

RAPPORT DE PROJET

Modèle Client/Serveur, TCP/IP, Sockets Unix

Wumpus



COUTABLE Guillaume, RULLIER Noémie
7 avril 2013

Table des matières

1	Introduction	2
2	Présentation de l'application	3
2.1	Règles du jeu	3
2.1.1	Version mono-client	3
2.1.2	Version multi-client	3
3	Coté serveur	4
3.1	Commandes clients	4
3.1.1	Descriptions des commandes	4
3.1.2	Traitement des commandes	4
3.2	Communication client/serveur	5
3.3	Gestion des clients	6
3.3.1	Ajout d'un joueur	6
3.3.2	Suppression d'un joueur	6
4	Coté client	7
4.1	Etablir une connexion	7
5	Jeux d'essais	8

1 Introduction

L'objectif de ce projet fût de développer une application avec échange de données entres machines distantes. Il devait permettre la compréhension du fonctionnement des interfaces systèmes / réseaux et des applications clients/serveur.

Afin de créer cette application que nous avons appelé *Wumpus* , nous avons établi plusieurs étapes dans l'avancement du projet. Ce rapport présentera ces étapes les unes après les autres.

2 Présentation de l'application

Notre application est basée sur un jeu : le *Wumpus* .

Le *Wumpus* est un jeu où un personnage, ici le client, devra parcourir une tour souterraine d'étages en étages à la recherche de trésors. Munie de ses flèches il devra tuer le *Wumpus* pour rester en vie.

2.1 Règles du jeu

2.1.1 Version mono-client

La tour souterraine est composée d'étages. Chaque étage est représenté par une grille qui inclut une échelle, un trésor, un trou hérissé de lance et le *Wumpus* . L'échelle permet au joueur de descendre à l'étage inférieur lorsque le trésor a été trouvé. Au cours de son exploration, si le joueur tombe sur le *Wumpus* ou tombe dans le trou, la partie est terminée.

Le joueur possède une unique flèche qui lui est donnée à chaque nouvel étage. Cette flèche permet au joueur de tuer le *Wumpus* .

Au cours de ces précédentes aventures le personnage a acquis un certain nombre de senseurs. Ces senseurs donnent la capacité au personnage de ressentir son environnement proche :

WIND : Ce senseur est activé lorsque le personnage se situe sur une case adjacente au trou.

TWINKLE (scintiller) : Ce senseur s'active lorsque le joueur détecte la présence du trésor.

STINK (empeter) : Ce senseur est activé lorsque le joueur ressent la présence du *Wumpus* .

Une partie est terminée, si le joueur est tué par le *Wumpus* , s'il tombe dans un trou, ou si le joueur décide qu'il est temps de remonter à la surface. Lorsque la partie est terminée, le joueur se voit attribuer un score en fonction du nombre d'étages parcourus, du nombre de trésors trouvés et du nombre de *Wumpus* tués.

2.1.2 Version multi-client

Au passage de la version mono-client à la version multi-client, certaines règles ont évolué pour instaurer de la compétitivité entre les joueurs :

- Les joueurs se déplacent toujours dans le même environnement, mais ne connaissent pas la position des autres joueurs.
- Lorsque un des joueurs de la partie change d'étage, les autres joueurs de la même partie passent automatiquement à l'étage suivant.
- Les points acquis à la découverte du trésor ne sont plus attribués au moment où le joueur trouve le trésor, mais au moment où il passe à l'étage suivant. De cette manière si deux joueurs trouvent le trésor, seul le plus rapide des deux est récompensé.
- Si un des joueurs meurt, il perd des points en fonction de ce qui l'a tué.
- Si l'un des joueurs d'une partie meurt, il n'a plus la possibilité d'effectuer d'actions. À moins que l'un des joueurs change d'étage , auquel cas la partie continue, ou que tous les autres joueurs de la même partie meurent. Dans ce dernier cas on considère que la partie est terminée et que le joueur ayant le plus de points a gagné.

3 Coté serveur

Dans cette partie nous verrons comment sont traitées les commandes, comment est faite la communication client/serveur et comment est effectuée la gestion des clients connectés.

