

Air Instruments
Spécifications des requis du système (SRS)

Version 1.2

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

Historique des révisions

Date	Version	Description	Auteur
2014-01-15	1.0	Ébauche du SRS	Alexandre Vanier
2014-01-22	1.1	Amélioration du SRS et ajouts de requis	Alexandre Vanier
2014-01-28	1.2	Révision finale	François Doray

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

Table des matières

1.	Introduction	5
1.1	But	5
1.2	Définitions, acronymes et abréviations	5
1.3	Vue d'ensemble du document	5
2.	Description globale	5
2.1	Caractéristiques des usagers	5
2.2	Interfaces	5
2.2.1	Interfaces usagers	5
2.2.2	Interfaces matérielles	5
2.2.3	Interfaces logicielles	6
2.2.4	Interfaces de communication	6
2.3	Contraintes générales	6
2.4	Hypothèses et dépendances	6
3.	Exigences fonctionnelles	6
3.1	Modes de jeu	6
3.1.1	Choix du mode de jeu	6
3.1.2	Mode libre	6
3.1.3	Mode assisté	6
3.1.4	Mode néophyte	7
3.2	Contrôles du présentateur	7
3.3	Choix d'instrument	7
3.3.1	Détection du geste correspondant à chaque instrument	7
3.3.2	Guidage pour le choix de l'instrument	7
3.3.3	Emplacement de l'instrument	7
3.4	Exigences relatives au piano	7
3.4.1	Vue à la première personne	7
3.4.2	Positionnement du capteur	8
3.4.3	Notes jouables	8
3.4.4	Grosseur relative des modèles	8
3.4.5	Utilisation des pédales	8
3.5	Exigences relatives à la batterie	8
3.5.1	Vue à la première personne	8
3.5.2	Jouabilité de la batterie	8
3.5.3	Positionnement du capteur	8
3.5.4	Pédale de la batterie	8
3.6	Exigences relatives à la guitare	9
3.6.1	Vue à la troisième personne	9
3.6.2	Jouabilité de la guitare	9
3.6.3	Positionnement du capteur	9
3.7	Instruments souhaitables	9
3.8	Instruments optionnels	9
3.9	Affichage des instruments de chaque joueur sur un même écran	9
3.10	Affichage évolué	9
3.11	Nombre de joueurs	10
3.11.1	Deux pianos en simultané	10
4.	Exigences non-fonctionnelles	10

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

4.1	Utilisabilité	10
4.1.1	Temps de formation	10
4.1.2	Latence du son	10
4.1.3	Latence de l'image	10
4.2	Fiabilité	10
4.2.1	Temps moyen entre pannes	10
4.2.2	Temps moyen jusqu'à la réparation	11
4.3	Performance	11
4.3.1	Utilisation de ressource	11
4.4	Maintenabilité	11
4.4.1	Calibrage facile	11
4.4.2	Normes de codage	11
4.5	Contraintes de conception	11
4.5.1	Langage de programmation	11
4.5.2	Librairies utilisées	11
4.5.3	Processus	11
4.5.4	Achat de composantes	12
4.6	Exigences de la documentation usager en ligne et du système d'assistance	12
ANNEXE A: Glossaire		13

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

Spécifications des requis du système (SRS)

1. Introduction

1.1 But

Le SRS décrit le comportement externe d'une application. Il décrit aussi les exigences non fonctionnelles, les contraintes de conception, ainsi que les autres facteurs nécessaires à la description complète des exigences du logiciel à développer.

1.2 Définitions, acronymes et abréviations

1.3 Vue d'ensemble du document

Le document ci-dessous présente tout d'abord une description globale du système puis présente ensuite les exigences fonctionnelles organisées par thèmes (modes de jeu et instruments). Il y a finalement les exigences non-fonctionnelles qui sont organisées par des thèmes prédéfinis.

2. Description globale

Air Instruments est un logiciel à but récréatif permettant à l'utilisateur de jouer de la musique sans avoir besoin d'instruments physiques. Le logiciel détecte les mouvements faits par l'utilisateur à l'aide de capteurs et effectue un traitement qui permet de déterminer les notes jouées et de produire un son réaliste.

2.1 Caractéristiques des usagers

Air Instruments est un projet réalisé dans le cadre de la compétition Laval Virtual, il doit donc être adapté au grand public tout en impressionnant les experts en réalité virtuelle qui jugeront le produit. Autrement dit, le logiciel doit se démarquer du point de vue technologique tout en demeurant simple à utiliser pour un utilisateur lambda.

