MySQL プロトコル詳説 Perl からみた MySQL の通信プロトコル

小山浩之

oyama@cpan.org

Shibuya Perl Mongers

おしながき

- MySQL とのコミュニケーション
- 送受信するパケットの構造
- Perl での実装と Perl 特有の問題

おしながき

- MySQL とのコミュニケーション
- 送受信するパケットの構造
- Perl での実装と Perl 特有の問題

MySQLの通信プロトコルを解説し、いかに Perlで 処理をおこなうか

MySQLとのコミュニケーション

- MySQLはServerとClientで構成。
- 両者はSocketで通信。
 - /tmp/mysql.sock (UNIX domain socket)
 - 3306/tcp (INET socket)
- Client は Server に Socket を繋ぎメッセージを 交換して DB を操作。

MySQLとのコミュニケーション

- MySQLはServerとClientで構成。
- 両者はSocketで通信。
 - /tmp/mysql.sock (UNIX domain socket)
 - 3306/tcp (INET socket)
- Client は Server に Socket を繋ぎメッセージを 交換して DB を操作。

なんら特別なことはなくフツーに Socket を使った通信。 \rightarrow *HTTP* や *SMTP* などと同列

Server に Socket 接続

Server に Socket 接続

情報取得

protocol version, server version, thread id, salt を取得。

Server に Socket 接続

情報取得

認証

salt で password エンコードし送 信。 (plain text ではない)

