

LA NATURE N'ÉCRIT PAS D'ALGORITHMES

Conférence animée par Léon Lévy, le 18 septembre 2018

Alain Coulon

a_coulon@club-internet.fr

Résumé : Le titre de cette rencontre « autour d'un verre » du 18 septembre 2018 attise la curiosité du lecteur en mettant en perspective les lois de la nature et les moyens humains de création de systèmes artificiels.

L'article rappelle succinctement quelques principes de fonctionnement biologique (membranes, pores, chemin de protéines) avant de présenter la démonstration d'un environnement de développement fondé sur un mimétisme avec l'organisation biologique.

Mots-clés : algorithme, nature, Warnier, logique informatique, pore, pipe, ProcessPen



La nature gère les organismes vivants qui animent notre environnement. L'homme programme les algorithmes qui commandent nos systèmes numériques.

N'aurions-nous pas intérêt à nous inspirer des principes naturels qui pilotent les organismes vivants pour concevoir nos organisations humaines ?

Au-delà d'une analogie entre les phénomènes biologiques et les processus d'échanges dans les entreprises, la démonstration du prototype ProcessPen ouvre-t-elle la voie à la création de logiciels calqués sur la réalité ?

LE CONFÉRENCIER



Depuis quelques dizaines d'années, de nombreuses et fructueuses collaborations ont réuni des personnes et des organismes qui gravitent autour de la mise en œuvre des principes énoncés par Jean-Dominique Warnier.

Dans ce contexte, Léon Lévy a fréquemment contribué aux travaux d'ADELI (acronyme d'Association pour le Développement de la Logique Informatique).

Diplômé de l'Institut de Programmation de l'Université Paris VI, Léon Lévy, après avoir enseigné l'informatique, a été responsable des méthodes de grands projets informatiques. Créateur de la société IPI, il a conçu l'atelier de génie logiciel Softpen.

La quête de la simplicité

En introduction, Léon Lévy avoue qu'il éprouve, depuis sa plus tendre enfance, des maux de tête lorsqu'il ne comprend pas l'énoncé d'un problème mal posé ou l'exposé d'une solution mal construite. Il considère que son cerveau, toujours en recherche de simplicité, fonctionne comme un détecteur de complexité.

Le secret des constructions naturelles réside dans leur simplicité.

Ce qui est simple est facile à comprendre, à utiliser, à exécuter.



Les expériences de la vie professionnelle de Léon Lévy lui ont fait découvrir l'influence nocive de quelques idées considérées comme novatrices : structuration des langages de programmation, conception orientée objet (COO).

La collaboration avec Jean-Dominique Warnier

L'association ADELI s'est créée autour des méthodes préconisées par Jean-Dominique Warnier (1920-1990) :

- LCP – Logique de Conception de Programmes : structuration de la programmation à partir de la structure des données demandées ;
- LCS – Logique de Conception de Systèmes : analyse des échanges entre fournisseurs et clients et construction de bases de données en forme normale ;
- LCE – Logique de Conception de l'Exploitation ;
- LCO – Logique de Conception des Organisations.

Léon Lévy a participé aux travaux de Jean-Dominique Warnier, il en a mis en œuvre les principes dans les projets de développement de systèmes d'information. En particulier, il est coauteur du dernier ouvrage sur la logique de conception des organisations¹.

Il poursuit actuellement ses travaux de recherche sur les logiciels et les systèmes, dont l'exposé du 18 septembre est une vivante illustration.

LES BASES THÉORIQUES

L'analogie biologique

L'observation des phénomènes naturels révèle que les échanges entre cellules s'effectuent au travers de leurs parois. Par exemple, le processus de photosynthèse utilise les membranes des feuilles - interface entre le milieu atmosphérique et le milieu végétal – pour permettre l'absorption du carbone par les plantes.

La simplicité et l'efficacité de ces processus naturels invitent à les imiter pour la réalisation des systèmes de gestion des entreprises. On peut évoquer des approches similaires telles que la machine abstraite chimique (Gérard Berry et Gérard Boudol).

Solides et liquides

Les solides schématisent les structures matérielles fixes :

- de l'organisme (cellule, organe...) ;
- de l'entreprise (client, fournisseur...).