3.1 Commandes clients

Au démarrage, le serveur est mis en attente de connexion de clients. Une fois le joueur connecté, il a la possibilité d'entrer des commandes. Ces commandes correspondent aux actions possibles du joueur.

3.1.1 Descriptions des commandes

À chaque commande coïncide une fonction. Voici une brève explication de chacune de ces fonctions.

Commande quit : La commande *quit*, quand elle est reçue, supprime le joueur qui l'a envoyé de la partie.

Commande move : La commande *move* met à jour la position du joueur en fonction de la direction pointée par celui-ci (NORD, SUD, EST, OUEST). Avec la nouvelle position du joueur, la commande vérifie si le joueur est sur une case à événement, c'est à dire soit sur une case trésor, soit sur une case trou, soit sur une case *Wumpus*. Puis met à jour les senseurs du joueur et envoie les nouvelles informations au client.

Commande turnright : La commande *turnright* met à jour la direction du joueur. La direction évolue dans le sens des aiguilles d'une montre. Puis envoie les nouvelles informations au client.

Commande turnleft : La commande *turnleft* a le même comportement que la commande *turnright*, à la différence que la direction évolue dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Commande shot : La commande *shot* correspond à l'utilisation de la flèche par le joueur. Cette commande parcourt les cases de la position du joueur jusqu'au bord de la carte dans la direction regarder par le joueur. Si le *Wumpus* est rencontré, cela signifie que la flèche a tué le *Wumpus*, auquel cas la carte du jeu ainsi que les données du joueur(score) sont mis à jour. Les nouvelles données sont ensuite envoyées au client.

Commande down : La commande *down* ne pourra être envoyée par le client que si ce client a trouvé le trésor. Si cette commande est reçue par le serveur, un nouvel étage est généré, le score du joueur qui a envoyé la commande *down* est mis à jour puis la position et la direction de tout les joueurs est remise à zéro. Ainsi les joueurs évolueront sur une nouvelle carte.

Après cette brève présentation des commandes clients, voyons comment sont traitées ces commandes.

3.1.2 Traitement des commandes

Au démarrage du serveur les commandes sont déclarées en tant que pointeur sur fonction :

```
/* Type T_FONC_ACTION*/
typedef void T_FONC_ACTION();

/* Prototypes fonctions*/
T_FONC_ACTION quit;
T_FONC_ACTION move;
T_FONC_ACTION turn_right;
T_FONC_ACTION turn_left;
T_FONC_ACTION shot;
T_FONC_ACTION down;
```

Un type *Action* est définie pour faire le lien entre la commande reçue par le serveur et la fonction qui correspond à la commande :

```
typedef struct {
    char* command;
    T_FONC_ACTION* action;
} Action;
```

Chaque *Action* est initialisée et conservée dans un tableau :

```
//Number of all commands available
#define NBACTION 6

//Simplify action access
#define A_QUITTER 0
#define A_AVANCER 1
...

//Initialize all available actions
Action* initialisationActions()
{
    Action* actions = (Action*)malloc(NBACTION*sizeof(Action));

    //quit action
    Action* quitAction = (Action*)malloc(sizeof(Action));
    quitAction->command = "quit";
    quitAction->action = quit;
    actions[A_QUITTER] = *quitAction;
    ...

    return actions;
}
```

Après que la commande ait été reçue, on récupère le pointeur de fonction correspondant à la commande à l'aide de la fonction *findActionFromCommand* :

```
Action* findActionFromCommand(Action* action, char* command);
```

Cette fonction parcourt le tableau contenant toutes les actions disponibles, test la chaîne de caractères donnée en entrée et retourne l'*Action* correspondante et permet ainsi l'exécution de la fonction adéquat.

3.2 Communication client/serveur

Lors de la première connexion d'un client, le serveur envoie une requête de pseudonyme au client. Une fois ce pseudonyme reçu le serveur instancie un nouveau joueur ainsi qu'un thread. Le serveur affecte alors le joueur au thread ainsi qu'à un jeu(cf.3.3). Au final pour chaque connexion un thread sera créé.

Chaque thread ainsi que le serveur seront en mode "écoute" du réseau. Chaque thread sera en attente d'une commande de son client, et le serveur sera en attente de la connexion d'un nouveau client.