Server に Socket 接続 情報取得 認証 コマンド送信

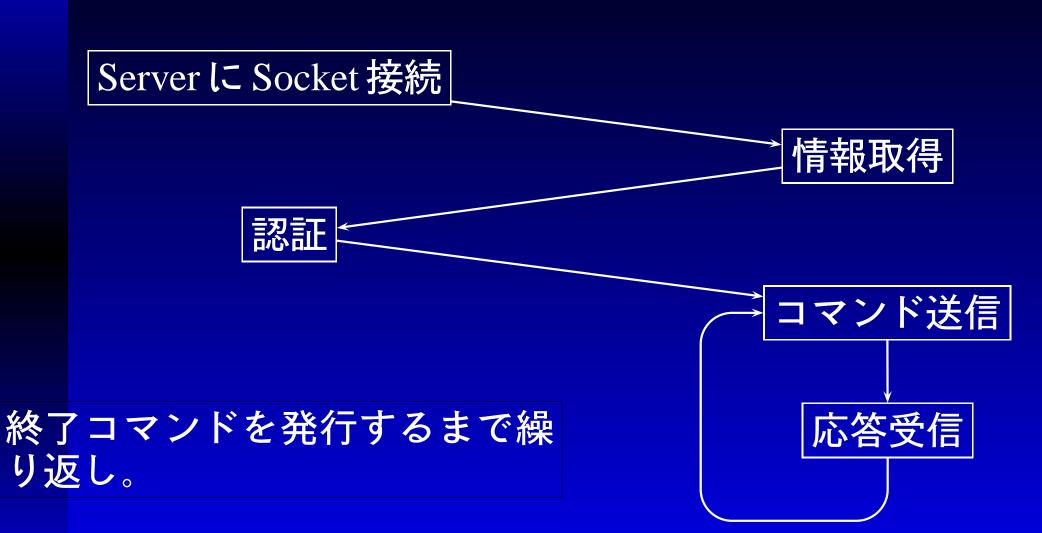
SQL や管理用コマンドを送信。 SQL の長さ (binary) + SQL

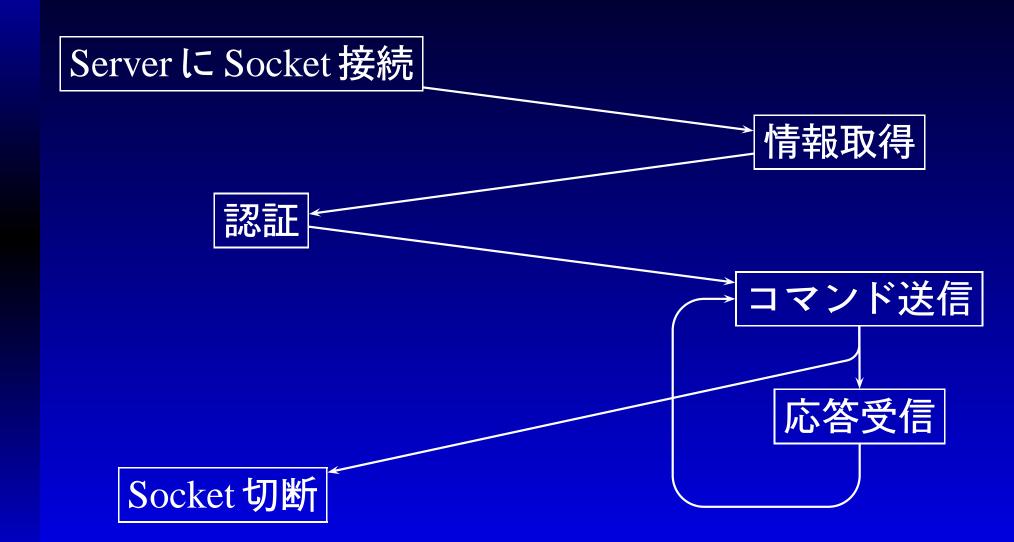
Server に Socket 接続

情報取得

認証

エラーか否か。 更新系 SQL ならば影響を受けた 行数。 参照系 SQL ならカラム単位の データ。 コマンド送信 応答受信





Clientに要求される仕事

- UNIX or INET Socket で通信できること
- Binary データを操作できること

Clientに要求される仕事

- UNIX or INET Socket で通信できること
- Binary データを操作できること

つまり

イマドキのOSとプログラミング言語の殆どが この条件を満たす

送受信するパケットの構造

次の各処理におけるパケットの形式を説明します。

- ・ログインフェーズ
- クエリの発行
- 応答の受信

ログインフェーズ

Server に Socket を繋いだ後にまずやること。

- Serverから接続情報を受信
- 認証情報を送信

```
00
      00
         00 0a 33 2e 32 33 2e 35 32
28
      00
         00 00
               2b 21
                      60
                         44
                            6f 25
   03
00
               02 00
         80 00
                      00 00 00
   00 2c
                               00
                                   00
50
         00 00 00
00
   00 00
                   00
                      00
```

• Little-endian 32bit 整数 (unsigned long)

 $0x28000000 \rightarrow 40byte$

```
28 00 00 00 0a 33 2e 32 33 2e 35 32 00 03 00 00 00 2b 21 60 44 6f 25 65 50 00 2c 00 08 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 プロトコルバージョン。
```

• 8bit 整数 (unsigned char)

 $0x0a \rightarrow Version 10$

```
28 00 00 00 0a 33 2e 32 33 2e 35 32 00 03 00 00 00 2b 21 60 44 6f 25 65 50 00 2c 00 08 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 サーババージョン。
```

- ASCII の文字列
- 末尾は"\0"

 $0x33\ 0x2e\ 0x32\ 0x33\ 0x2e\ 0x35\ 0x32\ 0x00 \rightarrow$ "3.23.52"

```
28 00 00 00 0a 33 2e 32 33 2e 35 32 00 03 00 00 00 2b 21 60 44 6f 25 65 50 00 2c 00 08 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 Thread ID
```

• Little-endian 32bit 整数 (unsigned long)

 $0x03000000 \rightarrow 3$

```
28 00 00 00 0a 33 2e 32 33 2e 35 32 00 03 00 00 00 2b 21 60 44 6f 25 65 50 00 2c 00 08 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 Password エンコード用 Salt
```

• 8Byte のバイナリ値 (unsigned char[8])

```
28 00 00 00 0a 33 2e 32 33 2e 35 32 00 03 00 00 00 2b 21 60 44 6f 25 65 50 00 2c 00 08 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

あとは知らない。(´Д`;)いいんでつかっ