Les liquides schématisent les flux qui circulent entre ces solides :

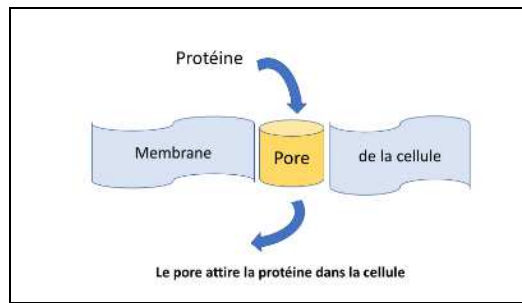
- dans l'organisme (protéines, hormones...) ;
- dans l'entreprise (commandes, livraisons, factures, règlements...).

Dans l'organisation biologique, une protéine est produite par une cellule, circule dans le sang, pénètre dans une cellule, par un pore récepteur, déclenche la contraction d'un muscle.

Par analogie, une commande est produite par un client, traverse l'environnement, pénètre dans l'entreprise, déclenche la livraison.

¹Logique de Conception des Organisations – Jean-Dominique Warnier, Léon Lévy - Éditions Eyrolles 1993

Le pore



Le pore est l'organe fondamental des échanges naturels ; situé à l'interface de deux milieux, il réagit à un seul type de protéine en lui ouvrant le passage, tout en interdisant le passage d'autres protéines.

Par analogie avec le pore, la rencontre d'un liquide et la surface d'un solide entraîne différentes conséquences : simple choc ou absorption et changement d'état du liquide avec une trace enregistrée. C'est le cas d'une commande (liquide) émise par un client (solide) et reçue par le service commercial (solide).

Le « pipe »

Dans un organisme biologique : l'appareil de Golgi² transforme les protéines à l'intérieur de la cellule.

Par analogie le « pipe » (comme sous UNIX) transforme les données d'une commande, lors de son circuit interne de l'entreprise.

Une critique des composants logiciels

Par similitude avec les composants matériels, assemblés de façon rigide pour exécuter des actions prédéterminées, les concepteurs de logiciels ont créé des composants interfacés qui câblent le logiciel. Cette technique permet, certes, de réaliser plus rapidement des programmes en assemblant des composants fiables mais prive le logiciel de toute sa souplesse inhérente.

La séparation des données et des traitements

L'organisation biologique sépare nettement le flux (tels le sang) et les cellules qui exploitent son contenu.

Si l'on veut garder la même flexibilité que la nature, il faut séparer le flux des données et les traitements. Ce que ne fait pas la COO (conception orientée objet) qui connecte directement les messages aux objets ce qui supprime toute flexibilité.

La décomposition en éléments simples

Le principe cartésien nous recommande de diviser un problème complexe en éléments simples.

Le tuner d'un poste de radio, par décomposition des flux, permet de se caler sur la fréquence d'une émission afin de la recevoir dans de bonnes conditions de clarté donc de compréhension. Sans cette sélection, l'écoute simultanée de toutes les fréquences d'une bande serait une véritable cacophonie.

Dans un logiciel, le tuner et les pores permettent de clarifier les diagrammes apparemment complexes en ne visualisant que les flux répondant à un seul besoin.

² Camillo Golgi, prix Nobel de physiologie médecine en 1906

L'OUTIL PROCESSPEN

En cultivant l'analogie avec les organismes vivants, l'auteur a développé un prototype (à l'aide de CODEO sur IPAD) qui couvre le cycle de vie d'un système, de sa conception à son exécution.

