全国高校生プログラミングコンテスト
CHaserOnline
ステップアップヒント１

1 はじめに

ステップアップヒントは CHaserOnline にチャレンジする人のためにプログラムの作り方やサンプルを掲載したテキストです。ぜひ参考にしてください。

CHaserOnline のクライアントプログラムは C 言語で作られています。まずはこのファイルをダウンロードすれば簡単にプログラミングをはじめることができます。ステップアップヒントでは C 言語を使用してクライアントプログラムを作っていきます。また、サーバプログラムは Web 上で提供しますので、インターネットを閲覧可能であれば特別な準備は必要ありません。

2 CHaserOnline の概要

CHaserOnline は競技サーバへ１つから８つのクライアントプログラムがそれぞれネットワークで接続し、サーバプログラムとクライアントプログラムの間で通信を行い、クライアント同士が対戦する競技です。ルームに入った順に C、H、a、s、e、r、O、n のキャラクタが割振られます。勝敗は「移動する」、「アイテム類を拾う」、「他クライアントにブロックを当てる」などの得点で決まります。

CHaserOnline にチャレンジするにはクライアントプログラムを作る必要があります。クライアントプログラムはいくつかの関数と、C 言語の制御文である if 文や while 文を組み合わせて自律的に制御していくものです。関数はサンプルプログラムとして提供されていますので、開発する必要はありません。

また、クライアントプログラムはサーバプログラムと通信することにより、サーバから周囲情報を受信したりコマンドをサーバへ送ったりといった役割もあります。

大会ではそれぞれのクライアントプログラムを別々のコンピュータで動作させるため、図１のようにクライアント数分のコンピュータが必要になります。しかし、開発段階では複数のクライアントプログラムを１台のコンピュータで実行しても対戦を行うことは可能です。

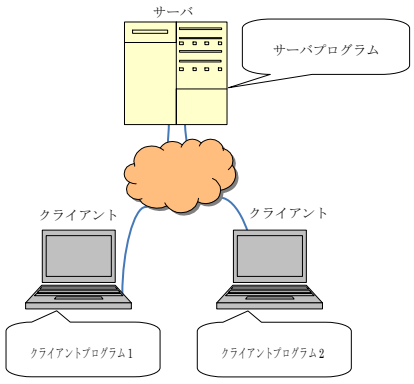


図１　２台のコンピュータで実行する場合

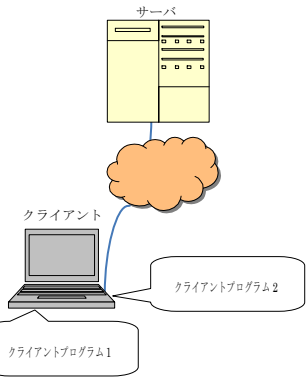


図２　１台のコンピュータで実行する場合

3 C 言語開発環境の準備(既にある場合には省略可です)

C 言語でプログラミングを行うには LiveCD Linux を使うのが簡単です。以下の手順で準備をします。

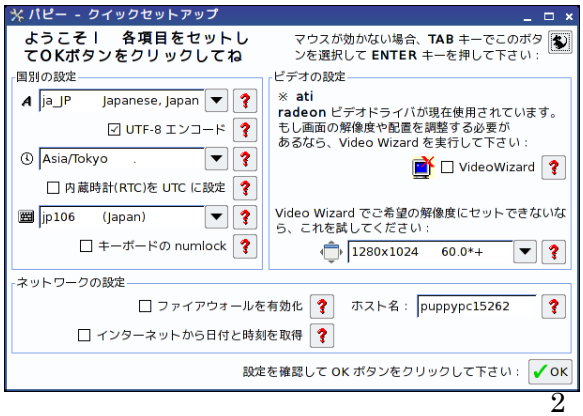
① iso イメージのダウンロード先
全情研ホームページの下記 URL に掲載します。
http://www.zenjouken.com/?page_id=533
※CHaserOnline2014 のページになります。

② iso イメージのダウンロード
キャビネットの CHaserOnline/イメージファイル内の
db_CHaserOnlineClientSystemDisk20140728_000.zip～
db_CHaserOnlineClientSystemDisk20140728_004.zip 及び
CHaserOnlineClientSystemDisk20140728.zip
と書いてあるリンクをクリックするとファイルのダウンロードダイアログボックスが開きます。
「保存」をクリックしファイルを保存してください。
ダウンロードしたファイルをすべて解凍し一箇所にまとめ、
CHaserOnlineClientSystemDisk20140728.bat をダブルクリックするとイメージファイルが作成されます。

