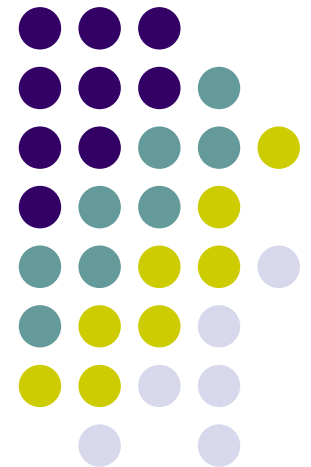


# AYAMEをboreoに繋ぐために (boreo接続設定サンプル)



# AYAME



- BSD ネットワークスタックのための MPLS 実装  
及びデザイン

# AYAME箱 for boreo



- I386 PC
- Network interface
  - HOTnet様 L2Lサービスに接続を想定
    - FE(10BASE-T / 100BASE-TX )
      - NetBSDでサポートされているカードのほとんどは動作
- NetBSD-1.6.1 release
- AYAME source
  - <http://www.ayame.org/>



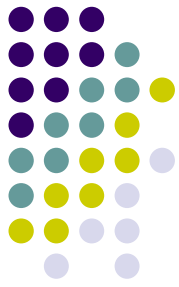
# boreoに繋ぐまで

- AYAME install
- zebra(経路制御モジュール)の起動
- ayamed(カーネルインターフェイスモジュール)の起動
- ldpd(ラベル制御モジュール)の起動
- LSP確認



# AYAME install

- ayame-0.5.tar.gzに含まれる README.install jaを参照のこと
  - <http://www.ayame.org/files/ayame/ayame-0.5.tar.gz>からダウンロード
    - ayame-0.5、 ayamed-0.5-gnu、 zebra-0.93b-ayame-0.5をインストール
    - README.install jaにはayamed-0.4-gnuと書かれているがayamed-0.5-gnuの間違い(たぶん)
- Webページにあるインストールマニュアル (<http://www.ayame.org/product.php#manuals>) は最新版 (ayame-0.5) に対応していないので注意！



# boreoに繋ぐまで

- AYAME install
- zebra(経路制御モジュール)の起動
- ayamed(カーネルインターフェイスモジュール)の起動
- ldpd(ラベル制御モジュール)の起動
- LSP確認



# zebraの設定

- zebraを通じてL3での経路制御を行う
  - /usr/ayame/etc/zebra.confを編集し、staticな経路をあらかじめ設定しておく
  - /usr/ayame/etc/zebra.conf.sampleを参照

# zebra.conf(1/3)



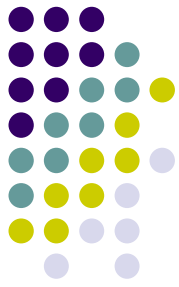
- **Staticなrouteを設定**

- ip route XXX.XXX.XXX.XXX/YY ZZZ.ZZZ.ZZZ.ZZZ 15(>10)  
(接続相手の内側アドレス) (接続相手のIFアドレス)

- **経路のDistance valueは10よりも大きい値を用いる**

- AYAMEがMPLS経路に用いる値は10
- Distance valueを指定せずにrouteを設定すると、1がDistance valueとして設定される(10よりも優先度が高い)ためMPLSでの転送が行われなくなる





# zebra.conf(2/3)

- 自分のアドレスに対する経路を設定
  - ip route <interface addr>/32 <loopback addr>
    - AYAMEは経路テーブルにあるアドレスに関するラベル情報を送信するので、特に自分のアドレスに対する経路を設定する必要がある

Example)

```
ip route 10.2.5.1/32 10.0.0.1
```

# zebra.conf(3/3)



## Example)

```
ip route 192.168.100.0/24 10.2.5.2 15
```

```
ip route 192.168.200.0/24 10.2.5.3 15
```

```
ip route 10.2.5.1/32 10.0.0.1 < loopback addr
```



