(秒)

```
ping IPアドレス
ping -c 3 IPアドレス
ping localhost
ping -n localhost
```







tracerouteコマンド 指定されたホストまたはIPアドレスまでパケットが伝わる 経路を表示する ↓ 通信路の経路確認

traceroute [オプション] ホスト名またはIPアドレス オプション -n ホスト名ではなく、IPアドレスで表示

traceroute 8.8.8.8







·動作原理

rofessional

nstitute

ルータは、データを通過させるときに、データに含まれる TTL(Time to Live)という値を、1減算し、ゼロになったら データを中継せず、エラーの旨のデータ(ICMP)を返す。 そのデータにエラー処理したルータのIPアドレスが含まれる。

入力 # traceroute PC2





tcpdumpコマンド







netstatコマンド 1/2



StateがESTABLISHEDとなっているのが現在有効 StateがLISTENである接続は、外部からの接続待ち受け





- netstat -aA inet
- netstat -IA inet
- netstat -i
- netstat -at
- netstat -au
- netstat -s

netstat -r

- :ipv4の表示
 - : 接続待ち状態を表示
 - :インタフェースの表示
 - :TCPの表示
 - :UDPの表示
 - :統計表示
 - : ルーティングテーブルの表示







- nc 【オプション】 ホスト名またはIPアドレス ポート番号 オプション -z ポートスキャン -l リッスン
 - nc -z IPアドレス 1-1000 「サーバ nc -l ポート番号 」 クライアント nc IPアドレス ポート番号







ipコマンド ネットワークイン 管理する ・ip 操作対象 操作対 サブコ デバイ	・タフェースやルーティングテーブル等を [サブコマンド] [デバイス] lok / addr / route / neighbor マンド show / add ズ eth0等
#ip a	(ip addr)
#ip a s lo	(ip addr show lo)
#ip I	(ip link)
#ip r	(ip route) : routeと同様
#ip n	(ip neighbor) : arpと同様







eth0のIPアドレス設定 (dhclient -r 後に、入力し、ip a seth0で確認) # ip addr add 192.168.1.123/24 dev eth0

IPアドレスの削除

ip addr del 192.168.1.123/24 dev eth0 (dhclientでDHCPから再取得)

10.0.0/16の経路を、ゲートウェイとして192.168.1.254と設定 # ip route add 10.0.0/16 via 192.168.1.254 (確認 #ip r)

デフォルトゲートウェイとして192.168.1.100と設定 (ip route del default via 現状default-IP) # ip route add default via 192.168.1.100







- - デフォルトゲートウェイの設定





DNSサーバによる名前解決(1/3)

- ・データは、IPアドレスを指定して、飛び交うが、人間が IPアドレスを直接指定するのは使い勝手が悪い。
- IPアドレスの代わりに、host名(アルファベット表記)を 使用するー>このとき、host名をIPアドレスに変換する 機能を<u>名前解決</u>と呼ぶ
- •(方法1)

hostsファイルに予め、IPアドレスとホスト名の対応を 記述しておく

⇒ ファイル <u>/etc/hosts</u>

簡単だが、世界中のデータの登録、更新が必要となり、柔軟性に 欠ける





DNSサーバによる名前解決(2/3)

•(方法2) サーバ(*)に問い合わせて、ホスト名->IPアドレスの変換を行う (*)DNSサーバ:Domain Name System

DNSサーバは、下記のファイルに記述 ファイル /etc/resolv.conf

(例 nameserver 192.168.13.1)

ブラウザ(Firefox等)で、http://www.nifty.com/と指定する。 ①名前をDNSサーバに問い合わせる ②DNSサーバは対応するIPアドレスを教える ③ブラウザは、IPアドレスでWEBサーバにアクセスする