③ ファイルの保存
場所は特に限定されませんが容量は 450MB 程度ありますので十分な空き容量がある場所に保存してください。

④ イメージファイルの書き込み
ライティングソフトやＯＳでＤＶＤ－Ｒに書き込みをしてください。その際にはイメージファイルの書き込みを行うように設定してください。普通のファイルとして書き込んでしまうと起動することができませんのでご注意ください。

⑤ 出来上がった CD から起動させます。
BIOS の設定で CD からブートできるようにしてください。場合によっては起動時に「F12」等を押してブートメディアを選んでください。
※Puppy ではワンクリックでフォルダを開いたり、ソフトを起動させることが出来ます。
⑥ クイックセットアップ



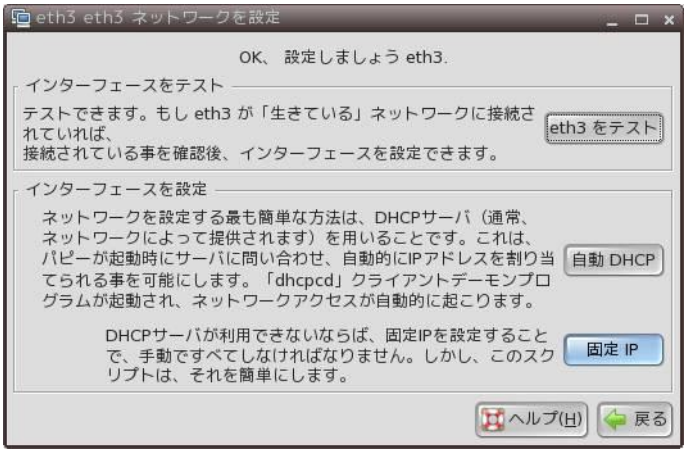
国別設定やビデオ設定等のセットアップが表示されますが、特に変更する必要はありません。
「OK」をクリックします。

⑦ ネットワークの設定

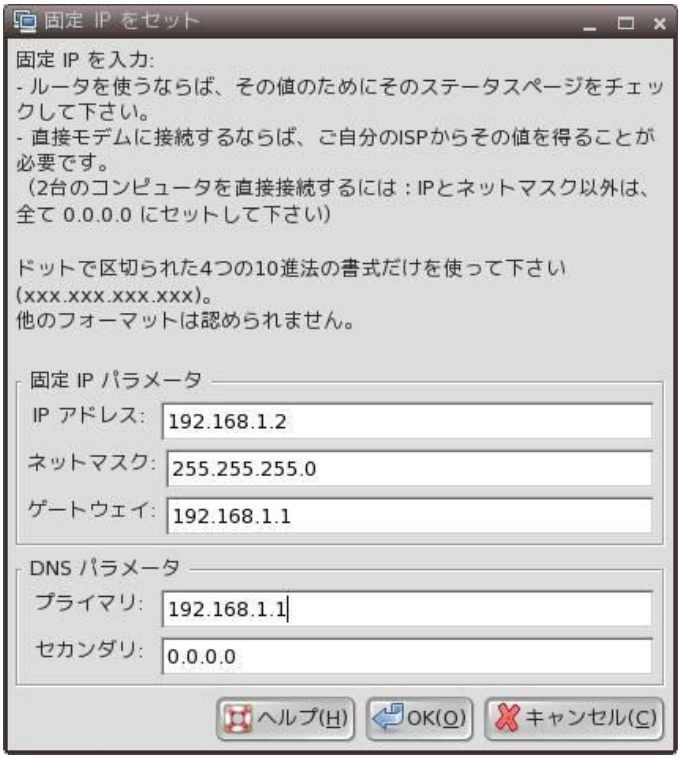


右クリックしネットワークのセットアップを選びます

「Puppy Network Wizard」が起動します。
「eth」から始まるのが有線ＬＡＮの設定ですので、「eth」から始まるボタンをクリックします。



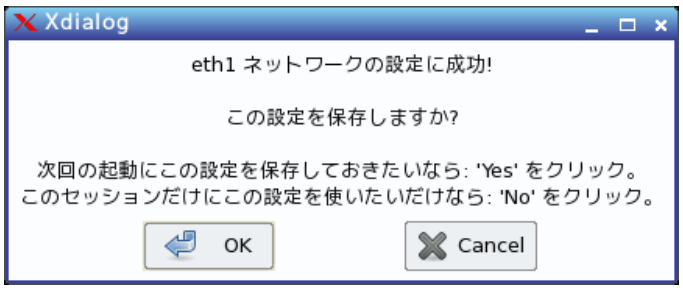
「ネットワークを設定」が開きます。ネットワーク内に DHCP サーバが稼動している場合は「自動 DHCP」をクリックします。今回は DHCP サーバが起動していないものとして説明をします。
「固定 IP」をクリックします。