# zebraの起動

- AYAME patchの適用されたzebraを起動
  - \$ /usr/ayame/sbin/zebra -d
- L3での疎通確認
  - ping等



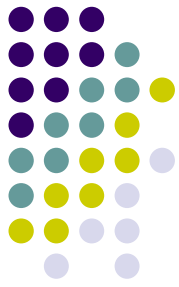
# boreoに繋ぐまで

- AYAME install
- zebra(経路制御モジュール)の起動
- ayamed(カーネルインターフェイスモジュール)の起動
- ldpd(ラベル制御モジュール)の起動
- LSP確認



# ayamedの起動

- 特別な設定は必要無し
- /usr/ayame/sbin/ayamedを起動
- /var/log/ayamed.logにログが記録される



# boreoに繋ぐまで

- AYAME install
- zebra(経路制御モジュール)の起動
- ayamed(カーネルインターフェイスモジュール)の起動
- ldpd(ラベル制御モジュール)の起動
- LSP確認

# ldpdの設定



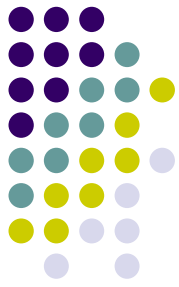
- /usr/ayame/etc/ldpd.confに設定を記述
  - /usr/ayame/etc/ldpd.conf.sampleを参照

# ldpd.conf



- ldp routerid と ldp interfaceを設定
  - boreoの場合 ldp routeridはinterface addressを設定  
Example)  
ldp routerid 10.2.5.1  
ldp interface 10.2.5.1 UNSOLICITED 5 15 10.2.5.1

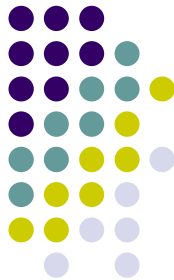




# ldpdの起動

- /usr/ayame/sbin/ldpdを起動
- /var/log/ldpd.logにログが記録される
  
- LDPによるラベル情報の交換により、LSPが構築される

# ldpd session確認



```
$ telnet localhost 10646
```

```
> show ldp status
```

```
=====
```

```
LDPd Status:
```

```
-----
```

```
Number of temporary session sockets is [0].
```

```
HELLO senders:
```

```
HS Local LDPID    TransptAddress  TargetAddress  HIntvl DIntvl RFlag
```

```
-----
```

```
1      10.2.5.1:00    10.2.5.1      0.0.0.0      5   15  OFF
```

```
Hello Adjacencies:
```

```
HA LDPID      TransptAddress  HT CSN EXD TM
```



# boreoに繋ぐまで

- AYAME install
- zebra(経路制御モジュール)の起動
- ayamed(カーネルインターフェイスモジュール)の起動
- ldpd(ラベル制御モジュール)の起動
- LSP確認

# LSP確認(1/2)



- Zebra (telnet localhost 2601)

Router> show ip route

Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF,  
B - BGP, M - MPLS, > - selected route, \* - FIB route

K>\* 0.0.0.0/0 via 192.168.234.8, pcn0

C>\* 10.0.0.1/32 is directly connected, lo0

C>\* 10.2.5.0/24 is directly connected, pcn1

S>\* 10.2.5.1/32 [1/0] via 10.0.0.1, lo0

K \* 127.0.0.0/8 via 127.0.0.1 inactive

C>\* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0

M>\* 192.168.100.0/24 [10/0] LSP 0:20, 01:04:15

S- 192.168.100.0/24 [15/0] via 10.2.5.2, pcn1

M>\* 192.168.200.0/24 [10/0] LSP 0:21, 00:57:13

S- 192.168.200.0/24 [15/0] via 10.2.5.3, pcn1

C>\* 192.168.234.0/24 is directly connected, pcn0

K>\* 224.0.0.0/8 via 127.0.0.1, lo0

# LSP確認(2/2)



```
$ /usr/ayame/sbin/route -n show  
Routing tables
```

Internet:

Destination	Gateway	Flags
10.0.0.1	10.0.0.1	UH
10.2.5.0	link#2	U
10.2.5.1	10.0.0.1	UGH
192.168.100.0	0:20	UG
192.168.200.0	0:21	UG
224.0.0.0	127.0.0.1	UG

MPLS:

Destination	Gateway	Flags
0:0	0:0	U
0:16	0:0	UGH
0:17	0:0	UGH
0:18	0:0	UGH
0:19	0:0	UGH
0:20	128:19	UGH
0:21	129:19	UGH
0:22	0:0	UGH
128:0	128:0	U
129:0	129:0	U

# Appendix



- MPLSパケット確認法
- ldp session確認法
- ldp hello message確認方法



# MPLSパケット確認

```
# tcpdump -x -i pcn0
tcpdump: listening on pcn0
13:42:41.766250 MPLS (label 0x13 TTL 254)
    0001 30fe 0000 01ff 4500 0054 0b02 0000
    ff01 18f9 0a02 0502 c0a8 c801 0800 0823
    014b 0002 4014 583f 6a39 0100 0809 0a0b
    0c0d 0e0f 1011 1213 1415 1617 1819 1a1b
    1c1d 1e1f 2021 2223 2425 2627 2829 2a2b
    2c2d
```

- MPLSの上でpingを行う際は、-I オプションによるソースアドレスの設定が必要

# ldp session確認(1/2)

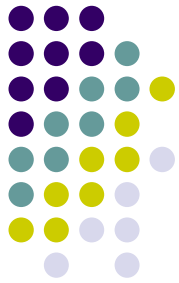
```
$ netstat
```

```
Active Internet connections
```

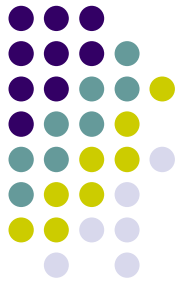
```
tcp      0      0 10.2.5.1.646      10.2.5.3.65530    ESTABLISHED
```

```
tcp      0      0 10.2.5.1.646      10.2.5.2.65531    ESTABLISHED
```

```
...
```







# ldp session確認(2/2)

```
$ telnet localhost 10646  
> show ldp status
```

```
=====
```

LDPd Status:

```
-----
```

Number of temporary session sockets is [0].

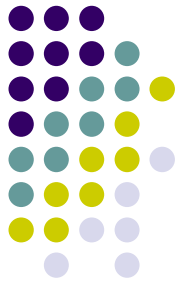
HELLO senders:

HS	Local LDPID	TransptAddress	TargetAddress	HIntvl	DIntvl	RFlag
1	10.2.5.1:00	10.2.5.1	0.0.0.0	5	15	OFF

...  
...  
...

LDP Sessions:

ID	Local LDPID	Peer LDPID	St	Ro	Recv	Send	BT	HT	KT
1	10.2.5.1:00	10.2.5.2:00	OP	PS	0	0	30	42	9
2	10.2.5.1:00	10.2.5.3:00	OP	PS	0	0	30	41	5



# ldp hello message確認(1/3)

```
$ telnet localhost 10646  
show ldp status
```

```
=====
```

LDPd Status:

```
-----
```

Number of temporary session sockets is [0].

**HELLO senders:**

HS	Local LDPID	TransptAddress	TargetAddress	HIntvl	DIntvl	RFlag
1	10.2.5.1:00	10.2.5.1	0.0.0.0	5	15	OFF

...

...

...

# Idp hello message確認(2/3)



- 実際に流れているかdump

```
# tcpdump -i pcn0
```

```
tcpdump: listening on pcn0
```

```
13:54:28.210956 10.2.5.1.65534 > ALL-ROUTERS.MCAST.NET.646: udp 42 [ttl 1]
```

```
13:54:29.321374 10.2.5.2.65534 > ALL-ROUTERS.MCAST.NET.646: udp 42 [ttl 1]
```

```
13:54:31.800001 10.2.5.3.65534 > ALL-ROUTERS.MCAST.NET.646: udp 42 [ttl 1]
```



# ldp hello message確認(3/3)

- 224.0.0.0に対する経路が存在することを確認

```
$ /usr/ayame/sbin/route show
```

```
Routing tables
```

```
Internet:
```

Destination	Gateway	Flags
192.168.0.0	192.168.1.1	UG
192.168.1.0	link#1	U
<b>224.0.0.0</b>	<b>127.0.0.1</b>	<b>UG</b>