

28/03/2014

AIA, Artificial Intelligent Assistant

Master 2 Sciences Cognitives et Ergonomie
UE7 – Facteurs Humains et Systèmes Complexes

David IAFRATE

Résumé :

Dans le cadre de ma recherche de thèse dans les domaines du Machine Learning et du Big Data, je me suis intéressé aux applications existantes des deux domaines. C'est ainsi que j'en suis venu ainsi à l'étude de l'informatique cognitive et des assistants numériques intelligents.

A travers ce mémoire, je souhaite montrer les avantages d'une approche multidisciplinaire alliant Facteurs humains, Machine Learning et Big Data afin de concevoir un outil réaliste et répondant à un réel besoin : AIA, L'assistant intelligent de demain.

Ikram CHRAIBI KAADOUD

Table des matières

Introduction.....	2
I. Les individus modernes et leur problématique :.....	3
II. Etat de l'art : IPA et ISA	3
1. IPA: An intelligent personal assistant.....	3
a. Google Now	3
b. Siri.....	4
c. Ask Ziggy.....	4
2. Un ISA : An intelligent software assistant	4
a. CALO, Cognitive Assistant that Learns and Organizes	5
b. Autres outils existants [5].....	6
L'assistante virtuelle DENISE	6
Verbots	6
III. Limite des outils existants	7
IV. PROJET : AIA, l'assistant artificiel intelligent	8
1. Facteurs Humains	8
2. Machine Learning	9
3. Big Data	10
4. Fonctionnalité de l'assistant et solutions techniques	11
5. Interfaces.....	12
V. Avantages	13
VI. Nos interlocuteurs futurs et point Marketing	14
CONCLUSION	16
BIBLIOGRAPHIE.....	17

Introduction

De plus en plus de sociétés se lancent sur le marché des objets connectés. Ainsi après les téléphones et montres connectées, certaines entreprises se lancent même dans les ustensiles de cuisines connectés.

Alors quel est le but de cette course à l'innovation intelligente ? La réponse est simple : il s'agit d'assister au mieux les êtres humains dans leur quotidien.

En effet, face au volume de données à analyser de plus en plus conséquents et au manque de temps, faire le tri entre le vrai et le faux ou encore ce qui est utile ou non n'est pas évident.

A l'instar des robots dans le film « I Robot », ou de l'intelligence artificielle Jarvis dans « Iron Man », de nombreux sites, constructeurs et entreprises se lancent dans la création d'outils intelligents génériques – non spécifique à une tâche – mais aussi plus accessible, avec plus ou moins de succès. En effet, ces sociétés se heurtent à plusieurs contraintes :

- ✓ les données à traiter volumineuses et non structurées rendent l'interaction avec le logiciel lente et inefficace. (Surtout si l'outil est lié à internet)
- ✓ Les interfaces sont souvent non intuitives ou non adaptables
- ✓ Et enfin, les logiciels ne sont pas réellement intelligents : il s'agit le plus souvent d'une liste de situations possibles qui sont choisies selon les conditions remplies à l'instant t et un calcul de probabilité.

Pour chacune des problématiques citées ci-dessus, une solution existe mais reste isolée : brièvement présenté ici, elles seront détaillées ultérieurement.

Pour la problématique des données, une nouvelle notion a vu le jour : le « BIG DATA ». C'est une nouvelle approche qui recouvre l'ensemble des problématiques liées aux très grands volumes de données, notamment leur stockage et leur analyse. Avec l'expansion des tablettes, des Smartphones et autres objets connectés, l'amas de données généré est passé de 1,2 zétaoctets (10²¹ octets) en 2010 à 2,8 zétaoctets en 2012. Et bien que les technologies se sont adaptées pour cela, il s'avère, aujourd'hui que ce n'est plus suffisant. Entre le volume généré, la variété de données (et de formats) à traiter ainsi que la vitesse à laquelle les données sont générées, modifiées et supprimées, les outils actuels ne sont pas tous capables de gérer cela. Et lorsqu'ils le peuvent, il s'agit d'entrepôt de données volumineux, loin de tenir dans un smartphone.

Pour la problématique des interfaces intuitives, il existe l'ergonomie logicielle et les facteurs humains. Bien que les sociétés soient conscientes de leur importance, seules certaines incluent des ergonomes ou des cognitivistes dans la conception de leur projet. La majorité préfère avoir recours à des consultants de temps en temps ou solliciter un designer dont ce n'est pas le métier.

Enfin pour la problématique des outils intelligents, la solution réside dans le Machine Learning ou apprentissage automatique. Il s'agit du domaine d'étude de l'intelligence artificielle qui permet aux ordinateurs d'apprendre sans être explicitement programmé pour cela. En effet, chaque utilisateur est différent. Ses attentes, ses habitudes et souhaits lui sont spécifiques. Il faudrait ainsi pour chaque utilisateur créer un programme qui lui correspond, ce qui n'est pas possible. Ainsi le Machine Learning consiste à donner à l'ordinateur les moyens d'apprendre de l'utilisateur afin de pouvoir lui répondre de manière adéquate au bon moment.

Ainsi la solution pour la conception d'un outil complet serait donc **une approche multidisciplinaire** alliant : **BIG DATA, Facteurs Humains et Machine Learning**. C'est ainsi à l'intersection de ces 3 domaines que je souhaite évoluer.

AIA pour « Artificial Intelligent Assistant » est un projet à la jonction de ces 3 domaines : il s'agit d'un assistant artificiel intelligent destiné à être un outil adapté et adaptable au quotidien.

Nous verrons dans un premier temps, les problématiques actuelles des individus modernes, puis nous exposerons un état des lieux des outils existants et leur limites, avant de décrire le projet AIA et ses perspectives.

