

Migration d'interface utilisateur vers les tables interactives

André Kalawa

5 décembre 2012

Motivations

Domaine d'étude

État de l'art des approches de migration

Modélisations

Mécanismes de migrations

Prototype

Conclusions et perspectives

Applications existantes pour les tables interactives

Pourquoi migrer les applications existantes ?

- Multitude de plateformes et d'applications
- Refactoring de applications existantes
 - Réduire le temps et le coût de développement
 - Faciliter le travail des développeurs en garantissant des applications utilisables

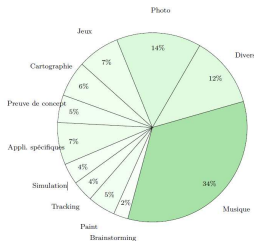
Applications existantes pour les tables interactives

Pourquoi migrer les applications existantes ?

- Multitude de plateformes et d'applications
- Refactoring de applications existantes
 - Réduire le temps et le coût de développement
 - Faciliter le travail des développeurs en garantissant des applications utilisables

Pourquoi les tables interactives comme plateforme d'arrivée ?

- Domaines d'applications diverses et variés[KLL⁺09]



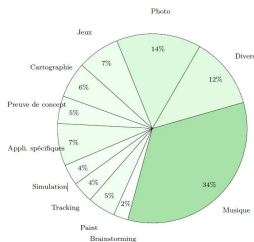
Applications existantes pour les tables interactives

Pourquoi migrer les applications existantes ?

- Multitude de plateformes et d'applications
- Refactoring de applications existantes
 - Réduire le temps et le coût de développement
 - Faciliter le travail des développeurs en garantissant des applications utilisables

Pourquoi les tables interactives comme plateforme d'arrivée ?

- Domaines d'applications diverses et variés[KLL⁺09]
- Offre un contexte d'utilisation différent
 - Interactions tactiles et tangibles
 - Interface multi utilisateurs et travail collaboratif



Cas d'une application BD sur une table interactive

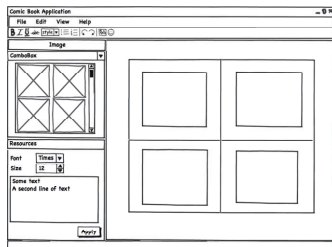
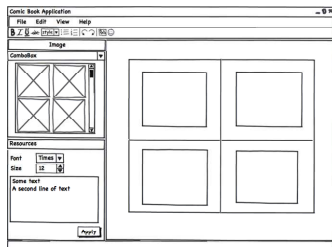


FIGURE : Fenêtre principale de l'application CBA

Cas d'une application BD sur une table interactive



Une table interactive permet aux dessinateurs

- profiter d'un écran plus large et de nouveaux moyens d'interactions,
- avoir un nouvel espace de conception qui facilite la collaboration

FIGURE : Fenêtre principale de l'application CBA

Périmètres de la migration

Application = interface utilisateur(UI) + noyau fonctionnel(NF)

Considérons que le NF de l'application à migrer est réutilisé

⇒ Hétérogénéité des plateformes [TKB78]

Re conception de l'UI à partir du

NF [KKM03] pose les questions :

- Comment déduire le **style**, la **structure** et le **layout** de l'UI cible à partir du NF ?
- Comment choisir les composants graphiques et les moyens d'**interactions** à partir du NF ?

En conservant l'UI, adapter : la

structure, le layout, les interactions et le comportement de l'UI de départ

- Modéliser ces différents aspects de l'UI
- Identifier les principes de conception d'UI pour de la plateforme cible.

Périmètres de la migration

Application = interface utilisateur(UI) + noyau fonctionnel(NF)

Considérons que le NF de l'application à migrer est réutilisé

⇒ Hétérogénéité des plateformes [TKB78]

Re conception de l'UI à **partir du**

NF [KKM03] pose les questions :

- Comment déduire le **style**, la **structure** et **layout** de l'UI cible à partir du NF ?
- Comment choisir les composants graphiques et les moyens d'**interactions** à partir du NF ?

En **conservant l'UI**, adapter : la structure, le layout, les interactions et le comportement de l'UI de départ

- Modéliser ces différents aspects de l'UI
- Identifier les principes de conception d'UI pour de la plateforme cible.

