TCP/IPを模した3層アーキテクチャ

概要

本システムは、TCPを用いてTCP/IPのレイヤードアーキテクチャを模擬したシステムで、3層で構成される。 第一層はデータ層、第二層はDTCPもしくはDUDP層、第三層はDIP層である。

第一層

第一層はデータ層である。

この層は、ヘッダとして下記の3フィールドを持つ。

	フィールド	長さ(Bytes)	意味
	type	4	上位プロトコルタイプを表す
	version	4	DIPバージョンを示す
,	ttl	4	time to live

第二層

第二層は、DTCPもしくはDUDP用のデータ層である。

DTCP(protocol type 6)

この層は、ヘッダとして下記の3フィールドを持つ。ここで、ペイロードのMD5値が不正なパケットと判断された場合、改ざんされていた場合には即座に処理を終了する。

フィールド	長さ(Bytes)	意味
 type	4	上位プロトコルタイプを表す
len	4	ペイロードの長さ
digest	4	ペイロードのMD5値

DUDP(protocol type 17)

この層は、ヘッダとして下記の2フィールドを持つ。

フィールド	長さ(Bytes)	意味
type	4	上位プロトコルタイプを表す
len	4	ペイロードの長さ

第一層

この層はデータを管理する。

必要なもの(Ubuntu)

- gcc
- make
- libcunit1-dev
- libc-dev

必要なもの(Docker)

- Docker
- make

使い方

サーバを起動してからクライアントを実行することで、クライアントからサーバにリクエストを飛ばすことができる。

ローカルでの実行

make build

./bin/server &

sleep 3 # サーバが立つまで少し待機

- ./bin/client 17 build.sh # dudpでbuild.shを送る
- ./bin/client 6 build.sh # dtcpでbuild.shを送る

Dockerコンテナ内での実行

make docker-build

make docker-run

ここからコンテナ内

./binserver &

sleep 3 # サーバが立つまで少し待機

- ./bin/client 17 build.sh # dudpでbuild.shを送る
- ./bin/client 6 build.sh # dtcpでbuild.shを送る

実行例

DTCPを指定してクライアント(右)からサーバ(左)にbuild.shのデータを送信した例

```
/work/class$ ./bin/server
   erver waiting
                                                                                                                                                                                                                                 [END] client_call
                                                                                                                                                                                                                                                                              alBox:~/work/class$ clear
alBox:~/work/class$ ./bin/client 6 build.sh
[server]
                                      ======DIP==========
                                                                                                                                                                                                                                 [BEGIN] client_call
 type
                                                                                                                                                                                                                                [BEGIN] build_payload
ttl
                                                                                                                                                                                                                                #!/bin/sh
                                                                                                                                                                                                                                make build
type
                                                                                                                                                                                                                               kill -9 $(ps a | grep ./bin/server | awk '{print $1}' | head -1)
len
                    : 126
digest : D6 7A 97 24 4D 0F 38 25 62 75 F9 C3 A4 FB 2D FE
 actual : D6 7A 97 24 4D 0F 38 25 62 75 F9 C3 A4 FB 2D FE
                                                                                                                                                                                                                                   /bin/server &
                                                                                                                                                                                                                                sleep 3
./bin/client
RAWDATA: #!/bin/sh
                                                                                                                                                                                                                               23 21 2F 62 69 6E 2F 73 68 0A 0A 6D 61 6B 65 20 62 75 69 6C 64 0A 0A 6B 69 6C 6C 20 2D 39 20 24
make build
                                                                                                                                                                                                                               82 79 73 20 61 64 64 66 65 66 66 66 67 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 59 20 
kill -9 $(ps a | grep ./bin/server | awk '{print $1}' | head -1)
sleep 3
./bin/client
                                                                                                                                                                                                                               payload:
                                                                                                                                                                                                                               server waiting
                                                                                                                                                                                                                                       39 20 24 28 70 73 20 61 20 7C 20 67 72 65 70 2E 2F 62 69 6E 2F 73 65 72 76 65 72 20 7C 20 77 6B 20 27 7B 70 72 69 6E 74 20 24 31 7D 27
                                                                                                                                                                                                                               20
61
                                                                                                                                                                                                                               69 6E 2F 73 65 72 76 65 72 20 26 0A 73 6C 65 65 70 20 33 20 0A 2E 2F 62 69 6E 2F 63 6C 69 65 6E 74 0A
                                                                                                                                                                                                                                         7C 20 68 65 61 64 20 2D 31 29 0A 0A 2E 2F 62
                                                                                                                                                                                                                                 [END] build_payload
                                                                                                                                                                                                                                 [BEGIN] send_payload
                                                                                                                                                                                                                                recv data:
                                                                                                                                                                                                                                96 99 99 91 99 99 99 49 99 99 9A 99 99 98
                                                                                                                                                                                                                                7E 00 00 00 D6 7A 97 24 4D 0F 38 25 62 75 F9 C3
                                                                                                                                                                                                                               A4 FB 2D FE 23 21 2F 62 69 6E 2F 73 68 0A 0A 6D 61 6B 65 20 62 75 69 6C 64 0A 0A 6B 69 6C 6C 20
                                                                                                                                                                                                                                        39 20 24 28 70 73 20 61 20
2E 2F 62 69 6E 2F 73 65 72
                                                                                                                                                                                                                               2D 39 20 24 28
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           7C 20 67
                                                                                                                                                                                                                               20 7C 20 68 65 77 78 70 72 69 6E 74 20 24
20 7C 20 68 65 61 64 20 20 31 29 0A 0A
69 6E 2F 73 65 72 76 65 72 20 26 0A 73
70 20 33 20 0A 2E 2F 62 69 6E 2F 63 6C
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     31 7D
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     2E 2F
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     6C 65
                                                                                                                                                                                                                                74 0A
                                                                                                                                                                                                                                 [END]
                                                                                                                                                                                                                                                send_payload
client_call
```