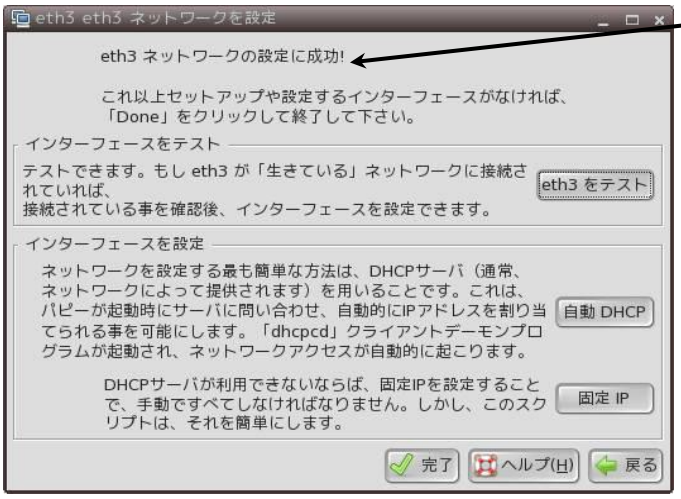
「IP アドレス」「ネットマスク」「ゲートウェイ」「DNS パラメータ(プライマリ)」「DNS パラメータ(セカンダリ)」を設定してください。ネットワークの設定についてはネットワーク管理者に確認をしてください。
必要事項を記入したら「OK」をクリックします。
IP 等は Windows 機の設定を参考にしてください。
また、Windows で IE を利用している場合は
「ツール→インターネットオプション→接続→LAN の設定→プロキシサーバー」のアドレスとポート番号も参考にしてください。



設定が正しければ「～を通してセットしました。」とメッセージが表示されます。
このメッセージが表示されない場合は、再度記入事項を確認してください。それでも解決しない場合はネットワーク管理者に相談してください。



個人ファイルを保存する設定にしている場合は「OK」をクリックします。



「eth○ネットワークの設定に成功!」と出れはネットワークの設定は成功です。「完了」



ネットワークが有効になったことを示します

⑧ ブラウザを起動します。

⑨ プロキシの設定。
ブラウザの設定→詳細→プロキシ→手動でプロキシを設定する、と進み
IE で確認したプロキシのアドレスとポートを設定します。

⑩ ブラウザで WEB ページを表示できることを確認します。

4 サンプルプログラムのダウンロード



①全情研のページを開きます。
http://www.zenjouken.com/

②プログラミングコンテスト→CHaserOnline2015 とたどります。

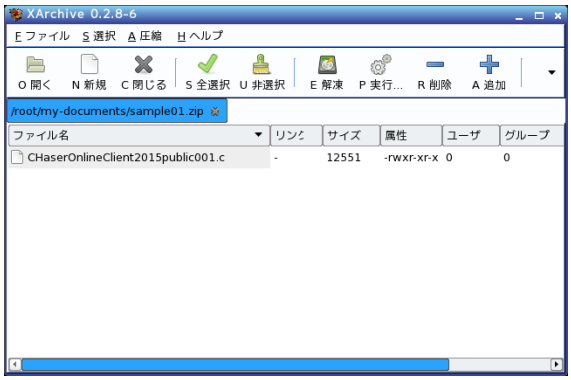
③ページ下方にある「キャビネット」からサンプルプログラム→sample01.zip をクリックします。



④「sample01.zip を開く」ダイアログが開くので「ファイルを保存」を選び OK をクリックします。
「保存ファイル名を入力してください」と表示されたら、そのまま保存をクリックします。

⑤画面左上の「ファイル」から my-documents とたどります。

⑥圧縮ファイルの解凍



「sample01.zip」をクリックすると解凍ソフトが起動します。
解凍したいファイルをクリックしておき、「解凍 E」をクリックします。

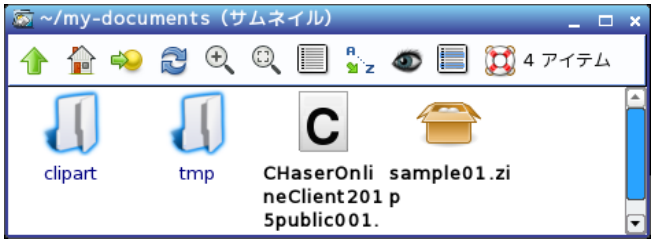
「展開先ディレクトリ名」が開きます。
ディレクトリはそのままで良いので「OK(O)」をクリックします。