I. Les individus modernes et leur problématique :

La problématique des individus moderne la plus commune est le besoin continue d'être multitâche et cela qu'ils soient faits pour cela ou non. Les emplois du temps, les données à analyser, les choix à prendre, le cumul de fatigue et le stress rendent certaines situations et décisions délicates et souvent une aide extérieure serait alors nécessaire.

En tant qu'humain, ainsi il nous faudrait momentanément être assisté par un individu adapté et adaptable qui évolue en fonction de nos besoins. Malheureusement, trouver un tel assistant, n'est pas à la portée de tous. Il faut donc se tourner vers une autre solution : le numérique.

II. Etat de l'art : IPA et ISA

Dans le domaine de l'assistant numérique personnel, des travaux ont déjà été réalisés et d'autres sont en cours. Afin de les présenter le plus clairement possible, il faut distinguer d'une part les assistants personnels intelligents ou **Intelligent Personal Assistant (IPA)**, destiné aux mobiles, et les logiciels assistants intelligents ou **Intelligent Software Assistant (ISA)**, destiné aux ordinateurs.

1. IPA: An intelligent personal assistant

Un IPA, est un logiciel destiné aux téléphones mobiles qui peut réaliser des tâches ou services pour un individu en se basant sur les manipulations de l'utilisateur, de son emplacement, et des informations accessibles (via internet par exemple).

Voici ci-dessous un panel des IPA les plus connus :

a. Google Now



Figure 1: Google Now

Développé par Google, Google Now [\[1\]](#) est un IPA dont les fonctions principales est de répondre aux questions, faire des recommandations et effectuer des actions en déléguant les demandes à un ensemble de services WEB.

Disponible sur les téléphones Android et iOS, cet IPA se caractérise par sa capacité à prédire les informations dont auront besoin les utilisateurs en fonction de leurs habitudes de recherche.

Il fut notamment nommé « Innovation de l'année » en 2012 par le magazine américain de vulgarisation scientifique « Popular Science » [2].

b. Siri



Figure 2: Logo de Siri

SIRI est un IPA spécifique aux smartphones APPLE, les iPhones. Utilisant une interface utilisateur en langage naturel pour répondre aux questions et faire des recommandations, cet outil peut aussi effectuer des actions en utilisant des services web. Il permet notamment de trouver un contact rapidement, configurer des alarmes, planifier un itinéraire ou encore faire une recherche sur Internet.

La plus-value de ce dernier par rapport au précédent est que d'après Apple, Siri s'adapte aux préférences individuelles de l'utilisateur au fil du temps. Il s'agit donc d'un outil dynamique. Développé originalement comme une application pour les smartphones Apple, les iPhones, Siri a été par la suite intégré sur les tablettes Apple de troisième génération nommée iPad 3.

c. Ask Ziggy



Figure 3: Logo Ask Ziggy

Windows phone a été lancé en octobre 2010, il est donc le système d'exploitation le plus récent. Et bien que jeune, ce système de Microsoft propose déjà son propre IPA nommé « Ask Ziggy ».

En se basant principalement sur la technologie de reconnaissance vocale, cet IPA peut passer des appels, lancer des tweets, résoudre des problèmes mathématiques et aussi mettre à jour le statut d'un utilisateur sur des sites de réseaux sociaux.

Appelé le Siri de Windows phone, cet outil n'a pas connu le succès escompté. Pour pallier à cela, Microsoft travaille sur un nouvel assistant inspiré de l'intelligence artificielle Cortana du jeu Halo, qui selon les rumeurs sera inclus dans la prochaine mise à jour Windows phone 8.1 et disponible dès Avril 2014 [3].

2. Un ISA : An intelligent software assistant

Les ISA sont des logiciels destinés aux ordinateurs. Appelés aussi Agent Logiciel intelligent, Assistant cognitive ou Agent Cognitive, ce type d'outil découle du concept d'un assistant personnel virtuel. Il s'agit donc en résumé d'un assistant cognitif qui apprend en interagissant avec l'utilisateur.

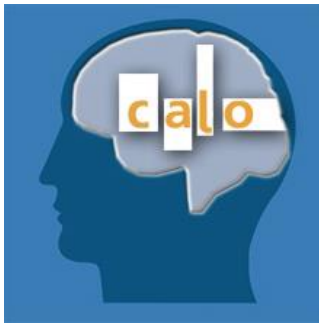
Basé sur des techniques d'intelligence artificielle et l'étude des comportements, le but d'un ISA est de donner une impression d'« intelligence ». Le but du développement d'un tel outil est d'aider les utilisateurs à être plus efficaces au quotidien en résolvant leurs problèmes et en réalisant des tâches précises.

Par exemple, un ISA pourrait actuellement réaliser une réservation au restaurant, vérifier les statuts des billets d'avion ou encore organiser des weekends.

En 2009, la création d'assistant logiciel intelligent, a été considérée par le MIT comme une des technologies émergentes les plus importantes.

Voici, dans ce qui suit, une liste non exhaustive des ISA les plus aboutis.

a. CALO, Cognitive Assistant that Learns and Organizes



CALO est un projet de recherche en intelligence artificielle qui a tenté d'intégrer plusieurs technologies d'IA au sein d'un assistant cognitif. Ayant débuté en Mai 2003, il s'est fini en 2008.

Projet de recherche à part entière, CALO a sollicité 300 chercheurs de 25 universités et instituts différents dont le but est alors l'élaboration d'une nouvelle génération d'assistants cognitifs qui peuvent raisonner, apprendre de leurs expériences, recevoir des ordres (action à réaliser), expliquer ce qu'ils font, analyser leur expérience et surtout qui savent gérer et répondre aux imprévus.