- 名前解決を行うコマンド # nslookup ドメイン名 # nslookup nifty.com Name: nifty.com Address: 222.158.213.148
- (方法1)と(方法2)は参照順をつけて、使用可能 設定ファイル /etc/resolv.conf
 # cat /etc/nsswitch.conf | grep hosts hosts: files dns
 「files dns」の指定は名前解決を、最初に方法1(files)、 次に方法2(dns)の順番で行うことを示す





wiresharkの表示内容



パケットの順番 経過した時間 送信元のIPアドレス 送信先のIPアドレス プロトコル フレームの長さ パケットの概略

1 -	_			1					7						7		_							7								1					1		_			_	-				
-		E alia	. /		6.0	Canto		A mark		Chatic		-			Text	eth	0 [Wir	esh	ark	1.8	.10	(SV	'N R	ev l	Jnkr	lowi	n fro	om u	nkno	wn)]	-	_	/		_	_	_								_	
	File	Edi		iew	Go	Capit		Anary	/ze :	statis	ucs	lei	epno	ony	100	DIS	nten	nais	не		E	20	_	-		~	_	_			_			_	_	_											
		Č.	0	I					X	G	Ē	3	£9	1 4		•	3	1	1				ŝ	÷		R	1	-	H		V		TLO	¢	D												
	Filter	: 1		7	/			7						٦ ثر	E	xpre	sion		Clea	r_A	ppl)	/ 保	疗	/	_		_	_	_																		
	No.	Γ_{1}	Tim	ne		Sour	ce				De	stin	atior	1			Pr	otoc	ol L	engt	th I	nfo	-	_	_																						
K		5	7.0	0321	689	192	.168	3.1.	252		8.	8.8	8.8				I	CMP		7	4 [Ech	о (pir	ng)	re	equ	est		id=0	×00	01,	S	eq=5	5/1	280	, t	tl=	128								
/		6	7.0	0362	088	8.8	.8.8	3			19	2.1	68	.1.	252		I	CMP		7	4 F	Echr	o (pir	na)	re	epl	v		id=0	x00	01.	S	ea=!	5/1	280	. t	tl=	56								
1		7	7.9	9999	469	38:	2c:	4a:	f3:	f2:	(Sr	an	nir	ia - '	tre	ee-	1S	ΓР		6	i0 (Conf	f.	Roc	ot.	= 3	327	, 68/	0/3	38:2	c:4	a:1	3:	f2:(00	Co	st	= 0	Р	ort	=	0x{	800	1			
		8	8.6	0342	196	192	168	3.1.	252		8.	8.8	3.8	9			T	СМР)	7	4 F	-ch	о (nir	na)	re	an	est		i d=0	×06	01	S	ea=6	5/1	536	. †	+1=	128							7	
2		q	8.0	0383	893	8.8	8.8	2	232		10	2 1	168	1	252		T	СМР		, 7	4 6	-ch	- (nir	יפי חמ)	re	-qu -nl	v		id=0	XO	01	5	ed=t	5/1	536	, c +	+1=	56							1	
		10	0.0	9303 0130	055	102	168	2 1	252		8	۲.۱ ۵.۶	2 Q		. 52		Т	сир		, 7	- L	-cho	- (nir	ng)	ré	2011	ץ בכ†		id-0	×00	01,	5	-n-	7/1	702	, t	+1-	128							4	-
		10	0.0	0450	005	0 0	. 100 o o) • • • >	232		10	5.C	160	1	252		т. т.	смп смп		7	4 6	Ech		pir	ig) ag)	- re	squ anl			id-0		01, 01	5	eq-	7/1	702	, t +	+1_	56								
		11	9.0	10E0	471	0.0	. o . c	, c12	E. a	c 2 E	19	2.1	1		252					10	4 L			+ /	іу) /тр		эрт Эх 4	у 20-	- of					eq-1	1/1	206	, L 010		50 601	122	_				-	7	
		17	9.	1950	432	20.	2011	42.	5:a	£35		02		: 2	+ 15 4				vt	10	2 3		fC1		\1D	. (227	296					200	67.U	103	a000	010	0	791	455.	5	0.21	000	1		П	
