

目 次

1	はじめに	1
2	ビルド	1
2.1	Linux	1
2.2	BSD	1
2.3	MacOS X	1
2.4	Solaris	1
2.5	Windows	1
3	使用法	2
3.1	サーバ モード	2
3.2	クライアント モード	2
3.3	コマンドライン オプション	2
3.4	使用例	2
4	仕様	2
4.1	パケットの形式	2
4.2	各プロセスの動作	2
4.3	バンド パス フィルタについて	3
5	トラブル シューティング	3
5.1	音声	3
5.1.1	スピーカから正弦波を出してみる	3
5.1.2	音声を録音・再生してみる	3
5.1.3	正弦波を流しながら録音してみる	3
5.2	圧縮・展開	4
5.3	暗号化・復号	4
6	ライセンスについて	4
7	known bugs	4
8	最新版の入手法とサポート	4

1 はじめに

本プログラムは, Linux 用 IP 電話プログラムです. IP 電話とは, IP(internet protocol) を用いて音声を送受信することで, 通話を実現する電話システムです. 本プログラムでは, TCP(transmission control protocol)/IP を用います.

この文書は, L^AT_EX および, Adobe Illustrator 10 を用いて作成しました.

2 ビルド

2.1 Linux

次のコマンドを実行してください.

```
% ./Linux.sh
% make
```

Linux.sh は, Linux 用の Makefile.Linux を Makefile に上書きコピーするシェルスクリプトです.

2.2 BSD

次のコマンドを実行してください.

```
% ./BSD.sh
% make
```

BSD.sh は, BSD 用の Makefile.BSD を Makefile に上書きコピーするシェルスクリプトです. (BSD でのコンパイル/実行は十分にテストされていません. sound.sample/sine のみ OpenBSD で動作を確認しました.)

2.3 MacOS X

本プログラムは, MacOS X でコンパイルすることを想定していません. 近いうちに MacOS X に対応させる予定です. しかし, あなたの努力しだいで, コンパイルを成功させ, MacOS X 上で利用できるかも知れません.

2.4 Solaris

本プログラムは, Solaris でコンパイルすることを想定していません. しかし, あなたの努力しだいで, コンパイルを成功させ, Solaris 上で利用できるかも知れません.

2.5 Windows

本プログラムは, Windows には対応していません.

3 使用法

3.1 サーバ モード

次のように起動します.

```
% ./phone -s [OPTIONS]
```

3.2 クライアント モード

次のように起動します.

```
% ./phone ADDRESS [OPTIONS]
```

ADDRESS の部分にはサーバのアドレスを入れます.

3.3 コマンドライン オプション

オプション	動作	デフォルト値
-s , --server	サーバ モード	
-c , --chat	チャット機能を有効にする	
-d , --debug	デバッグ モード	
-M , --monoral	モノラル (デフォルト)	
-S , --stereo	ステレオ	
-p , --port NUM	ポート番号	3210
-C , --encrypt KEY	DES による暗号化を有効にする	cf34057f30f59515
-i , --interval INT	インターバル [ミリ秒]	100
-f , --sample FREQ	サンプリング周波数 [ヘルツ]	11025
-b , --bit BITS	ビット数	8
-z , --compress [LEVEL]	圧縮を有効にする (圧縮レベル=0 9)	6

3.4 使用例

```
% ./phone -s --monoral -f 11025 -b 8
```

4 仕様

4.1 パケットの形式

packets.pdf を参照してください.

4.2 各プロセスの動作

processes.pdf を参照してください.

4.3 バンド パス フィルタについて

低いサンプリング周波数で、音声を録音するとエイリアシングという現象が発生します。エイリアシングは、ADC(analog/digital converter)の前段にアナログ フィルタを装着するか、高い周波数でサンプリングした信号にデジタル フィルタを掛けることで防止できます。本プログラムでは、44.1[kHz] でサンプリングし、簡単なLPF(low pass filter) を掛けます。

5 トラブル シューティング

5.1 音声

音声に関するサンプルプログラムは、sound_sample ディレクトリに格納されています。

5.1.1 スピーカから正弦波を出してみる

以下のように入力し、スピーカから 880[Hz] の正弦波 (ピーという音) が 5 秒間、流れることを確認してください。

```
% ./sine
```

“fopen(/dev/dsp, w) failure.”, もしくは, “fopen(/dev/audio, w) failure.” というメッセージが表示される場合は、オーディオデバイスのパーミッションが正しく設定されていないと考えられます。root になり、次のようにしてパーミッションを変更し、再度、sine を実行してください。

```
# chmod 666 /dev/dsp /dev/audio
```

5.1.2 音声を録音・再生してみる

次のコマンドを実行するとパソコンに入力された音声を 5 秒間、録音します。

```
% ./rec
```

デフォルトのファイル名は, “saved_sound.bin” です。rec で録音した音声は、次のコマンドで再生できます。

```
% ./play
```

これにより、あなたのパソコンが録音・再生を行えるかどうか確認できます。

5.1.3 正弦波を流しながら録音してみる

次に、録音と再生を同時に行えるかどうか確かめる為に、以下のコマンドを実行します。

```
% ./rec_sine
```

rec_sine は、スピーカから正弦波を流しながら、録音を行うプログラムです。正弦波が流れることを確認したら、play で再生できることを確認して下さい。

5.2 圧縮・展開

圧縮に関するサンプルプログラムは, `compress_sample` ディレクトリに格納されています. `compress_sample` を実行してください. 次のような結果が出れば, 問題有りません.

```
% ./compress_sample
original:      304 bytes
compressed:    65 bytes
decompressed:  304 bytes
strcmp() result: 0
```

5.3 暗号化・復号

圧縮に関するサンプルプログラムは, `encrypt_sample` ディレクトリに格納されています. `crypt_sample` を実行してください. “`strcmp() result: 0`” と表示されれば, 問題有りません.

6 ライセンスについて

GNU GPL(GENERAL PUBLIC LICENSE) に従って下さい.

7 known bugs

- チャットを行うと, 暴走する事がある.
これは, 音声の送受信と, メッセージ/コントロール シーケンスの送受信に同じ TCP ポートを使っている為です. この問題は, 設計段階から懸念されていたのですが, LAN での実験では, 全く問題を引き起こさなかったため, 放置していました. しかし, ブロードバンドを用いた長距離実験では, 頻繁に発生しました. 長距離での通話時にはチャット機能をオフにする (デフォルト) ことをお勧めします. いずれ, セマフォを用いたロック機構を実装する予定です.
- 相手の音質情報を正しく受信できない可能性が有る.
本プログラムは, サーバ側とクライアント側で, 異なる音質 (サンプリング周波数, ビット数, チャンネル数) を利用可能です. 音質情報はプログラム起動時に相手側に通知されますが, 受信側のプログラムは, 最初に送られて来るパケットが音質情報であると仮定しています. その為, 音質情報のパケットの前に, 別なパケットが送信された場合, 誤動作します. しかし, このバグを発生させることは, ほぼ不可能です.

8 最新版の入手法とサポート

以下のサイトから最新版を入手できます.

```
http://members.tripod.co.jp/ip_phone/
http://sourceforge.jp/projects/ip-phone/
```

作者とのコンタクトを希望する場合は, 以下のメールアドレスへメールを送って下さい.

ip_phone_linux@hotmail.com

tso@titan.ocn.ne.jp