Périmètres de la migration

Application = interface utilisateur(UI) + noyau fonctionnel(NF)

Considérons que le NF de l'application à migrer est réutilisé

⇒ Hétérogénéité des plateformes [TKB78]

Re conception de l'UI à partir du

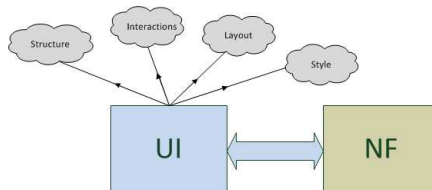
NF [KKM03] pose les questions :

- Comment déduire le **style**, la **structure** et **layout** de l'UI cible à partir du NF ?
- Comment choisir les composants graphiques et les moyens d'**interactions** à partir du NF ?

En conservant l'UI, adapter : la structure, le layout, les interactions et le comportement de l'UI de départ

- Modéliser ces différents aspects de l'UI
- Identifier les principes de conception d'UI pour de la plateforme cible.

Problèmes



Migration d'UI sur une table interactive

- Quelles guidelines suivre pendant la migration ?
⇒ Quels types d'UI pour tables interactives ?
- Comment adapter les différents aspects des UI à migrer ?

Tables interactives [Mit, UI97, Mic11]

Tables interactives	Utilisateurs	Instruments d'interactions	Type d'UI
DiamondTouch [SVFR04]	4 Utilisateurs	Ecran non Capacitif	UI Colocalisée, UI collaborative (Identification d'utilisateurs)
metaDesk [UI97]	Plusieurs Utilisateurs	Écran, Camera Infrarouge, Objets Tangibles Uniquement	UI Tangible, UI Collaborative
Microsoft PixenSense [Mic09]	Plusieurs Utilisateurs (Limité par le nombre de points de contact)	Écran Capacitif, Reconnaissance de Tag	UI Collaborative, UI Tangible, UI Multi Utilisateur

Tables interactives [Mit, UI97, Mic11]

Tables interactives	Utilisateurs	Instruments d'interactions	Type d'UI
DiamondTouch [SVFR04]	4 Utilisateurs	Ecran non Capacitif	UI Colocalisée, UI collaborative (Identification d'utilisateurs)
metaDesk [UI97]	Plusieurs Utilisateurs	Écran, Camera Infrarouge, Objets Tangibles Uniquement	UI Tangible, UI Collaborative
Microsoft PixenSense [Mic09]	Plusieurs Utilisateurs (Limité par le nombre de points de contact)	Écran Capacitif, Reconnaissance de Tag	UI Collaborative, UI Tangible, UI Multi Utilisateur

$$Type_{UI} = f(Utilisateurs, Instrument_{Interaction})$$

Utilisateurs

- Nombre d'utilisateurs
- Répartition des utilisateurs

Instruments d'interactions

Tables interactives [Mit, UI97, Mic11]

Tables interactives	Utilisateurs	Instruments d'interactions	Type d'UI
DiamondTouch [SVFR04]	4 Utilisateurs	Ecran non Capacitif	UI Colocalisée, UI collaborative (Identification d'utilisateurs)
metaDesk [UI97]	Plusieurs Utilisateurs	Écran, Camera Infrarouge, Objets Tangibles Uniquement	UI Tangible, UI Collaborative
Microsoft PixenSense [Mic09]	Plusieurs Utilisateurs (Limité par le nombre de points de contact)	Écran Capacitif, Reconnaissance de Tag	UI Collaborative, UI Tangible, UI Multi Utilisateur

$$Type_{UI} = f(Utilisateurs, Instrument_{Interaction})$$

Utilisateurs

- Nombre d'utilisateurs
- Répartition des utilisateurs

Instruments d'interactions

- Tangibilité des interactions
- Tactibilité des interactions

Tables interactives [Mit, UI97, Mic11]

Tables interactives	Utilisateurs	Instruments d'interactions	Type d'UI
DiamondTouch [SVFR04]	4 Utilisateurs	Ecran non Capacitif	UI Colocalisée, UI collaborative (Identification d'utilisateurs)
metaDesk [UI97]	Plusieurs Utilisateurs	Écran, Camera Infrarouge, Objets Tangibles Uniquement	UI Tangible, UI Collaborative
Microsoft PixenSense [Mic09]	Plusieurs Utilisateurs (Limité par le nombre de points de contact)	Écran Capacitif, Reconnaissance de Tag	UI Collaborative, UI Tangible, UI Multi Utilisateur

$$Type_{UI} = f(Utilisateurs, Instrument_{Interaction})$$

Utilisateurs

- Nombre d'utilisateurs
- Répartition des utilisateurs

Instruments d'interactions

- Tangibilité des interactions
- Tactibilité des interactions
- Taille de la surface d'affichage
- Disposition de la surface d'affichage