「my-documents」ディレクトリにソースファイルが解凍されます。

5 サンプルプログラム１の作成

①サンプルプログラムの保存先
「pwd」コマンドで保存先を確認します。ここでは/root となっていることを確認します。
「cd my-documents」でディレクトリを変更します。
②ファイルの確認
「ls *.c」とすることでソースファイルを確認します。
③プログラムのコンパイル
「cc」コマンドでコンパイルを行います。「-o」オプションを指定することで実行ファイルの名前を指定します。
「cc CHaserOnlineClient2015public001.c -o CHaserOnlineClient2015public001.o」
とします。　　↑
oになっていることに注意



④ソースファイルの編集
ソースファイルを右クリックし、「テキストの編集」を選びます。
「Action を発行する」部分以外は特に編集する必要はありませんので、ステップアップでは「Action を発行する」部分のみについて説明します。

⑤　「Action を発行する」部分のソースファイル説明（166 行目～）

```
do{　～　}while(strchr(ReturnCode, ',')==NULL&&strcmp(ReturnCode, "user=")!=0);
```

ReturnCode 配列にカンマが含まれていなくて、なおかつ「user=」の文字が入っていればループします。つまり、入力されたコマンドが正常に実行されるまで繰り返すことになります。

```
strcpy(param, "command2=");
```

CHaserOnline サーバに送るパラメータを作成しています。

```
if(returnNumber[5]==2){  mode = 7; }
        else{ mode = 5; }
```

0	1	2
3	4	5
6	7	8

サーバからの戻り値の６番目(returnNumber[5])が 2（ブロック）だったら下（mode = 7）に進むようにし、そうでなければ右（mode = 5）へ進むようにしています。その際、下がブロックかどうかは判定していませんので工夫が必要になります。
また、mode 番号は自分の位置を中心に左上から順に数えたものにしています。

```
switch(mode){ case 1:    strcat(param, "wu");    break;
              case 3:    strcat(param, "wl");    break;
              case 5:    strcat(param, "wr");    break;
              case 7:    strcat(param, "wd");    break;
              default:   strcat(param, "wr");}
```

設定されている mode をコマンドに変換します。ここではウォーク系のコマンドだけが指定されています。他のコマンドも登録したい場合はここに追加しファイルを保存してください。

```
send_cmd("CommandCheck", param, ReturnCode);
```

コマンドを CHaserOnline サーバへ送信しています。

```
/*----------------------
Action を発行する
----------------------*/
do{
        strcpy(param, "command2=");
        if(returnNumber[5]==2){          //もしも右がブロックだったら
                mode = 7;                                       //下へ
        }
        else{
                mode = 5;                                       //右へ
        }
        switch(mode){
                case 1:
                        strcat(param, "wu");
                        break;

                case 3:
                        strcat(param, "wl");
                        break;

                case 5:
                        strcat(param, "wr");
                        break;

                case 7:
                        strcat(param, "wd");
                        break;

                default:
                        strcat(param, "wr");
        }
        send_cmd("CommandCheck", param, ReturnCode);
}while(strchr(ReturnCode, ',')==NULL&&strcmp(ReturnCode, "user=")!=0);
                                //Action が受け付けられるまでループ
```

⑥ キャラクタについて

番号	キャラクタ名	アイコン	得点	備考
	場外		－３００	場外にいる間は減点となります
０	土地		－９	
１	ターゲット		１００	
２	ブロック		－２００	
３	アイテム		１０	
２０	ワープ右		０	右へ１０マスワープします
２１	ワープ左		０	左へ１０マスワープします
２２	ワープ上		０	上へ１０マスワープします
２３	ワープ下		０	上へ１０マスワープします
１０００～８０００	クライアント		０	ルームへの接続順に１０００、２０００と順番になっています

※5 マスのワープ（３０～３３）については１０マスワープと同様になります。

6 プログラムの実行

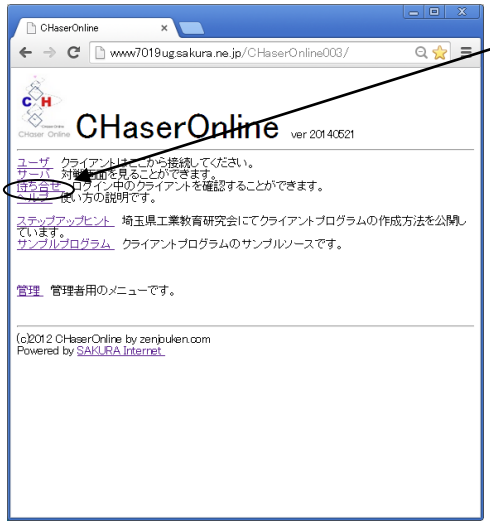
①公開ルームを調べる

CHaserOnline のトップページから待ち合わせページに入ると、ルーム番号・接続可能ユーザ数、マップ表示の可否を確認することができます。接続ユーザ数に書いてある数字は、そのルームで対戦できるユーザの人数を表します。
プログラミングを始めたばかりのときは、「接続ユーザ」が １ と書いてある一人用ルームを選ぶと良いでしょう。また、８と書いてあるのは８人用ルームです。プログラミングに慣れてきたら是非取り組んでみましょう。

