

TCP/IP on BitVisor

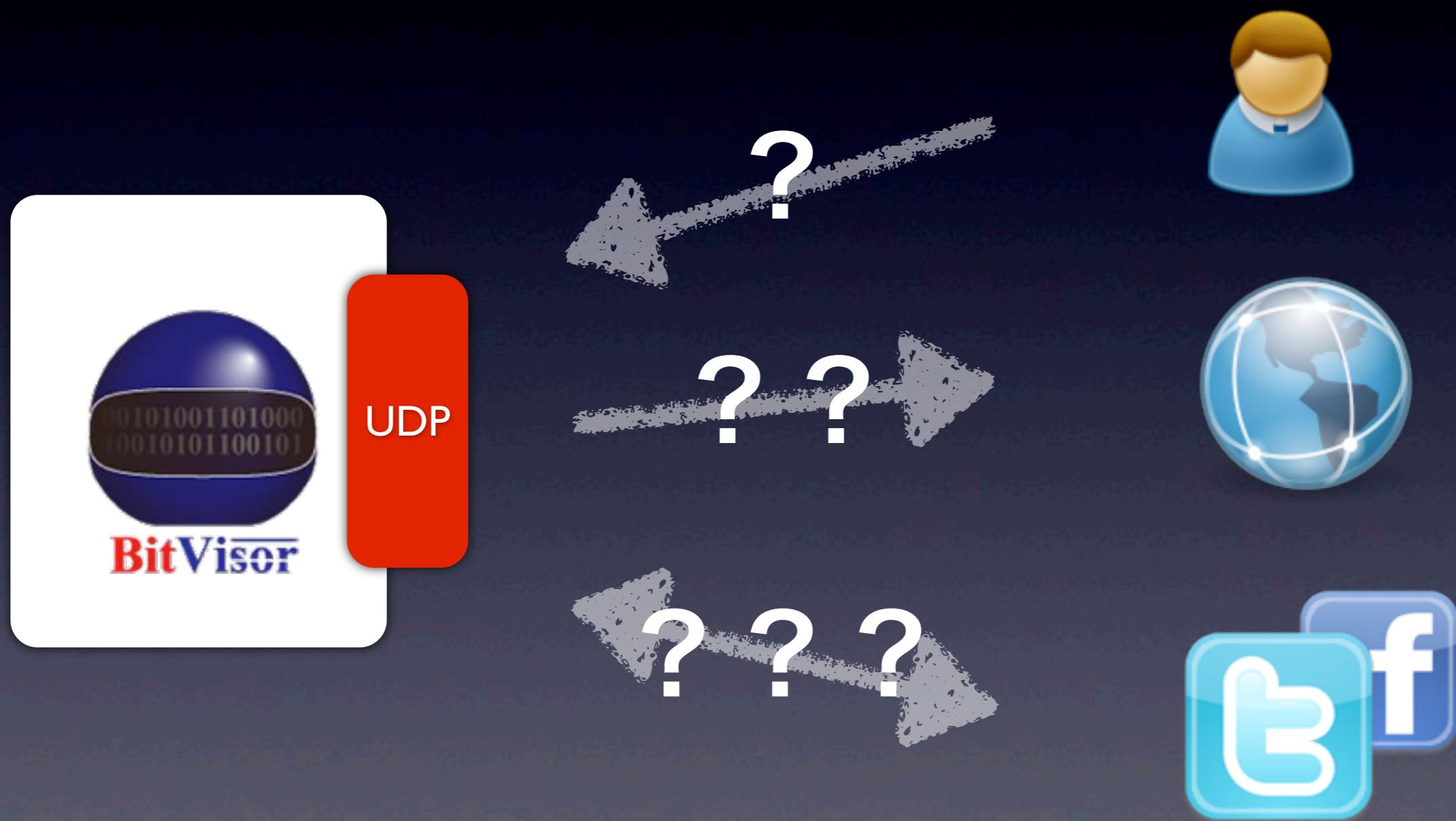
表 祐志, 島田 恭平, 芹川 大地, 深井 貴明

筑波大学

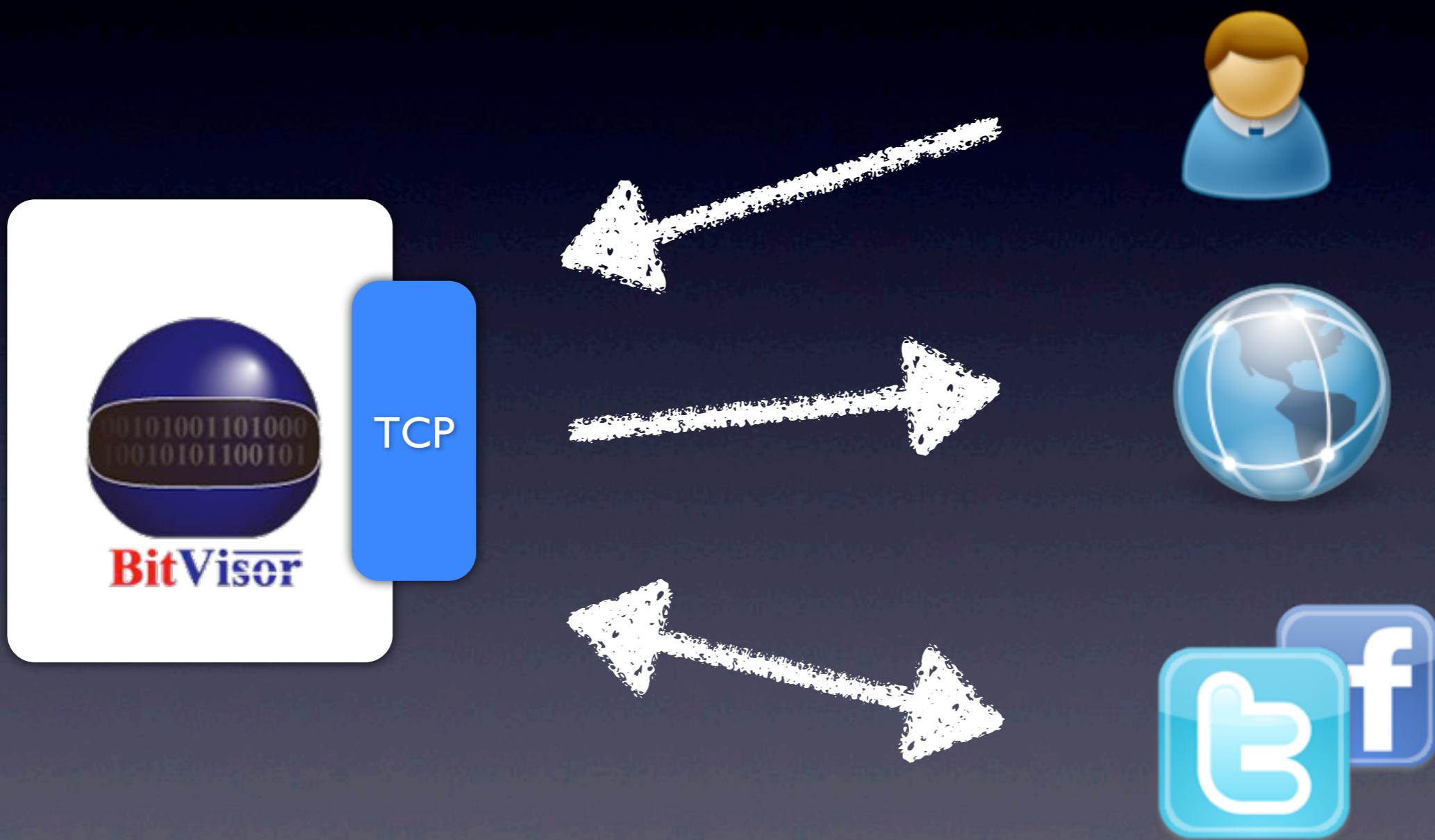
BitVisorで時々ある要求



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

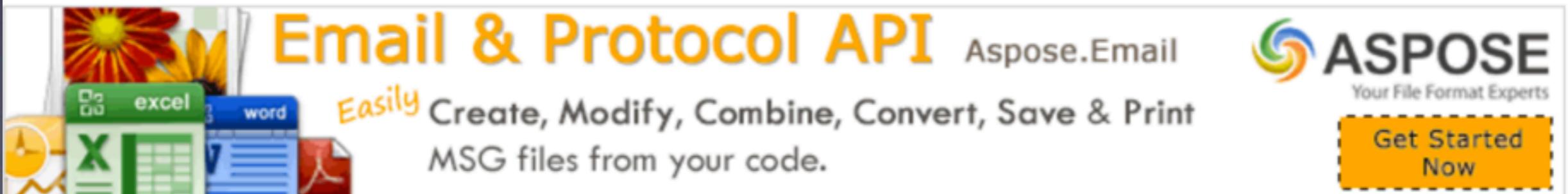
どの既存スタックを 移植するか？



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]



The advertisement features a collage of file icons (Excel, Word, PDF, etc.) and a sunflower image. The text reads: "Email & Protocol API Aspose.Email Easily Create, Modify, Combine, Convert, Save & Print MSG files from your code." To the right is the ASPOSE logo with the tagline "Your File Format Experts" and a "Get Started Now" button.