```
18 00 00 01 0d 24 00 00 00 72 6f 6f 74 00 5b 4e 57 41 57 58 4c 4f 00 6d 79 73 71 6c
```

18 00 00 01 0d 24 00 00 00 72 6f 6f 74 00 5b 4e 57 41 57 58 4c 4f 00 6d 79 73 71 6c パケットの長さ。

• 8bit の整数 (unsigned char)

18 00 00 01 0d 24 00 00 00 72 6f 6f 74 00 5b 4e 57 41 57 58 4c 4f 00 6d 79 73 71 6c ユーザ名。

- ASCII の文字列
- 末尾は"¥0"

 $0x72\ 0x6f\ 0x6f\ 0x74\ 0x00 \rightarrow "root"$

```
18 00 00 01 0d 24 00 00 00 72 6f 6f 74 00 5b 4e 57 41 57 58 4c 4f 00 6d 79 73 71 6c Salt でエンコードした Password。
```

- ASCII の文字列
- 末尾は"¥0"

0x5b 0x4e 0x57 0x41 0x57 0x58 0x4c 0x4f \rightarrow "[XWAWXLO"

```
18 00 00 01 0d 24 00 00 00 72 6f 6f 74 00 5b 4e 57 41 57 58 4c 4f 00 6d 79 73 71 6c データベース名。
```

• ASCII の文字列

 $0x6d 0x79 0x73 0x71 0x6c \rightarrow "mysql"$

クエリの発行

単純に SQL 文を送信するだけ。

```
1c 00 00 00 03 73 65 6c 65 63 74 20 68 6f 73 74 2c 20 75 73 65 72 20 66 72 6f 6d 20 75 73 65 72
```

```
1c 00 00 00 03 73 65 6c 65 63 74 20 68 6f 73 74 2c 20 75 73 65 72 20 66 72 6f 6d 20 75 73 65 72 73 65 72 パケットの長さ。
```

• Little-endian 32bit の整数値 (unsigned long)

 $0x1c\ 0x00\ 0x00\ 0x00 \to 28byte$

```
1c 00 00 00 03 73 65 6c 65 63 74 20 68 6f 73 74 2c 20 75 73 65 72 20 66 72 6f 6d 20 75 73 65 72 3 65 72 コマンド番号。
```

- 8bit の整数値 (unsigned char)
- 0から20までの整数でコマンドを表す。
 - QUIT = 1
 - QUERY = 3
 - CHANGE_USER = 17

 $0x03 \rightarrow Query コマンド$

```
1c 00 00 00 03 73 65 6c 65 63 74 20 68 6f 73 74 2c 20 75 73 65 72 20 66 72 6f 6d 20 75 73 65 72 SQL.
```

- 文字列
- → "select host, user from user"

応答の受信

クエリの応答を受信する。

- 参照系 SQL SELECT
- 更新系 SQL UPDATE, INSERT

要求によって応答の形式が異なる。

レコードの受信

```
00
           01
               02 14
                       00
                           00
                               02 04
   00
                                      75 73
           68
               6f 73
                      74
                           03
   72
       04
                               3C
                                   00
                                       00
                                           01
                   14
                       00
       83
           40
               00
                           00
                               03
   03
                                   04
                                       75
                                          73
   72
           75
               73
                   65
                       72
                           03
                               10
                                   00
       04
                                       00
                                           01
       83
           40
               00
                   01
                       00
                           00
                               04
   03
                                  fe
                                       10
                                           00
fe
00
   05
       09
           6C
               6f
                   63
                       61
                           6C
                               68
                                   6f
                                      73
                                          74
               6d
                   61
                               00
05
    6f
       79
           61
                       15
                           00
                                   06
                                       0d
                                          77
   77
       2e
           6d
               6f
                   64
                       75
                           6C
                               65
                                   2e
                                          70
                                       ба
           62
               6f
                       79
                               00
06
       6f
                   64
                           14
                                   00
                                       07
                                           0d
    6e
           2e
               6d
                   6f
                       64
                           75
                               6C
                                   65
                                       2e
                                           ба
               65
                   65
                           01
                                   00
    05
           68
                       6C
                               00
                                       08
70
```

レコードの受信