Tables interactives [Mit, UI97, Mic11]

Tables interactives	Utilisateurs	Instruments d'interactions	Type d'UI
DiamondTouch [SVFR04]	4 Utilisateurs	Ecran non Capacitif	UI Colocalisée, UI collaborative (Identification d'utilisateurs)
metaDesk [UI97]	Plusieurs Utilisateurs	Écran, Camera Infrarouge, Objets Tangibles Uniquement	UI Tangible, UI Collaborative
Microsoft PixenSense [Mic09]	Plusieurs Utilisateurs (Limité par le nombre de points de contact)	Écran Capacitif, Reconnaissance de Tag	UI Collaborative, UI Tangible, UI Multi Utilisateur

$Type_{UI} = f(Utilisateurs, Instrument_{Interaction})$

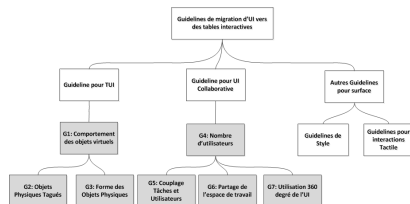
Corpus de guidelines [Mic11]

Utilisateurs

- Nombre d'utilisateurs
- Répartition des utilisateurs

Instruments d'interactions

- Tangibilité des interactions
- Tactibilité des interactions
- Taille de la surface d'affichage
- Disposition de la surface d'affichage



Caractéristiques des approches de migrations

ApprocheMigration = $\langle Source, Cible, Mécanismes \rangle$

Équivalences entre les éléments des plateformes source et cible

- Comment se font les équivalence entre les dispositifs d'interactions ?
- Comment les bibliothèques graphiques sont comparées ?
- Comment les équivalences entre les modalités d'interactions sont établies ?

Modélisation des différents aspects de l'UI

Structure

Interactions

Layout

Style

Prise en compte des Guidelines

Comment les principes de conceptions d'UI pour la plateforme cible sont prises en compte par une approche de migration ?

- basée sur les connaissances du concepteur
- formalisée par des règles de transformations

Caractéristiques des approches de migrations

ApprocheMigration = $\langle Source, Cible, Mécanismes \rangle$

Équivalences entre les éléments des plateformes source et cible

- Comment se font les équivalence entre les dispositifs d'interactions ?
- Comment les bibliothèques graphiques sont comparées ?
- Comment les équivalences entre les modalités d'interactions sont établies ?

Modélisation des différents aspects de l'UI

Structure

Interactions

Layout

Style

Prise en compte des Guidelines

Comment les principes de conceptions d'UI pour la plateforme cible sont prises en compte par une approche de migration ?

- basée sur les connaissances du concepteur
- formalisée par des règles de transformations

Caractéristiques des approches de migrations

ApprocheMigration = $\langle Source, Cible, Mécanismes \rangle$

Équivalences entre les éléments des plateformes source et cible

- Comment se font les équivalence entre les dispositifs d'interactions ?
- Comment les bibliothèques graphiques sont comparées ?
- Comment les équivalences entre les modalités d'interactions sont établies ?

Modélisation des différents aspects de l'UI

Structure

Interactions

Layout

Style

Prise en compte des Guidelines

Comment les principes de conceptions d'UI pour la plateforme cible sont prises en compte par une approche de migration ?

- basée sur les connaissances du concepteur
- formalisée par des règles de transformations

Caractéristiques des approches de migrations

ApprocheMigration = $\langle Source, Cible, Mécanismes \rangle$

Équivalences entre les éléments des plateformes source et cible

- Comment se font les équivalence entre les dispositifs d'interactions ?
- Comment les bibliothèques graphiques sont comparées ?
- Comment les équivalences entre les modalités d'interactions sont établies ?

