TER FMIN200

–

Développement d'un jeu de type Bomberman en réseau sous Android et iOS

BONVILA Olivier COUSEIN Kilian PITIOT Ludovic
TARDIEU Benjamin

Nous tenons à remercier

Table des matières

Chapitre 1

Introduction

Chapitre 2

Présentation

- Nous + Tuteur

2.1 Projet

- On l'a proposé
- Principe du projet et description
- Rapprochement avec nos cours (I2A, Casar, Diwed)
- Buts / Attentes recherchés

2.2 Plate-formes de développement

2.2.1 Android

Android est un système d'exploitation open source fournis par *Google* et developpé par *Android*. Il est majoritairement utilisé sur smartphones, PDA et autres terminaux mobiles mais aussi sur tablettes graphiques et même sur certains téléviseurs.

Android est fondé sur un noyau Linux, il comporte une interface spécifique, développée en Java, les programmes sont exécutés via un interpréteur JIT, toutefois il est possible de passer outre cette interface en programmant ses applications en C ou C++, mais le travail de portabilité en sera plus important.

Il nous est aussi permit d'utiliser du XML principalement pour les interfaces graphiques ou encore pour la portabilité des données entre chaque type d'architecture.

Sa première version date du 5 novembre 2007, actuellement la dernière version disponible est la 3.1 Honeycomb (Rayon de miel) mais nous utiliserons ici par soucis de compatibilité la version 2.0 dans le but de toucher un maximums de périphériques.

Afin de pouvoir développer nos propres applications, *Android* met à dispotition un kit de développement (SDK) ainsi qu'un greffon pour Eclipse (ADT) afin de simplifier l'utilisation de celui-ci.

Le kit de développement d'Android comporte les outils de base pour developper une

application en Java, le developpement en C et C++ necessitant d'utiliser le NDK [1]. Il se compose des librairies principales d'Android, de divers exemples d'applications et surtout d'un emulateur de terminal Android qui permet de pouvoir tester directement ses applications directement sur Linux, Mac ou Windows sans necessairrement avoir besoin d'un terminal mis à part pour OPENGL-ES 2 qui n'est pas encore prit en charge par celui-ci, sinon le kit de développement permet très bien de tester ses applications en temps réel sur tout peripheriques tournant sur Android que ce soit en liaison directe avec un ordinateur ou en récupérant l'archive de l'application au format APK.

Le format APK ou Android Pakage est une variante du format JAR [2], est utilisé pour la distribution et l'installation de composants regroupés sur le système d'exploitation Android.

2.2.2 iOS

Apple est une entreprise multinationale américaine qui a été crée le 1er avril 1976 à Cupertino (Californie) par Steve Jobs et Steve Wozniak. Elle a pour but de conçoir et vendre des produits électroniques grand public, des ordinateurs personnels et des logiciels informatiques. Parmi les produits les plus répendus de l'entreprise se trouvent les ordinateurs Macintosh (1984), l'iPod [3] (2001), l'iPhone [4] (2007) et l'iPad [5] (2010). Apple a développé deux systèmes d'exploitation (Mac OS X [6] et iOS) permettant de contrôler ses différents produits, notamment les ordinateurs Macintosh, l'iPhone et l'iPod touch [7].

iOS, connu sous le nom de iPhone OS avant Juin 2010, est le système d'exploitation mobile d'Apple. Ce dernier a été développé originellement pour l'iPhone, puis a été étendu pour l'iPod touch, iPad et Apple TV [8] (2007). C'est dérivé de Mac OS X dont il partage les fondations. Comme celui-ci, iOS comporte quatre couches d'abstraction : une couche « Core OS » [9], une couche « Core Services » [10], une couche « Media » et pour finir une couche « Cocoa » [11]. Pour dévélopper une application Cocoa, il est imposé d'utiliser l'Objective-C comme langage de programmation.

1. NDK ou Native Developpement Kit permet d'utiliser du code dit natif tel que le C ou C++ au sein des application Android
2. JAR (Java ARchive) est un fichier ZIP utilisé pour distribuer un ensemble de classes Java. Ce format est utilisé pour stocker les définitions des classes, ainsi que des métadonnées, constituant l'ensemble d'un programme.
3. L'iPod est un baladeur numérique conçu et commercialisé par Apple
4. L'iPhone est une famille de smartphones conçue et commercialisée par Apple
5. L'iPad est une tablette électronique conçue et commercialisée par Apple.
6. Mac OS X est une série de systèmes d'exploitation propriétaires développés et commercialisés par Apple, dont la version la plus récente est Mac OS X v10.6, dit Snow Léopard.
7. L'iPod touch est un baladeur numérique à écran tactile capacitif multi-touch, conçu et commercialisé par Apple.
8. Apple TV est un appareil conçu et commercialisé par Apple permet la communication sans fil entre un ordinateur et un téléviseur.
9. La couche « Core OS » contient les fonctionalitées bas niveau.
10. La couche « Core Services »contient les services fondamental du système.
11. « Cocoa » est une API native d'Apple pour le développement objet sur son système d'exploitation Mac OS X.

