

Conception de systèmes d'information

Cours 1 – Introduction

František Kardoš

fkardos@labri.fr

Informations pratiques

- ▶ Cours : 15h
- ▶ TDs : 15h
- ▶ Modalité de contrôle :
 - ▶ 2 devoirs maison
 - ▶ Examen final

Références

- ▶ Dominique Nanci et Bernard Espinasse :
Ingénierie des systèmes d'information : Merise
- ▶ Pascal André et Alain Vailly :
*Conception des systèmes d'information.
Panorama des méthodes et des techniques*
- ▶ P. Roques et Franck Vallée :
UML 2 en action

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

Intuitivement, c'est un outil de gestion.

Par exemple :

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

Intuitivement, c'est un outil de gestion.

Par exemple :

- ▶ e-commerce

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

Intuitivement, c'est un outil de gestion.

Par exemple :

- ▶ e-commerce
- ▶ bibliothèque

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

Intuitivement, c'est un outil de gestion.

Par exemple :

- ▶ e-commerce
- ▶ bibliothèque
- ▶ emploi de temps

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

Intuitivement, c'est un outil de gestion.

Par exemple :

- ▶ e-commerce
- ▶ bibliothèque
- ▶ emploi de temps
- ▶ circulation aérienne

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

Intuitivement, c'est un outil de gestion.

Par exemple :

- ▶ e-commerce
- ▶ bibliothèque
- ▶ emploi de temps
- ▶ circulation aérienne
 - ▶ aéroport

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

Intuitivement, c'est un outil de gestion.

Par exemple :

- ▶ e-commerce
- ▶ bibliothèque
- ▶ emploi de temps
- ▶ circulation aérienne
 - ▶ aéroport
 - ▶ compagnie aérienne

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

Système = ensemble auto-réglable et interagissant avec l'environnement qui fonctionne en vue d'un objectif précis

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

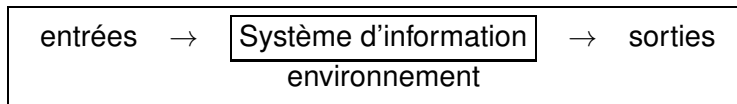
Système = ensemble auto-réglable et interagissant avec l'environnement qui fonctionne en vue d'un objectif précis

Information = donnée enrichie d'un modèle d'interprétation

Qu'est-ce qu'un système d'information ?

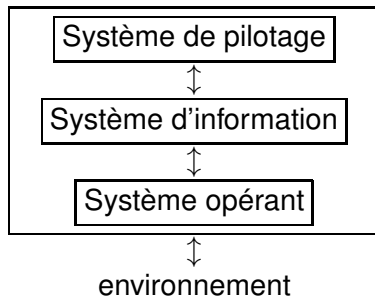
Système = ensemble auto-réglable et interagissant avec l'environnement qui fonctionne en vue d'un objectif précis

Information = donnée enrichie d'un modèle d'interprétation



Qu'est-ce qu'un système d'information ?

Dans une entreprise, le système d'information est un système lié au système opérant et au système de pilotage/decision :



Les fonctions des systèmes

Systeme operant

- ▶ transforme
- ▶ produit

Systeme d'information

- ▶ traite
- ▶ memorise
- ▶ diffuse

des informations

Systeme de pilotage

- ▶ reflechi
- ▶ decide
- ▶ controle

Les fonctions des systèmes

Systeme de pilotage

- ▶ siège de l'activité décisionnelle de l'entreprise
- ▶ prévision, planification, régulation
- ▶ adaptation, évolution

Les fonctions des systèmes

Systeme d'information

- ▶ génération des informations
- ▶ mémorisation des informations (transfert des informations dans le temps)
- ▶ communication et la diffusion des informations (transfert des informations dans l'espace)
- ▶ exécution des traitements (transfert des informations dans la forme)

Cycle de vie / phases de développement

Cycle de vie / phases de développement

Analyse

- ▶ de l'existant et des besoins des utilisateurs

Cycle de vie / phases de développement

Analyse

- ▶ de l'existant et des besoins des utilisateurs

Conception

- ▶ du système d'information (structure de données, algorithmes, ...)

Cycle de vie / phases de développement

Analyse

- ▶ de l'existant et des besoins des utilisateurs

Conception

- ▶ du système d'information (structure de données, algorithmes, ...)

Réalisation

- ▶ traduction des algorithmes dans le langage choisi

Cycle de vie / phases de développement

Analyse

- ▶ de l'existant et des besoins des utilisateurs

Conception

- ▶ du système d'information (structure de données, algorithmes, ...)