Modélisation des différents aspects de l'UI

Structure

Interactions

Layout

Style

Prise en compte des Guidelines

Comment les principes de conceptions d'UI pour la plateforme cible sont prises en compte par une approche de migration ?

- basée sur les connaissances du concepteur
- formalisée par des règles de transformations

Migration de l'application AgilePlanner sur une table interactive [WGM08]

- Approche ad hoc et manuelle de migration d'une UI
- Processus complet de migration en plusieurs étapes
 1. Analyse
 2. Identification des guidelines
 3. Migration
 4. Évaluation

Équivalences Manuelles <ul style="list-style-type: none">• des bibliothèques graphiques,• des dispositifs d'interactions	Guidelines prises en compte par le concepteur en se basant sur ses connaissances	Aucun Modèle d'UI
--	---	--------------------------

Portage d'UI sur table interactive [Bes10]

- Migration sans re conception d'UI source
- Approches spécifiques à des instruments d'interactions (Bibliothèques graphiques)
- Ensemble de techniques pour réutiliser les UI desktop sur des tables interactives
- Guidelines pour les UI collaboratives ne peuvent pas être prise en compte.

Équivalences statiques des bibliothèques graphiques	Guidelines prises en compte partielles si la bibliothèque graphique cible est utilisée	Méta données pour caractériser Structure et les données
--	---	---

MORPH [MR97]

Model Oriented Reengineering Process for HCI

- Approche basée sur des modèles abstraits (Interactions, Structure)
 - Transformation manuelle du layout et du style
- Processus de migration en trois phases
 1. Détection
 2. Transformation
 3. Génération
- Équivalences des bibliothèques graphiques basées sur les rôles des objets d'interactions
- Interactions exprimées par un modèle de connaissances

Équivalences Dynamique des bibliothèques graphiques	Guidelines prises en compte dans règles de transformation	Modèles Interactions et Structure
--	---	--

Services de migration [PSS09]

CRF [CCB⁺02] : Modèle pour la conception d'UI multi plateformes

- Tâches et concepts, AUI, CUI, FUI
- Implémentations : USIXML, MARIAXML

Mécanismes de migrations

Basés sur des modèles de conception

⇒ Modèles de l'UI source sont fournies avec
l'application à migrer

Basés sur une activité de Reverse
Engineering

⇒ Modèles partiels de l'UI source sont retrouvés à
partir de l'application à migrer

Équivalences
Statique des
bibliothèques
graphiques basées sur
des tables
d'équivalence

Guidelines Règles de
transformation peu
flexible

Modèles d'UI
Interactions, Structure,
Layout, Style

Synthèse

Approches de migrations

- Les approches ad hoc produisent des UI conformes aux critères ergonomiques
- La prise en compte des guidelines implique une transformation de tous les aspects de l'UI source
- Approches semi automatique sont flexibles et réduisent la tâche du concepteur

Modèles

- Les modèles permet de décrire des mécanismes de transformations et d'équivalences réutilisables
- prendre en compte les guidelines

Équivalences

- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes
- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes

Synthèse

Approches de migrations

- Les approches ad hoc produisent des UI conformes aux critères ergonomiques
- La prise en compte des guidelines implique une transformation de tous les aspects de l'UI source
- Approches semi automatique sont flexibles et réduisent la tâche du concepteur

Modèles

- Les modèles permet de décrire des mécanismes de transformations et d'équivalences réutilisables
- prendre en compte les guidelines

Équivalences

- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes
- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes

Synthèse

Approches de migrations

- Les approches ad hoc produisent des UI conformes aux critères ergonomiques
- La prise en compte des guidelines implique une transformation de tous les aspects de l'UI source
- Approches semi automatique sont flexibles et réduisent la tâche du concepteur

Modèles

- Les modèles permet de décrire des mécanismes de transformations et d'équivalences réutilisables
- prendre en compte les guidelines

Équivalences

- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes
- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes

Synthèse

Approches de migrations

- Les approches ad hoc produisent des UI conformes aux critères ergonomiques
- La prise en compte des guidelines implique une transformation de tous les aspects de l'UI source
- Approches semi automatique sont flexibles et réduisent la tâche du concepteur

Modèles

- Les modèles permet de décrire des mécanismes de transformations et d'équivalences réutilisables
- prendre en compte les guidelines

Équivalences

- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes
- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes

Synthèse

Approches de migrations

- Les approches ad hoc produisent des UI conformes aux critères ergonomiques
- La prise en compte des guidelines implique une transformation de tous les aspects de l'UI source
- Approches semi automatique sont flexibles et réduisent la tâche du concepteur

Modèles

- Les modèles permet de décrire des mécanismes de transformations et d'équivalences réutilisables
- prendre en compte les guidelines

Équivalences

- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes
- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes

Synthèse

Approches de migrations

- Les approches ad hoc produisent des UI conformes aux critères ergonomiques
- La prise en compte des guidelines implique une transformation de tous les aspects de l'UI source
- Approches semi automatique sont flexibles et réduisent la tâche du concepteur

Modèles

- Les modèles permet de décrire des mécanismes de transformations et d'équivalences réutilisables
- prendre en compte les guidelines

Équivalences

- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes
- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes

Synthèse

Approches de migrations

- Les approches ad hoc produisent des UI conformes aux critères ergonomiques
- La prise en compte des guidelines implique une transformation de tous les aspects de l'UI source
- Approches semi automatique sont flexibles et réduisent la tâche du concepteur

Modèles

- Les modèles permet de décrire des mécanismes de transformations et d'équivalences réutilisables
- prendre en compte les guidelines

Équivalences

- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes
- décrire les équivalences entre les éléments des plateformes

Objectifs

- Ré engineering des applications respectant une architecture
- Reconception des UI en respectant les principes de conception
 - Utiliser des modèles abstraits
 - Assister les développeurs pour l'adaptation des différents aspects d'un UI

Objectifs

- Ré engineering des applications respectant une architecture
- Reconception des UI en respectant les principes de conception
 - Utiliser des modèles abstraits
 - Assister les développeurs pour l'adaptation des différents aspects d'un UI

Modélisation

Proposer un modèle d'interactions abstraites qui permet

- le changement de modalité d'interactions
- la conservation des interactions de l'UI départ tout en prenant en compte celles de plateforme d'arrivée.

Mécanismes de migrations

- une équivalence dynamique des composants graphiques (abstrait ou concret)
- une prise en compte de toutes les guidelines identifiées

Primitives d'interactions

Interactions



⇒ Exprimer les actions, les commandes, les réponses et les feedback de l'UI par des interactions atomiques sur les **composants graphiques : Primitives d'interactions**

Primitives d'interactions

Interactions



⇒ Exprimer les actions, les commandes, les réponses et les feedback de l'UI par des interactions atomiques sur les **composants graphiques** : **Primitives d'interactions**

Primitives d'interactions

Propriétés graphiques

- Widget Move
- Widget Rotation
- Widget Resize
- Widget Selection,
Navigation
- Widget Display

Primitives d'interactions

Interactions



⇒ Exprimer les actions, les commandes, les réponses et les feedback de l'UI par des interactions atomiques sur les **composants graphiques** : **Primitives d'interactions**

Primitives d'interactions

Propriétés graphiques

- Widget Move
- Widget Rotation
- Widget Resize
- Widget Selection, Navigation
- Widget Display

Contenu

- Data Edition
- Data Selection
- Data Move In
- Data Move Out
- Data Display

Primitives d'interactions

Interactions



⇒ Exprimer les actions, les commandes, les réponses et les feedback de l'UI par des interactions atomiques sur les **composants graphiques** : **Primitives d'interactions**

Primitives d'interactions

Propriétés graphiques

- Widget Move
- Widget Rotation
- Widget Resize
- Widget Selection, Navigation
- Widget Display

Contenu

- Data Edition
- Data Selection
- Data Move In
- Data Move Out
- Data Display

Lien fonctionnel

- Activation

Primitives d'interactions et Composants graphiques

Modèles d'UI = Primitives d'interactions + Modèle de structure

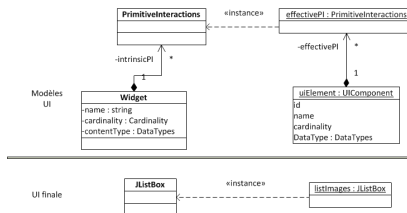


FIGURE : Modèles abstraits d'UI et UI finales

Primitives d'interactions Intrinsèques

Interactions atomiques définies des composants graphiques.

Primitives d'interactions Effective

Interactions atomiques des instance de composants graphiques.