L'Objective-C est le langage de programmation orientés objet. Il a été inventé au début des années 1980 par Brad Cox, créateur de la société Stepstone. Son objectif était de combiner la richesse du langage Smalltalk [12] et la rapidité du C. C'est une extension du C ANSI [13] qui ne permet pas l'héritage multiple contrairement au C++ [14]. Aujourd'hui, il est principalement utilisé pour développer des applications sur Mac OS X et iPhone. Une nouvelle version Objective-C 2.0 à été indrotuite avec Mac OS X 10.5 (Léopard) en octobre 2007.

Le kit de développement d'iOS fournit les principaux outils nécessaire pour réaliser une application sur iPhone. Il est composé notamment de Xcode, Interface Builder, iPhone Simulator et Instruments. Xcode est l'outil de développement Apple, il permet la création de projets iPhone, l'édition du code source Objective-C, la compilation et le débogage des applications. Interface Builder quant à lui permet de construire des interfaces graphiques. L'iPhone Simulator est un logiciel simulant le comportement d'un iPhone, ce qui permet de pouvoir tester les applications directement sur l'ordinateur. Grâce à Instruments on peut analyser un programme pour surveiller l'état de la mémoire, l'utilisation du réseau, du CPU, etc. Pour utiliser tous ces outils, il est obligatoire de possèder un ordinateur Macintosh sous Mac OS X et de s'enregistrer sur iPhone Dev Center pour pouvoir télécharger et installer le SDK d'iOS.

2.3 Organisation

- SVN
- Réunions
- Répartition du travail
- Diagramme de Gant

12. Smalltalk est l'un des premiers langages orientés objets créé en 1972.

13. Le C est un langage de programmation impératif conçu pour la programmation système. Inventé au début des années 1970 avec UNIX.

14. Le C++ est un langage de programmation permettant la programmation sous de multiples paradigmes comme la programmation procédurale, la programmation orientée objet et la programmation générique.

Chapitre 3

Analyse

– Introduction

3.1 Cahier des charges

3.1.1 Menus

Les menus se doivent d'être clairs et de rendre l'utilisation de l'application aisée. Il s'agit d'un jeu ne demandant aucune compétence particulière. Il va donc toucher un public large et doit pouvoir convenir à tout utilisateur. Cela passe d'abord par une navigation intuitive dans les menus.

Nous avons pour ce faire établi un diagramme d'activité reflettant les différents parcours possibles par un utilisateur lors de sa navigation dans l'application (voir section modélisation p10).

3.1.2 Jeu

Le jeu est la partie la plus importante du projet. Il se decompose en trois parties : Le model, la vue et le controlleur. Le modèle est composé du moteur physique, du moteur de rendu ainsi que de la hierarchie de classe permettant de representer l'ensemble des objets du jeu. La vue quant à elle est composée d'objets graphiques simples (Bouttons, images, ...) et d'une partie reprèsentant le jeu. Elle se doit d'être ergonomique et de permettre à l'utilisateur de pouvoir jouer très simplement. Le controlleur permettra de faire le lien entre les actions de l'utilisateur sur le modèle. Cette décomposition permettra dans le futur de pouvoir modifier facilement le modèle et/ou la vue.

L'application se doit de pouvoir changer de langue, avec comme langues initiales le francais et l'anglais. Elle doit permettre à l'utilisateur de jouer à des parties solitaires ou multijoueurs. Ce dernier possèdera un compte hors ligne et en ligne. Le premier permetta de personnaliser son profil comme par exemple pour modifier la couleur du joueur ou encore changer son pseudo... Il servira aussi à enregistrer les informations et les preferences de connexion sur une base de donnée locale, mais aussi les scores du joueurs (nombre de parties gagnées ou perdus). Le jeu devra permettre à l'utilisateur

de pouvoir créer différents comptes hors lignes en cas de partage de télephone avec un ami ou un membre de famille, pour pouvoir garder en mémoire ses scores et ses préferences. Le compte en ligne quand à lui servira seulement à établir une connexion avec le serveur distant pour pouvoir jouer en multijoueur. Un menu d'aide doit apparaitre pour pouvoir aider le joueur à comprendre le but du jeu et comment jouer. Ce dernier doit être simple et très explicite étant donné la large tranche d'age d'utilisateur que vise cette application. Ensuite un éditeur de carte permettra aux utilisateurs de créer un large choix de cartes, grâce à une multitude de différents objets qui composeront les cartes. Ces dernieres pourront être seulement utilisé en mode solitaire. Pour les parties solitaires une inteligence artificielle avec trois niveaux de difficulté devra permettre à un joueur debutant, intermédiaire ou confirmé de jouer comme bon lui semble pour pouvoir améliorer sa maniere de jouer.