```
00
               02 14
                      00
                          00
                              02 04 75 73
   00
           01
           68
               6f 73
                      74
                          03
   72
       04
                              3c
                                  00
                                     00
                  14
       83
           40
               00
                      00
                          00
                              03
   03
                                  04
                                     75
   72
           75
              73
                  65
                      72
                          03
                              10
       04
                                  00
                                     00
                                         01
       83
           40
               00
                   01
                      00
                          00
                              04
   03
                                 fe
                                     10
                                         00
00
   05
       09
           6C
               6f
                  63
                      61
                          6C
                              68
                                  6f
                                     73
               6d
                  61
05
   6f
       79
           61
                      15
                          00
                              00
                                  06
                                     0d
                                         77
   77
       2e
           6d
               6f
                   64
                      75
                          6C
                              65
                                 2e
                                     ба
                                         70
           62
               6f
                   64
                      79
                              00
       6f
                          14
                                  00
                                         0d
06
    6e
                                     07
           2e
               6d
                   6f
                      64
                          75
                              6C
                                  65
                                     2e
           68
               65
                      6C
                                  00
       77
                   65
                          01
                              00
                                     08
   05
70
カラム数。
0x02 \rightarrow 2つのフィールドを持つ応答
```

```
00
          01
              02 14
                     00
                         00
                            02 04 75 73
   00
          68
              6f 73 74
       04
                         03
                                00
                                   00
   72
                            3c
                 14
                     00
                            03
       83
          40
             00
                         00
                                04
   03
                                   75
   72
       04
          75 73
                  65 72
                         03
                            10
                                00
                                   00
                                       01
       83
          40
              00
                  01
                     00
                         00
                            04
                                   10
                                       00
   03
                               fe
fe
                 63
00
   05
       09
          6c 6f
                     61
                         6C
                            68
                                6f
                                   73 74
       79
          61
              6d
                 61
                     15
                         00
                            00
05
   6f
                                06
                                   0d
                                       77
   77
       2e
          6d
              6f
                  64
                     75
                         6C
                            65
                               2e
                                   ба
                                       70
          62
              6f
       6f
                  64
                     79
                         14
                            00
06
   бе
                                00
                                   07
                                       0d
                  6f
                     64
          2e
              6d
                         75
                            6C
                                65
                                   2e
                                       ба
          68
              65 65 6c 01
                            00
                                00
   05
                                   08
70
長さ テーブル名 → "user"
```

```
00
           01
              02 14
                      00
                          00
                             02 04 75 73
   00
           68
               6f 73 74
                          03
                                 00
                                     00
                                        01
   72
       04
                             3c
                  14
                      00
       83
           40
              00
                          00
                             03
                                 04
   03
                                     75
   72
           75 73
                  65
                      72
                          03
                             10
                                 00
       04
                                     00
                                        01
       83
           40
              00
                  01
                      00
                          00
                             04
                                        00
   03
                                fe
                                     10
fe
                  63
00
   05
       09
           6C
              6f
                      61
                          6C
                             68
                                 6f
                                    73 74
           61
               6d
                  61
                             00
05
   6f
       79
                      15
                          00
                                 06
                                     0d
                                        77
   77
       2e
           6d
               6f
                  64
                      75
                          6C
                             65
                                 2e
                                        70
                                     ба
           62
               6f
                  64
                      79
                             00
06
   бе
       6f
                          14
                                 00
                                     07
                                        0d
                  6f
           2e
               6d
                      64
                          75
                             6C
                                 65
                                    2e
                                        ба
              65 65 6c
                          01
                             00
                                 00
   05
           68
                                     08
70
長さ カラム名 → "host"
```