CALO assiste l'utilisateur via six fonctions de haut niveau :

- ✓ **L'organisation et la priorisation de l'information** : Au fur et à mesure que l'utilisateur utilise les emails, l'agenda, la navigation web et les documents, CALO utilise des algorithmes de Machine Learning afin de construire des modèles numériques : qui travaille sur quel projet ? quel est leur rôle ? quel est leur importance ? comment les documents sont utilisés et gérés ? etc. En construisant des modèles, il apprend à reconnaître les informations importantes et à leur donner plus de visibilité pour l'utilisateur.
- ✓ **La préparation de l'information** : En se basant sur la structure des documents et leur contenu et un apprentissage des habitudes de l'utilisateur, CALO peut aider son utilisateur à mettre ensemble de nouveaux documents tels que des présentations PowerPoint. Il assure donc l'organisation des documents et rend l'accès à l'information facilité en créant des groupes de fichiers par thème.
- ✓ **La médiation des communications humaines** : CALO aide aussi lors d'interactions entre humains que ce soit par email, sur les forums ou aux réunions physiques. Par exemple, dans ce dernier cas, CALO peut parfaitement générer une transcription de la rencontre, reconnaître les rôles des participants, etc.
- ✓ **La gestion des tâches** : CALO peut aussi automatiser les tâches routinières et peut apprendre de nouvelles procédures et tâches en observant et en interagissant avec l'utilisateur.
- ✓ **La planification d'évènement et la gestion du temps** : Dans le cadre d'une gestion du temps, CALO peut aider l'utilisateur à planifier les rendez-vous et réunion selon le secteur géographique par exemple ou la thématique. Il peut aussi apprendre les préférences de l'utilisateur pour la réalisation de tâche concrète même si elles sont de natures différentes [4].
- ✓ **L'allocation des ressources** : Dans le cadre de la gestion des tâches, CALO peut apprendre à acquérir de nouvelles ressources (des services électroniques par exemple) afin d'aider l'utilisateur dans son travail.

En tant que projet de recherche, le système CALO a été évalué selon une rigueur scientifique dont les autres projets industriels n'ont pas forcément bénéficié.

Ainsi chaque année, chaque logiciel CALO utilisé par les utilisateurs tests, subissent un test de 153 questions portant sur son rôle d'assistant principalement axé sur leur apprentissage de la vie de leur

utilisateur. Les responsables ont pu mesurer l'évolution des performances du logiciel sur ces questions, années après années, et quel part de ces performances sont dût à un « apprentissage sauvage » : acquisition de nouvelles connaissances, de tâches, et d'inférences que le système a pu acquérir de lui-même, par opposition à une fonction ou une connaissance programmée dans le système par un développeur.

Bien que spécifique aux ordinateurs, le système CALO a eu de nombreuses retombées majeures surtout dans le monde du mobile. Les plus célèbres étant **Siri**, l'application mobile pour iPhone, **Social Kinetics**, une application social qui apprend à personnaliser les interventions et les traitements stratégiques pour les patients souffrant de maladie chronique et enfin **le projet Trapit**, un outil web qui réalise une sélection intelligente de site web basé sur les préférences des utilisateurs.

Aujourd'hui encore, il est cité et utilisé comme base de nombreux projets de recherches des industriels et des universités.

b. Autres outils existants [5]

L'assistante virtuelle DENISE

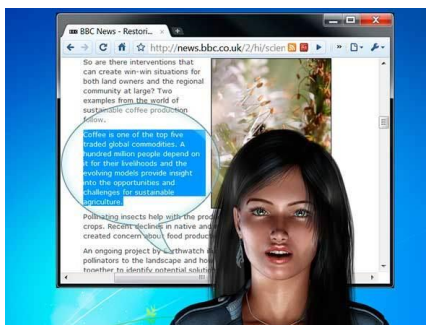


Figure 4: DENISE

Il s'agit d'un assistant virtuel logiciel doté d'un moteur graphique propriétaire en temps réel qui permet d'interagir avec un avatar féminin. L'utilisateur peut utiliser sa propre voie pour communiquer avec Denise. Ce logiciel se veut donc adaptatif.

Cet outil peut aussi être personnalisé et apprendre de l'utilisateur. En tant qu'assistant, DENISE peut, entre autres, effectuer des recherches internet, vérifier les e-mails, les rendez-vous, obtenir les dernières nouvelles et exécuter des applications informatiques.

Verbots

Il s'agit d'une application dotée d'une intelligence artificielle avancée verbalement. L'objectif principal de ce robot est de traiter le langage naturel. Verbots peut ainsi aider les utilisateurs par le biais de tâches informatiques mais aussi interagir vocalement avec eux.



Figure 5 : Verbots

III. Limite des outils existants

Que ce soit dans le domaine des assistants personnels intelligents, les IPA, ou des assistants logiciels intelligents, les ISA, de nombreux projets ont été réalisés. Cependant, force est de constater qu'aujourd'hui ces outils ne sont ni répandus, ni utilisés quotidiennement. [6, 7]

En effet, même si les publicités pour Siri sont connues de tous, au quotidien, la majorité des utilisateurs n'y ont pas recours. Certains trouvent même qu'ils les ralentissent. Pour quoi cela et quels sont les limites contraignantes de ces outils ?