3.1.3 Serveur

Le serveur représente la partie réseau de notre projet. Il doit pouvoir rendre fonctionnel le jeu entre plusieurs téléphones (qu'ils soient de type iOS ou Android). Autrement dit il servira d'hebergeur pour les parties et il se chargera de faire s'interagir les joueurs, via leur mobile, entre eux. Nous parlons donc ici des parties multijoueurs.
Il devra être capable d'enregistrer des inscriptions de nouveaux joueurs, avec vérification qu'il n'y ait pas de doublons. Ces derniers seront inscrits dans la base de données du serveur. Les joueurs devraient ainsi pouvoir se connecter en utilisant le couple username / mot de passe, préalablement choisi. Suite à cela les utilisateurs seront à même de lister les parties en cours, ils pourront choisir de créer des parties ou de les rejoindres.
Voilà concernant les fonctionnalités qui ont été demandé pour la partie serveur.

3.2 Modélisation

3.2.1 Général

- Langage utilisé
- Tout en anglais
- Modèle Vue Contrôleur
- Documentation - (Javadoc / appledoc)

3.2.2 Menus

Au démarrage de l'application vous arrivez sur un menu d'accueil. Depuis celui-ci vous pourrez accéder à l'aide, à la liste des comptes locaux ou à la création d'un nouveau. Les menus de l'application ont été réalisé pour que l'utilisateur ait une utilisation intuitive de l'application. Ils se divisent en 4 grandes sections.

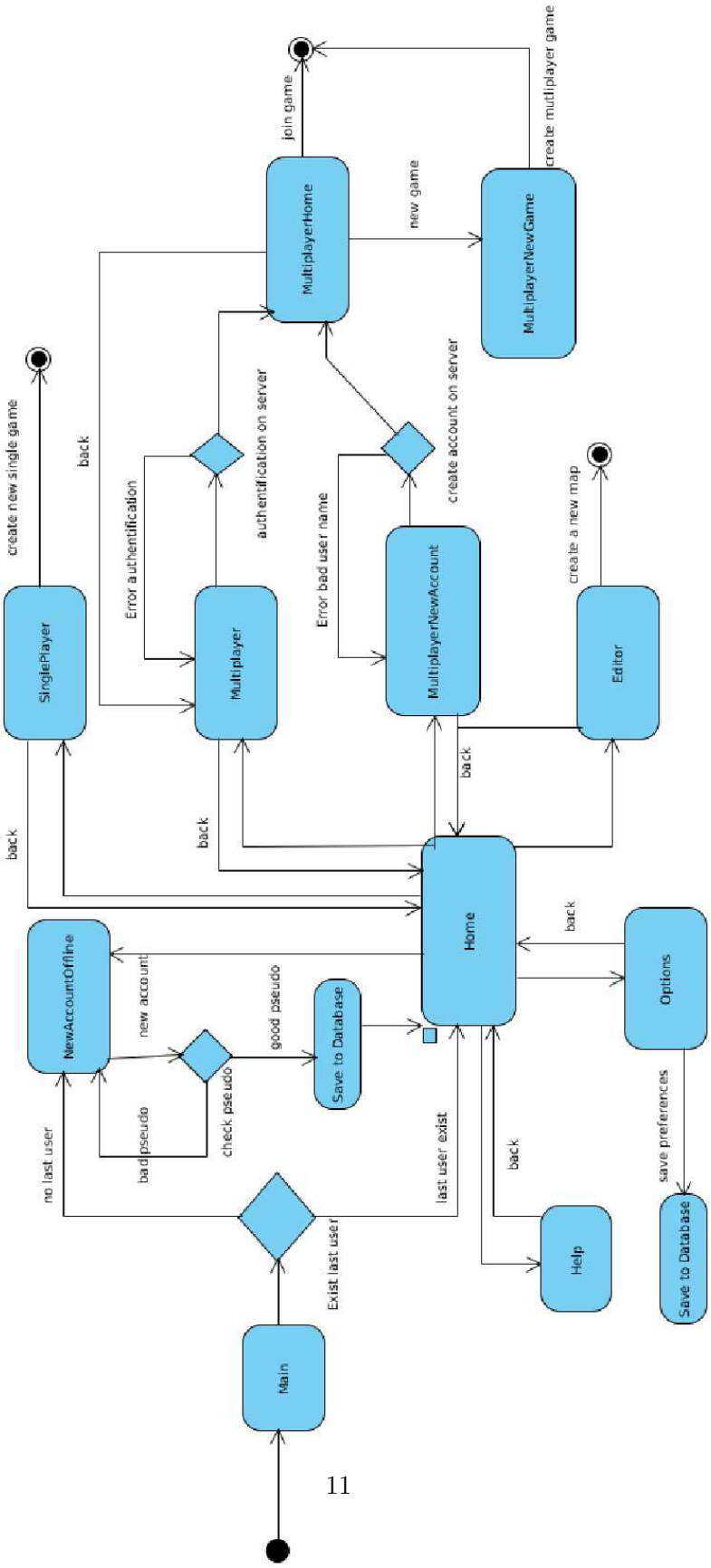
Vous avez tout d'abord la section de création de parties locales. Vous aurez accès à une liste de cartes ainsi qu'au réglage de difficulté des bots, leur nombre et le temps de