Interactions réellement utilisées

Primitives d'interactions et Composants graphiques

Modèles d'UI = Primitives d'interactions + Modèle de structure

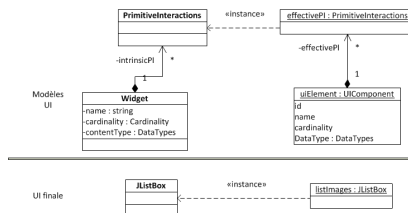


FIGURE : Modèles abstraits d'UI et UI finales

Primitives d'interactions Intrinsèques

Interactions atomiques **définies** des composants graphiques.

Primitives d'interactions Effective

Interactions atomiques des **instance** de composants graphiques.

Interactions réellement utilisées

Exemple de Primitives d'interactions

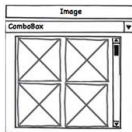


FIGURE : Artéfact d'UI

Composants graphiques	Primitives d'interaction
Liste d'images	Widget Selection, Navigation, Widget Display, Data Selection, Data Move Out, Activation Data Display
Liste déroulante	Widget Selection, Navigation, Data Selection, Data Display, Activation

TABLE : Exemple de primitives d'interactions en entrée

- Comment décrire les équivalences à base des primitives d'interactions

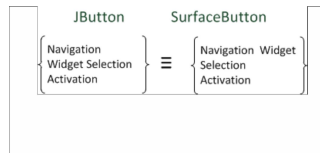
Équivalences des composant graphiques

ComposantGraphique = $\langle \text{Cardinalité}, \text{TypeDeDonnée}, \text{PrimitivesInteractions} \rangle$

Opérateurs d'équivalence

- Équivalence stricte \equiv
- Équivalence large \cong
- Équivalence simple \approx
- Équivalence faible \supseteq

Source *opérateur* *Cible*



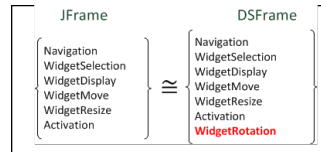
Équivalences des composant graphiques

ComposantGraphique = $\langle \text{Cardinalité}, \text{TypeDeDonnée}, \text{PrimitivesInteractions} \rangle$

Opérateurs d'équivalence

- Équivalence stricte \equiv
- Équivalence large \approx
- Équivalence simple \approx
- Équivalence faible \approx

Source opérateur Cible



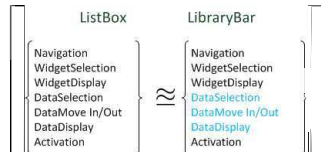
Équivalences des composant graphiques

ComposantGraphique = $\langle \text{Cardinalité}, \text{TypeDeDonnée}, \text{PrimitivesInteractions} \rangle$

Opérateurs d'équivalence

- Équivalence stricte \equiv
- Équivalence large \approx
- Équivalence simple \approx
- Équivalence faible \supseteq

Source opérateur Cible



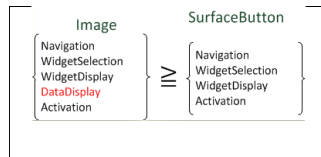
Équivalences des composant graphiques

ComposantGraphique = $\langle \text{Cardinalité}, \text{TypeDeDonnée}, \text{PrimitivesInteractions} \rangle$

Opérateurs d'équivalence

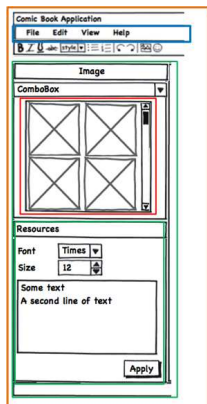
- Équivalence stricte \equiv
- Équivalence large \approx
- Équivalence simple \approx
- Équivalence faible \approx

Source opérateur Cible



Exemple d'équivalences

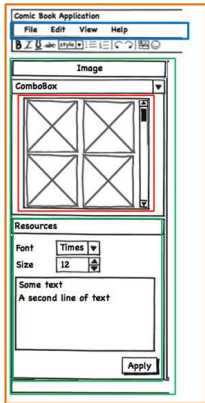
Source = XAML et Cible = XAMLSurface



	≡	≡	≡	≡
Window				Surface Window
Menu	ElementMenu, SurfaceMenu	SurfaceListBox		
Grid	Grid	ScatterView		
ListBox	SurfaceListBox		LibraryBar	

Exemple d'équivalences

Source = XAML et Cible = XAMLSurface



	≡	≡	≡	≡
Window				Surface Window
Menu	ElementMenu, SurfaceMenu	SurfaceListBox		
Grid	Grid	ScatterView		
ListBox	SurfaceListBox		LibraryBar	

Remarques

- Quels composants graphique sélectionner si plusieurs correspondant ?
- Comment adapter la structure de l'UI source ?

