



Institut catholique des arts et métiers
Université catholique d'Afrique centrale - Université Loyola du Congo

Les systèmes d'information

Présentation

DESI_SI_00

Luc LAVOIE (luc.lavoie@usherbrooke.ca)

CoFELI/Scriptorum/SI_00-Introduction, version 1.0.2.a, en date du 2025-05-03

~ document préliminaire ~

Sommaire

- ¥ Introduction à la problématique de la mise à l'échelle organisationnelle des systèmes d'information.
- ¥ Examen des solutions qui n'en furent pas.
- ¥ Identification de la cause première de la majorité des problèmes.
- ¥ Étude des solutions qui en découlent.

Préalables

- ¥ IFT187 ou INFO221 (Fondements de base de données)

Plan

Introduction	4
1. Mise en contexte	11
2. Une autre avenue	14
Conclusion	18
Définitions	20
Sigles	23

Introduction

La mission du système d'information (SI) est de fournir les informations requises à la prise de décision au sein d'une organisation.

Pour cela, le SI doit être en mesure

- de collecter, entreposer, sécuriser, vérifier et valider l'information produite et consommée au sein de l'organisation;
- d'intégrer beaucoup d'informations produites par des tiers.

Structure du SI

Pour remplir sa mission, le SI est souvent structuré en

-   Modèles (de connaissances, d'informations, de donn es)
-   Sources (de connaissances, d'informations, de donn es)
-   Bases de donn es (BD)
-   Logiciels clients (LC)

Structure des BD

Les BD sont elles-mêmes structurées en quatre parties:

BDM

le modèle de la BD qui permet d'inférer l'information à partir des données.

BDS

la structure de la BD comprenant des types, des relations, des règles et des routines internes (fonctions, procédures ou automatismes).

BDI

les interfaces machine-machine (IMM) de la BD, aussi appelées interfaces programmatiques (API *Application programming interface*).

BDD

les données de la BD.

Constats

- ¥ Les BD peuvent être internes comme externes, bien modélisées ou pas, bien documentées ou pas, contraintes par des règles d'accès, utilisant des technologies diversifiées, etc.
- ¥ Ainsi, dans le cadre du présent document, les sources de données sont assimilables à des bases de données, il n'est pas utile de les distinguer.

Catégorisation des LC

La catégorisation des LC (ainsi que leur conception, leur mise en oeuvre, etc.) est souvent déterminée en fonction de la nature de leurs interactions externes, par exemple :

application

LC interagissant principalement avec des humains par l'intermédiaire d'interfaces personne-machine (IPM).

service

LC interagissant principalement avec d'autres LC par l'intermédiaire d'interfaces personne-machine (IMM).

logiciel de contrôle-commande

LC interagissant principalement avec des entités concrètes par le biais de capteurs et d'actionneurs.

Constats

- ¥ En pratique, cette catégorisation n'est manifestement pas exclusive.
- ¥ En général, la BD ne saurait être tributaire des critères utilisés pour établir une catégorisation (tels que la structure, la conception, les techniques de mise en oeuvre, etc.) des (nombreux) LC qui l'utilisent.

Le dŕcouplage

Dŕs la mise en exploitation dŕune BD (prŕalablement vŕrifiŕe et validŕe)!

- Ŕ Les LC doivent pouvoir utiliser la BDD selon la BDM sans ŕtre tributaire de la BDS.
- Ŕ Toute modification apportŕe ŕ la BD doit maintenir la cohŕrence du modŕle (BDM), de la structure (BDS) et des donnŕes (BDD).
- Ŕ En consŕquence, lŕinteraction entre LC et BD doit passer par (les IPM) de la seule BDI.

1. Mise en contexte

Les besoins, les acteurs et les contextes tributaires des m•mes donnŽes sont multiples. Il en dŽcoule naturellement une pluralitŽ de LC afin de mieux servir une conjugaison spŽcifique de besoins, d'acteurs, de contextes. La rŽalitŽ, ses phŽnom•nes et donc les donnŽes qui en sont issues n'en demeurent pas moins liŽs et asservis ^ des contraintes communes que tous les LC devront prendre en charge ^ dŽfaut de quoi leurs rŽsultats seront incohŽrents. Il en dŽcoule la nŽcessitŽ d'un mod•le commun opŽrationnel, le syst•me d'information (SI).

1.1. Pluralité de LC

La pluralité des LC a un impact majeur sur les processus et les coûts de l'évolution de la BD, car ils n'évoluent pas au même rythme, ce qui entraîne la nécessité pratique de maintenir des vues de la BD exploitables concurremment.

1.2. Pluralité des BD

La solution de développer indépendamment plusieurs BD spécifiques se chevauchant (voire jusqu'à une BD par LC) est de moins en moins acceptable:

- ¥ La couverture d'une BD partielle s'avère souvent insuffisante en cours d'évolution d'une LC.
- ¥ Certains besoins nécessitent intrinsèquement une couverture quasi totale (calcul de délais, logistique en flux tendu, analyse de risques, etc.).
- ¥ Le coût (en temps et en ressources humaines, matérielles et énergétiques) d'acquisition, de vérification et de validation des données est important. Le démultiplier n'est plus acceptable (l'a-t-il déjà été?).
- ¥ L'échec (prévisible et même inéluctable, diront plusieurs) des entrepôts de données qui devaient pallier les problèmes de couverture, d'incohérence.