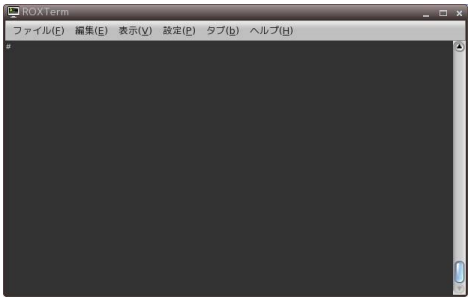


②利用可能ルームを調べる

CHaserOnline ページ(http://www7019ug.sakura.ne.jp)にアクセスし画面をクリックします。



③CHaserOnline メインメニューから「待ち合わせ」を選びます。
ユーザ認証画面が出ますのでユーザ名、パスワードを入力してください。
認証が成功すると、現在 CHaserOnline に接続中のユーザ名と利用ルーム番号が分かります。
自分が取り組もうとしているルーム番号が既に満員でないかどうかを確認してください。
ここで、まだクライアントプログラムを動作させていないのに、自分のユーザ名が表示された場合はユーザが「ゾンビ状態」になっていることを示します。クライアント処理が何かしらの失敗をしてしまい、対戦処理が完了しないとゾンビ状態になります。５分程度たって「ゾンビ状態」が解消してから「④クライアントプログラムを実行」へ進んでください。
サーバ側での「ゾンビ状態」の解除作業はクライアントのユーザ認証処理をきっかけに動作します。５分以上たっても「ゾンビ状態」が続いている場合は「④クライアントプログラムを実行」へ進んでみてください。
※ここでユーザ名、パスワードを認証することでスペルの確認にもなります。
※ブラウザがユーザ認証を奪ってしまうことがあります。どうしてもだめな場合は一度ブラウザを閉じてから④へ進んでください。



④クライアントプログラムを実行

端末を起動しクライアントコマンドを下枠のように打ち込みます。
-u はユーザ名の指定、-p はパスワードの指定、-r はルーム番号の指定をしています。シェルスクリプトに記入しておけば自動実行することができます。

ユーザ「cool」でルーム 164 に接続する場合のコマンド記入例

```
./CHaserOnlineClient2015public001.o␣http://www7019ug.sakura.ne.jp:80/
CHaserOnline003/user/␣-u␣cool␣-p␣cool␣-r␣164
```

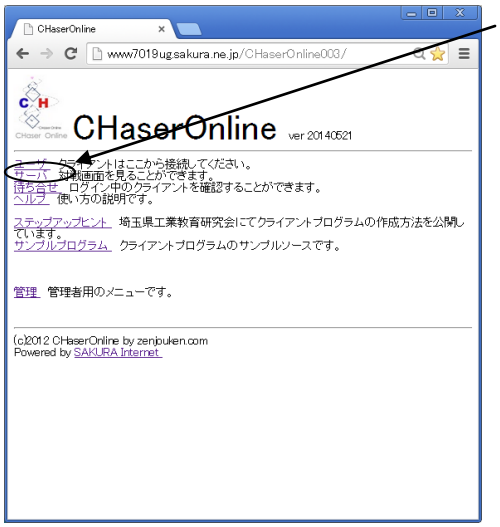
※上記は改行せずに一行で記入してください。
※「␣」は空白（スペース）を表します。