jeu. Le type de partie sera une fonctionnalité à venir. Vous n'aurez plus qu'à créer la partie configurée.

Dans la même catégorie se trouve la section des parties multijoueurs. En accédant à celle-ci vous allez pouvoir vous connecter à votre compte multijoueur, ou le créer si ne déjà fait. Vous accèderez ensuite à la liste des parties multijoueurs, que vous pourrez rejoindre, ou choisir de créer la votre. Dans le menu création le principe est proche des parties locales.

Suite à ces deux sections vient ensuite l'éditeur de cartes. C'est depuis ce menu que vous déciderez la création d'une nouvelle map de jeu local ou à l'édition d'une d'entre elles. Choisisez votre nom de carte et l'éditeur s'ouvrira ensuite à vous. Il vous sera possible à la fin d'enregistrer votre carte si vous désirez la conserver et l'utiliser comme carte de jeu.

Et enfin vient le menu des options. Depuis ce dernier vous pourrez gérer vos préférences sytèmes telles que le volume ou la langue de l'application(anglais, français). Une sous-section de gestionnaire de profil est aussi présente. Une édition de vos comptes locaux, multijoueurs ou même vos paramètres de jeu comme la position du menu, sont modifiable depuis ce menu à onglets.


join game
create multiplayer game
MultiplayerHome
new game
MultiplayerNewGame
create new single game
back
authentification on server
create account on server
Error authentification
Error bad user name
create a new map
SinglePlayer
Multiplayer
MultiplayerNewAccount
Editor
back
back
back
Home
back
NewAccountOffline
Options
new account
good pseudo
Save to Database
bad pseudo
check pseudo
no last user
last user exist
back
save preferences
Help
Save to Database
Exist last user
Main

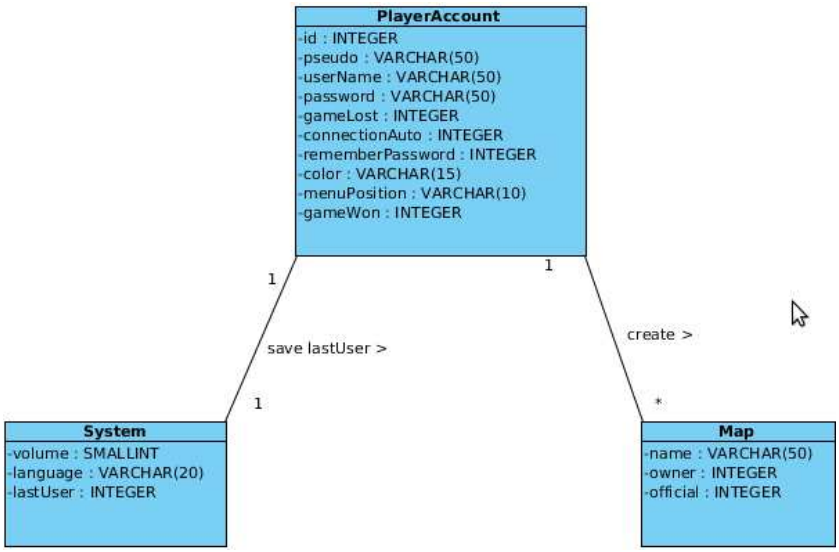
Base de données

Une base de données locale a elle aussi été conçue. Cette dernière a pour but de stocker plusieurs types de données.

En effet dès lors qu'un compte local est crée sur le téléphone dans la table PlayerAccount, il est possible de conserver ses préférences de joueur tel que la couleur du joueur, le pseudonyme ou même ses paramètres de connexion multijoueur. Vous pourrez créer autant de comptes locaux que vous le désirez, et il sera possible possible d'éditer ou choisir son compte.

L'application est par ailleur en mesure de conserver les valeurs sonores, la langue et même le dernier utilisateur de l'application, grâce à un son id qui est clé étrangère dans la table System(lastUser).