Réalisation

- ▶ traduction des algorithmes dans le langage choisi

Tests, vérification et validation

Cycle de vie / phases de développement

Analyse

- ▶ de l'existant et des besoins des utilisateurs

Conception

- ▶ du système d'information (structure de données, algorithmes, ...)

Réalisation

- ▶ traduction des algorithmes dans le langage choisi

Tests, vérification et validation

Mise en service et exploitation

Cycle de vie / phases de développement

Analyse

- ▶ de l'existant et des besoins des utilisateurs

Conception

- ▶ du système d'information (structure de données, algorithmes, ...)

Réalisation

- ▶ traduction des algorithmes dans le langage choisi

Tests, vérification et validation

Mise en service et exploitation

Maintenance

- ▶ correction des erreurs
- ▶ amélioration des fonctions existantes
- ▶ ajout de nouvelles fonctionnalités

Quelques chiffres

Coût relatif de correction d'une erreur selon la phase au cours de laquelle elle a été détectée

- ▶ Analyse 1
- ▶ Conception 2
- ▶ Réalisation 5
- ▶ Tests 10
- ▶ Exploitation $\gg 100$

Méthodes de conception

Une méthode est composée de modèles, langages, démarches, outils et techniques. Elle

- ▶ s'appuie sur des concepts théoriques
- ▶ aide à la mise en place d'un langage commun au sein de l'organisation
- ▶ doit permettre une meilleure communication entre tous les partenaires

Méthodes de conception

Les solutions empiriques :

- ▶ avantages : répondre à l'urgence
- ▶ inconvénients : génèrent des applications souvent provisoires (complexes, non fiables, coûteuses, ...)

Méthodes de conception

Objectifs :

- ▶ réduire la complexité des informations
- ▶ rendre cohérentes les solutions conçues et assurer leur bonne intégration dans une stratégie globale
- ▶ maîtriser le budget
- ▶ accroître la productivité des services informatiques
- ▶ améliorer les communications entre intervenants (gestionnaires, informaticiens, ...)

Méthodes de conception

MERISE – Méthode d'Étude et de Réalisation Informatique
pour les Systèmes d'Entreprise

AXIAL – Analyse et Conception des Systèmes d'Information
Assistés par Logiciels

SSADM – Structured Systems Analysis and Design Method

SADT – Structured Analysis and Design Techniques

OOA – Object-Oriented Analysis

OMT – Object Modeling Technique

UML – Unified Modeling Language

MERISE

MERISE – Méthode d'Étude et de Réalisation Informatique
pour les Systèmes d'Entreprise

MERISE

MERISE – Méthode d'Étude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise

Méthode d'analyse et de conception :

- ▶ étudier le système existant
- ▶ comprendre les besoins : diagnostiquer
- ▶ en déduire le niveau conceptuel : donner une vision fonctionnelle du système
- ▶ proposer de nouvelles solutions organisationnelles

Approche par niveaux

Approche par niveaux

Les quatres niveaux de description ou niveaux d'abstraction :

- ▶ niveau conceptuel : QUOI ?
- ▶ niveau organisationnel : QUAND ? COMBIEN ? QUI ?
- ▶ niveau logique : QUELS OUTILS ?
- ▶ niveau physique / opérationnel : COMMENT ?

Approche par niveaux : exemple

Niveau conceptuel

- ▶ Le client effectue une demande de service à la compagnie pour assurer son véhicule. Cette dernière lui propose un devis.

Approche par niveaux : exemple

Niveau conceptuel

- ▶ Le client effectue une demande de service à la compagnie pour assurer son véhicule. Cette dernière lui propose un devis.

Niveau organisationnel

- ▶ Un client effectue une demande de service à l'agence de son choix (par courrier) / par courriel / par l'interface web, pour assurer un véhicule. Un agent de service concerné, si le client est fiable (consultation d'un fichier central inter assurances), prend contact par téléphone pour une visite à domicile afin d'examiner plus précisément ses besoins et puis établit un devis.

