Barast Ludivine

Chastel Adrien

Estival Elodie

Gaillard Christophe

**Editeur de document collaboratif pour table tactile**

Entreprise Maskott

I.U.T. Clermont-Ferrand I, Département Imagerie Numérique

Année universitaire (2013-2014)

**Remerciement**

Merci à l’entreprise Maskott pour leur implication dans ce projet.

Merci à Delphine Huguel pour l’aide indispensable et constante qu’elle nous a fournis.

Merci à Adélaïde Albouy-Kissi.

**Résumé**

L’objectif de ce projet était de réaliser un éditeur de document collaboratif sur table tactile. Cela consistait à permettre à plusieurs utilisateurs autour de la table de proposer leurs idées que se soit sous forme de texte ou image et de les mettre en place sous forme de cases d’idées. Chaque utilisateur devait pouvoir de son côté relier les idées, les séparer, en ajouter et en supprimer dans le but de créer des arbres d’idées qui permettraient ainsi d’organiser des données pour créer un projet. Ceci à la manière d’un logiciel de mind mapping.

Ce projet doit utiliser les capacités de la table tactile : les différents types d’interactions que chaque utilisateur peut avoir avec elle : le doigt, la paume de la main ou les tags, l’utilisation simultanée du logiciel par plusieurs personnes et conserver une bonne ergonomie de l’application. Notamment éviter que le trop grand nombre d’actions successives entraine le désordre sur la page.

Pour réaliser cette application, nous avons pris en compte les exemples déjà existants de logiciels de mind mapping pour savoir comment organiser notre travail et les différentes possibilités que nous avions pour sa mise en place. Nous avons adaptées ces informations aux capacités de la table tactile et fait face à quelques problèmes notamment l’apparition simultanée de plusieurs claviers sur la table.

Table des matières

[Introduction 1](#_Toc382461309)

[I. Contexte. 2](#_Toc382461310)

[1.1. Entreprise 2](#_Toc382461311)

[1.2. Tactiléo 3](#_Toc382461312)

[1.3. PixelSense 4](#_Toc382461313)

[II. Partie générale 5](#_Toc382461314)

[2.1. Mind Mapping 5](#_Toc382461317)

[2.2.1. WPF 6](#_Toc382461321)

[2.2.2. XAML 6](#_Toc382461322)

[2.2.3. C# 7](#_Toc382461323)

[2.2.4. Scatter View 7](#_Toc382461331)

[2.2.5. Entrées 8](#_Toc382461332)

[2.2.6. Outils du SDK 8](#_Toc382461333)

[2.3. Eléments du programme 9](#_Toc382461334)

[2.3.1. Nodes 9](#_Toc382461335)

[2.3.2. Fonctionnalités du NodeText 9](#_Toc382461336)

[2.3.3. Fonctionnalités du NodeImage 10](#_Toc382461337)

[2.3.4. Relations entre Nodes 10](#_Toc382461338)

[2.3.5. Clavier 11](#_Toc382461339)

[III. Partie technique. 12](#_Toc382461340)

[Conclusion 13](#_Toc382461341)

# Introduction

Durant notre formation de DUT informatique, il nous a été demandé de choisir et mener à bien un projet tuteuré en liaison avec une entreprise extérieure. Différents sujets nous ont alors été proposés en fonction de l’orientation que nous préférions suivre au quatrième semestre : programmation 3D ou synthèse d’images. Notre groupe ayant une affinité pour la première de ces orientations, nous avons porté notre choix sur le projet de réalisation de document collaboratif sur table tactile proposé par l’entreprise **Maskott** au Puy-en-Velay.

Ces sujets avaient pour objectif de nous faire travailler en groupe de quatre ou cinq, en relation avec une entreprise et sur des supports différents de ceux dont nous avions l’habitude. Cette situation nous permettait de nous rapprocher de notre futur travail en entreprise en nous faisant suivre et réaliser les différentes étapes de la création d’un projet en relation avec les professionnels.

Ce projet avait pour objectif la création d’une application d’édition de **document collaboratif** sur **table tactile** dont le but était de permettre aux différents acteurs d’une réunion autour de la table de pouvoir proposer leurs **idées** et les **associer** entre-elles. Ces idées pouvant se présenter sous la forme de textes, images, vidéos ou sons.

Pour réaliser ce projet, plusieurs choix nous avaient été proposés : réaliser un traitement de texte dans le style de Microsoft Word, ou bien une présentation dans le type Power Point, ou encore un logiciel de documents collaboratifs de **mind mapping** comme Freemind. Nous avons opté pour cette dernière proposition car elle nous paraissait la plus évidente au vue du sujet proposé.