Entrons un peu plus dans les détails. Lorsque le client envoie des données, ces données représentent une simple chaîne de caractères qui correspond à une commande. Nous avons vu dans la section "**3.1.2 Traitement des commandes**" comment le serveur récupérerait ces données et ce qu'il faisait pour exécuter la bonne fonction. Par contre lorsque le serveur veut envoyer des données, il envoie les données sous la forme d'une structure :

```
//Different type of structure which could be send
#define STRUCTACQUITTEMENT 0
#define STRUCTMESSAGE 1
#define STRUCTMOVING 2
#define STRUCTDOWN 3

//Maximum size of a sending structure
#define TAILLEMAX (TAILLE_MAX_NOM+sizeof(int))*(NBPLAYERSPERGAME)+sizeof(int)

typedef struct
{
    int type;
    char name[15];
    char structure[TAILLEMAX];
} sendToClient;
```

Dans cette structure le paramètre le plus important est le troisième paramètre car il correspond aux données envoyées. Ces données sont encapsulées dans une structure qui dépend du type. Au final le serveur peut envoyer quatre types de structures :

- Une structure d'acquiescement
- Une structure qui contient un message

- Une structure contenant des informations relatives au mouvement d'un joueur.
- Une structure utilisée à la réception de la commande *down*

Il est à noter qu'à chaque envoi de données, que ce soit depuis le serveur ou depuis le client, l'émetteur attend une trame d'acquittement (sauf s'il s'agit de la trame d'acquittement elle-même).

3.3 Gestion des clients

Pour une meilleure gestion des clients nous avons mis en place une structure qui répartit les joueurs entre les différentes parties en cours. Le comportement de cette structure se base sur l'ajout et la suppression de joueur. Nous verrons donc le comportement de la structure mise en place lors de la connexion d'un joueur, ou lorsque celui-ci termine la partie sur lequel il joue.

3.3.1 Ajout d'un joueur

Un joueur est ajouté dans la structure lorsqu'il demande une connexion au serveur et renseigne son pseudonyme. Dans ce cas la structure cherche une partie en cours qui respecte les conditions suivantes :

- La partie ne doit pas être complète.
- Pour éviter un déséquilibre au niveau des points, la partie doit être sur le premier étage.

Si une des conditions précédentes n'est pas respectée, la structure crée une nouvelle partie et y ajoute le nouveau joueur.

3.3.2 Suppression d'un joueur

La suppression d'un joueur par la structure survient, soit lorsque le joueur se déconnecte, soit lorsque la partie est terminée (tous les joueurs sont morts ou ont quitté la partie). Maintenant que le joueur a été supprimé, on vérifie qu'il reste des joueurs sur la partie. Si ce n'est pas le cas on supprime la partie. Si c'est le cas un autre joueur pourra alors remplacer le joueur supprimé. Le remplacement tiendra compte des conditions nécessaires à l'ajout d'un joueur décrit dans la partie "[3.3.1 Ajout d'un joueur](#)".

4 Coté client

Pour qu'un client puisse communiquer avec le serveur, il doit tout d'abord commencer par établir une connexion.

4.1 Etablir une connexion

Afin que cette connexion soit établie, le client doit fournir les bons paramètres. Soit l'adresse de la machine hôte sur laquelle le serveur est lancé ainsi que le port. Lorsque la connexion est établie, un thread est lancé. Celui-ci est en fait un listener qui va écouter et recevoir tout ce que le serveur va envoyer au client. On demande au joueur d'entrer un pseudo qui sera envoyé dès que la connexion est établie.

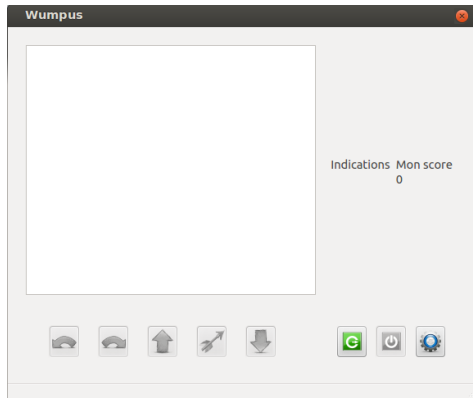
Le client va ensuite pouvoir jouer au *Wumpus*. A chaque action qu'il fera une commande sera envoyée au serveur sous forme de `char*`. Le serveur va traiter cette commande et envoyer une réponse au client si nécessaire !