Modèle de structure

Contenance + Type de données + Cardinalité + Primitives d'interactions effectives

Containers

Window Simple Panel Table

Modèle de structure

Contenance + Type de données + Cardinalité + Primitives d'interactions effectives

Containers

Window Simple Panel Table

Exemple

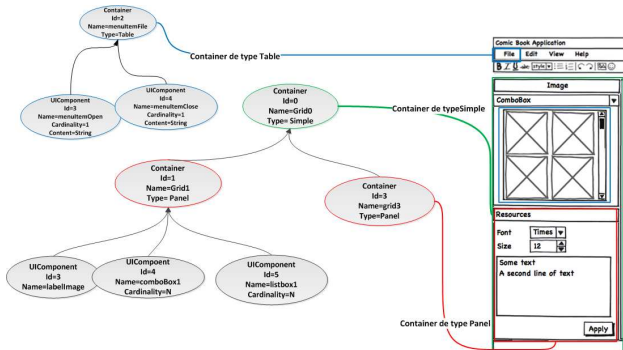


FIGURE : Illustration des types de container

Prise en compte des Guidelines

TODO : Dire comment les Guidelines sont prise en compte pendant la transformation de la structure et la sélections

Processus de migration

TODO : Présenter le processus et dire comment les primitives d'interactions permettent d'établir des équivalences dynamiques
Parler des transformations de la structure Parler de la sélection pendant la génération

Implémentations

TODO :

Expérimentations

TODO :

Conclusions

Conclusion de la thèse Etat d'avancement de la rédaction

Perspectives

Bibliographie I



Guillaume Besacier.

Interactions post-WIMP et applications existantes sur une table interactive.
PhD thesis, UNIVERSITÉ PARIS-SUD 11, 2010.



Gaëlle Calvary, Joëlle Coutaz, Laurent Bouillon, Murielle Florins, Quentin Limbourg,
L. Marucci, Fabio Paternò, Carmen Santoro, N. Souchon, David Thevenin, and Jean
Vanderdonckt.
CAMELEON Project.
Technical report, 2002.



M. Kassoff, D. Kato, and W. Mohsin.

Creating GUIs for web services.
IEEE Internet Computing, 7(5) :66–73, September 2003.



Sébastien Kubicki, Sophie Lepreux, Yoann Lebrun, Philippe Dos Santos, Christophe Kolski, and
Jean Caelen.
Human-Computer Interaction. Ambient, Ubiquitous and Intelligent Interaction, volume 5612
of *Lecture Notes in Computer Science*.
Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2009.



Microsoft.

Microsoft Surface 2 Design and Interaction Guide.
Technical Report July, 2011.



Mitsubishi Electric Research Laboratoriesb.
MERL .



Melody Moore and Spencer Rugaber.

Using Knowledge Representation to Understand Interactive Systems.
pages 60–67, May 1997.

Bibliographie II



Fabio Paternò, Carmen Santoro, and Lucio Davide Spano.

MARIA : A Universal, Declarative, Multiple Abstraction-Level Language for Service-Oriented Applications in Ubiquitous Environments.

ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 16(4) :1–30, November 2009.



Andrew Tanenbaum S., Paul Klint, and Wim Bohm.

Guidelines for Software Portability.

Software-Practice And Experience, 8(6) :681–698, November 1978.



Brygg Ullmer and Hiroshi Ishii.

The metaDESK : Models and Prototypes for Tangible User Interfaces.

In *UIST '97 Proceedings of the 10th annual ACM symposium on User interface software and technology*, pages 223 – 232, 1997.



Xin Wang, Yaser Ghanam, and Frank Maurer.

From Desktop to Tabletop : Migrating the User Interface of AgilePlanner.

In *Engineering Interactive Systems 2008*, pages 263–270, 2008.