2. Une autre avenue

Que faire si on ne peut ni dŽmultiplier la BD ni la limiter ^ une seule vue!?

2.1. La proposition des SI

Pour mettre en place un SI, il faut notamment

- ¥ intégrer les modèles en un modèle au niveau de l'organisation, puis inférer LA base de données depuis CE modèle.
- ¥ coordonner les organisations (et leurs bases de données sujettes aux règles de contrôle établies par chacune) en fonction d'un méta-modèle largement accepté.
- ¥ cesser de séparer les bases de données transactionnelles des bases de données analytiques (donc développer des bases de données historisées).

2.2. Exemples

Ces trois obligations sont toutefois réalisables par plusieurs.

Mais alors, comment les systèmes suivants ont-ils pu être mis en place?

- ¥ le réseau postal mondial (depuis le XIX^e siècle),
- ¥ le réseau de télécommunication mondial (depuis le début du XX^e siècle),
- ¥ le réseau des trains européens (depuis les années 1920),
- ¥ les réseaux électriques de puissance tant européens, nord-américains, russes que chinois,
- ¥ les systèmes de production à flux tendus d'objets aussi complexes que des ordinateurs (depuis les mines de métaux rares à la livraison au domicile de l'acheteur).

2.3. La rŽalitŽ

Ce fut possible gr%ce

- ¥ ^ des technologies maitrisŽes, fondŽes sur la science et mises en place dans le respect des bonnes pratiques d'ingŽnierie!;
- ¥ aux normes (discutŽes, Źtablies, respectŽes et Źvolutives)!;
- ¥ ^ la collaboration (dŽcoulant d'intsŽr•ts supŽrieurs communs).

Conclusion

- ¥ Les sujets concernant les SI dans leur ensemble seront traités dans le présent thème (DESI).
- ¥ La modélisation des connaissances sera traitée dans le thème SIMC.
- ¥ La modélisation et la conception des bases de données, leur alimentation et leur exploitation seront traitées dans le thème SIBD.
- ¥ L'architecture, la conception et l'évolution des LC de même que l'encapsulation de règles locales seront traitées dans le thème SILC.

INFO323 (version 2025-1)

- ¥ Le thème SI sera approfondi dans une activité d'initiative facultative en X4.
- ¥ Le thème SIMC est traité dans le cadre d'activités des programmes de 2^e cycle.
- ¥ Les thèmes SIBD et SILC sont introduits dans la présente activité et pourront être approfondis dans le cadre d'activités d'initiales facultatives en X4 et X5.

Définitions

Sources consultées de juin 2023 à juillet 2024

- * Antidote!: Antidote 11 v4.2 (2023), voir

<https://www.antidote.info>

- * Le Larousse!:

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais>

- * Le Robert!: <https://dictionnaire.lerobert.com>

- * Wikipédia!: <https://fr.wikipedia.org/wiki>

base de données

Dépot de données dont l'organisation permet l'accès (consultation, insertion et retrait) aux données de façon concurrente par plusieurs agents tout en

garantissant que ces acc•s (aussi appelŽes transactions) sont rŽalisŽs en maintenant les propriŽtŽs ACID (atomicitŽ, cohŽrence, isolation et rŽmanence). En outre, le dŽp™t doit offrir des services de sauvegarde, de copie de sŽcuritŽ et de journalisation. Certains syst•mes de gestion de bases de donnŽes (SGBD) permettent un dŽploiement distribuŽ ou rŽparti des bases de donnŽes. Parmi les principaux modes d'organisation, on note! les arbres, les graphes, les rŽseaux, les fonctions et les relations. Ce dernier mode d'organisation est largement prŽdominant, ses fondements thŽoriques ayant ŽtŽ Žtablis par E.ŦF.ŦCodd en 1969. Le dŽveloppement des technologies associŽes a connu un essor soutenu depuis 1972 jusqu'ˆ prŽsent. La qualification du mode d'organisation (ici relationnel) se rapporte ˆ la base (le mode d'organisation des donnŽes). Les m•mes donnŽes auraient pu •tre organisŽes autrement. Il s'agit donc d'une Œ((base relationnelle) de donnŽes)!È bien que l'usage prŽdominant est d'utiliser l'expression Œbase de donnŽes relationnelle!È (au grand dŽsarroi des correcteurs

orthographiques).

programmation

Action de programmer.

programme

Ensemble structuré d'instructions et d'opérations

 décrivant les étapes et les calculs menant à la solution d'un problème,

 codé dans un langage donné.

programmer

fabriquer et coder une suite (d'instructions et) d'opérations formant un programme.

Sigles

SGBD (Système de gestion de bases de données)

Service informatique permettant

SGBDR (Système de gestion de bases de données relationnelles)

Service informatique permettant

SQL (*Structure Query Language*)

Langage de programmation axiomatique fondé sur un modèle inspiré de la théorie relationnelle proposée par E.F.Codd.

[Normes applicables: ISO/9075:2016, ISO/9075:2023]

!

Produit le 2025-05-04 20:50:23 UTC



Institut catholique des arts et métiers
Université catholique d'Afrique centrale - Université Loyola du Congo