En voici les principales raisons :

- ✓ **Spécifiques à une plateforme donnée ou cloisonnée à certaines** : De ce fait, changer de téléphone ou d'ordinateur et donc parfois de système d'exploitation, revient à perdre son assistant entraîné au profil d'un nouveau non formé.
- ✓ **Limités à une seule langue** : A l'instar de « Ask Ziggy » certains des IPA, ne prennent en charge qu'une seule langue : l'Anglais. Il faut donc être capable de parler couramment cette langue et être capable de se faire comprendre de l'outil.
- ✓ **Spécifiques à une utilisation vocale et dotés de capteurs sensible** : Parmi les reproches récurrents fait à Siri, est qu'il faut tout faire avec la voix. Il y a donc une question d'intimité qui se pose selon ce qui est dit par l'utilisateur. De plus, les capteurs de ces outils étant très sensibles, il vaut mieux privilégier des endroits calmes plutôt que bruyant car sinon la commande donnée peut ne pas être comprise.
- ✓ **Dépendant d'une articulation claire et sans accent** : Afin de se faire comprendre par l'outil, il faut être capable d'articuler clairement la requête car sans cela, l'application peut ne pas comprendre ou confondre les ordres vocaux. La problématique des accents a notamment été soulevée par les internautes. Car alors souvent Siri ou Ask Ziggy se révèlent incapable d'interpréter les commandes vocales.
- ✓ **Limités pour certains utilisateurs** : dans le cas de Siri ou d'autres IPA, il faut appuyer longtemps sur un bouton afin de lancer l'outil. Or cela implique deux choses pour l'utilisateur : avoir la capacité d'appuyer sur le bouton. Pour certaines personnes handicapés ou souffrant de problème de motricité au niveau des mains, des bras ou amputé de ceux-là, il leur faudra un dispositif supplémentaire pour pouvoir bénéficier de cet outil. A ce niveau-là, la question est de savoir si les éditeurs logiciels proposent des solutions pour ces utilisateurs-là, et bien souvent la réponse est que non.
- ✓ **Le prix** : En effet, les outils bureautiques les plus complets sont souvent payants. Il faut ainsi compter 840 dollars, soit 611 euros, pour utiliser le logiciel DENISE avec la reconnaissance vocale.

Concernant les ISA, il est à noter que depuis l'arrêt de CALO en 2008, il n'y a plus aujourd'hui dans le paysage informatique de produit phare. Ainsi, seuls les initiés connaissent l'existence des produits cités précédemment.

De manière plus générale, le reproche commun à ces deux types d'outils qui prédomine est surtout **la nécessité d'un temps d'entraînement et d'adaptation**. Cette contrainte n'est malheureusement pas conciliable avec une utilisation professionnelle, et dans le cadre d'une utilisation privée engendre « une sentiment de perte de temps » avant de bénéficier des réels avantages de l'outil.

Après avoir exposés les outils existants et leurs limites, nous allons aborder le projet AIA, et voir ainsi comment il peut être une solution aux limites actuelles.

IV. PROJET : AIA, l'assistant artificiel intelligent

AIA a pour but d'être un assistant artificiel intelligent se rapprochant d'un assistant humain le plus possible.

L'idée est donc qu'il doit être accessible de partout, disponible tout le temps ou presque mais surtout à l'écoute de l'utilisateur. Nous allons présenter dans un premier temps l'apport du Machine Learning, du BIG DATA et des facteurs humains dans cet outil avant de détailler différents aspects et fonctionnalités.

1. Facteurs Humains

C'est parce que les conceptions des machines sont de plus en plus anthropocentrique (centrée autour de l'homme) et que les individus diffèrent au niveau cognitif que la prise en compte des facteurs humains est importante pour l'élaboration d'un assistant intelligent qui se veut proche de l'homme.

Définis comme « mécanismes dont la connaissance permet d'expliquer et d'anticiper le fonctionnement mental et physiologique d'un individu ou d'un groupe en situation », les facteurs humains sont les clés de la compréhension du comportement humain.

Ils permettent non seulement de prendre en compte les caractéristiques de chaque individu, mais aussi son état cognitif (pathologies ? stress ? fatigue ?) et son style cognitif (focalise-t-il sur les détails ou l'environnement ? a-t-il besoin de privilégier l'expression verbale et l'imagerie mentale afin de saisir les situations ?)

Dans une société où la productivité est importante, l'humain subit sans arrêt l'« exigence de fiabilité humaine ». Il se doit, dans tout ce qu'il entreprend, réussir et surtout être efficace rapidement. Pour cela, il lui faut s'entourer des outils nécessaires, adaptées et adaptables.

La conception de tel outil nécessite donc la connaissance des processus importants tel que :

- ✓ **la reconstruction du réel** : composé de 4 phases - détection, Identification, Interprétation/Sémantique et Action - ce processus donne les clés de la compréhension de la représentation de l'esprit humain des situations selon ce que l'individu privilégie,
- ✓ **les schémas mentaux** : procédure exécutée lorsque la personne pense ou interagit avec un outil
- ✓ **les fonctions exécutives** : Mémoire, Attention, Raisonnement, Catégorisation etc.
- ✓ **le système attentionnel** : comment se focalise l'attention d'un individu ? et quels sont les mécanismes mis en jeu.

L'un des piliers des facteurs humains est le **modèle SRK de Rasmussen**. Conçu initialement pour aider les concepteurs d'interface homme-machine à organiser les exigences en information d'un système complexe informatique (tel que nucléaire, ou sous-marin) et les aspects de la cognition humaine, cet outil se focalise sur l'information et comment celle-ci devrait être affichée afin d'économiser les ressources cognitives, et tirer parti de la perception humaine.