De plus l'application sera délivrée avec quelques cartes officielles, mais l'utilisateur aura libre droit de créer ses propres cartes de jeu via un éditeur. Elles seront alors stockées dans la table Map avec toujours une clé étrangère vers l'id de son créateur(owner).



Scénarios

3.2.3 Jeu

- Diagramme classe
- Gameplay
- Gestion images / tile mapping
- Images
- Sons

3.2.4 Réseau

Serveur

Il a été fixé dans le cahier des charges que notre serveur devrait pouvoir effectuer plusieurs tâches particulières séparées. Nous avons donc décidé de les compartimenter en classes.

Les six éléments situés sur la partie haute du schéma ci-dessous(respectivement Inscription, Connection, GamesList, CreateGame, ConnectionGame et ManageGame), représente les différents tâches demandées. Elles sont reliées à une classe nommée contexte, qui leur permettra d'accéder aux mêmes données sans qu'il y ait de conflits. La partie basse représente les objets qui seront utilisés pour les parties en multijoueurs. Bien évidemment ces objets sont très proches de ceux utilisés dans les parties locales. (Schéma 3.1)

Base de données

Afin de pouvoir conserver les utilisateurs en lignes ainsi que leurs infos personnels pour permettre une authentification, nous avons dû établir une base de données sur le serveur. Cette dernière à été pensé comme demandé pour l'enregistrement de comptes. Une unique table nommée Users remplie donc cette fonction. Le serveur devra pouvoir y accéder en écriture(inscription) comme en lecture(connexion).

Elle ne comportera que deux champs, userName et password.