Approche par niveaux : le niveau conceptuel

Approche par niveaux : le niveau conceptuel

C'est la description la plus stable du système

Approche par niveaux : le niveau conceptuel

C'est la description la plus stable du système

- ▶ décrit les invariants de l'organisation
- ▶ exprime les choix fondamentaux de gestion

Approche par niveaux : le niveau conceptuel

définit

- ▶ des informations
- ▶ des activités

indépendamment

- ▶ des aspects organisationnels
- ▶ des aspects technique de mis en œuvre

du point de vue

- ▶ des données : signification, structure, liens
- ▶ des traitements : objectif, résultat, enchaînement

Approche par niveaux : le niveau organisationnel

Approche par niveaux : le niveau organisationnel

C'est la description des postes de travail de l'entreprise et des informations traitées

Approche par niveaux : le niveau organisationnel

C'est la description des postes de travail de l'entreprise et des informations traitées

- ▶ exprime les choix organisationnels de ressources humaines et matérielles
- ▶ introduit les notions de temps, de lieu et d'espace
- ▶ introduit les acteurs
- ▶ sécurité des données

Approche par niveaux : le niveau organisationnel

définit

- ▶ la répartition géographique et fonctionnelles des sites de travail (du point de vue des données et des traitement)
- ▶ le mode de fonctionnement : temps réel ou temps différé
- ▶ la répartition du travail homme / machine (le degré et type d'automatisation)
- ▶ les postes de travail et leur affectation
- ▶ la volumétrie des données
- ▶ la sécurité des données

indépendamment

- ▶ des moyennes de traitement et de stockage de données actuels ou futurs

Modélisation conceptuelle de données

Modélisation conceptuelle de données

- ▶ Recueil des informations utiles
- ▶ Mise en évidence des entités et des relations
- ▶ Représentation de modèle sous forme graphique

Modélisation conceptuelle de données

Formalisme utilisé dans MERISE de description de données au niveau conceptuel :

Le modèle Entité/Association (Entité/Relation)

- ▶ entité/individu : l'assuré, le contrat, le client, le produit
- ▶ association/relation : le contrat comporte des garanties, le client commande des produits
- ▶ propriété : l'adresse de l'assuré, le numéro de facture
- ▶ cardinalité (à expliquer plus tard)

MCD : Entité

modélise un ensemble d'objets de même nature.

Une entité est définie par un ensemble de propriétés qu'elle possède.

- ▶ concret ou abstrait

MCD : Entité

modélise un ensemble d'objets de même nature.

Une entité est définie par un ensemble de propriétés qu'elle possède.

- ▶ concret ou abstrait

Entité type \leftrightarrow occurrences de l'entité

MCD : Propriété

est un élément d'information élémentaire manipulée.

C'est un élément descriptif d'une entité ou d'une association.

MCD : Propriété

est un élément d'information élémentaire manipulée.

C'est un élément descriptif d'une entité ou d'une association.

Une propriété est attachée à une (et une seule) entité / association.

MCD : Propriété

est un élément d'information élémentaire manipulée.

C'est un élément descriptif d'une entité ou d'une association.

Une propriété est attachée à une (et une seule) entité / association.

Pour chaque occurrence de l'entité / association, elle prend une valeur précise.

MCD : Propriété

Une propriété se décrit par

- ▶ définition : ce qu'elle représente
- ▶ nature (domaine de valeur) : quantité, nombre, date, nom
- ▶ libellé / code

MCD : Propriété

Exemple :

Libellé : N° du client

Code : `client-num`

Définition : numéro permettant d'identifier un client

Nature : format numérique à 8 chiffres

MCD : Propriété

Une propriété peut être

- ▶ obligatoire ou facultative
- ▶ naturelle ou calculée
- ▶ simple ou répétitive (à éviter)
- ▶ normée
- ▶ composée : sa valeur est obtenue à partir des valeurs d'autres informations (adresse, date)

MCD : Propriété

La définition d'une propriété est complétée par la prise en compte des contraintes éventuelles associées.

Les contraintes de valeur

- ▶ statiques (en fonction de la valeur prise par d'autres propriétés)
- ▶ dynamiques (lors d'un changement d'état du SI)

Les dépendances fonctionnelles (à revoir)

MCD : Propriété clé

La clé primaire / l'identifiant d'une entité :

la propriété (l'ensemble de propriétés) qui désigne sans ambiguïté l'occurrence de l'entité.

MCD : Propriété clé

La clé primaire / l'identifiant d'une entité :

la propriété (l'ensemble de propriétés) qui désigne sans ambiguïté l'occurrence de l'entité.

- ▶ une entité a un seul identifiant
- ▶ à une valeur de l'identifiant correspond une seule occurrence de l'entité ; cette valeur reste conservée jusqu'à la destruction de l'occurrence

MCD : Propriété clé

La clé primaire / l'identifiant d'une entité :

la propriété (l'ensemble de propriétés) qui désigne sans ambiguïté l'occurrence de l'entité.

- ▶ une entité a un seul identifiant
- ▶ à une valeur de l'identifiant correspond une seule occurrence de l'entité ; cette valeur reste conservée jusqu'à la destruction de l'occurrence

Dans les représentations graphiques Merise, l'identifiant est souligné.