```
00
           01
               02 14
                       00
                           00
                               02 04
   00
                                      75 73
           68
               6f 73
                       74
   72
       04
                           03
                               3c
                                   00
           40
                   14
                       00
                               03
                                   04
    03
       83
               00
                           00
                                       75
                                           73
   72
           75
               73
                   65
                       72
                           03
                               10
                                   00
       04
                                       00
                                           01
       83
           40
               00
                   01
                       00
                           00
                               04
                                           00
   03
                                   fe
                                       10
fe
00
   05
       09
           6C
               6f
                   63
                       61
                           6C
                               68
                                   6f
                                       73
                                           74
           61
               6d
                   61
                               00
05
    6f
       79
                       15
                           00
                                   06
                                       0d
                                           77
   77
       2e
           6d
               6f
                   64
                       75
                           6C
                               65
                                   2e
                                           70
                                       ба
           62
               6f
       6f
                   64
                       79
                               00
06
                           14
                                   00
                                       07
                                           0d
    6e
           2e
               6d
                   6f
                       64
                           75
                               6C
                                   65
                                       2e
                                           ба
               65
                   65
                           01
                               00
                                   00
    05
           68
                       6C
                                       08
70
       77
型情報 etc
```

```
00
              02 14
                      00
                          00
                             02 04
   00
           01
                                    75 73
           68
               6f 73
                     74
                          03
   72
       04
                             3c
                                 00
                                     00
                  14
                      00
       83
           40
              00
                          00
                             03
   03
                                 04
                                     75
           75
              73
                  65
                      72
   72
                          03
       04
           40
       83
               00
                      00
                             04
                                     10
                                         0.0
   03
                  01
                          00
                                 fe
00
   05
       09
           6C
              6f
                  63
                      61
                          6C
                             68
                                 6f
                                    73
                                        74
           61
               6d
                  61
05
   6f
       79
                      15
                          00
                             00
                                 06
                                     0d
                                        77
           6d
       2e
               6f
                  64
                      75
                          6C
                             65
                                 2e
                                        70
                                     ба
           62
               6f
       6f
                  64
                      79
                          14
                             00
                                 00
                                         0d
06
   6e
                                     07
                  6f
           2e
               6d
                      64
                          75
                              6C
                                 65
                                     2e
                                         ба
           68
               65
                  65
                      6c 01
                             00
                                 00
                                     08
   05
70
長さ テーブル名 長さ カラム名 型情報
→ "user.user"
```

```
00
       00
          01
              02 14
                         00
                            02 04 75 73
   00
           68
              6f 73 74
                         03
       04
                                00
   72
                            3c
                                    00
              00
                  14
                     00
                         00
                            03
       83
          40
                                04
   03
                                   75
   72
       04
          75
             73
                  65 72
                         03
                            10
                                00
                                    00
                                       01
       83
          40
              00
                  01
                     00
                         00
                            04
                                   10
                                       00
   03
                               fe
                 63
00
   05
      09
          6c 6f
                     61
                         6C
                            68
                                6f
                                   73 74
       79
          61
              6d
                  61
                     15
                         00
                            00
                                06
   6f
                                   0d
                                       77
   77
       2e
           6d
              6f
                  64
                     75
                         6C
                            65
                                2e
                                    ба
                                       70
          62
              6f
                     79
                                   07
       6f
                  64
                         14
                            00
                                00
                                       0d
06
   бе
                  6f
                     64
          2e
              6d
                         75
                            6C
                                65
                                   2e
          68
              65 65 6c
                        01
                            00
                                00
70
長さ データ. 長さ データ
```

→ "localhost" "oyama"