En effet, il s’agit d’organiser des idées et ce format propose de créer des idées sous forme de portions indépendantes que l'on peut ensuite **relier** ou séparer les unes des autres afin de créer des **arbres d’idées**.

L’autre point à prendre en compte a été le fait que la table tactile permet un **travail collaboratif** : plusieurs personnes peuvent interagir en même temps avec la table chacun de son côté. Il a fallu éviter les débordements que pouvait provoquer cette liberté d’utilisation et permettre de l’utiliser au mieux pour l’application.

# Contexte.

## Entreprise

Ce projet nous a été proposé en collaboration avec la société de développement informatique Maskott au Puy en Velay. Cette entreprise a été fondée en 2004 et conçoit, réalise et vend des solutions pédagogiques et multimédias à des établissements scolaires et structures de formation.

Cette société offre des conseils pour la planification de projets d’équipements multimédia et pour leur mise en œuvre, pour l’enseignement. Elle propose une solution globale incluant l’ensemble des équipements nécessaires à l’installation : des serveurs aux logiciels pédagogiques, en passant par les tableaux interactifs.

Maskott propose d’autres services comme la rédaction du cahier des charges, l’installation du matériel et la formation des utilisateurs (principalement des enseignants).

Cette société est donc principalement orientée sur l’installation et la création de solutions informatiques pour l’enseignement et l’intégration de matériel de technologie moderne dans un cadre pédagogique.

Leur première expérimentation tablette en école primaire, en 2010, a aussi été la première de France. Cette expérience leur a permis de se développer, mais aussi de mettre en place le consortium Tactiléo en association avec de nombreux collaborateurs importants.

## Tactiléo

Pour ce qui est de la recherche informatique, l’entreprise Maskott est également à la tête du consortium Tactileo, qui réunit à la fois l’IUT du Puy en Velay, le Commissariat à l’Energie Atomique (CEA), l’Institut Français d’Education - Ecole Normale Supérieure de Lyon (IFE), Schuch Production, l’IGN et Microsoft.

Ce projet consiste à mettre en place au sein d’une classe un « écosystème pédagogique » qui réuni et synchronise les interfaces tactiles de cette classe. Ils traitent donc aussi bien de la circulation des informations entre les différentes interfaces que de l’ergonomie de celles-ci ou de leur organisation au sein de la salle de classe. Cette organisation concerne les tables tactiles, tableaux interactifs et autres paillasses numériques.

Cette association vise à la composition d’une véritable classe immersive qui puisse stimuler les apprentissages, notamment ceux des enfants, qui apprennent plus facilement face à une pédagogie interactive comme le proposent les interfaces tactiles.

Tactileo s’adresse également à toutes les catégories d’élèves, de l’école primaire jusqu’à l’université.

A long terme, le projet devrait toucher plus de 5000 élèves et étudiants répartis dans différentes académies. Il constitue l’avenir de l’éducation avec du matériel plus moderne et plus innovant face à une nouvelle population d’étudiants et d’élèves plus que jamais sensible aux nouvelles technologies.

Ces processus de formations permettront également d’adapter les élèves, lors de leur formation, aux outils auxquels ils seront forcément confrontés dans leur vie future que se soit dans leur quotidien comme dans le cadre de leur entreprise.

Les interfaces utilisées dans le projet Tactiléo demandent également aux étudiants de travailler en groupe sur une même problématique et non chacun sur sa propre feuille ou son propre ordinateur. Ceci permet l’apprentissage d’une coordination de groupe.

## PixelSense

Le programme que l’on nous a demandé de réaliser doit donc être utilisable sur l’un des outils de prédilection de l’entreprise Maskott, la table tactile, et plus précisément la table Microsoft SUR40. Il nous a donc fallu utiliser cette interface et programmer en conséquence avec le SDK qui nous a été fourni.

Nous avons ensuite pu tester nos résultats sur l’une des tables mises à notre dispositions, l’une dans les locaux de l’entreprise Maskott et l’autre au sein l’iut.

Microsoft PixelSense ou Microsoft Surface est une table tactile conçue par Microsoft. Elle se présente à l'utilisateur comme une table dont le dessus est constitué d'une surface doté d’un affichage tactile multitouch de 30 pouces.

La table tactile permet à plusieurs personnes d’interagir en même temps avec elle. Les interactions peuvent se faire soit au doigt, soit à l’aide de blocs ou de tags.