SRK pour Skills, Rules and knowledge - c'est-à-dire Habilités, Règles et connaissances - est un modèle qui définit 3 types de comportement ou processus psychologique dans le traitement de l'information d'un opérateur donné et les erreurs possibles associées à chaque comportement:

- ✓ **Le comportement basé sur les habilités** : C'est un comportement machinal (procédure automatisé) qui requiert très peu ou aucun contrôle conscient. Les erreurs qui peuvent survenir à ce niveau-là sont des erreurs de routine surtout. Ex : rouler à vélo
- ✓ **Le comportement basé sur les règles** : Il vise à sélectionner une séquence d'action basé sur les règles et procédures. Couteux en ressources cognitives, il ne peut être permanent. Les erreurs qui surviennent dans ce type de comportement sont surtout liées aux connaissances techniques.
- ✓ **Le comportement basé sur les connaissances** : Comportement créatif, il représente un niveau plus avancé de raisonnement. Extrêmement lent, comme le précédent il est très couteux en ressources cognitifs.

En somme, les opérateurs peuvent être de trois types différents : soit Technicien, Cérébral ou Cognitif.

Sans aller plus en détail, c'est le fait de donner aux concepteurs des outils, les éléments de compréhensions des comportements, des erreurs (et de leur origine) et des personnalités différentes possibles (Anti-autorité, Impulsivité, invulnérabilité, Macho et résignation) qu'ils seront capables de créer des applications adaptable et adaptée à l'humain et aux nombreuses situations prévus et imprévus qu'il peut rencontrer.

2. Machine Learning

Arthur Samuel, pionnier dans le domaine de l'intelligence artificiel, a défini en 1959, l'apprentissage automatique, soit Machine Learning en anglais, comme étant « le domaine d'étude qui donne aux ordinateurs la capacité d'apprendre des actions sans avoir été explicitement programmé pour cela. »

Il existe trois types d'apprentissage [8] :

- ✓ **L'apprentissage supervisé** : L'utilisateur entraîne l'application afin qu'elle réussisse à donner la bonne réponse. L'application va fournir une réponse à une question donnée, et l'utilisateur va valider ou non la réponse. Grace à cela, l'outil logiciel pourra « apprendre de ses erreurs » et ajuster son raisonnement.
Exemple : Dans le domaine médical, l'analyse des différents symptômes de la part de l'ordinateur aboutit à un diagnostic. Ce diagnostic est ensuite confirmé ou non par le médecin. Si ce n'est pas le cas, le médecin indique à la machine le bon diagnostic afin de cette dernière ajuste son raisonnement.
C'est grâce à cette interaction que l'outil numérique apprend à réaliser correctement le bon diagnostic et s'améliore avec le temps.
- ✓ **L'apprentissage non supervisé** : Au contraire du précédent, ce type d'apprentissage ne nécessite pas d'aide extérieure. En analysant les faits et les données dont elle dispose, l'application va tacher de trouver des corrélations ou des structures. Ainsi elle va générer ses propres conclusions et les apprendre.

Exemple : Dans le marketing, c'est l'étude des données des internautes qui permet de distinguer des catégories de clients : les clients qui n'achètent qu'en promotion et ceux qui achètent toute l'année. Ce processus s'appelle le Clustering et est utilisé dans les banques, l'analyse de données, mais aussi dans l'étude du génome humain afin de découvrir les fonctions de certains gènes.

- ✓ **L'apprentissage par renforcement :** Assimilé à un apprentissage par expérience, il consiste à laisser l'application répéter une expérience selon des paramètres différents afin de réussir à résoudre une situation ou atteindre un objectif.

Souvent en relation avec les notions de récompenses et de punitions, il est plus qualitatif, puisque l'application ne sait pas comment et quand elle s'est trompé.

Exemple : Lorsqu'un enfant se coupe avec un couteau, la douleur le marque. La seconde fois qu'il se coupe avec un couteau, la nouvelle douleur le marque à nouveau et ainsi il apprend par renforcement qu'il faut faire attention aux couteaux.

Ce sont souvent les deux premiers types d'apprentissage qui sont le plus utilisés dans l'informatique, le troisième étant plus utilisé pour l'étude scientifique des comportements des animaux.

3. Big Data

Littéralement « Grosse données », Big data est une expression désignant les ensembles de données tellement volumineux qu'ils en deviennent difficile à utiliser avec des outils classiques de gestion de données et de l'information.

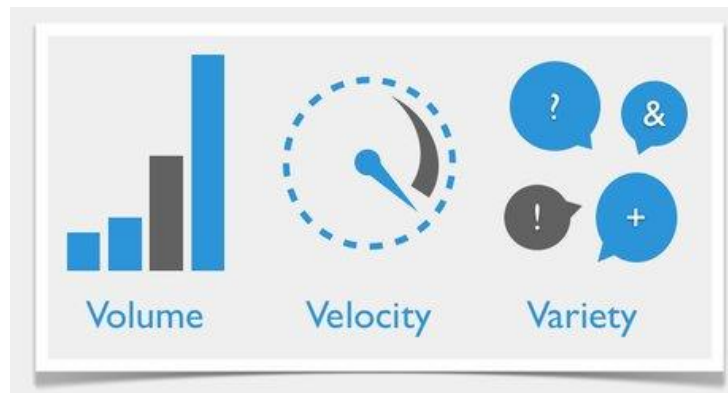


Figure 6: Big Data et les 3V

La problématique de ces données s'illustre selon 3 dimensions, les 3V [9] :

- ✓ **Le volume :** Aujourd'hui, les données générées par les individus et par les entreprises ont atteint les 2,8 zettaoctets (1 zettaoctet = 10^{21} octets) en 2012 et s'élèveront à 40 zettaoctets en 2020. Ce volume colossal n'est pas prévu par les systèmes traditionnels et pose, entre autres, des questions de gestion, de mise à jour, de sécurité, de stockage et d'analyse
- ✓ **La variété :** Les données générées sont de formats différents, complètes ou non et avec des langues différentes, elles présentent donc une grande variété que les systèmes d'information doivent apprendre à générer.