5 Jeux d'essais

Nous allons dans cette section, montrer un scénario d'exécution. Ce scénario débute à la connexion du joueur, jusqu'au changement d'étage après avoir trouvé le trésor et tué le *Wumpus*.

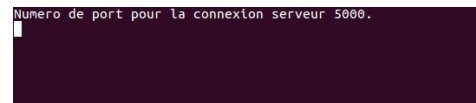
Pour ce jeu d'essai nous montrerons le comportement du serveur et du client au même moment au cours de l'exécution.

Client

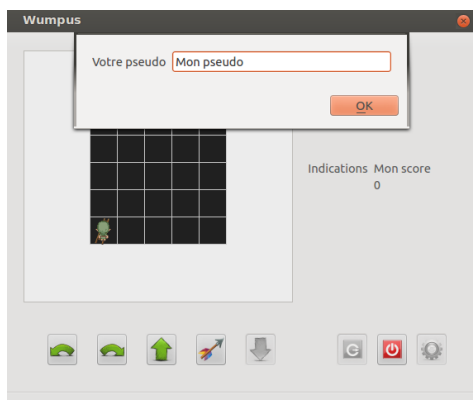


Lorsque le client démarre l'application, cet écran est affiché.

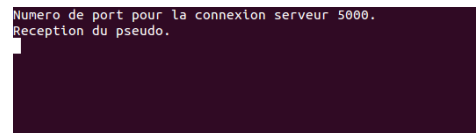
Serveur



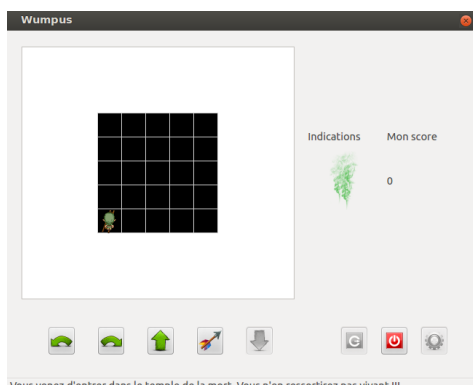
Lorsque le serveur est démarré, voici l'affichage du terminal.



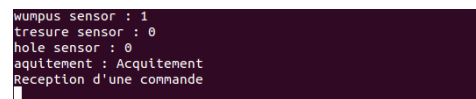
Lorsque le client souhaite se connecter, il doit donner un pseudonyme qui l'identifiera tout au long de la partie.



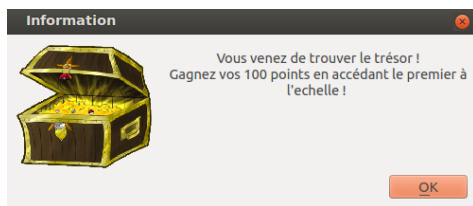
On peut voir que le serveur est en attente de la réception d'un pseudonyme, cela veut dire qu'un joueur essaye de se connecter.



Après que le client ait renseigné son pseudonyme, il reçoit les premières informations du serveur, à savoir le résultat des senseurs



Après que le client ait renseigné son pseudonyme, le serveur envoie les résultats des senseurs au client.



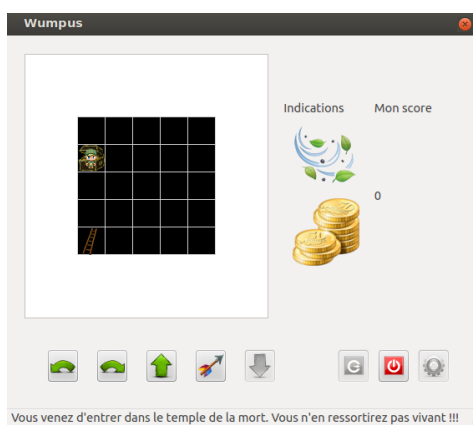
Au cours de la partie le joueur est amené à trouver des trésors, voici ce que le joueur peut voir apparaître lorsqu'il trouve un trésor.

```
Reception d'une commande
.Commande lue : move
Bien joué! T'as trouvé le trésor.
aquitement : Acquitement
Le nombre de joueur actif: 1

| | | | |
|8|H| | |
| | | | |
| |W| | |
|E| | | |

Message envoye.
```

On peut voir que le serveur a reçu une commande de déplacement, il vérifie alors s'il y a interaction entre le joueur et un élément de l'étage(ici le trésor).