ユーザ「hot」でルーム 166 にプロキシサーバ経由で接続する場合のコマンド記入例

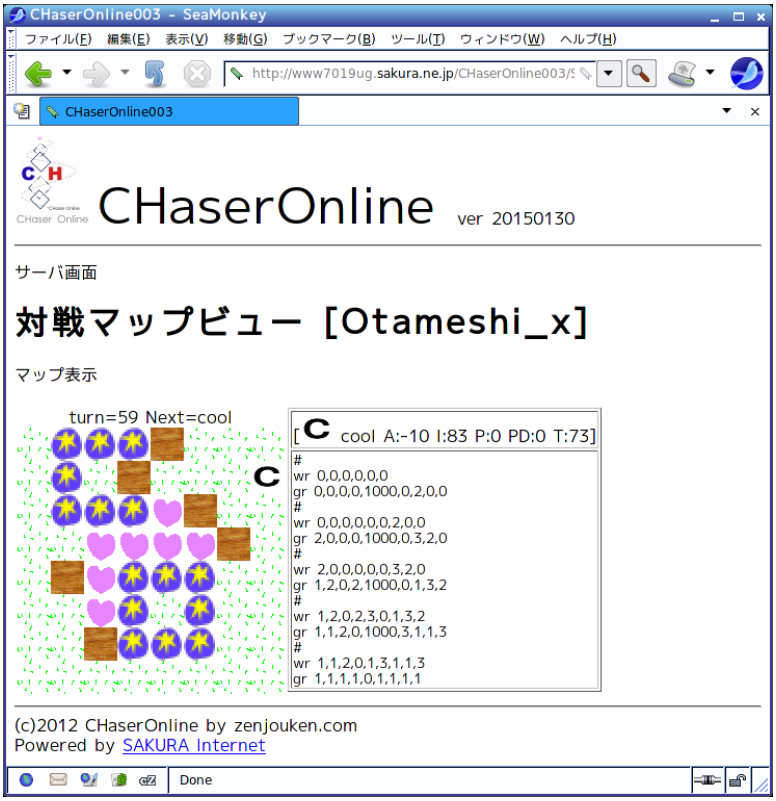
```
./CHaserOnlineClient2015public001.o␣http://www7019ug.sakura.ne.jp:80/
CHaserOnline003/user/␣-u␣hot␣-p␣hot␣-r␣166␣-x␣192.168.30.251:8080
```

※プロキシ指定は-x オプションを使います。アドレスとポートは「：」でつないで記入します。
※プロキシサーバのアドレスとポート番号は利用環境によって違いますので、Windows 機の IE の設定を参考にすると良いでしょう。
※クライアントプログラムが正常動作すると「端末」内に「ReturnCode=～」というメッセージが現れます。

※ひとつのユーザ ID で複数のルームに同時にログインすることはできません。
　また、ひとつのユーザ ID 同士で対戦させることはできません。
※対戦ルームを利用して動作確認をしたい場合は手動クライアントと対戦しても良いでしょう。その場合は cool や hot を利用してください。



⑤サーバ画面を準備します。
マップ表示（場合によっては何回かクリックしてください）→ユーザ認証と進みます。
クライアントプログラム動作中だけ、サーバ画面を見ることが出来ます。クライアントプログラムが動作していない場合はエラー表示になってしまいますが、かまわずクライアントプログラムを実行させてください。何度かリロードすることによって画面が表示されます。対戦画面は自動的に更新されます。



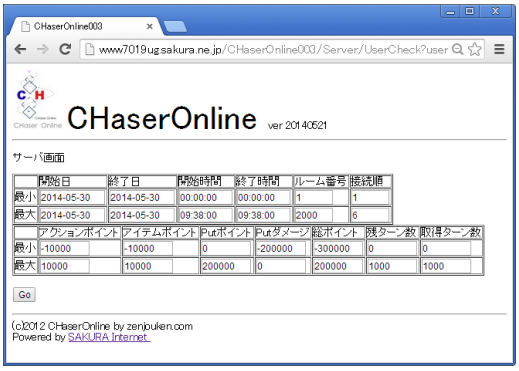
※自分が対戦中の画面のみ表示可能です。
※対戦中の動作ログ表示は自分のログだけが表示されます。対戦相手のログは表示されません。
※ルーム毎にサーバ画面表示の可否に違いがあります。表示されないルームは予戦の練習に利用してください。
※予戦や本戦になるとサーバ画面は表示されなくなります。

⑥競技が終了すると「GameSet」と表示されます。
クライアントプログラムの誤動作によっても「GameSet」と表示されることがありますので、⑧の対戦結果表示で確認をしてください。
⑦再度、競技を始めるには②から⑥の操作を繰り返します。