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

15

- uIP
- lwIP

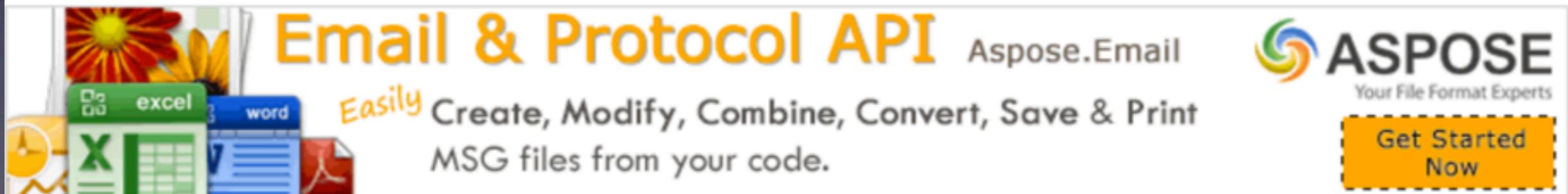
どの既存スタックを 移植するか？

Q. 移植しやすい既存TCP/IP
スタックは？

Tour Users

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]



The advertisement features a collage of file icons (Excel, Word, PDF, etc.) and a sunflower image. The text reads: "Email & Protocol API Aspose.Email Easily Create, Modify, Combine, Convert, Save & Print MSG files from your code." To the right is the ASPOSE logo with the tagline "Your File Format Experts" and a "Get Started Now" button.

▲ 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？

IwIP

と呼ばれるTCP/IP スタックがいい

+1 for IwIP.

8

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



Stack Overflow is a question and answer site for professional computer programmers, software developers, and web developers.

Experiences with (free)



Does anyone have especially good

- uIP
- IwIP

15

どの既存スタッフを 移植するか？

Q. 移植しやすい既存TCP/IP

IwIP いいね.

IwIP

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

Our particular project didn't use a



Stack Overflow
registration re

Experienc



Does ar
• uIP
• Iwl

どの既存スタッフを 移植するか？

O. 移植しやすい臓器

lwIPすごい。

+1 for lwIP.

3

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

It is rock solid and very performant with

どの既存スタッフを 移植するか？

I am pleased with lwip on the Stellaris Co

StellarisWare for the LM3S6965 eval board
over lwip which is much easier to use than lwIP.
and Ethernet. I am not yet an lwIP expert but it is pretty easy
become an lwip expert to get this running.

Later I realized that my app was intrinsically

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 を使ったかったら、**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

IwIPを移植しよう

2

RETWEETS

1

FAVORITE



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...)

lwIPの構造

App側

Raw API

Netconn API

Socket API

lwIP 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

lwIPの構造

App側

Raw API

Netconn API

Socket API

lwIP 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



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



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_recv(callbackC);
```

接続開始
(クライアントの例)

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

受信パケットを 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

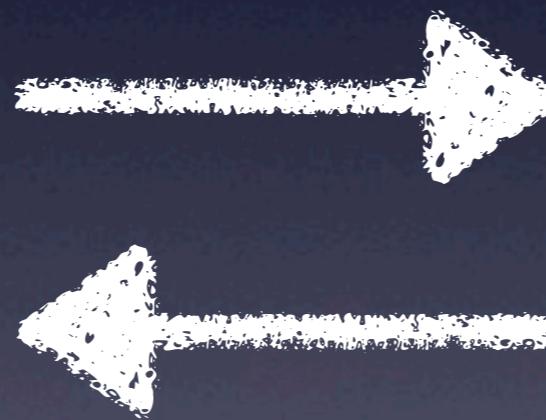
cURLVisor

ゲストOS

HTTP GET



BitVisor



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



OAuth 処理
JSON パーサ



(抜群の安定感)



タイムライン

取得



Tweets

TwitVisor(仮) @twit_visor
1386184144
Expand

TwitVisor(仮) @twit_visor
1386175320
Expand

TwitVisor(仮) @twit_visor
hugahuga
Expand

クラウドサービスと
連携できることを確認

One more thing...

サンプルプログラム④

FlickVisor

ゲストOS



Screenshotを
Flickrに投稿



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

