

TCP/IP on BitVisor

表 祐志, 島田 恭平, 芹川 大地, 深井 貴明

筑波大学

BitVisorで時々ある要求



設定をリモートから変更したい

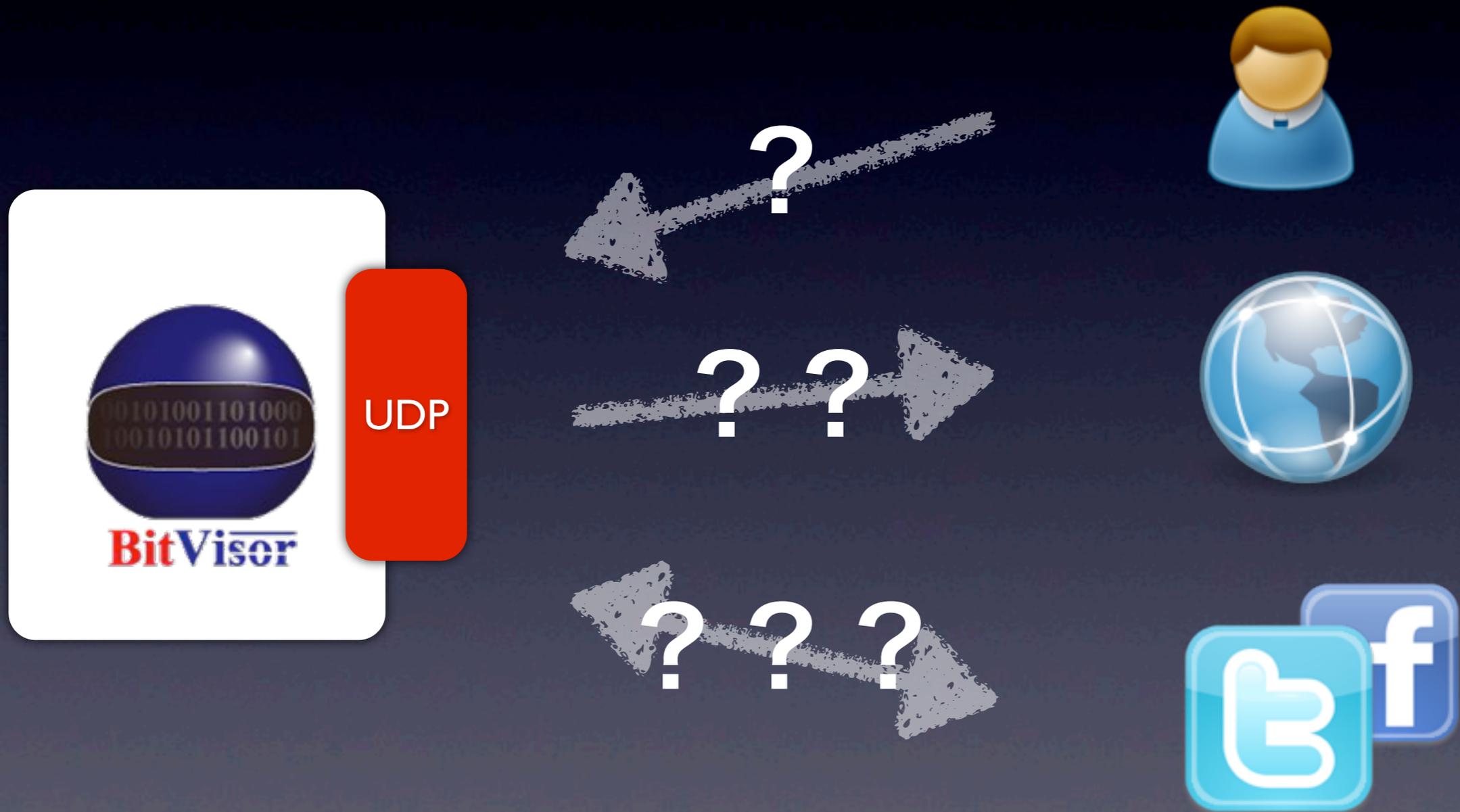


ネットの情報を
使わせたい

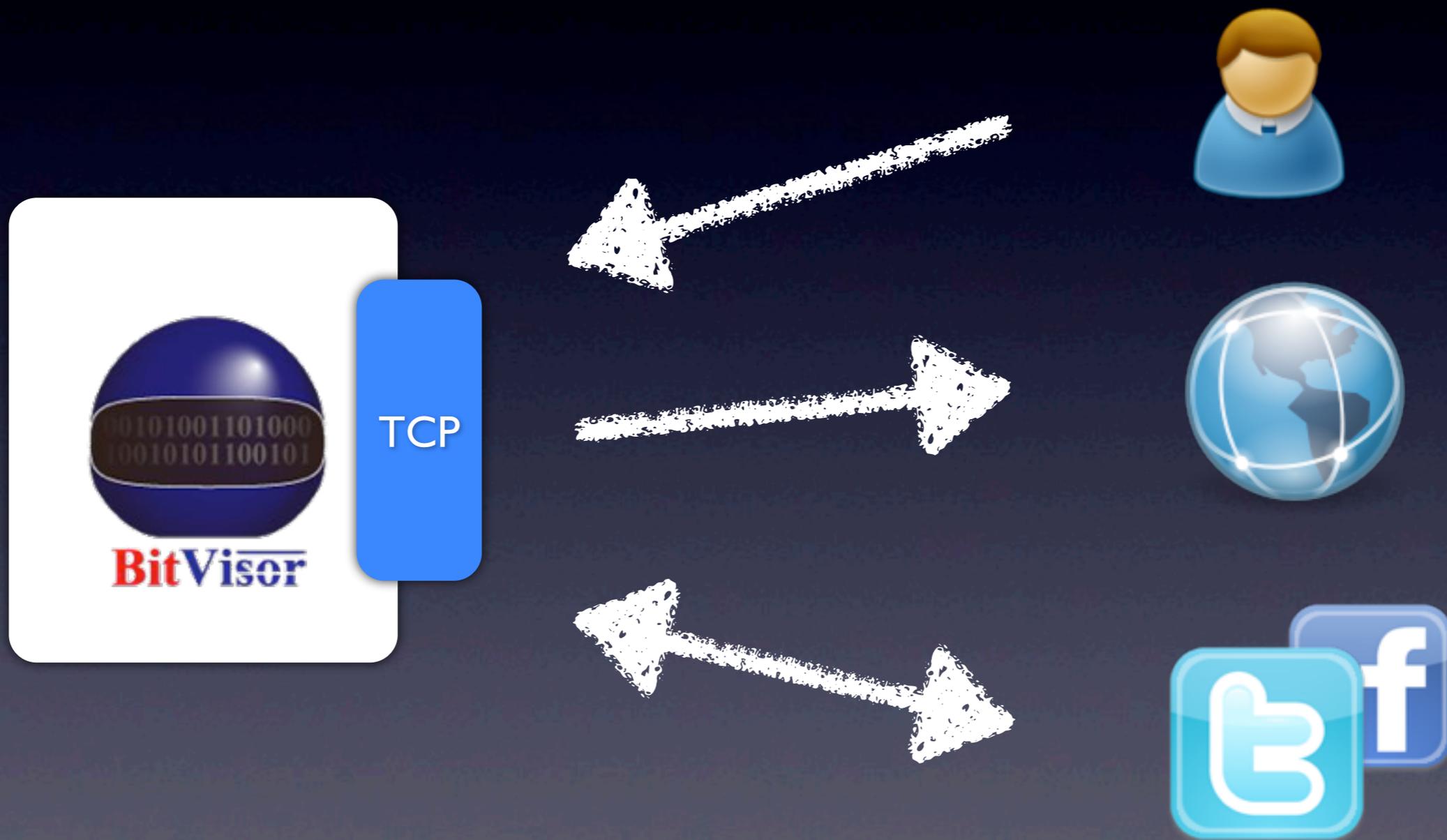


クラウドサービス
と連携させたい

現状はUDPのみ



今回TCPを可能にした



どうやってTCP実装する？

- フルスクラッチか
- 既存TCPスタックの移植するか

どうやってTCP実装する？

知人曰く「Cで簡易実装1000行,
RFC791,793本格実装4000行～」

- フルスクラッチ
- 既存TCPスタックの移植



どうやってTCP実装する？

知人曰く「Cで簡易実装1000行,
RFC791,793本格実装4000行～」

- フルスクラッチ

- 既存TCPスタックの移植

こちらを採用



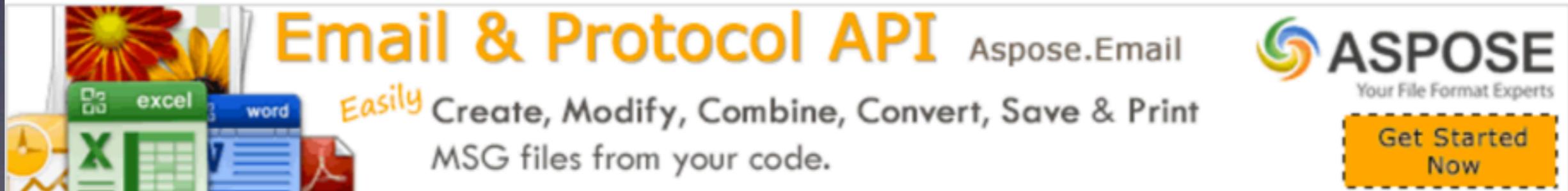
どの既存スタックを 移植するか？

某開発者向け情報サイト
によると...



Stack Overflow is a question and answer site for professional and enthusiast programmers. It's 100% free, no registration required.

