

INGÉNIERIE DES EXIGENCES

L'analyse

IE030
v213b

2013-04-23

Luc LAVOIE
Département d'informatique
Faculté des sciences



Luc.Lavoie@USherbrooke.ca
<http://info.usherbrooke.ca/llavoie>

TABLE DES MATIÈRES

- Aperçu
- Introduction aux méthodes d'analyse
- Caractéristiques communes
- Synthèse
- Vocabulaire usuel
- Références
- À suivre



L'ANALYSE

Aperçu

Introduction aux
méthodes

Caractéristiques
communes

Synthèse

- Présentation
- Synonymes
- Objectifs
- Sources
- Difficulté
- Résultat
- Méthodes
 - Analyse pilotée par les processus dite analyse structurée (AS)
 - Analyse pilotée par le problème (PP)
 - Analyse pilotée par l'interaction (OOI)
 - Analyse pilotée par le contexte (OOC)

APERÇU

PRÉSENTATION

- Dans quel but analyse-t-on?
- Que l'analyse produit-elle?
- À partir de quoi?
- Comment?

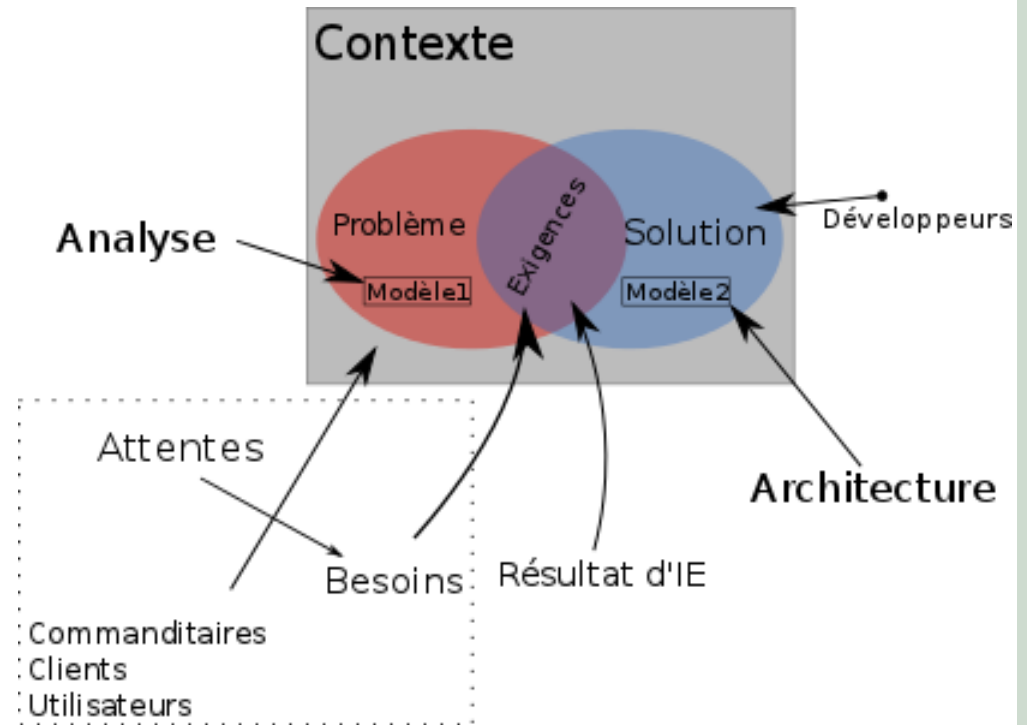
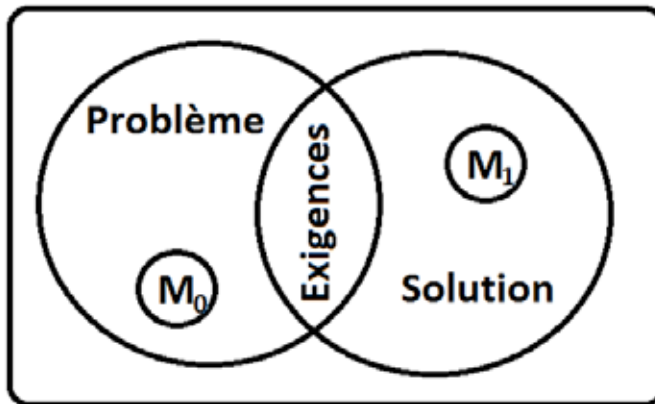
- ... vos réponses?