Il existe deux versions de cette table tactile :

* Microsoft Surface 1.0, basée sur le système d’exploitation de vista.
* Microsoft SUR40 qui possède une plus grande table et la technologie PixelSense de Microsoft.

La table tactile peut recevoir plus de 50 contacts simultanément et les traiter tous en même temps, ce qui permet à plusieurs personnes de travailler et réfléchir en même temps sur le même outil interactif.

La table peut être utilisée comme une table, un mur et peut communiquer avec d’autres périphériques comme un clavier ou une tablette.

La table tactile SUR40 possède de base plusieurs applications qui permettent aux utilisateurs de tester les différentes fonctionnalités et interactions disponibles.

1. Partie générale

## Mind Mapping

Une carte heuristique, carte des idées ou plus connu sous son nom anglo-saxon mind mapping est une méthode utilisée pour l’organisation de réflexions et d’informations de façon visuelle permettant de suivre aisément le cheminement associatif de la pensée.

Ce concept fut originellement pensé par Aristote. Cependant, ce fut Tony Buzan, un psychologue qui le théorisa dans les années 1970 lors de ses réflexions sur le cerveau et plus précisément sur la spécialisation hémisphérique de ce dernier.

Proche du brainstorming, il se révèle cependant organisé et permet ainsi de donner un aspect logique à une suite d’idées. Sa façon de représenter l’information de manière graphique et spatiale diffère de la représentation linéaire traditionnellement utilisée dans l’apprentissage.

En effet, notre cerveau n’empile pas les idées, mais les associe les unes aux autres créant ainsi une arborescence. C’est selon ce schéma et ce concept de ramification que s’établit le Mind Mapping.

Le support utilisé pour sa création manuelle est une feuille blanche au format paysage. Ce support vierge permet une vision périphérique de l’analyse sans pour autant être distrait par un quelconque marquage.

Au centre se place le concept de base de la réflexion, également appelé le cœur. Ce sujet est le plus souvent représenté par une image, mais il doit également être le plus précis possible afin d’orienter favorablement la suite de la pensée.

À ce nœud initial sera ajouté les branches. Ces premières branches dites principales partant du cœur correspondes aux thèmes ou rubrique dérivée et illustrant cette idée initiale. Enfin à chacune de ces branches pourra être ajouté des branches secondaires comportant à leurs tours des données périphériques qui étoffent les précédentes.

C’est sur ces branches, principales comme secondaires que seront écrites les informations. Le Mind Mapping se voulant concis, seuls des mots-clés seront inscrits sur ces branches. Peuvent également s’ajouter des images ou pictogrammes pour faciliter la représentation.

Enfin sera ajouté de la couleur à ce schéma. Sa valeur n’est pas uniquement décorative mais également esthétique. Apporter une couleur à une ramification l’associe aux sensations qu’elle évoque et permet une meilleure mémorisation de l’information.

2. 2. **Eléments de l’environnement de développement**

## WPF

Le WPF pour Windows Presentation Fondation est une norme graphique de Microsoft .NET 3.0. Son intégration du langage XAML lui autorise une utilisation proche d’une page HTML pour ses utilisateurs. Il permet également aux développeurs de pouvoir séparer le graphisme de l’application de ses contrôles.

Étantune surcouche logicielle à Direct X, il fournit tous les éléments nécessaires à la conception d’une interface utilisateur. Ces éléments étant entièrement vectoriels aussi bien pour le dessin que pour le texte permettent une manipulation sans soucis de pixellisation lors des redimensionnements, par exemple au cours de l’utilisation de l’application.

## XAML

Le XAML pour eXtensible Application Markup Language est un langage déclaratif développé pour la conception d’interface pour les besoins des systèmes d’exploitation de Microsoft. Étant basé sur le langage XML, il répond lui aussi à un certain schéma d’élaboration et une structure spécifique de ses fichiers.

Il permet également aux développeurs d’élaborer aisément leurs applications client de manière similaire à une simple application destinée au WEB. Il permet également la manipulation d’objets graphiques vectoriels en 2D ou 3D.

## C#

Le C# ou C Sharp est un langage de programmation orienté objet à typage fort. Créé par la société Microsoft et principalement par un de ses employés, déjà créateur du langage Delphi.

Il a été réalisé pour refléter au mieux l’architecture de la plate-forme Microsoft .NET. Faite pour mettre en avant le maximum des capacités de cette dernière, toutes les applications .NET s’en retrouve extrêmement dépendante.

Syntaxiquement, l’on peut dire qu’il est proche du Java par certains aspects, mais également du C++ comprenant certaines similitudes avec ces langages comme par exemple la surcharge des opérateurs présents en C++, mais pas en Java.