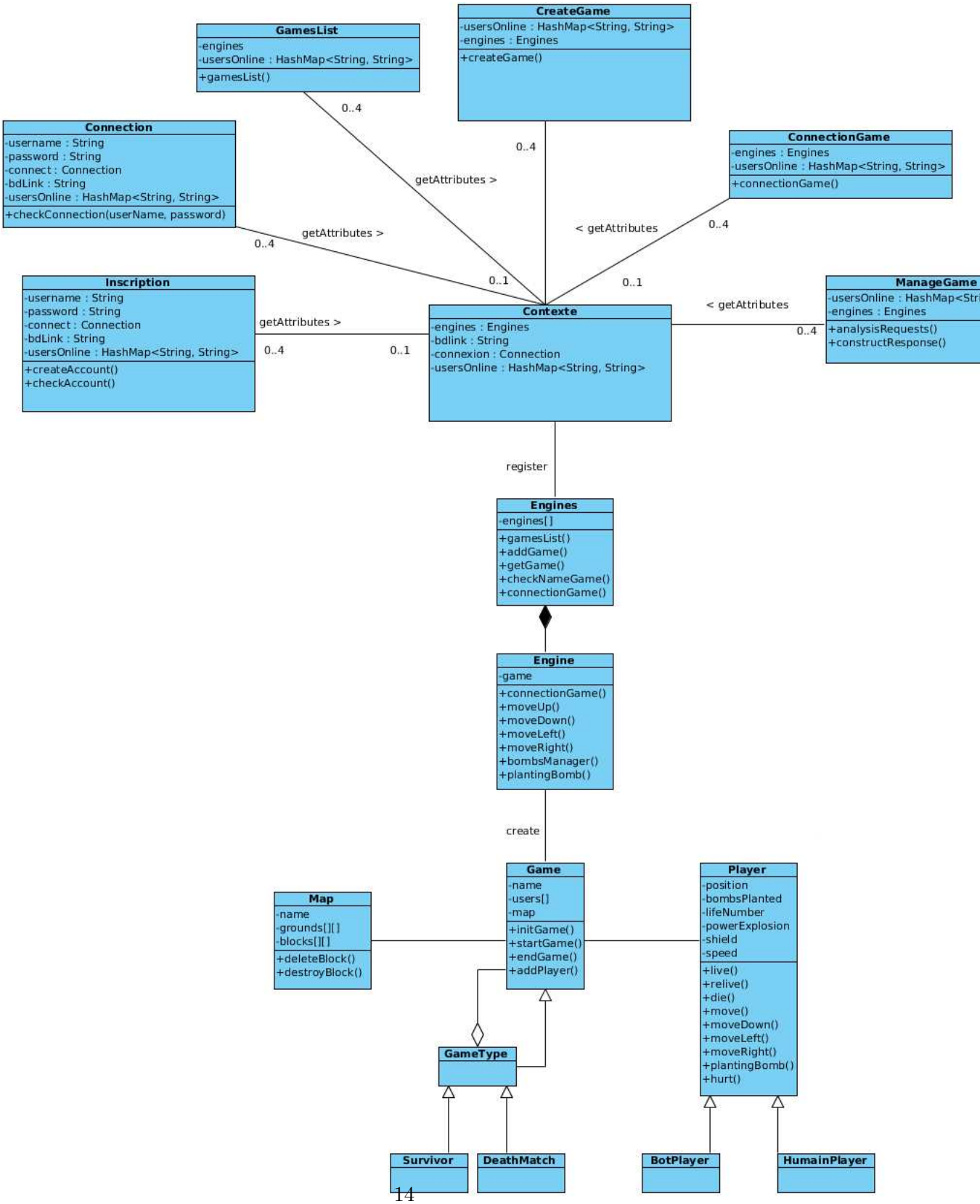


FIGURE 3.1 – Serveur

3.3 Différences entre Android et iOS

Chapitre 4

Développement

4.1 Mobile

4.1.1 Menus

API et widget

TODO ludo

BDD

Après avoir effectué divers recherches, il s'est avéré que les mobiles utilisent un moteur de base de données relationnelles, accessible par le langage SQL. Dans notre cas il s'agit de SQLite 3. Sa particularité est de ne pas reproduire le schéma habituel client-serveur mais d'être directement intégrée au programme. L'accès à la base de données SQLite se fait par l'ouverture du fichier correspondant à celle-ci : chaque base de données est enregistrée dans un fichier qui lui est propre, avec ses déclarations, ses tables, ses index mais aussi ses données.

Android

Pour manipuler aisément les bases de données depuis l'application, nous avons crée une classe héritant de *SQLiteOpenHelper*. Cette dernière fournit des outils de manipulations. Un attribut y est instancié, il s'agit de la base de données elle même, de type *SQLiteDatabase*.

Nous y avons crée 3 tables, *PlayerAccount* sauvegardant toutes les informations sur les utilisateurs locaux, *System* concervant les propriétés du système, et enfin *Map* décrivant les informations relatives au cartes de jeu crées par l'utilisateur.

Ainsi de nombreuses fonctions ont été implémenté dans le but de simplifier les interactions avec cette base de données depuis l'application. Il est par exemple possible de créer un nouvel utilisateur local, modifier ses préférences, gérer les configurations systèmes comme la langue ou le volume du son, ajoûter de nouvelles maps ou même récupérer

toutes les informations concernant un utilisateur.

Voici un exemple d'insertion d'un nouveau compte local dans la base de donnée. Rappelons que les tests d'existance du compte ont été fait depuis l'application même. Dans cet exemple vous verrez ainsi que nous commençons par récupérer les droits en écritures sur la base de données locale, puis nous créons un container qui servira à l'insertion de valeur dans la base. Et enfin l'insertion est faite. Nous terminons tout de même en fermant l'accès à cette base.

Il s'agit la d'un schéma classique de fonction d'interaction avec notre base.

```
/** ajout compte hors ligne **/
public long newAccount(String nomCompte){
base = getWritableDatabase();

ContentValues entree = new ContentValues();

entree.put("pseudo", nomCompte);
long var = base.insert("PlayerAccount", null, entree);

base.close();
return var;
}
```

iOS

Première utilisation

Création utilisateur

Gestion utilisateur

Gestion des préférences système

Création de carte (charger)

Création partie solo (tout)

Création partie multi (officielle)

4.1.2 Editeur de carte

Rendu

Interface utilisateur

Sauvegarde

4.1.3 Jeu

Moteurs

Rendu

Structure utilisée
- Pourquoi
- Avantages

Physique

Structure utilisée

Mouvements (collisions)

Gestion des bombes
- Threads

IA

Pathfinding

A*

Aléatoire

Prise de décision

Interface utilisaeur

Android

iOS

4.2 Serveur

Nous avons choisi de créer notre serveur sur une base de servlet. Ce fût ici aussi un point nouveau pour nous, réiterant les phases d'analyse, de découverte, de test et de mise en place. Le fonctionnement est basé sur les échanges de requêtes type HTTP, où à chaque demande correspond une réponse.