2.2 Interfaces

2.2.1 Interfaces usagers

Le jeu ne comportera pas d'interface usager traditionnelle dans laquelle il faut faire des sélections à l'aide d'une souris. Dans les rares cas où l'utilisateur doit faire un choix (choix du mode de jeu ou choix de l'instrument), un geste sera associé à chaque choix et l'utilisateur devra effectuer ceci. Un bonhomme affiché à l'écran guidera l'utilisateur en lui montrant les gestes associés à chaque choix. Les choix seront décrits à l'aide d'image afin de permettre aux utilisateurs de les comprendre rapidement.

2.2.2 Interfaces matérielles

Le logiciel utilisera deux capteurs « Kinect for Xbox 360 » pour collecter de l'information sur les mouvements des joueurs. Un projecteur multimédia sera utilisé projeter les images générées sur une toile. Il est aussi possible que des écrans supplémentaires soient utilisés pour séparer l'interface du joueur de ce qui est vu par les spectateurs. Enfin, il faudra des haut-parleurs pour faire jouer le son des instruments.

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

2.2.3 Interfaces logicielles

Le moteur Unity sera utilisé pour la partie qui sera affichée à l'écran (les modèles 3D et leur logique d'affichage). Le « Kinect SDK » sera utilisé pour gérer la capture d'images et pour avoir des fonctions de traitement de base. Nous utiliserons aussi les bibliothèques OpenCV et OpenCL afin de faire du traitement d'images et des calculs en parallèle sur le GPU.

2.2.4 Interfaces de communication

Les Kinect seront branchées via USB à un ordinateur responsable du traitement des images. La scène à afficher sera ensuite projetée à l'aide d'un projecteur. Si nous décidons d'avoir une vue distincte pour les joueurs et pour les spectateurs, la scène des spectateurs sera projetée à l'aide d'un projecteur multimédia et la scène « première personne » des joueurs sera affichée sur un écran d'ordinateur portable.

2.3 Contraintes générales

L'espace disponible en compétition sera de 2m x 2m. Le logiciel doit fonctionner bien dans une pièce de ces dimensions. Le logiciel doit aussi fonctionner avec un niveau de bruit élevé et avec un éclairage variable.

2.4 Hypothèses et dépendances

Nous émettons l'hypothèse que la Kinect calculera de façon précise et rapide les coordonnées de chaque articulation de 2 joueurs et fournira à une fréquence de 30 Hz des images que nous pourrons traiter.

3. Exigences fonctionnelles

3.1 Modes de jeu

3.1.1 Choix du mode de jeu

À l'entrée dans le jeu, l'utilisateur devra pouvoir choisir un mode de jeu parmi ceux présentés dans cette section. Le choix s'effectuera en exécutant un geste correspondant au mode de jeu désiré. Afin de guider l'utilisateur, un bonhomme présentera les modes de jeu disponibles et le geste correspondant.

Essentiel

3.1.2 Mode libre

Un mode libre sera disponible dans lequel l'utilisateur pourra jouer de l'instrument choisi comme il le désire (notes et rythme totalement libre). Dans ce mode, le seul son entendu sera celui de l'instrument choisi par le joueur.

Essentiel

3.1.3 Mode assisté

Un mode assisté sera disponible. Dans ce mode, une musique préenregistrée sera jouée. Lorsque l'utilisateur choisira son instrument, la trame sonore correspondant à cet instrument deviendra silencieuse. L'utilisateur pourra alors jouer l'instrument choisi en étant accompagné des autres instruments préenregistrés. L'utilisateur sera encouragé à jouer la mélodie de l'instrument devenu silencieux. Lorsque l'utilisateur cesse de jouer pendant quelques secondes, la trame sonore préenregistrée de son instrument redevient active.

Essentiel

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

3.1.4 *Mode néophyte*

Un mode néophyte sera disponible. Dans ce mode, l'utilisateur sera assisté par le logiciel dans la pratique de l'instrument choisi. Pour un piano, par exemple, les notes à jouer pourraient être mis en surbrillance à l'avance ou alors on pourrait fournir l'enchaînement de notes à suivre dans une sorte de « tableau » à la Guitar Hero/Rock Band.

Optionnel

3.2 **Contrôles du présentateur**

Un clavier d'ordinateur permettra au présentateur de la démo d'exécuter les opérations suivantes :

- Retourner à l'écran de sélection de mode, afin d'accueillir de nouveaux utilisateurs.
- Annuler la dernière opération faite par un utilisateur (choix d'instrument, choix de musique dans le mode assisté).
- Effectuer chacun des choix proposés à l'utilisateur, afin de l'aider s'il éprouve de la difficulté à faire les gestes requis.
- Changer la position des instruments durant une prestation (batterie, piano).