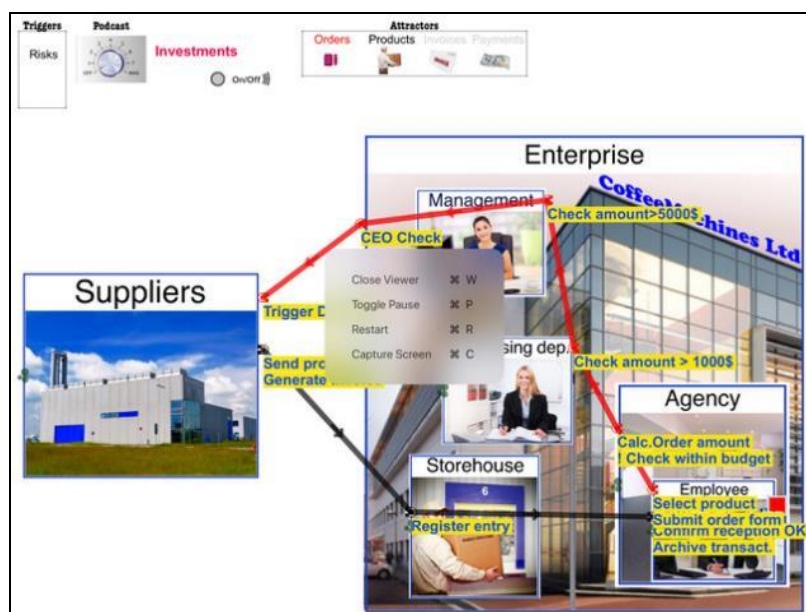
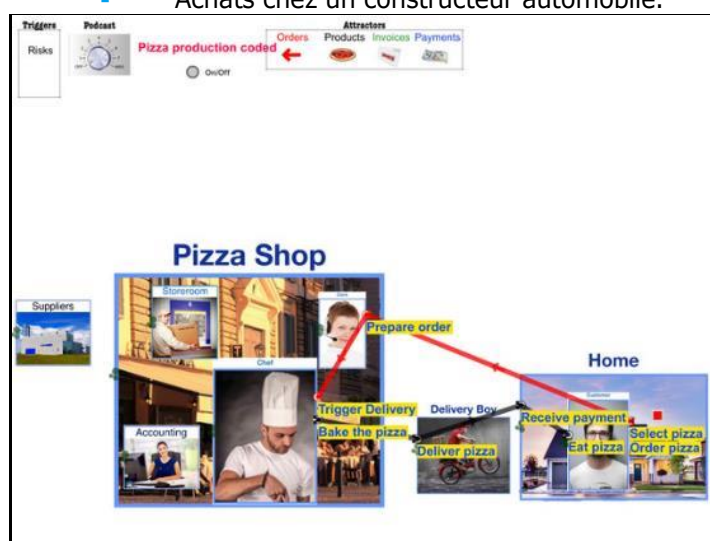
L'utilisation de cet outil se veut très simple et n'exige aucune formation préalable.

ProcessPen fournit une représentation sous forme d'image animée, des processus et des échanges (commandes, livraisons, facturations, règlements) entre l'entreprise, ses clients et ses fournisseurs.

La représentation obtenue est appelée Process Normal Form (PNF).

Lors de cette présentation, le fonctionnement de l'outil est illustré par trois exemples :

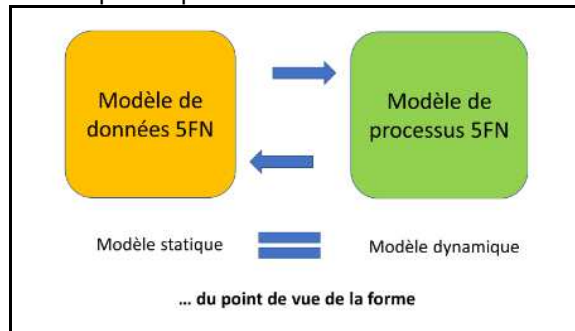
- Magasin de pizzas ;
- Distributeur Automatique de Billets ;
- Achats chez un constructeur automobile.



MODÉLISATION DES DONNÉES ET DES TRAITEMENTS

Léon Lévy montre sur quelques exemples que l'on peut :

- déduire d'une base de données en 5^{ème} forme normale, le modèle de processus qui traite ces données ;
- déduire d'un modèle de processus normalisé (en PNF Process Normal Form) la base des données concernées par ce processus.



Un compilateur construit automatiquement les relations, cardinalités et propriétés. Il existe une vidéo³ didactique (en anglais) sur ce sujet.

LES PROJETS

Évolution de l'outil ProcessPen

Léon Lévy lance un appel à toutes les compétences séduites par cette nouvelle approche pour participer à la réalisation d'un outil à partir du prototype actuel. Il n'envisage pas de développer dans le cadre d'une start-up, mais souhaite développer ses solutions sous licences Creative Commons CC-BY.

Les ouvrages

Léon Lévy projette d'écrire deux ouvrages qui donneront les bases théoriques du raisonnement utilisé dans ses travaux.

Les deux lois de la simplicité

Ce sont, en particulier, les bases de LCP (Logique de Conception de Programmes) LCO (Logique de Conception des Organisations) et LCE (Logique de Conception de l'Exploitation).

L'erreur systémique de la théorie des systèmes

Il semble que la théorie actuellement admise donne la priorité aux objets devant leurs relations.

Ne serait-il pas plus pertinent de rechercher les relations avant les objets associés ?

Un nouvel outil

Léon Lévy projette de développer un outil de création de tableaux EXCEL sans erreurs, hors du raisonnement en lignes et colonnes.

³ <https://www.youtube.com/watch?v=Hr0bV2f93k>