APERÇU RÉPONSES

Julien Desbiens

Adam Salvail-Bérard

Contexte



APERÇU

SYNONYMES ET QUASI SYNONYMES

- Analyse d'affaires (*business modeling*)
- Analyse des besoins

- Analyse du problème
- Analyse métier
- Analyse des exigences
- Analyse (du) système

APERÇU

OBJECTIFS

- Proposition :
 - L'analyse est l'étude (du domaine) du problème dans le but d'en comprendre puis d'en documenter les caractéristiques sous la forme d'un modèle qui permettra de qualifier les solutions acceptables.

APERÇU

SOURCES

- L'analyse utilise les réponses (issues de l'exploration) à des questions telles que les suivantes :
 - Qui utilisera le système?
 - Quel est le profil de ces utilisateurs?
 - Quelles sont les tâches accomplies par ces utilisateurs?
 - Comment accomplissent-ils effectivement ces tâches?
 - Dans quel environnement effectuent-ils ces tâches?
 - Quelles difficultés rencontrent-ils?
 - Quels changements ou améliorations espèrent-ils?
 - Quelles sont leurs attentes et leurs craintes?
 - Quels services la solution doit-elle fournir?
 - Comment ces services sont-ils définis?

APERÇU

LA « DIFFICULTÉ » DE L'ANALYSE (1/3)

Jackson décrit bien la tentation de la facilité :

- « On croit souvent que l'on peut faire une seule description du domaine d'application et de la machine. Ceci provient du fait que la machine est souvent un modèle d'une partie du domaine de l'application. Ceci signifie qu'une partie de la description est commune au domaine de l'application et à la machine. Pourquoi ne pas écrire une description commune et éviter les duplications? »

(traduction libre)

APERÇU

LA « DIFFICULTÉ » DE L'ANALYSE (2/3)

- Pourquoi, en effet?
- ... quelles sont vos réponses?

APERÇU

« LA » DIFFICULTÉ DE L'ANALYSE (3/3)

- Les informations relatives aux modèles doivent être documentées. En pratique, trois descriptions sont nécessaires :
 - la description commune,
 - la description propre à la machine,
 - la description propre au domaine d'application.
- Lorsqu'on se contente d'une seule description, on est tenté d'y inclure les informations propres à la machine et de laisser tomber celles propres au domaine d'application.
- La description devient donc autoréférentielle et par conséquent impossible à valider.

APERÇU

LE RÉSULTAT DE L'ANALYSE

- Un modèle permettant d'exprimer :
 - les attentes et les besoins du commanditaire, du client et des utilisateurs;
 - les contraintes du contexte (domaine d'application et environnement);
 - les exigences devant être satisfaites par la solution;
 - les critères selon lesquels l'adéquation de la solution sera évaluée.

INTRODUCTION AUX MÉTHODES D'ANALYSE

TRANSPOSITION DE L'EXISTANT

Aperçu

**Introduction aux
méthodes**

Caractéristiques
communes

Synthèse

- Présentation
- Transposition de l'existant
- Analyse structurée
- Analyses dites orientées objet
- Analyse pilotée par le problème

INTRODUCTION AUX MÉTHODES D'ANALYSE

PRÉSENTATION

- Il existe plusieurs approches qui permettent d'attaquer ces problèmes :
 - Transposition de l'existant
 - Analyse structurée (années 70)
 - pilotée par les processus
 - nombreuses variantes : SA, SADT, SSADM...
 - Approche « Soft System » (années 80)
 - Méthode Merise (années 80)
 - Approches orientées objets (années 90)
 - variante pilotée par l'interaction utilisateur-système
 - variante pilotée par la structure et les objets du contexte
 - Méthode Merise 2 (années 90)
 - Analyse pilotée par le problème (depuis le IV^e siècle)
 - ...