		15	9.5	1999	884	30:	20:	4a:	13:	12:	esp	an	UTU	g-	tre	:e-	15			0		John	. . (ROO) L	= :	527	00/	0/3	30:2	.C:4		3:	12:0		0.0	S L	= ⊍ ±1	۲۱ ۱۹۹	ort	=	UXC	500	T		法	
		14	10.	.049	539	192	. 168).1.	252		8.	8.8	5.8				10			/	4 E	:cno) C	pir	ng)	re	equ	esτ		La=0	XOG	01,	S	eq=	3/2	048	, τ	τι=.	128							깨	•
		15	10.	.053	865	8.8	.8.8	}			19	2.1	68.	1.7	252		1(CMP		7	4 E	cho	о (pır	ng)	re	epl	у	:	rq=6	x00	01,	S	eq=8	3/2	048	, t	:tl=!	56							n	,
		16	10.	.194	830	fe8	0::	c13	5:a	c35	:ff	02	::1	:2			Dł	ICP	٧ť	15	2 5	Soli	ici	t)	(ID	: (9x4	39e	ef	CID	: 0	001	100	911	oc3	a06(010	c37	b91	433	5						
		17	11.	.194	857	fe8	0::	c13	5:a	c35	:ff	02	::1	:2			Dł	ICP	٧ť	15	2 5	Sol:	ici	t)	(ID): (9x4	39e	ef	CID	: 0	001	100	911	oc3	a06(010	c37l	b91	433	5						
	. . .	10	11	000	067	20.	201	1	fç.	f).	$f_i \in r_i$	an bi	nin	<u></u>	tro		10	TD	+	6	n n	lond	f	Dog	h+	_ 1	277	62/	(n) / 3	20.7	0	- · ·	2.	f7•(20	600	c +	- n	D	ort	-	0~2	200	1	_		
	, Fr	am bo	ie :): / ot 1	4 I	Src	5 0	n w	/1re	: (J	92	D1 12.	25	/, (1	74	ру с 2 -	tes 7h.	01	арт 1 л э	ure . วเ	2a 5)	(55	92 -+.	011	[5] 2.2	or	11	nte fo:	f Ta		0/20			f:		2.00	2)										
D		nte nte	rne	et F	ro'	toco	1 V	lers	ion	4	5	, . 	1	42 42	168	8 1	25	2	.43 (19	· · · 2	יי, 162	3 1	25	2)	ב.י ח	st -	• 8	8	8.8	3 (8	8	8.8	· • ••)	a. I.		2.00	5)										
Þ	In	ite	rne	et (lon [.]	trol	Me	essa	ade	Pro	to	col			100		. 23	2	(15	2			. 23	27,		50	. 0		0.0	, (0		0.0	,,									17	7	1-		ん	
									.90																															Т					_		
																																										- 1	ወ	樹	tg	2	
																																														·	
_	0.00	<u> </u>	20	26	4.5	£2	£0	00	10	- 2	7		1	42	25	0.0	0.0		- 0	^	_				r	CE	-													2					_		
0	000	9 9	28 00	2C 3c	4a 42	03	00	00	80	C3 01	2	59 66	a i	+3 C ()	35 a8	08 01	00 fc	43	D U R A	ป 8	6	≀, J. <r< td=""><td>•••</td><td>• •</td><td>1. ಒ</td><td>C2</td><td>E</td><td>•</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>フ</td><td>レ</td><td>,—</td><td>-1</td><td>L.</td><td>)</td></r<>	•••	• •	1. ಒ	C2	E	•													1	フ	レ	,—	-1	L .)
0	020)	08	08	08	00	4d	56	00	01	0) (05 (51	62	63	64	6	56	6			. MV	·		abo	 cde	f															1	L =	E	_	
0	030)	67	68	69	<u>6</u> a	6h	6r	6d	6e	6	£_7	0	71	72	73	74	7	57	6		ıhi '	i k 1	mn	on	ar	stu	v											C 1		-	1-	11	23	X	不	
C) 🗹	File	e: "/t	mp/w	iresh	nark_e	th0_2	0151	10	Pac	tets:	24 [Jispl	aye	1: 24	i Ma	ked:	0 D	ropp	ed: ()																	Pro	onle:	Defa	ult						