Experiences with (free) embedded TCP / IP stacks? [closed]



Email & Protocol API Aspose.Email
Easily Create, Modify, Combine, Convert, Save & Print
MSG files from your code.

ASPOSE
Your File Format Experts

Get Started Now

Does anyone have especially good (or bad) experiences with any of the following embedded TCP / IP stacks?

15

- uIP
- lwIP

どの既存スタックを 移植するか？

Q. 移植しやすい既存TCP/IP
スタックは？

Stack Overflow is a question and answer site for professional and enthusiast programmers. It's 100% free, no registration required.

Experiences with (free) embedded TCP / IP stacks? [closed]

Email & Protocol API Aspose.Email
Easily Create, Modify, Combine, Convert, Save & Print MSG files from your code.
ASPOSE Your File Format Experts
Get Started Now

Does anyone have especially good (or bad) experiences with any of the following embedded TCP / IP stacks?

15

- uIP
- lwIP

どの既存スタックを 移植するか？

Q. 移植しやすい既存TCP/IP
スタックは？

lwIP

と呼ばれるTCP/IP スタックがいい

Stack Overflow is a question and answer site for programmers, newbies and pros. Registration required.

Experiences with (free)



Does anyone have especially good

15

- uIP
- lwIP



8



+1 for lwIP.

We used this successfully on a project and fixed a few issues (generally corner cases) and even though the project has moved on to other features.

As you suspect it will work with or without an RTOS, which included changes we had to make. Using GCC on ARM you can avoid any of