```
00
          01
             02 14 00
                        00
                          02 04 75 73
   00
      04
          68
             6f 73 74
                        03
                              00
   72
                          3c
                                  00
                 14
                    00
       83
          40
             00
                        00
                           03
                              04
   03
                                  75
   72
      04
          75 73
                 65 72
                        03
                           10
                               00
                                  00
                                     01
       83
          40
             00
                 01
                    00
                        00
                           04 fe
   03
                                  10
                                     00
00
   05
      09
          6c 6f
                 63
                    61
                        6C
                          68
                               6f
                                 73 74
                    15
             6d
                 61
                        00
                           00
   6f
      79
          61
                               06
                                 0d
                          65 2e
   77
      2e
          6d 6f
                 64
                    75
                        6C
                                     70
                                  ба
          62 6f
       6f
                 64
                    79
                           00
   бе
                        14
                               00
                                  07
                                     0d
06
                 6f
                    64
          2e
             6d
                        75
                           6C
                               65
                                  2e
          68
             65 65 6c 01
                           00
                               00
   05
                                  08
70
長さ データ. 長さ データ
長さ データ,長さ データ
```

```
02 14 00
      00
          01
                       00
                           02 04 75 73
   00
          68
             6f 73 74
      04
                       03
                             00
   72
                          3c
                                  00
                14
                    00
                       00
                           03
      83
          40
            00
                              04
   03
                                 75
   72
      04
          75 73
                 65 72
                       03
                           10
                              00
                                  00
                                     01
      83
          40
             00
                 01
                    00
                       00
                           04 fe
                                 10
                                     00
   03
00
   05
      09
          6c 6f
                 63
                    61
                       6C
                          68
                              6f
                                 73 74
          61
             6d
                 61
                    15
                       00
                           00
   6f
      79
                              06
                                 0d
                          65 2e
      2e
          6d 6f
                 64
                    75
                        6C
                                     70
                                  ба
          62 6f
      6f
                 64
                    79
                       14
                           00
   бе
                              00
                                  07
06
             6d
                 6f
          2e
                    64
                       75
                           6C
                              65
          68
             65 65 6c
                       01
                           00
                              00
                                  08
長さ データ. 長さ データ
長さ データ. 長さ データ
長さ データ. 長さ データ
```

```
01 02 14 00
                       00
                          02 04 75 73
      00
   00
      04
          68
             6f 73 74
                       03
   72
                          3c 00
                                 00
                14
          40 00
                    00
                       00
                           03 04
   03
      83
                                 75 73
   72 04
         75 73
                65 72
                       03
                          10
                              00
                                 00
          40 00
                          04 fe
   03
      83
                01
                    00
                       00
                                 10
00
          6c 6f 63
                              6f 73 74
   05
      09
                    61
                       6c 68
          61 6d 61 15
                       00
                           00
   6f
      79
                              06 0d
          6d 6f 64 75
                       6c 65 2e
      2e
                                 6a 70
      6f 62 6f 64 79 14
                           00
                              00
                                 07
   6e
          2e 6d
                6f 64
                      75
                           6C
                             65 2e
          68 65 65 6c
                       01
                          00
                              00
9 "localhost", 5 "oyama"
13 "www.module.jp", 6 "nobody"
13 "www.module.jp", 5 "wheel"
```

```
00
                02 14
                        00
                            00
                                02 04
    00
            01
                                       75 73
            68
                6f 73
                       74
                            03
    72
        04
                                3c
                                    00
                                        00
                                            01
                    14
                        00
                                03
        83
            40
                00
                            00
    03
                                    04
                                        75
                                            73
    72
            75
               73
                    65
                        72
                            03
                                10
                                    00
        04
                                        00
                                            01
        83
            40
                00
                    01
                        00
                            00
                                04
    03
                                    fe
                                        10
                                            00
fe
00
    05
        09
            6C
                6f
                    63
                        61
                            6C
                                68
                                    6f
                                        73
                                            74
                6d
                    61
                                00
05
    6f
       79
            61
                        15
                            00
                                    06
                                        0d
                                            77
   77
        2e
            6d
                6f
                    64
                        75
                            6C
                                65
                                    2e
                                            70
                                        6a
            62
                6f
                        79
                                00
06
        6f
                    64
                            14
                                    00
                                        07
                                            0d
    6e
            2e
                6d
                    6f
                        64
                            75
                                6C
                                    65
                                        2e
                                            ба
                65
                            01
                                    00
    05
            68
                    65
                        6C
                                00
                                        08
70
```

終端