INTRODUCTION AUX MÉTHODES D'ANALYSE

Transposition de l'existant

- Aperçu
- Hypothèses et prémices
- Description
- Techniques utilisés
- Synthèse

TRANSPOSITION DE L'EXISTANT

APERÇU

- Documentation du système existant.
- Documentation des processus existants.

TRANSPOSITION DE L'EXISTANT

HYPOTHÈSES ET PRÉMICES

- On suppose que le système préexistant (SP) répond à certaines exigences et qu'une partie d'entre elles est toujours applicable et que, conséquemment, le nouveau système est une « dérivation » du SP.
- La structure sous-jacente du modèle du nouveau système est donc dérivée, voire tout simplement héritée, du SP.
- Le développement consiste à transposer le modèle structurel du SP en incluant certaines adaptations pour faire place aux nouvelles fonctionnalités.

TRANSPOSITION DE L'EXISTANT

DESCRIPTION

- Modélisation du système préexistant sous plusieurs aspects :
 - Modèle d'affaires de l'entreprise.
 - Modèle « physique » du système existant.
 - Modèle logique intégrant les deux premiers.
 - Modifications désirées au modèle logique.
 - Migration du modèle « physique ».
 - Évolution du modèle d'affaires.

TRANSPOSITION DE L'EXISTANT

TECHNIQUES UTILISÉES

- Texte
- Diagramme de contexte (DC)
- Diagramme de flux de données (DFD)
- Modèle conceptuel de données (MCD)
- Dictionnaire de données (DD)
- Table de décision (TD)
- Pseudo-code (PC)
- ...

TRANSPOSITION DE L'EXISTANT

SYNTHÈSE

- Prééminence du système existant sur le domaine du problème.
- Confusion entre la documentation d'analyse et la spécification.
- Documentation très volumineuse.
- Inaptitude à spécifier des systèmes non existants.

INTRODUCTION AUX MÉTHODES D'ANALYSE

Analyse structurée

- Aperçu
- Hypothèses et prémices
- Description
- Techniques utilisés
- Variantes
- Synthèse

ANALYSE STRUCTURÉE

APERÇU

- Documentation des processus désirés (le plus souvent préexistants).
- Recentrage sur le modèle abstrait du domaine d'application.
- Utilisation de représentations graphiques dans une tentative de réduire la quantité et l'ambigüité de l'information textuelle.

ANALYSE STRUCTURÉE

HYPOTHÈSES ET PRÉMICES

- Les processus modélisent l'essentiel d'un contexte, d'un problème.
- Tout traitement peut être décrit en terme de ses intrants et de ses extrants (et ceux-ci sont suffisants).
- Toute information peut être modélisée à l'aide d'un modèle conceptuel de données ou d'une grammaire formelle.
- L'information de synchronisation, du flux temporel en général, peut être laissée aux soins de la conception.

ANALYSE STRUCTURÉE

DESCRIPTION

- Établissement du diagramme de contexte
- Modélisation des processus
- Modélisation des informations
- Modélisation des traitements
- Constitution du dictionnaire
- Inventaire des références

ANALYSE STRUCTURÉE

TECHNIQUES UTILISÉES

- Diagramme de contexte (DC)
- Diagramme de flux de données (DFD)
- Modèle conceptuel de données (MCD)
 - Entité-association (EA; ER : *entity-relationship*)
 - Entité-association étendu (EAE; ERE : *extended ER*)
- Dictionnaire de données (DD)
- Texte
- Table de décision (TD)
- Machine à états (MEF)
- Grammaire formelle (BNF, GC)
- ...