(1)基本的なフィルターの例

フィルター	例	説明
ip.addr==	ip.addr==192.168.1.1	192.168.1.1を送信元、又は宛先IPアドレスとするフレーム
ip.src==	ip.src==192.168.1.2	送信元:192.168.1.2のフレーム
ip.dst==	ip.dst==192.168.1.3	宛先192.168.1.3のフレーム
プロトコル	icmp	icmpプロトコルのフレーム(他にはtcp,udp,http,arp等)
tcp.port==	tcp.port==80	TCPポート番号80を送信元、又は宛先とするフレーム
udp.port==	udp.port==53	UDPポート番号53を送信元、又は宛先とするフレーム

(2)条件式を利用したフィルターの例

条件式	例	説明
	ip.src==102.168.1.2 &&	送信元192.168.1.2、且つ
8.8	ip.dst==192.168.1.3	宛先192.168.1.3のフレーム
11	ip.src==102.168.1.2	送信元192.168.1.2、又は
	ip.dst==192.168.1.3	宛先192.168.1.3のフレーム
	(ip.src==192.168.1.2 &&	送信元10216012で扇生10216012
0	ip.dst==192.168.1.3)	送信ル192.100.1.2 0%元192.100.1.3、
	(ip.src==192.168.1.4 &&	医信元192.100.1.4 0 紀元192.100.1.30
	ip.dst==192.168.1.5)	ЩЛЛЛГА

(*)インストール yum install wireshark-gnome





192.168.0.1を介して192.168.3.0/24ネットワークへのルートを 追加するコマンドはどれか?

①route add -network 192.168.3.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.0.1

②route add -network 192.168.3.0/24 192.168.0.1

③route add -net 192.168.3.0 netmask 255.255.255.0 192.168.0.1

④route add -net 192.168.3.0 netmask 255.255.255 .0 gw 192.168.0.1







次のIPルーティングテーブルを参照し、以下のどのコマンドが ネットワーク10.10.1.0/24への経路を削除するか?

Destination	Gateway	Genmask Fla	ags Mo	etric	ref	use	Iface
200.207.199.16	0.0.0.0	255.255.255.0) UH	0	0	0	ppp0
172.16.87.0	0.0.00	255.255.255.0) U	0	0	0	eth0
192.168.246.0	0.0.00	255.255.255.0) U	0	0	0	eth1
10.10.1.0	192.168.246.1	255.255.255.	0 UG	i 0	0	0	eth1
127.0 127.0.0.0	0.0.0	255.0.0.0	U	0	C) 0	lo
0.0.0	200.207.199.	1 0.0.0.0	UG	0	(0 0	ррр

①route del 1 0.10.1.0

②route del 1 0.10.1.0/24

③route del -net 10.10.1.0 netmask 255.255.255.0

(4)route del 1 0.10.1.0/24 gw 192.168.246.1

```
5 route del -net 10.10.1.0
```





ネットワーク上のクライアントがイーサネットインタフェースeth0を 持ち、IP アドレス192.168.0.0/24 のサブネットを構成している。 このサブネットにはルーター があり、IPアドレスは 192.168.0.1 で ある。このクライアントがルーターをデフォルトゲートウェイとして 使用するためのコマンドはどれか。

①route add default gw 192.168.0.1eth0

2 route add gw 192.168.0.1eth0

③ifconfig eth0 defaultroute 192.168.0.1

④「defaultroute 192.168.0.1」を/etc/resolv.conf に追加する

5 route add defaultgw=192.168.0.1 if=eth0







tcpdumpコマンドで以下の出力を得た。

11.56.35.599063 IP 192.168.123.5 > 10.98.7.65: icmp 64:echo request seq 1 11.56.35.670910 IP 10.98.7.65 > 192.168.123.5: icmp 64:echo reply seq 1

ホスト192.168.123.5上でどのようなコマンドが実行されたか?。

(1)telnet

(2)ssh

(3)dig

(4)traceroute

(5)ping







(練習問題1) 正解④

(練習問題2) 正解③

(練習問題3) 正解①

(練習問題4) 正解⑤