⑧対戦結果表示

CHaserOnline メインメニューから「サーバ」→「結果表示」とたどります。

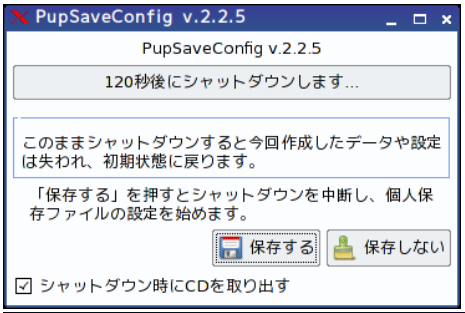
ユーザ認証画面がでますので、ユーザ名、パスワードを入力してください。



標準ではその日の対戦結果が表示されるようになっていますが、日付やルーム番号などを設定し、希望する範囲の対戦結果を表示させることができます。

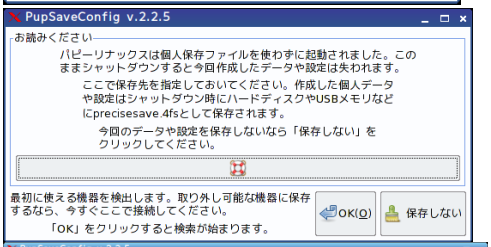
練習のはじめの頃は得点のマイナスが多く、結果が表示されないことがありますが、得点の最小値をさらに小さくすることで表示できます。

⑨Puppy の終了（個人ファイルの保存）方法(保存用の USB メモリを準備してください)



・終了を選ぶと初回だけ「PupSaveConfig」が表示されます。一度設定すれば次回からは表示されなくなります。

ここでは「保存する」を選びます。



・左図の画面が表示されたら、個人ファイルを保存する USB メモリを接続します。

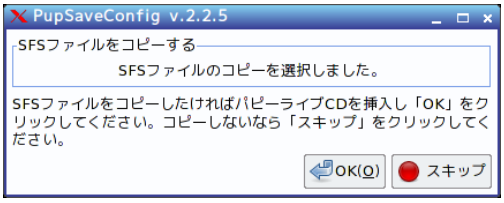
「sd○○」のような USB メモリアイコンが画面左下に表示されます。この「sd○○」が USB メモリの名前になります。



・先ほどの USB メモリの名前を選び「OK」を押します。



・「SFS ファイルをコピーする」にチェックが入っていることを確認して「OK」を選びます。

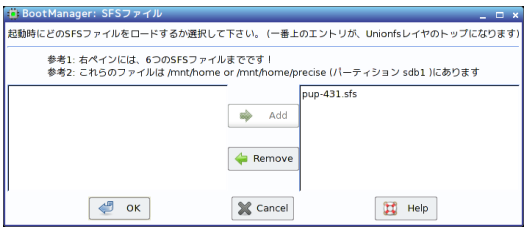


「OK」を押します。



設定を確認し「電源を切る」を選びます。

・コンピュータがシャットダウンします。



これ以降、起動する場合は USB メモリをさしたまま CD から起動してください。
起動すると左図のように個人ファイルを選択する画面が表示されますので、該当するものを Add してください。

7 通信の仕様（上級者向け）

C 言語以外のプログラミング言語で取り組む場合、次の手順で通信します。すべてのクライアントのソケット番号は 80 番です。

① サーバの URL にユーザ名、パスワードを送信します。ユーザ名、パスワードは登録済みのものを送信してください。cool と hot については、練習用 ID として公開します。パスワードはユーザ名と同じです。得点は登録されたユーザ名で集計されます。練習用 ID の得点は引き継がれませんのでできるだけ早くユーザ登録をしましょう。同じユーザ ID で複数のクライアントを認証させることはできません。