Il existe également des différences entre le C# et ces deux autres langages. Par exemple, les objets ne peuvent pas être détruits de façon explicite comme en C++. C’est le rôle du ramasse-miette, procédé qui s’occupe de détruire ces instances lors qu’il n’existe plus aucune référence pointant sur ces dernières.



## Scatter View

Le ScatterView est un élément omniprésent de l’environnement de Microsoft Surface. C’est le composant où l’utilisateur pourra ajouter, modifier ou supprimer toute sorte de données, quelle que soit leur nature (texte, image, son, vidéo).

Il autorise également de nombreux contrôles tels que :

* Le redimensionnement pour adapter ce conteneur à l’échelle qui accommoderait l’utilisateur
* Le déplacement et la rotation qui permet à l’utilisateur d’avoir accès à son contenu, peu importe sa position autour du périphérique.

## Entrées

Avec ces éléments de développements s’ajoutent une série d’entrées. Parmi elles, on retrouve :

* Les Blobs ou « taches ». Ce sont des formes elliptiques ayant une certaine aire, assez important, les différenciant ainsi de ses consœurs. Leur détection se fait par toucher ou par survol sur le périphérique. Une fois reconnue lui est attribué un identifiant, une position et une orientation.
* Les Fingers ou doigts sont considérés comme blobs particuliers. Ce qui les différencie de ces dernières sont ses aires plus petites et également sa détection uniquement effectuée au toucher.
* Les tags, enfin sont des éléments imprimés de petites tailles, représentant un motif noir sur une surface blanche. Chacun d’eux représente une valeur entière et n’est détectable que par toucher.

## Outils du SDK

L’input Simulator est un outil fournit par le SDK Surface. Marchant sous le système d’exploitation Seven, cet instrument permet aux développeurs de simuler toutes les interactions mises à disposition par un périphérique surface.

Il reproduit également les entrées définies précédemment, à savoir les fingers, les blobs et les tags. Cet élément est indispensable si l’on ne dispose pas d’une table Surface à disposition ou pour tester rapidement son code. Cependant, il n’est pas infaillible.

C’est pour cela que s’ajoute à lui parmi les outils fournit par le SDK l’Input Visualizer qui complète le précédent. Son rôle est d’afficher les informations associées à chaque entrée. Enfin le Surface Stress quant à lui permet de générer aléatoirement des entrées. Cet instrument fournit alors un test de robustesse pour l’application.

## Eléments du programme

## Nodes

Le node est l’élément principal de l’application et fait office de branches. D’un design simple, il est muni d’un menu qui guidera l’utilisateur pour la réalisation de ses tâches.

Sa création se fait par simple appuie prolongé sur la surface du périphérique. Une fois le contact continu détecté, un cercle de chargement apparait à l’emplacement du doigt. L’animation de chargement indique alors à l’utilisateur la durée minimum d’appuis requis pour la création du node.

L’interruption du contact à la fin de l’animation provoque la création du nœud à la position désignée. Le maintien de l’appui, une fois le délai dépasser entraine la disparition du cercle. Cependant, au relâchement, aucun node ne sera créé. Cette action est mise en place par prévention pour ainsi empêcher la création de nœuds non souhaités lors d’un contact prolongé involontaire.

Le menu accompagnant ce node résume en partie les fonctionnalités disponibles mais diffère légèrement selon le type de nœud qui est créé. En effet, il est mis à disposition de l’utilisateur deux genres de nœuds : le NodeText et le NodeImage.

## Fonctionnalités du NodeText

*Add NodeImage* créera un fils du précédent node dont le contenu sera visuel.

*AddTextNode* créera le fils du précédent node dont le contenu sera un texte. Ce fils lui est lié selon la logique du mind mapping, ce qui fait de lui une branche du parent. Le sens de la relation est notifié par le sens de la flèche présente sur le lien : le père pointe le fils.

En revanche, la fonction *Separate from parent* permet de supprimer cette relation père-fils pour en faire deux nodes libres.

*Remove this* à pour charge de supprimer l’idée et ses ramifications. Une confirmation de l’action est bien sûr adressée à l’utilisateur pour lui signaler l’étendue de son acte.

La fonctionnalité *Color choice* permettra à l’utilisateur de changer l’affichage du node, notamment sa coloration grâce à la palette de couleurs fournie.

*Edit* est son action principale. Elle permet l’ajout, la modification et la suppression du contenu textuelle du node. À son appel est sollicité le clavier virtuel implémenté accompagné de ses opérations élémentaires telles que la mise en majuscule pour une simple lettre ou pour le texte entier si verrouillage de la touche Caps.