```
03
                   00 28 52 6f 77 73
         01 00
   00
      00
                68
   6d
             63
      61
         74
                   65
                                33 20
20
                       64 3a
                             20
                67
         61
20
      68
                   65
                       64
                         3a
   43
             6e
                             20
                                33 20
                   6e 67 73 3a
  57
      61 72 6e 69
20
                                20 30
```

```
01 00 03
                  00 28 52 6f 77 73
   00
     00
   6d
            63
               68
      61
         74
                  65
20
                     64 3a
                            20
                              33 20
         61 6e 67
      68
                  65
                     64 3a
                            20
20
   43
                              33 20
  57 61 72 6e 69
                  6e 67 73 3a 20 30
20
影響を受けたレコード数
```

```
03 00
         01 00
                      28 52 6f 77 73
   00
      00
   6d
                68
             63
      61
         74
                    65
                                33 20
20
                       64 3a
                             20
             6e 67
      68
          61
                    65
                       64 3a
20
   43
                              20
                                33 20
  57 61 72 6e 69
                    6e 67 73 3a 20 30
20
Insert-ID
```

```
03
  00
      00
         01 00
                   00 28 52 6f 77 73
   6d
      61 74 63
                68
                   65
                       64 3a
20
                             20
                                33 20
          61 6e 67
      68
                   65
                       64 3a
20
   43
                             20
                                33 20
20
  57 61 72 6e 69
                   6e 67 73 3a 20 30
メッセージの長さ
0x28 \rightarrow 40byte
```

```
2c 00 00 01 00 03 00 28 52 6f 77 73 20 6d 61 74 63 68 65 64 3a 20 33 20 20 43 68 61 6e 67 65 64 3a 20 33 20 20 57 61 72 6e 69 6e 67 73 3a 20 30
```

応答メッセージ → "Rows matched: 3\footnotement of the changed:" | 3\footnotement of the changed: | 3\fo

3\fmu Warnings: 0"

MySQLプロトコルのまとめ

- データ長・コマンド番号以外のデータはASCII が基本。
- binary 値は Little-endian。 8bit, 16bit, 24bit, 32bit を使い分ける。
- 参照の応答にはレコード数などの情報は無し。
 → client 側で計算。
- シンプルでコンパクト。

Perlでどう実装する?

- UNIX or INET Socket を開く
- Little-endian の 8, 16, 24, 32bit 値を処理する
- Password のエンコード

解決すべきネタはこの程度。

Perlでどう実装する?

- UNIX or INET Socket を開く
- Little-endian の 8, 16, 24, 32bit 値を処理する
- Password のエンコード

解決すべきネタはこの程度。

→ 実装の検証はtcpdumpで既存のclientと比較・追 従すれば良い。

UNIX or INET Socket を開く

```
旅の友だち use IO::Socket;
   my $mysql = IO::Socket::UNIX->new(
       Type => SOCK_STREAM,
       Peer => '/tmp/mysql.sock',
でも
   my $mysql = IO::Socket::INET->new(
       PeerAddr => $hostname,
       PeerPort => 3306,
       Proto => 'tcp',
   );
でもお好きなように。
```

Binary値のハンドリング

三種の神器 pack()/unpack()/substr();

• 8bit 値 (unsigned char) の変換

```
my $number = unpack 'C', $char8;
my $char8 = pack 'C', $number;
```

• Little-Endian な 16bit 値 (unsigned short) の変換

```
my $number = unpack 'v', $short16;
my $short16 = pack 'v', $number;
```

• Binary 文字列から任意の byte を切り出し