ANALYSE STRUCTURÉE

VARIANTES

- Analyse et conception structurées de systèmes
 - SSADM
Structured Systems Analysis and Design Methodology
 - Ashworth and Alater, 1993
 - CCTA, 1995
- Analyse structurée pour le temps réel
 - RTS
Real-Time Structured Analysis
 - Ward and Mellor, 1985

ANALYSE STRUCTURÉE

SYNTHÈSE

- Difficulté de modéliser des systèmes dont les processus ne sont pas établis ou, à tout le moins, bien balisés.
- Distinction souvent floue entre la documentation d'analyse et la spécification.
- Documentation volumineuse.

INTRODUCTION AUX MÉTHODES D'ANALYSE

Analyses DITES orientées objet

- Préambule
- Analyse pilotée par le contexte
 - Aperçu
 - Hypothèses et prémices
 - Techniques utilisées
 - Synthèse
- Analyse pilotée par l'utilisateur
 - Aperçu
 - Hypothèses et prémices
 - Techniques utilisées
 - Synthèse

ANALYSES DITES ORIENTÉES OBJET

PRÉAMBULE

- L'étiquette « orientée objet » a été utilisée pour décrire différentes approches, ayant parfois peu de rapport entre elles, tant au niveau de la programmation, de la conception, de l'architecture que de l'ingénierie des exigences.
- Parmi les nombreuses méthodes d'ingénierie des exigences (ou d'analyse) auxquelles cette étiquette a été accolée, nous en distinguerons deux :
 - pilotée par le contexte (en fait l'architecture tangible de celui-ci);
 - pilotée par l'utilisateur (en fait les interactions de celui-ci avec le système).
- Ces deux méthodes ont essentiellement en commun
 - la volonté de définir directement le système-solution, sans passer par la description préalable du problème;
 - la convergence de leurs notations respectives vers une notation commune, UML (d'où l'adjectif *unified* dans *Unified modelling language*).

ANALYSE PILOTÉE PAR L'UTILISATEUR

APERÇU

- Emphase sur l'interaction entre l'utilisateur et le système
- Définition directe du système-solution
- Variantes
 - Utilisation des cas d'utilisation (RUP, Larman)
 - Utilisation d'histoires de cas (Scrum)

ANALYSE PILOTÉE PAR L'UTILISATEUR

HYPOTHÈSES ET PRÉMICES

- Le logiciel vient en appui à l'utilisateur qui a la responsabilité (la capacité et l'expertise) de résoudre le problème.
- Les tâches de l'utilisateur sont connues et définies.
- Le problème réside essentiellement dans la façon dont l'utilisateur... utilise le système.

ANALYSE PILOTÉE PAR L'UTILISATEUR

TECHNIQUES UTILISÉES

- Diagramme de cas d'utilisation (DCU)
- Cas d'utilisation (CU)
- Histoire de cas (scénario)
- Diagrammes de classes (DCL)
- Diagrammes d'états, d'interaction, de séquences...
- Texte

- Notation dominante, UML
 - Diagrammes de cas d'utilisation
 - Diagrammes statiques
 - classes
 - Diagrammes dynamiques
 - états, interaction, séquence

ANALYSE PILOTÉE PAR L'UTILISATEUR

LIMITES

- Absence de distinction entre l'analyse et la conception entraînant souvent une surspécification et des délais importants.
- Modélisation du système-solution sans réelle compréhension du domaine du problème.

ANALYSE PILOTÉE PAR LE CONTEXTE

APERÇU

- Emphase sur la structure du contexte tangible du problème,
 - donc des objets qui la composent et
 - des classes qui les décrivent.
- Définition directe du système-solution.

- Origines
 - OMT, Rumbaugh et coll.

ANALYSE PILOTÉE PAR L'INTERACTION

HYPOTHÈSES ET PRÉMICES

- La solution logicielle (peut, doit) coller à la structure tangible du problème.
- Le problème comme la solution, s'exprime totalement par le biais des fonctionnalités des objets du contexte tangible.
- Le problème réside essentiellement dans la mise en oeuvre des fonctionnalités et de leur répartition entre le matériel et le logiciel.