どの既存スタックを 移植するか？

Q. 移植しやすい既存TCP/IP

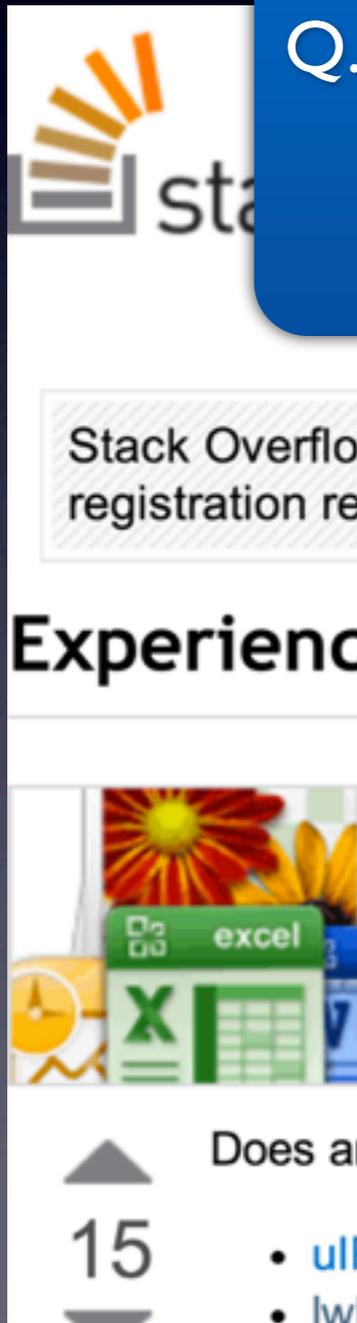
lwIP いいね.

lwIP

7

I worked on a project with a 3G m
narrowed down to uIP and lwIP.
had enough RAM to spare.

Our particular project didn't use a



どの既存スタックを 移植するか？

lwIP すごい.

Q. 移植しやすい既存

+1 for lwIP.

3

It is included in the Luminary Micros (MSP430) capabilities (some sort of "server side")

It is rock solid and very performant with

どの既存スタックを 移植するか？

I am pleased with lwip on the Stellaris Co

StellarisWare from the LM3S9995 eval boar

over lwip which are meta

and Ethernet pretty eas

become an lwip expert to get this running

Later I realized that my app was intrinsic

lwIPに満足！

2

どの既存スタックを 移植するか？



品川 高廣

@shina_ecc



Following

BitVisor で本格的な TCP/IP を使いたかったら、lwIP を移植するのがいいんじゃないだろうか。三条項BSDライセンスだし。
savannah.nongnu.org/projects/lwip/

View translation

Reply Retweet Favorite More

2
RETWEETS

1
FAVORITE

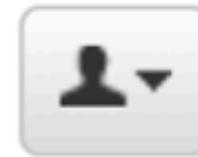


どの既存スタックを 移植するか？



品川 高廣

@shina_ecc



Following

BitVisor で本格的な TCP/IP を使いたかったら、lwIP を移植するのがいいんじゃないだろうか。三条項BSDライセンスだし。
savannah.nongnu.org/projects/lwip/

View translation

Reply Retweet Favorite More

2
RETWEETS

1
FAVORITE



lwIPを移植しよう

lwIP: lightweight IP

- オープンソースの軽量TCP/IP スタック
 - 柔軟な移植が可能
 - 修正BSDライセンス
 - 対応プロトコルも豊富 (DHCP, DNS...)

IwIPの構造

App側

Raw API

Netconn API

Socket API

IwIP Core
(IP,UDP,TCP,ICMP,DHCP...)

Platform側
(BitVisor)

型・エン
ディアン

デバイス
ドライバ

セマフォ・
条件変数

スレッド

割り込み

タイマー

IwIPの構造

App側

Raw API

Netconn API

Socket API

IwIP Core
(IP,UDP,TCP,ICMP,DHCP...)

Platform側
(BitVisor)

型・エン
ディアン

デバイス
ドライバ

セマフォ・
条件変数

スレッド

割り込み

タイマー

Platform 側で定義・実装してほしい部分

BitVisor への移植

App側

Raw API

Netconn API

Socket API

IwIP Core
(IP,UDP,TCP,ICMP,DHCP...)

Platform側
(BitVisor)

型・エン
ディアン

デバイス
ドライバ

セマフォ・
条件変数

スレッド

割り込み

タイマー

実は全部実装しなくてもよいので最低限実装

BitVisor への移植

App側

Raw API

最も単純な
API のみ提供

IwIP Core
(IP,UDP,TCP,ICMP,DHCP...)