Essentiel

3.3 **Choix d'instrument**

3.3.1 *Détection du geste correspondant à chaque instrument*

À l'entrée dans un mode de jeu (les modes de jeu sont décrits à la section 3.1), chaque joueur pourra choisir l'instrument qu'il souhaite utiliser en faisant le mime d'une personne jouant cet instrument.

Essentiel

3.3.2 *Guidage pour le choix de l'instrument*

Afin d'indiquer à l'utilisateur quels instruments sont disponibles et quel mime doit être fait pour que le logiciel reconnaisse le choix d'instrument, l'interface graphique guidera l'utilisateur. Ce guidage sera fait en affichant une image de chaque instrument disponible accompagnée d'un personnage effectuant le mime correspondant.

Essentiel

3.3.3 *Emplacement de l'instrument*

Une fois le choix d'instrument reconnu, l'instrument virtuel sera positionné à l'endroit précis où le mime a été effectué.

Souhaitable

3.4 **Exigences relatives au piano**

Le piano devra obligatoirement être disponible dans le jeu.

3.4.1 *Vue à la première personne*

La vue à la première personne pour le piano sera une représentation comprenant les mains modélisées du joueur avec un piano modélisé en dessous. La caméra (Unity) devra être placée de façon à ce que le joueur puisse bien voir la hauteur de ses mains par rapport au piano afin de faciliter l'utilisation de celui-ci.

Essentiel

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

3.4.2 *Positionnement du capteur*

Le capteur devra être placé au sol de façon à pouvoir détecter plus facilement la profondeur des mains.

Essentiel

3.4.3 *Notes jouables*

Au moins 5 octaves de notes d'un piano classique devront être jouables, incluant les noires et les blanches.

Essentiel

3.4.4 *Grosseur relative des modèles*

Le modèle du piano devra contenir des notes qui sont d'une taille un peu plus grande que la largeur des doigts afin de faciliter un fonctionnement précis du capteur et du traitement d'images.

Essentiel

3.4.5 *Utilisation des pédales*

Il sera possible d'utiliser les pédales du piano en plaçant les pieds au sol à un endroit défini.

Optionnel

3.5 **Exigences relatives à la batterie**

La batterie devra obligatoirement être disponible dans le jeu.

3.5.1 *Vue à la première personne*

Une vue à la première personne sera affichée lorsque le capteur détectera que l'utilisateur effectue un mouvement semblable à un joueur de batterie (mouvement des bras). La vue présentera une vue des baguettes qui s'agitent sur un modèle de batterie.

Essentiel

3.5.2 *Jouabilité de la batterie*

Tous les instruments à percussion dans une batterie seront jouables. Les mouvements pour jouer chaque instrument devront être conformes à la réalité.

Essentiel

3.5.3 *Positionnement du capteur*

Le capteur pour la batterie sera positionné en face du joueur (à une distance d'environ 2 mètres et à la hauteur de ses épaules). Il détectera les mouvements des bras afin de savoir quels instruments sont joués à chaque instant.

Essentiel

3.5.4 *Pédale de la batterie*

La pédale de la batterie sera jouable.

Essentiel

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

3.6 Exigences relatives à la guitare

Il est souhaitable que le jeu permette de jouer de la guitare.

3.6.1 Vue à la troisième personne

Une vue à la troisième personne sera affichée lorsque le capteur détectera que l'utilisateur effectue un mouvement semblable à un joueur de guitare. La vue présentera le joueur de face, avec une guitare dans les mains. Les mouvements de bras du joueur sur les cordes et sur le manche de la guitare seront reproduits fidèlement.

Souhaitable

3.6.2 Jouabilité de la guitare

Des notes seront produites lorsque le joueur passera sa main sur les cordes de la guitare. Les notes produites seront choisies en fonction de 2 facteurs :

- La position de l'autre main sur le manche de la guitare déterminera si le son produit doit être plus aigu ou plus grave.
- Les notes seront choisies dans une tonalité déterminée à l'entrée dans le mode. Dans le cas du mode assisté, la tonalité dépendra de la musique jouée.

Souhaitable

3.6.3 Positionnement du capteur

Le capteur pour la guitare sera le même que pour la batterie et sera donc positionné au même endroit.

Souhaitable

3.7 Instruments souhaitables

Il est souhaitable d'ajouter divers instruments à percussion, tels que des tam-tams, un triangle, un gong et des maracas.

Souhaitable

3.8 Instruments optionnels

Divers instruments à vents pourront être jouables.

Optionnel

3.9 Affichage des instruments de chaque joueur sur un même écran

Les vues à la première et à la troisième personne devront être combinées dans une même image. Cette image sera projetée sur un mur en face des utilisateurs.

Essentielle

3.10 Affichage évolué

Cette exigence pourrait remplacer l'exigence 3.9.