ANALYSE PILOTÉE PAR LE CONTEXTE

TECHNIQUES UTILISÉES

- Diagramme de contexte (DC)
 - Diagrammes de composants (DCO)
 - Diagrammes de classes (DCL)
 - Diagrammes d'états, d'interaction, de séquences...
 - Texte
-
- Notation dominante, UML
 - Diagrammes statiques
 - classes et composants
 - Diagrammes dynamiques
 - états, interaction, séquence, déploiement

ANALYSE PILOTÉE PAR LE CONTEXTE

LIMITES

- Absence de distinction entre l'analyse et la conception entraînant souvent une surspécification.
- Modélisation du système-solution calquée sur le contexte tangible.
- Approche intrinsèquement pluri-disciplinaire.

INTRODUCTION AUX MÉTHODES D'ANALYSE

Analyse pilotée par le problème

- Aperçu
- Caractéristiques
- Modèles utilisés
- Limites

ANALYSE PILOTÉE PAR LE PROBLÈME

APERÇU

- D'origine ancienne (Pappus d'Alexandrie vers 340), la méthode n'a été appliquée que récemment à l'ingénierie des exigences (Jackson 1990) et n'a pas encore été complètement explorée ni documentée.
- Par rapport à l'analyse structurée, cette méthode met moins l'accent sur la modélisation et plus sur la description.

ANALYSE PILOTÉE PAR LE PROBLÈME

CARACTÉRISTIQUES

- La méthode met l'accent sur :
 - L'étude du problème.
 - La description des « domaines » du problème en terme de « types » prédéfinis.
 - L'étude du comportement du système-solution à l'aide d'agencements prédéfinis.
- La méthode produit deux documents distincts :
 - Description du problème.
 - Description du système-solution.

ANALYSE PILOTÉE PAR LE PROBLÈME

CADRE GÉNÉRAL

- Les problèmes sont décrits par l'assemblage de *frames* (agencements).
- Un *frame* est un agencement de domaines représentant un problème fondamental réputé non décomposable.
- Les domaines ont des propriétés générales associées à leur type.
- Plusieurs chercheurs ont proposé leur version du catalogue des types (atomes) et du catalogue des agencements (molécules).
- C'est pourquoi on parle des *frames* de Jackson, des *frames* de Bray, etc.

ANALYSE PILOTÉE PAR LE PROBLÈME

PRINCIPALES TECHNIQUES UTILISÉES

- Diagramme de contexte (DC)
- Diagramme de structure (DS)
- Diagramme d'agencement (DA; *FD : Frame Diagram*)
- Modèle conceptuel de données (MCD)
- Dictionnaire de données (DD)
- Texte
- Machine à états (MEF)
- Table de décision (TD)
- Grammaire formelle (BNF, GC)

ANALYSE PILOTÉE PAR LE PROBLÈME

LIMITES

- Nécessite une grande expertise induite par l'absence de procédé d'analyse détaillée.
- Est souvent (trop) indépendante de l'environnement.
- Néglige (souvent) les exigences non fonctionnelles.

SYNTHÈSE

Type d'analyse	Centre d'intérêt	Force
Analyse structurée (AS)	Processus et ses flux de données	Systemes d'information
Frame de Jackson (PP)	Problème et ses domaines	Systemes mixtes, originaux ou atypiques
Analyse orientée objet (OOI ou OU)	Utilisateur et ses interactions avec le systeme	Applications MVC pilotée par un humain
Analyse orientée objet (OOC ou OO)	Contexte et ses objets	Systemes embarqués, hybrides et ingénierisés

RÉFÉRENCES

- Bray
- Jacobson
- Jackson
- Pressman
- Rumbaugh
- Yourdon



À SUIVRE

- IE031 : Analyse structurée (AS)
- IE032 : Analyse pilotée par les interactions (OOI, OU)
- IE033 : Analyse pilotée par le problème (PP)
- IE034 : Analyse pilotée par le contexte (OOC, OO)
- IE040 : La spécification
- TM000 : Survol des techniques de modélisation