- ✓ **La vitesse** : La prise de décision lors de situation critique doit se faire rapidement. Cela implique un accès aux informations pertinentes rapidement quel que soit leur type, leur format et surtout leur moment d'émission. Au vue des échanges au niveau mondial et du fait que « l'omni-connexion » des internautes, les données sont générées tout le temps sans interruption. Cela engendre donc des besoins d'analyse et d'exploitation des données en temps réel.

Si cette notion revient souvent dans le paysage informatique actuel, c'est parce que ces nouveaux ordre de grandeur obligent les entreprises à redéfinir leur gestion à plusieurs niveaux : non seulement organisationnel vis-à-vis des informations, mais aussi dans leur recherche d'optimisation et de performance.

Domaine d'étude en pleine expansion et objet de plusieurs recherches, le BIG DATA présente de nombreuses possibilités, notamment dans les domaines médicaux (génomique, compréhension du cerveau, ...), de la gestion des risques et surtout dans l'informatique prédictive.

Pour cela, il est estimé par les experts et grandes institutions comme l'un des grands défis informatiques de la décennie 2010-2020.

4. *Fonctionnalité de l'assistant et solutions techniques*

Pour rappel, le but du produit AIA est de proposer un assistant intelligent numérique à chacun en s'inspirant de l'idée d'un réel assistant humain qui apprend nos habitudes, nous accompagne dans les démarches, nous renseigne et réalise des actions pour nous.

Nous avons abordé les 3 piliers d'AIA : Les facteurs humains, Le Machine Learning et le BIGDATA.

Nous allons maintenant aborder les fonctionnalités de ce produit et montrer comment l'alliance des trois domaines cités précédemment permet d'atteindre notre objectif.

Le But d'AIA n'est pas de juste répondre à des questions de l'utilisateur tel que « quel est la météo aujourd'hui ? » ou d'exécuter de simples ordres « Envoie un message à X 'Ciné ce soir ? ' ».

L'idée est d'utiliser les connaissances des facteurs humains, les algorithmes du Machine Learning et les capacités liés à la gestion des données, afin de créer un être artificiel doué de raisonnement :

Jusqu'à présent les interfaces des systèmes complexes répondaient aux normes des facteurs humains. L'idée avec AIA est de donner à la machine les clés d'analyse de son utilisateur. Ainsi par exemple, si ce dernier montre des signes de fatigue, AIA augmentera la police des textes à afficher et le contraste pour faciliter la lecture. Si du stress se fait sentir dans la voie de l'utilisateur (via un module d'analyse du son), une musique douce sera alors lancée.

En effet, parmi les IA proposés, aucune (dans le cadre de recherches effectuées à cet instant) n'inclut une connaissance ou un apprentissage des processus de prise de décision, de gestion du stress ou de la connaissance des comportements. **Ce sont des outils intelligents certes qui apprennent de l'utilisateur, mais qui ne le comprennent pas. C'est en cela qu'AIA sera une rupture avec les outils existants.**

Au niveau de la limite de plateforme, AIA, sera présente sur un serveur à distance. Il suffira alors d'installer une icône sur les différents outils (téléphone, ordinateur personnel et professionnel) afin d'avoir une IA qui passerait d'une plateforme à une autre sans aucun soucis. Les éléments techniques liés au développement ne seront pas détaillés.

La première source de données la plus commune et la plus riche est Internet. Nous l'utilisons tous pour nos besoins quotidiens et nos logiciels et applications aussi. Ainsi grâce à un apprentissage non supervisé, aux multitudes de données et de vidéos sur internet, AIA est capable de s'adapter à un langage et aux modes d'interactions humaines et sociales. Le temps d'entraînement de l'IA est donc diminué puisqu'il n'y a plus que la phase de personnalisation qui elle sera l'objet d'une interaction avec l'opérateur et donc un apprentissage supervisé.

Enfin s'il faut, afin de combler l'utilisateur être capable de gérer les données météo, de la circulation, les cours de la bourse en même temps ainsi que le flux de mail important, il faut donc avoir une gestion des données efficace, performante et surtout rapide, voir même en temps réel.

Le BIG DATA est ainsi nécessaire car il permettra de gérer des données disparates, complètes ou non mais surtout de filtrer et analyser selon les exigences de l'utilisateur.

AIA pourra notamment proposer de créer des groupes d'informations : en demandant «AIA, quels sont les nouveautés pour le high-tech aujourd'hui ? », l'utilisateur pourra voir apparaître les dernières nouvelles préfiltrés, selon ses préférences, dans un ordre pré-choisit. Il pourra alors s'il n'est pas satisfait modifier l'ordre, le filtre ou encore les sources.

Un rôle de comparateur de produit (assurance, PC, Voiture, etc) pourra aussi être envisagé.

La Possibilité de connecter l'ensemble des outils peut aussi permettre via la connexion sur une Kinect un nouveau niveau d'interaction basé sur des données visuelles.

5. Interfaces



Tout comme l'avatar dans Xbox live, l'idée serait de présenter un personnage à l'utilisateur. Ce dernier pourra choisir l'âge, le sexe, la langue et l'origine de son assistant, afin de se sentir à l'aise avec l'outil.