MCD : Propriété clé

Identifiant relatif (faible) : identifiant qui a besoin d'un identifiant provenant d'une autre entité pour distinguer sans ambiguïté les occurrences d'une entité.

Exemples :

numéro de ligne de commande ← numéro de commande
n° de siège ← n° de voiture ← n° de train

MCD : Association

modélise un ensemble de relations de même nature entre deux ou plusieurs occurrences d'entités (de types différents ou du même type),

ayant un intérêt significatif pour le système à représenter.

L'association n'existe qu'à travers les entités qu'elle relie.

MCD : Association

modélise un ensemble de relations de même nature entre deux ou plusieurs occurrences d'entités (de types différents ou du même type),

ayant un intérêt significatif pour le système à représenter.

L'association n'existe qu'à travers les entités qu'elle relie.

On désigne en général les associations par des noms de verbe (statique à l'infinitif) : appartenir, concerner, comporter, ...

MCD : Association

On distingue différents types d'associations :

- ▶ les associations binaires, dont
 - ▶ les associations réflexives
- ▶ les associations n -aires (ternaires, quaternaires, ...)

MCD : Association

Une association n'a pas d'identifiant propre. L'occurrence d'une association est déterminée par les occurrences des entités de sa collection.

MCD : Association

Une association n'a pas d'identifiant propre. L'occurrence d'une association est déterminée par les occurrences des entités de sa collection.

Une association peut être dotée de propriétés, des cardinalités et des contraintes.

MCD : Association

Une association n'a pas d'identifiant propre. L'occurrence d'une association est déterminée par les occurrences des entités de sa collection.

Une association peut être dotée de propriétés, des cardinalités et des contraintes.

Attention, certaines relations peuvent être modélisées à la fois par des propriétés et par des associations.

MCD : Association – les cardinalités

La cardinalité caractérise la participation d'une entité à une association.

Elle représente le nombre d'occurrences de l'association pour chaque occurrence de l'entité.

MCD : Association – les cardinalités

La cardinalité caractérise la participation d'une entité à une association.

Elle représente le nombre d'occurrences de l'association pour chaque occurrence de l'entité.

On distingue la cardinalité minimale et la cardinalité maximale.

MCD : Association – la cardinalité minimale

prend la valeur 0 ou 1.

MCD : Association – la cardinalité minimale

prend la valeur 0 ou 1.

Min = 0 : association optionnelle – il existe une occurrence de l'entité qui n'est associée à aucune occurrence de l'association

Min = 1 : association obligatoire – pour chaque occurrence de l'entité il existe une occurrence de l'association au minimum

MCD : Association – la cardinalité maximale

prend la valeur 1 ou N .

MCD : Association – la cardinalité maximale

prend la valeur 1 ou N .

Max = N : association multiple – il existe une occurrence de l'entité qui est associée à plusieurs occurrences de l'association

Max = 1 : association unique – pour chaque occurrence de l'entité il existe une occurrence de l'association au maximum

MCD : Règles de vérification

- ▶ une entité participe à au moins une association
- ▶ une propriété a une seule signification (pas d'homonymie)
- ▶ une propriété n'a pas de synonyme (pas de nom différent pour le même sens)

MCD : Construction

Première phase : Recenser des informations

Sources d'informations :

- ▶ analyse des documents utilisés
- ▶ les fichiers existants
- ▶ description de l'activité
- ▶ description des objectifs
- ▶ les interviews

Résultat : le dictionnaire de données

MCD : Construction

Dictionnaire de données contient pour chaque information

- ▶ libellé / code / nom
- ▶ type de valeurs permises
- ▶ nature : élémentaire / concaténé / calculé
- ▶ description
- ▶ remarques et contraintes

MCD : Construction

- ▶ constitution du dictionnaire de données
- ▶ élimination de redondances, de synonymes, d'homonymes
- ▶ identification des entités
- ▶ agrégation de propriétés aux entités
- ▶ identification des associations et leurs propriétés
- ▶ élimination des associations non porteuses d'information
- ▶ détermination des cardinalités
- ▶ simplification du modèle à l'aide des contraintes
- ▶ contrôle du modèle produit

MCD : Résultat

Représentation graphique

- ▶ des entités
- ▶ des associations
- ▶ des propriétés
- ▶ des cardinalités
- ▶ des contraintes

MCD : Résultat

Représentation graphique

- ▶ des entités
- ▶ des associations
- ▶ des propriétés
- ▶ des cardinalités
- ▶ des contraintes

Description détaillée

- ▶ des entités
- ▶ des associations
- ▶ des contraintes