Platform側
(BitVisor)

型・エン
ディアン

デバイス
ドライバ

セマフォ・
条件変数

スレッド

割り込み

タイマー

実は全部実装しなくてもよいので最低限実装

Platform側でやったこと

- lwIP の不要な機能を無効化
 - 大量のマクロを適切にdef/undefする
- lwIP に型・エンディアンを教える
- デバイスドライバを実装
 - パケット受信はポーリング or ピギーバックのみ
 - IntelPRO/1000, IntelX540, RealTek8169, BroadcomNetXtreme5764M に対応

Raw API について

- lwIPで提供するもっとも低級なAPI
- Event Driven
- Single Thread で実行する必要あり

TCP通信のためのAPI

- `tcp_new()`
- `tcp_connect(callback)`
- `tcp_close()`
- `tcp_accept(callback)`

接続制御系

- `tcp_write()`
- `tcp_sent(callback)`
- `tcp_recv(callback)`
- `tcp_recved()`

データ送受信系

接続制御系

- `tcp_new()`
- `tcp_connect(callback)`
- `tcp_close()`

- `tcp_accept(callback)`

通信コンテキストの生成

サーバへ接続要求
(完了時に `callback`)

接続終了

クライアントからの
接続要求時に `callback`

データ送受信系

- `tcp_write()`
- `tcp_sent(callback)`
- `tcp_recv(callback)`
- `tcp_recved()`

データの送信

データ送信完了時に
callback

データ受信時に
callback

データ受信完了を
送信元に通知 (ACK)

Single Thread で使う

```
tcpip_thread () {  
    init();
```

スタックやドライバの
初期化・設定

```
    tcp_new();  
    tcp_connect(callbackA);  
    tcp_sent(callbackB);  
    tcp_rcv(callbackC);
```

接続開始

(クライアントの例)

```
    while (true) {  
        netif_poll();
```

受信パッケージを lwIP に渡す
(lwIPが必要に応じて各 callback 呼ぶ)

```
        tcp_tmr();
```

再送処理

```
    }  
}
```

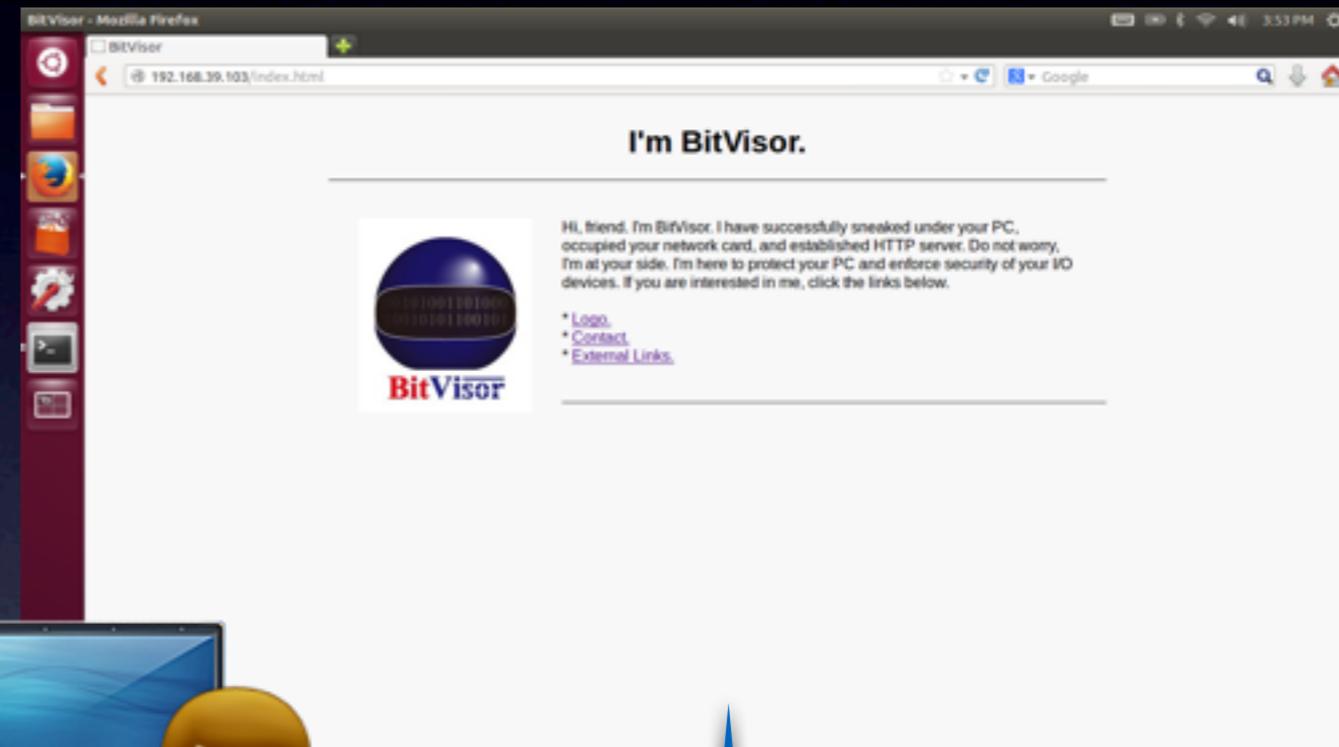
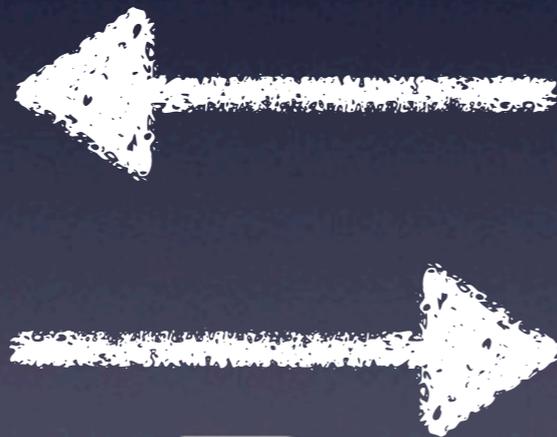
いくつかの
サンプルプログラムを作って
動作確認してみた...