Un paramétrage initial sera nécessaire lors de la première utilisation afin que l'utilisateur renseigne AIA avec ses noms (ou comment il souhaite être appelé par la machine ?) son âge, son métier, formation, etc. La connaissance de ces caractéristiques individuelle permettra une meilleure interaction. AIA pourra ainsi adapter son langage à l'écrit et au niveau audio à son interlocuteur.

Par exemple : La culture japonaise étant très respectueuse, on peut supposer qu'une IA doté d'un langage familier ne serait pas bien accueillie. Ou encore, une IA s'adressant à un enfant ou un adolescent n'utilisera pas de mot complexe inadapté au début, mais plus un vocabulaire simple.

Enfin, il est important de stipuler qu'AIA peut dans l'absolue utiliser la reconnaissance vocale sans nécessité d'appuyer sur un bouton ; mais juste avec un mot clé (« AIA, donne-moi la météo » ou «AIA, enregistre le film s'il te plaît ») et qu'elle peut aussi via la Kinect reconnaître le langage des signes si besoin est.



Figure 7: Cortana, IA du Jeu halo représenté par un humain virtuel

L'interface représentant un humain virtuel, à l'image de l'IA Cortana, sera dynamique et non statique reproduisant les émotions d'un visage humain afin de donner l'impression d'empathie. Cette interface pourra être minimisée afin de ne pas perturber l'utilisateur lors de son travail.

Dotée d'une grande source de données pour son apprentissage et d'une capacité à apprendre, AIA devrait pouvoir gérer des situations pour lesquels elle n'a pas été explicitement programmée et donc simuler un comportement humain et ainsi remplir le rôle d'assistant parfaitement.

Un tutoriel ou manuel d'utilisation sera constamment accessible, comportant, pour chaque version d'AIA des exemples d'utilisation sous la forme de bandes audio, vidéos, ou encore de texte à lire ou de texte lus par l'application.

V. Avantages

« La réussite : c'est 80% d'organisation et 20% de talent » : ce postulat souligne l'importance de l'organisation dans la réussite. Cette dernière ne concerne pas seulement le monde professionnel, mais aussi personnel. C'est pour une réussite quotidienne de tout ce que l'humain entreprend ou voudrait entreprendre que l'assistant AIA a été pensé.

L'organisation de son planning, d'une réunion ou encore d'un événement prend beaucoup de temps génère beaucoup de données et sollicite beaucoup de ressources cognitives. Le stress ressentie durant la journée, fait souvent qu'à la fin de celle-ci, nous sommes fatigués et incapables de fournir les efforts nécessaires pour une quelconque tâche. Avec AIA, cela sera différent. Grâce à Rasmussen à la compréhension des comportements, des processus de décisions, mais aussi aux algorithmes, il sera possible d'automatiser un maximum de processus. Si après chaque réunion, nous faisons un résumé assisté par AIA. Le logiciel réalisera dès la 3ème réunion de son propre chef un résumé selon le style de l'utilisateur et cela sans perdre de temps.

En somme, et au vu des possibilités de l'assistant, un utilisateur lambda devrait observer un gain de temps dans ses activités, une meilleure performance (moins d'échec et plus de réussite) moins d'oubli (puisque les processus seront automatisés) et donc moins d'erreurs.

Il est surtout important de souligner qu'un tel outil possède des capacités d'adaptation selon le profil cognitif de la personne. Elle ne se limite pas aux adultes en forme, fatigués et aux enfants, mais aussi aux personnes déficientes, qui nécessitent plus de temps pour la compréhension des messages, pour leur lecture ou encore souffrant de troubles de l'attention.

VI. Nos interlocuteurs futurs et point Marketing

Une fois le concept théorique abordé et explicité, il est important de mettre en évidence la réalité marketing du projet : est-il réalisable techniquement ? Au niveau commercial, qui sont les prospects visés ? Et quel prix pourrait-être envisagé ?

Selon une étude de marché récentes [10], en 2020, la part de marché des agents virtuels atteindra 3 milliards \$. Cela justifie les recherches et travaux de Google dans son laboratoire afin d'utiliser des ordinateurs quantiques [11] pour non seulement améliorer la recherche mais aussi ses multiples autres services (dont Google Now).

De plus, les assistants se diversifieraient dans le futur. Ainsi d'autres sources évoquent désormais les assistants intelligents aussi pour des missions plus spécifiques comme lors de voyages [12].


Au niveau technique, les supports (téléphones, ordinateur et serveurs) ne cessent d'évoluer et de gagner en performance. Google utilisent déjà l'intelligence artificielle (les réseaux neuronaux) pour la reconnaissance d'image. Quand à IBM, via son système cognitif WASTON[13], elle a montré qu'il était possible de créer un système complexe et complet (supportant de multiples et lourds calculs) et de leur mettre en œuvre à différentes échelles (systèmes bancaires, médicaux, sécurité, etc.)

Lors du développement d'AIA, le but n'est pas de tout recréer. De nombreux outils de communication entre périphériques connectés et de gestion de données existent déjà. Ainsi les redévelopper pour AIA serait non seulement une perte de temps, mais en plus les utilisateurs n'apprécieraient pas de perdre les repères qu'ils ont avec leurs applications et logiciels traditionnels.

AIA est avant tout une application intelligente qui va utiliser les logiciels (et ressources techniques) à sa disposition dans son environnement. Sa capacité d'interaction permettra de signaler à l'utilisateur s'il a besoin d'un nouvel outil ou si elle ne peut exécuter une commande.

Au vu de ces données, le développement d'AIA est en soit réalisable. La seule contrainte est de disposer du matériel et des fonds pour cela.