## Fonctionnalités du NodeImage

Les fonctions *Add NodeImage, AddTextNode, Separate from parent* et *Remove this* ont un comportement en tout point identique pour ce node que pour homologue.

Ce qui diffère dans ce menu est la disparition des fonctionnalités Edit et Color choice étant inutile dans ce cas. À leur place se trouve Image choice. Cette tâche autorise l’utilisateur de choisir l’image qui sera contenue dans cet élément. Un déroulement d’image horizontale est mis à disposition pour le choix de l’image. Deux boutons l’accompagnent également, l’un pour la validation de l’image sélectionné et l’autre pour son annulation.

## Relations entre Nodes

La relation entre les nodes peut être assurée lors de sa création comme définie précédemment dans leur menu par la fonction *Add NodeText*. Cependant, si l’utilisateur désire unir deux idées il en a la possibilité grâce à l’appendice au sommet du node. Cet élément répond à une action de drag and drop.

En effet, pour créer cette relation, il suffira d’appuyer sur le composant et de déplacer le doigt tout en maintenant la pression jusqu’au node cible. Une fois à proximité d’un node, un périmètre apparait alors indiquant à l’utilisateur sa zone d’action.

L’opération de lien ne sera réalisée que si le drop se fait dans cette région délimitée. L’action créera alors une relation père-fils, le père étant le node d’où débute le drag et le fils le node concerné par le drop.

## Clavier

Dans ce genre d’application, le clavier représente un élément indispensable et omniprésent. Seulement la Surface 40 ne fournit qu’un unique clavier pour ses opérations d’édition.

Vient alors la notion d’utilisation multiple dans notre application. En effet, le programme doit permettre à un certain nombre d’utilisateurs de pouvoir interagir en même temps pour pouvoir éditer le contenu des nœuds. Or, avec un unique clavier, seul l’un d’entre eux pourra interagir tandis que les autres auraient à attendre leur tour.

C’est pour répondre à cette problématique qu’il a été décidé de la ré-implémentation d’un clavier. Contrairement à celui fournit par le périphérique, un clavier est affecté à un node pour permettra une action d’édition simultané par ses utilisateur sans avoir à se disputer ce périphérique virtuel.

La disposition de ce clavier est semblable à un clavier quelconque. À la droite, l’on retrouve le pavé numérique comprenant ses chiffres et tous les opérateurs numériques les plus courants. Sur la gauche, l’on retrouve les touches de saisie de texte comprenant :

* Les lettres courantes
* Les lettres avec diacritiques les plus courantes (accents)
* La ponctuation
* Les symboles les plus courants (parenthèses, guillemets…)
* Une touche de tabulation
* Une touche de suppression
* Une barre d’espace
* Une touche de verrouillage de majuscules, le changement de couleur de cette touche indique son état
* Une touche Close servant à fermer le clavier
* Une touche Cadenas qui permettra d’immobiliser le clavier ainsi que la node associée pour garantir une édition sans déplacement de l’ensemble dû au touch.

# Partie technique.

# Conclusion

Ce projet nous a permis de travailler sur un nouvel outil, la table tactile, et de programmer pour une application sur une interface différente de celle de l’ordinateur que l’on a eu l’habitude d’utiliser durant notre formation à l’IUT.

Nous avons du faire face de ce fait à différents problèmes comme les nombreuses utilisations simultanées du programme ou le passage de la machine virtuelle à l’interface réelle, qui ont impliqués notamment de ne pas capter des clics de souris ou des appuis clavier, mais des interactions manuelles. Et les différences de réactions entre les deux plateformes. Il nous a également fallu prendre en compte les différents types d’actions possibles avec la table tactile comme l’appui d’un seul doigt ou bien d’une paume de main.

Ce projet va permettre à différents membres d’une équipe d’organiser leurs idées en les présentant sous forme de textes, images, vidéos ou sons et de les lier les unes aux autres pour pouvoir créer des solutions pédagogiques dans le cadre de leurs activités. Tout ceci restant dans le cadre de la société Maskott puisque ce programme fonctionne sur la table tactile.

Pour poursuivre ce projet, on pourrait pouvoir transférer le résultat de notre travail sur une autre interface comme un tableau interactif ou une tablette pour avoir une vision générale de l’arbre d’informations ou que chacun puisse en avoir une version. Ceci pourrait aussi permettre de transférer une idée à partir d’un périphérique extérieur vers l’arbre d’idées réalisé par le groupe.