```
my $char8 = substr $raw_data, $position, 1;
my $short16 = substr $raw_data, $position, 2;
```

桁の小さい値なら簡単。

Little-endian 24bit, 32bit 値

Little-endian な 24bit 値の変換 んなテンプレートは無いので

Little-endian な 32bit 値の変換

```
my $int32 = substr $packet, $position, 4;
my $number = unpack 'V', $int32;
```

Passwordのエンコード

最大の難関

- そもそも MySQL のプロトコルに関するドキュメントが無い(とおもう)
- アルゴリズムの名前がわからない
 → libmysql.c や出回っている2つのJDBCドライバのコードにもアルゴリズム名が書いていない。

Passwordのエンコード

最大の難関

- そもそも MySQL のプロトコルに関するドキュメントが無い(とおもう)
- アルゴリズムの名前がわからない
 → libmysql.c や出回っている2つのJDBCドライバのコードにもアルゴリズム名が書いていない。
 - じゃぁそのまま C to Perl や Java to Perl の 変換♪

Passwordのエンコード

最大の難関

- そもそも MySQL のプロトコルに関するドキュメントが無い(とおもう)
- アルゴリズムの名前がわからない
 → libmysql.c や出回っている2つのJDBCドライバのコードにもアルゴリズム名が書いていない。
 - ・ じゃぁそのまま C to Perl や Java to Perl の 変換♪

しかしそこにはPerlの"闇"が潜んでいた...

32bit 超の数値をグリグリ論理演算(xor, and etc..)。

32bit 超の数値をグリグリ論理演算(xor, and etc..)。

Perlで32bit以上の数値は論理演算できない。

32bit 超の数値をグリグリ論理演算 (xor, and etc..)。

Perlで32bit以上の数値は論理演算できない。
 → OS の int 幅に依存。

Shibuya.pm TechTalks 2003-01-31 – p.21/23

32bit 超の数値をグリグリ論理演算 (xor, and etc..)。

- Perlで32bit以上の数値は論理演算できない。
 → OSのint幅に依存。
- ならばuse Math::BigInt;

32bit 超の数値をグリグリ論理演算 (xor, and etc..)。

- Perlで32bit以上の数値は論理演算できない。
 → OSのint幅に依存。
- ならばuse Math::BigInt;
 - →遅すぎて認証が通らない環境があった。

32bit 超の数値をグリグリ論理演算(xor, and etc..)。

- Perlで32bit以上の数値は論理演算できない。
 → OSのint幅に依存。
- ならばuse Math::BigInt;→ 遅すぎて認証が通らない環境があった。
- しかたないので32bit幅に丸めながら計算。

32bit 超の数値をグリグリ論理演算 (xor, and etc..)。

- Perlで32bit以上の数値は論理演算できない。
 → OSのint幅に依存。
- ならばuse Math::BigInt;→ 遅すぎて認証が通らない環境があった。
- しかたないので32bit幅に丸めながら計算。
 →5.6.0以前のPerlは32bit幅超の割算にも支障がっ

32bit 超の数値をグリグリ論理演算(xor, and etc..)。

- Perlで32bit以上の数値は論理演算できない。
 → OSのint幅に依存。
- ならばuse Math::BigInt;→ 遅すぎて認証が通らない環境があった。
- しかたないので32bit幅に丸めながら計算。
 →5.6.0以前のPerlは32bit幅超の割算にも支障がっ

結局32bit幅にイチイチ丸めながら計算するが、5.6.0 以前のPerlは"引算"で丸め処理。(ダサっ)

その成果

Net::MySQL, DBD::mysqlPP 100% Pure PerlのMySQLクライアントライブ ラリ。

- 2002年3月25日頃調査と開発開始
- 即、私のエイプリルフールネタに採用(逆です)
- 何故か利用者がボチボチいるようだ

今後の展望

今後の展望

一刻も早く共同開発者をゲットして引き継ぐ!(本気)

今後の展望

一刻も早く共同開発者をゲットして引き継ぐ!(本気)

というわけで共同開発者大募集中です。