4.2.1 Json

Soucieux des performances et de la rapidité des échanges entre applications et serveur, nous avons mis en place un protocole de communication client/serveur où les messages transitant sont des flux JSON. Ce dernier semblait être un format de données d'échanges optimal pour véhiculer le plus d'informations avec une taille moindre. De plus étant beaucoup utilisé, nos deux langages mettent à disposition des outils de sérialisation de leurs objets en JSON.

```
ServletInscription
Player => Serveur
{["username","password"]}

Serveur => Player
{"OK"} ou {"BU"}

ServletConnexion
Player => Serveur
{["username","password"]}

Serveur => Player
{"OK"} ou {"BU"}

ServletGameList
Player => Serveur
{"userKey"}

Serveur => Player
{[{"class":"Game","map":"mapName","name":"gameName",
```

```
 "playerNumberConnected":nbConnected,"type":"gameType"},{..},{..}]}

ServletCreateGame:
Player => Server:
{"userKey": <userKey>, "game": {"name":<name>, "type":<type>, "map":<map>, "ennemiesNumber

Server => Player:
{"OK"} ou {"errorType"}

ServletConnectionGame:
Player => Server:
{["userKey", "gameName"]}

Server => Player:
{[<1/2/3/4>, "play<true/false>", "map", "time<mm:ss>"]}
ou
{"errorType"}

ServletManageGame:
Player => Server:
{"userKey", "gameName", "action"}

Server => Players: (Player, bombs, blocs, score, time)
{[
 [ ["x", "y", "direction", "dead <true/false>"],[...] ],
 [ ["x", "y", "type", "explode <true/false>" ], [...] ],
 [ ["position": {"x", "y"}, "bonus": <bonus>], [..] ],
 [1,2,3,4],
 "time <mm:ss>"]}
 ou
{"errorType"}
```

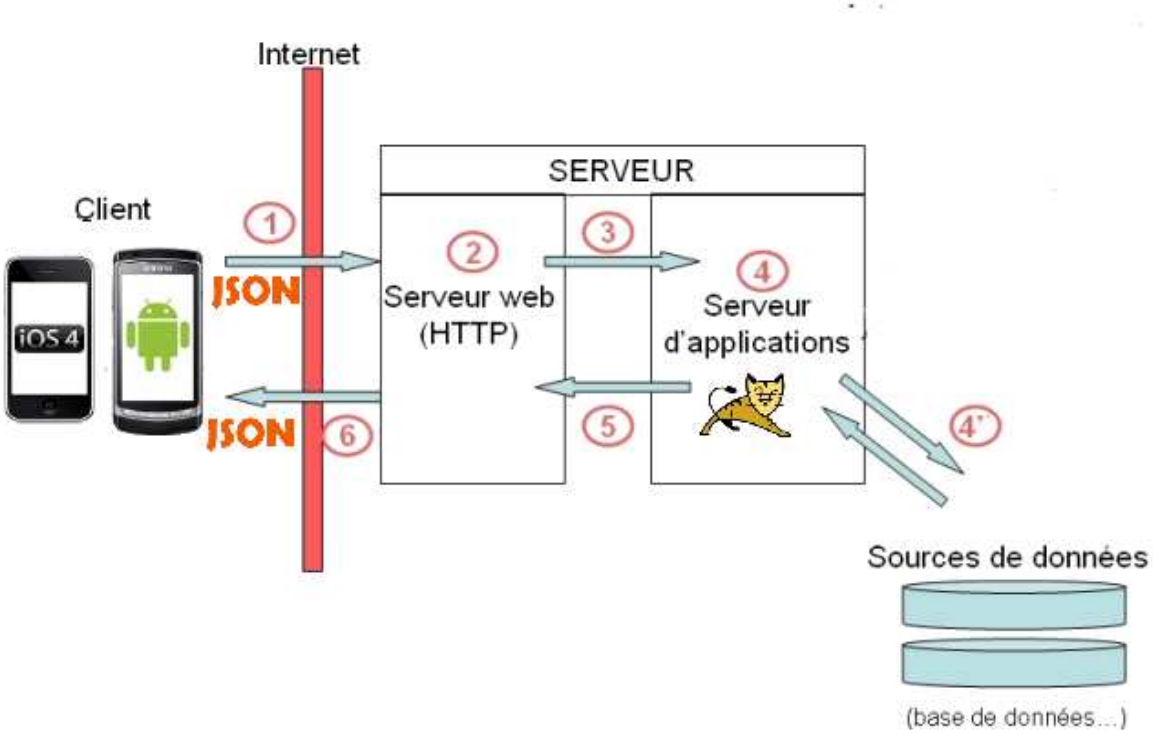
4.2.2 Servlet

Comme il a été dit précédement, notre serveur est accessible via des requêtes HTTP contactant des servlets. Ces servlets sont stockées dans un serveur d'application nommé Apache Tomcat. Il s'agit d'un conteneur libre de servlets Java 2 Enterprise Edition, mais il fait aussi office de serveur Web.

Une servlet est une classe Java qui permet de créer dynamiquement des données au sein d'un serveur HTTP. Une servlet s'exécute dynamiquement sur le serveur web et permet l'extension des fonctions de ce dernier, typiquement : accès à des bases de données.

Lors du développement nous avons eu simplement à remplacer les classes(diagramme partie Modélisation) représentant les tâches par des classes Java de type Servlet. Quant à la classe Context elle est devenue ContextListener. Cette dernière est invoquée lorsque l'objet ServletContext est crée. Sa méthode contextInitialized(ServletContextEvent event) sera alors appelée, permettant ainsi de définir des objets communs à toutes les servlets, tels qu'un accesseur à la base de données, ou le tableau qui va contenir les utilisateurs connectés.