サンプルプログラム①

BitVisor HTTP Server

ゲストOS

HTTP GET



ブラウザ経由で
BitVisor の設定を表示・変更可能

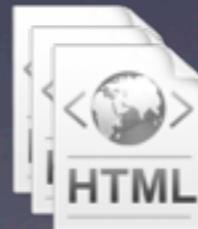
サンプルプログラム②

cURLVisor

ゲストOS



HTTP GET



インターネットの情報
を取得可能



ちなみに
DNSアドレス解決対応

サンプルプログラム③

???

2012年冬...

サンプルプログラム③

???

2012年冬...

BitVisorが...

サンプルプログラム③

???

2012年冬...

BitVisorが...

つぶやく

TwitVisorとは？

- BitVisor(ver 1.2)を改変し, twitterへのツイート投稿機能を追加
- ゲストOSを介さずにBitVisorから直接twitterへ投稿する

BitVisorがつぶやく

サンプルプログラム③

TwitVisor



ゲストOS

ツイート

(抜群の安定感)



タイムライン

取得

Tweets



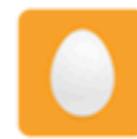
TwitVisor(仮) @twit_visor
1386184144
Expand

← Reply ↻ Retweet ★ Favorite



TwitVisor(仮) @twit_visor
1386175320
Expand

← Reply ↻ Retweet ★ Favorite



TwitVisor(仮) @twit_visor
hugahuga
Expand

← Reply ↻ Retweet ★ Favorite

クラウドサービスと
連携できることを確認



OAuth 処理
JSON パーサ



One more thing...

サンプルプログラム④

FlickVisor

ゲストOS



Screenshotを
Flickrに投稿

VRAMから取得

より大きなデータの送信でも
大丈夫な事を確認

コード公開中

- Bitbucket にて (<http://goo.gl/COqhgb>)
- Git レポジトリを公開
 - master branch : TCP/IPスタック本体
 - その他 branch : サンプルコード
- Wiki に詳細あり

まとめ

- TCP/IPスタック lwIP を BitVisor に移植
- インターネットやクラウドサービスと通信できる事を確認
- コード公開中