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

Dans cette configuration, il y a 3 écrans. D'abord, un ordinateur portable est placé devant chaque joueur afin d'afficher la vue à la première ou à la troisième personne destinée à l'aider à se positionner sur son instrument. Une troisième vue est projetée sur un mur derrière les utilisateurs. Elle montre l'image des joueurs sur lesquels les instruments ont été superposés. Des effets de lumière sont ajoutés afin de donner l'impression que les joueurs sont sur une scène.

Optionnel

3.11 Nombre de joueurs

Le nombre maximal de joueurs simultanés sera de 2. Chaque joueur pourra choisir l'instrument de son choix, mais il pourra y avoir au maximum un piano à la fois.

Essentiel

3.11.1 Deux pianos en simultané

Il sera possible pour les deux joueurs de jouer du piano de façon simultanée.

Optionnel

4. Exigences non-fonctionnelles

4.1 Utilisabilité

4.1.1 Temps de formation

Un utilisateur normal doit pouvoir utiliser le logiciel facilement, avec une période d'apprentissage d'au plus 1 minute. Cela est nécessaire puisque le logiciel sera présenté dans un salon dans lequel les utilisateurs ont peu de temps à consacrer à chaque présentation.

4.1.2 Latence du son

Le son de chaque note pour chaque instrument devra être joué avec un délai maximal de 25 millisecondes après que l'action ait été effectuée par l'utilisateur.

4.1.3 Latence de l'image

Les actions de l'utilisateur seront répercutées dans la vue affichée avec un délai maximal de 50 millisecondes après que l'exécution de l'action.

4.2 Fiabilité

4.2.1 Temps moyen entre pannes

Le temps moyen entre panne devra être grand afin d'assurer le bon déroulement des démonstrations, avec 1 panne par 9 heures.

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

4.2.2 Temps moyen jusqu'à la réparation

Le système devra être facilement réparable et calibrable. Ainsi, le temps pour redémarrer le logiciel sera d'au maximum 5 minutes. Le temps pour installer tous les capteurs et les calibrer sera d'au maximum 20 minutes.

4.3 Performance

4.3.1 Utilisation de ressource

Le système devra pouvoir s'exécuter sur un ordinateur portable d'un membre de l'équipe, doté de la configuration suivante :

- Processeur : Intel Core i7 – 4 coeurs @ 2.70 GHz
- Mémoire : 8 Go
- Carte graphique : NVIDIA Quadro K1000M et Intel HD Graphics 4000
- Espace disque : 500 Go

Nous n'avons pas de contraintes d'économie de ressources matérielles ou de courant électrique. Nous pouvons donc nous permettre d'utiliser 100% des ressources décrites ci-dessous dans le but d'avoir un logiciel permettant une immersion dans le monde virtuelle qui semble aussi réelle que possible.

4.4 Maintenabilité

4.4.1 Calibrage facile

Le système doit être facile à calibrer afin que le système puisse être réutilisé par le département de génie logiciel pour maximiser le rayonnement de l'École Polytechnique.

4.4.2 Normes de codage

Les conventions de codage utilisées seront le Google style guide pour C++ (<http://google-styleguide.googlecode.com/svn/trunk/cppguide.xml>) et les conventions de Microsoft pour le C#.

4.5 Contraintes de conception

4.5.1 Langage de programmation

Les langages utilisés seront le C# pour tous les scripts Unity et le C++ pour les algorithmes de traitement d'image et la communication avec les capteurs.

4.5.2 Librairies utilisées

Le moteur 3D Unity sera utilisé pour contrôler le jeu. Les libraires OpenCV et OpenCL seront aussi utilisées pour le traitement d'images et les calculs en parallèles sur GPU. Le Kinect SDK de Microsoft sera utilisé pour faire des traitements de base sur les données reçues de la Kinect.

4.5.3 Processus

Le processus utilisé sera une variation des processus agiles. Ce processus est défini plus en détails dans le schéma déjà remis.

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

4.5.4 *Achat de composantes*

Il faudra se procurer deux capteurs Kinect ainsi qu'un projecteur auprès de l'école. Il faudra aussi se procurer 2 trépieds pour supporter les Kinect ainsi que quelques matériaux de constructions pour construire une protection pour les capteurs.

4.6 **Exigences de la documentation usager en ligne et du système d'assistance**

Il n'y aura pas de documentation usager excepté une aide en jeu indiquant les mouvements nécessaires pour simuler chaque instrument.

Air Instruments	Version: 1.2
Spécifications des requis du système (SRS)	Date: 2014-01-28

ANNEXE A: Glossaire

Terme	Description
SDK	<i>Software Development Kit</i>
FPS	Vue à la première personne (<i>First person shooter</i>)