Schéma de fonctionnement



1. Le client émet une requête pour demander une ressource au serveur. Par exemple la création de son compte multijoueur, qui pourrait se situer `http://Bomberklob.com/inscription`
2. Côté serveur, c'est le serveur web qui traite les requêtes HTTP entrantes. Il traite donc toutes les requêtes, qu'elles demandent une ressource statique ou dynamique. Seulement, un serveur HTTP ne sait répondre qu'aux requêtes visant des ressources statiques.
3. Ainsi, si le serveur HTTP s'aperçoit que la requête reçue est destinée au serveur d'applications, il la lui transmet. Les deux serveurs sont reliés par un canal, nommé connecteur.
4. Le serveur d'applications (dans notre cas Tomcat) reçoit la requête à son tour. Lui est en mesure de la traiter. Il exécute donc la servlet correspondante à la requête,

en fonction de l'URL, en récupérant les valeurs dans le flux JSON entrant. Cette opération est effectuée à partir de la configuration du serveur, grâce un fichier web.xml faisant le mapping entre URL et servlet associée.

La servlet est donc invoquée, et le serveur lui fournit notamment deux objets Java exploitables : un représentant la requête, l'autre représentant la réponse. La servlet execute sa fonction et génère la réponse à la demande, sous forme de flux JSON. Cela peut passer par la consultation de sources de données, comme des bases de données (4' sur le schéma).

En pratique

Le requetes font appel à la fonction post des servlet. Le flux entrant étant de type JSON, il faut déserialiser le flux dans un objet correspondant. Exemple l'utilisateur envoie son userName et son mot de passe crypté dans un tableau, sérialisé en JSON, pour pouvoir récupérer les informations nous procédons comme suit :

```
BufferedReader req =
  new BufferedReader(new InputStreamReader(request.getInputStream()));
OutputStreamWriter writer =
  new OutputStreamWriter(response.getOutputStream());
String message = req.readLine();

if (message != null) {
  response.setContentType("text/html");

   // désérialisation des infos de l'utilisateur dans une arraylist
  JSONDeserializer<ArrayList<String>> jsonDeserializer =
  new JSONDeserializer<ArrayList<String>>();
  ArrayList<String> identifiers;
  identifiers = jsonDeserializer.deserialize(message);

  username = identifiers.get(0);
  password = identifiers.get(1);

  ...}
```

La sécurité

Ce serveur de jeu étant hebergé sur internet et contenant des informations sensibles d'utilisateurs, tels que des mots de passes, il était crucial d'instaurer des règles de sécurité et de cryptage.

En effet lors des inscriptions ou connexion au serveur pour le mode multijoueur, les mots de passes sont tout d'abord cryptés côté client et ensuite encapsulé dans un flux JSON, pour être envoyé au serveur. Il stockera ainsi la chaine de caractères extraite

de l'objet déserialisé. De cette manière à aucun moment les données confidentielles ne transiteront en clair.

De plus un mécanisme de session est en place. Dans la confirmation de connexion ou d'inscription, une userKey est générée. Elle correspond en réalité à l'identifiant de session envoyé par le serveur. Une fois associée à l'username correspondant, le tout est ajoûté dans le tableau d'utilisateurs connectés. Cet userKey est ensuite nécessaire pour contacter les servlets suivantes. Si cet identifiant n'est pas envoyé ou n'est pas présent dans le tableaux des utilisateurs connectés, il sera alors impossible d'accéder aux ressources du serveur.

4.2.3 BDD

La base de données du serveur n'est pas très complexe. En effet elle ne fait qu'accueillir les couples userName/password des utilisateurs dans la table Users. Pour son accès, chaque servlet peut récupérer un objet de type Connection, instancié à l'initialisation du serveur. Il permettra à son tour de récuperer un objet de type Statement. L'application va l'employer pour transmettre des instructions à la base. Exemple d'insertion :

```
Connection connection =
  DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://127.0.0.1/Bomberklob", "user","user");
Statement theStatement = connection.createStatement();
theStatement.execute(
     "INSERT into Users VALUES ('"+ username +"','"+password+"')");
```

Bien evidemment cette adresse est remplacée par une variable, elle aussi présente dans le ContextListener, contenant la véritable adresse de la base de données.

Chapitre 5

Manuel d'utilisation

5.1 Menus

TODO ludo

5.2 Jeu

5.3 Editeur

Chapitre 6

Discussion

6.1 Problèmes

6.1.1 Android

6.1.2 iOS

6.2 Améliorations

6.2.1 Jeu

6.2.2 Serveur

- Pooling
- Session

Chapitre 7

Conclusion