DUDPを指定してクライアント(右)からサーバ(左)にbuild.shのデータを送信した例

```
rtualBox:~/work/class$ ./bin/server
                                                                                                              70 20 33 20 0A 2E 2F 62 69 6E 2F 63 6C 69 65 6E
server waiting
                                                                                                              74 0A
[server]
                                                                                                              [END] send_payload
                     [END] client_call
          : 17
type
                                                                                                                                         Box:<mark>~/work/class$ ./bin/client 17 build.sh</mark>
                                                                                                              [BEGIN] client_call [BEGIN] build_payload
version: 1
ttl
                                                                                                              payload:
11 00 00 00 01 00 00 00 40 00 00 00 0A 00 00 00
  _____
 7E 00 00 00 23 21 2F 62 69 6E 2F
                                                                                                                                                               73 68 0A 0A 6D
          : 10
type
                                                                                                              76 06 06 06 06 06 23 21 27 02 06 22 7 3 08 06 1 61 6B 65 20 62 75 69 6C 64 0A 0A 6B 69 6C 2D 39 20 24 28 70 73 20 61 20 7C 20 67 72 20 2E 2F 62 69 6E 2F 73 65 72 76 65 72 20 61 77 6B 20 27 7B 70 72 69 6E 74 20 24 31
           : 126
                                                                                                                                                                                 70
RAWDATA: #!/bin/sh
                                                                                                                                                                             7C 20
make build
                                                                                                                       20 68 65 61 64 20
                                                                                                                                                      31 29 0A
                                                                                                                                                                    0A 2E
                                                                                                              20
                                                                                                              69 6E 2F
                                                                                                                           73 65 72 76 65
                                                                                                                                                  72 20
                                                                                                                                                          26 0A
kill -9 $(ps a | grep ./bin/server | awk '{print $1}' | head -1)
                                                                                                              70 20
74 0A
                                                                                                                      33 20 0A 2E 2F
                                                                                                                                             62 69 6E 2F 63
                                                                                                                                                                    6C 69
                                                                                                              [END] build_payload
[BEGIN] send_payload
 /bin/server &
sleep 3
./bin/client
                                                                                                              recv data:
                                                                                                              TECV GALL.

11 00 00 00 01 00 00 00 40 00 00 00 00 00 00 00

7E 00 00 00 23 21 2F 62 69 6E 2F 73 68 0A 0A 6D

61 6B 65 20 62 75 69 6C 64 0A 0A 6B 69 6C 6C 20

2D 39 20 24 28 70 73 20 61 20 7C 20 67 72 65 70

20 2E 2F 62 69 6E 2F 73 65 72 76 65 72 20 7C 20
server waiting
                                                                                                              20 7C 20 68 65 61 64 20 27 73 65 72 20 72 67 68 20 77 78 70 72 69 6E 74 20 24 31 70 27 20 7C 20 68 65 61 64 20 2D 31 29 0A 0A 2E 2F 62 69 6E 2F 73 65 72 76 65 72 20 26 0A 73 6C 65 65 70 20 33 20 0A 2E 2F 62 69 6E 2F 63 6C 69 65 6E
                                                                                                              [END] send_payload
                                                                                                              [END] client_call
```

テスト

テスティングツールとしてCUnitを採用しました。