② ユーザ認証が成功すると、「roomNumber=」とメッセージが返ってくるので、ルーム番号を送信します。

③ ルーム指定が成功すると、「command1=」とメッセージが返ってくるので、サーバに文字列”gr”を送信します（ゲットレディ）。

④ 各ルームで指定されているクライアント数が接続済みで、なおかつ自分のターンであれば、サーバからリターンコード（周囲 9 個のキャラクタ番号）が返ってきます。

そうではない場合は③に戻ります。

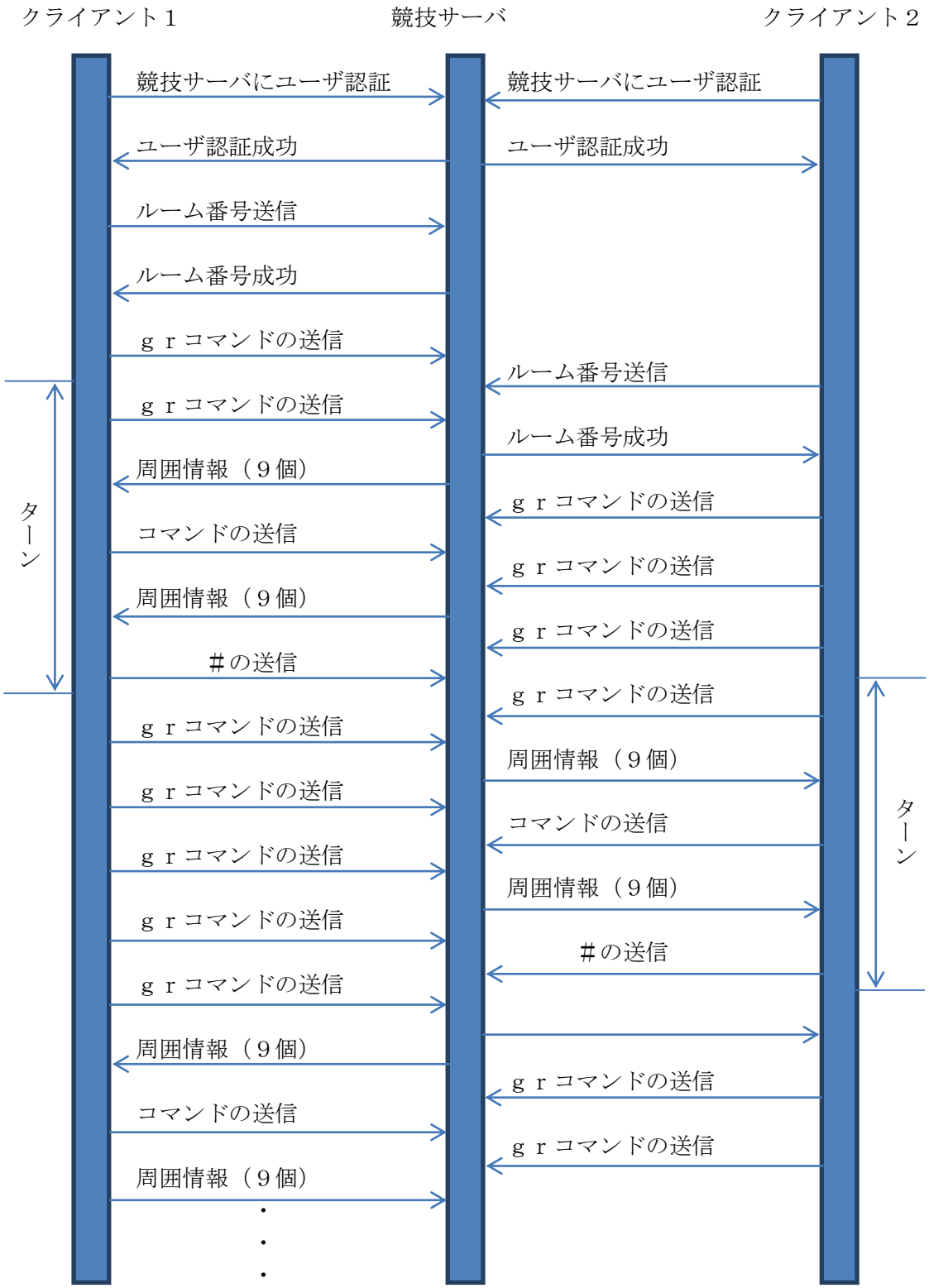
⑤ ゲットレディが成功すると、サーバからリターンコード（周囲 9 個のキャラクタ番号）が返ってきます。また「command2=」とメッセージが返ってくるので、サーバにコマンド文字列（コマンド表参照）を送信します。

⑥ コマンドが成功すると、サーバからリターンコード（周囲 9 個のキャラクタ番号）が返ってきます。また「command3=」とメッセージが返ってくるので、サーバにターン終了コマンド”#”を送信します。

⑦ ターン終了コマンドが成功すると次のクライアントの手番となります。

※クライアントが場外に近い場合は、返ってくるリターンコードの個数が減少します。

２クライアントの場合


クライアント１
競技サーバ
クライアント２
競技サーバにユーザ認証
競技サーバにユーザ認証
ユーザ認証成功
ユーザ認証成功
ルーム番号送信
ルーム番号成功
ｇｒコマンドの送信
ルーム番号送信
ｇｒコマンドの送信
ルーム番号成功
周囲情報（９個）
ｇｒコマンドの送信
ターン
コマンドの送信
ｇｒコマンドの送信
周囲情報（９個）
ｇｒコマンドの送信
＃の送信
ｇｒコマンドの送信
ｇｒコマンドの送信
周囲情報（９個）
ターン
ｇｒコマンドの送信
コマンドの送信
ｇｒコマンドの送信
周囲情報（９個）
ｇｒコマンドの送信
＃の送信
ｇｒコマンドの送信
ｇｒコマンドの送信
周囲情報（９個）
ｇｒコマンドの送信
コマンドの送信
ｇｒコマンドの送信
周囲情報（９個）