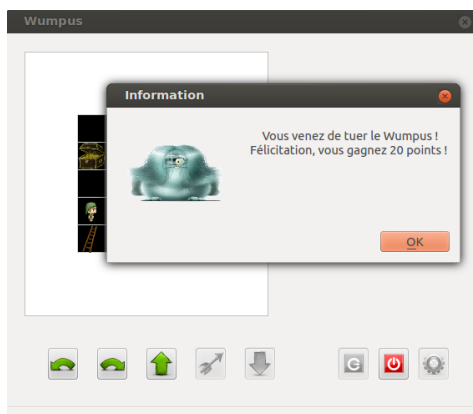
Sur cette image on peut voir que le trésor a été trouvé et que le joueur a fait demi-tour.

```
Reception d'une commande
.Commande lue : turnright
aquitement : Acquitement
Le personnage change de direction dans le sens horaire.

| | | | |
|2|H| | |
| | | | |
| |W| | |
|E| | | |

Message envoye.
Reception d'une commande
```

Ici le serveur à reçu(deux fois) la commande *turnright*.



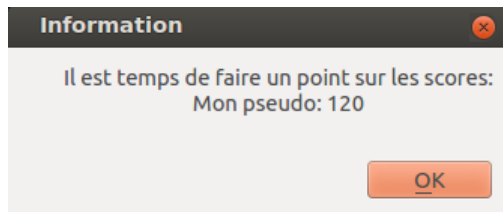
Ici le joueur a tiré en direction du *Wumpus* . Le joueur obtient alors la confirmation que sa flèche a atteint sa cible.

```
Reception d'une commande
.Commande lue : shot
fleche position (3, 1)
aquitement : Acquitement
bien joué vous avez tué le wumpus!!
Le personnage tire une flèche.

| | | | |
|T|H| | |
| | | | |
|6| | | |
|E| | | |

Message envoye.
Reception d'une commande
```

Le serveur a reçu la commande de tir. Le serveur vérifie alors que le *Wumpus* soit sur la trajectoire de la flèche et envoie le résultat au joueur. Le serveur met ensuite les senseurs de tous les joueurs de la partie en cours.



Cette boîte de dialogue s'affiche lorsqu'un joueur change d'étage, c'est à dire lorsqu'il retourne à sa position initiale et envoie la commande *down*. Le joueur reçoit alors un récapitulatif du scores de tous les joueurs, puis sa position est réinitialisée.

```
Reception d'une commande
.Commande lue : down
Socket autre joueur 5
aquitement : Acquitement
aquitement : Acquitement
Le personnage descend d'un étage.

| | W | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | T |
| 8 | | H | |

Message envoye.
Reception d'une commande
|
```

Le serveur reçoit la commande *down*, il envoie alors le score de tous les joueurs à tout le monde, puis crée un nouvel étage et réinitialise la position de tous les joueurs.

6 Les problèmes rencontrés

Nous avons rencontré quelques problèmes lors de la réalisation de ce jeu. La plupart de ces problèmes sont dû à la synchronisation entre la communication du client / serveur. Afin de résoudre ces problèmes nous avons ajouté un système d'acquiescement permettant d'attendre que le client ou le serveur a bien reçu l'information avant d'en envoyer une autre ou de répondre.

Quelques bugs persistent, en effet lorsque tous les joueurs meurent seul un des deux joueurs était réinitialisé. De plus lorsque le trésor était trouvé, l'affichage de celui-ci à la prochaine partie était hors de la carte (ce problème est seulement au niveau de l'affichage car le trésor est bien présent au bon endroit sur la carte). Ces différents bugs, ne se réalisaient pas à chaque fois, c'est à force de tester l'application que nous les avons détectés.

7 Conclusion

Nous pouvons conclure en disant qu'il n'a pas été très facile de mettre en place une architecture solide à cause du langage utilisé, mais en contre partie, cela nous a permis de mieux comprendre comment fonctionne une application utilisant le modèle client/serveur.