Au niveau Commercial, les entreprises sont des prospects indirects. En effet, le public visé est d'abord et essentiellement le particulier. C'est ce dernier qui a besoin d'un assistant. Ainsi c'est lui qu'il faut convaincre d'adhérer à un nouvel outil. Cela devra être réalisé avec toute une stratégie d'accompagnement car les utilisateurs standards n'aiment pas le changement brutal.

Lorsque Windows 8 est arrivé sur le marché, l'absence du bouton démarrer  a chamboulé le schéma mental des utilisateurs traditionnels de Windows 7. Cela a engendré un rejet du nouveau système d'exploitation de Microsoft.

Ces derniers ayant sous-estimé l'importance du respect du schéma mental, ont donc du générer une version 8.1 afin de regagner les utilisateurs assez rapidement.

Cet exemple illustre bien l'importance de l'accompagnement dans le changement et surtout que, dans le cadre de la mise en place d'AIA, ce dernier doit se faire à la vitesse de l'utilisateur. Il est donc important qu'AIA évolue peut à petit afin de prendre sa place auprès de son opérateur, plutôt que de s'imposer, car après tout nous avons tous des besoins différents.

Revenons aux entreprises : la productivité d'un groupe dépend en générale de la productivité de chacun de ses membres. Ainsi en optimisant le travail de chacun de ses employés clés, l'entreprise optimisera et donc améliorera son propre rendement. C'est cela l'argument de vente destiné aux entreprises.

Les experts estiment aujourd'hui que 60% [14] des coûts des projets relèvent juste de la synchronisation entre acteurs : cela implique que seuls 40% des coûts sont réellement utilisés pour le projet en soi. Ce temps est perdu car, pour l'entreprise, la personne ne produit pas de valeur.

Les raisons sont essentiellement liées au manque d'outils adaptés : la plupart des entreprises utilisent les mails seuls et les outils bureautiques pour piloter leur projet. Or cela n'est plus suffisant, surtout avec la multiplicité des supports (Tablette, Smartphones, PC HYBRIDE) qui permettent une mobilité et un échange continu.

Ainsi si une entreprise, décide d'équiper ses collaborateurs d'AIA, elle pourrait alors diminuer ce temps de moitié jusqu'à ce qu'il soit raisonnable pour elle.

Si les particuliers sont essentiels à convaincre, les entreprises n'en reste pas moins un marché à conquérir assez conséquent.

Quel prix envisagé alors ? L'exemple Denis met en avant que les utilisateurs professionnels sont souvent prêt à investir jusqu'à 840 dollars (611 euros) afin de se doter d'un outil efficace.

D'un autre coté l'exemple de Siri, application native depuis iPhone 4S, met en avant qu'un outil gratuit mais inadéquat n'est pas forcément populaire.

Au vu de ces données, AIA étant un assistant intelligent individuelle efficace et performant, il se doit d'être donc à la portée des portefeuilles des entreprises et des particuliers afin de conquérir le marché et faire de lui un outil incontournable.

Le prix d'achat sera de 60 euros. Des déclinaisons du produit seront aussi envisagées tel que : un assistant pour toute une famille qui comportera plus d'autorisation d'accès, ou encore des AIA pour les entreprises, plus professionnels et ne comportement pas de données personnelles. Les prix seront alors adaptés mais toujours inférieurs à 100 euros.

Comme tout produit a besoin d'un slogan afin de marquer les esprits, celui d'AIA sera :

<< AIA, the 3W: Whenever, Wherever and Whatever you need >>

CONCLUSION

Dans ce mémoire, nous avons mis en exergue les avantages d'une approche multidisciplinaire afin de réaliser un outil innovant. En utilisant nos connaissances dans le domaine des facteurs humains, du Machine Learning et du Big DATA, nous avons su déterminer les limites des outils existants, mais aussi proposer des solutions à celles-ci via un nouveau type d'assistant : AIA, un assistant doté de la capacité de comprendre l'humain.

Projet jeune et innovant, AIA soulève malgré tous des interrogations éthiques et sociétales. A l'heure où les scandales liés à la NSA et au logiciel PRISM sont toujours dans les esprits, AIA met en exergue le problème de sécurité des données : ne risque-t-il pas de nous espionner et communiquer nos informations aux gouvernements ou autres groupes activistes (ex : Anonymous) ?

Si l'application AIA est capable de comprendre l'être humain, qu'elle peut apprendre seule (inférer et déduire) et qu'elle a accès à internet, ne risque-t-elle pas de devenir incontrôlable ? Pour éviter cela, doit-on mettre en place l'équivalent des trois lois de robotiques de Isaac Asimov [\[15\]](#) afin d'empêcher une utilisation malsaine ou mal intentionnée de cet outil ?

Toutes ces questions, essentielles, seront à prendre en compte lors de l'analyse, la conception et le déploiement de l'outil.

Aujourd'hui ce produit n'en est qu'à ses prémises. Encore à l'état d'analyse, il avait pour but de montrer une des innovations possibles de ces prochaines années.

Dans le cadre de ma recherche de thèse dans les domaines de Machine Learning et de Big data, ce projet m'a permis de mettre au clair certaines notions et d'en approfondir d'autres. Mais avant tout, il m'a surtout permis de préparer mon discours pour les futurs entretiens et me donner des axes de réflexion pour mes projets futurs.

C'est ainsi, forte de cette expérience et de mes connaissances des fonctions cognitives, du Machine Learning, des Facteurs Humains ainsi que du monde de l'informatique décisionnelle, que j'espère décrocher une thèse me permettant de collaborer à la conception d'algorithmes intelligents mais aussi prédictifs, pouvant gérer un plus grand volume de données structurées, ou non, avec une meilleure efficacité et rapidité.

Alors peut-être AIA deviendra-t-il un projet possible ?

BIBLIOGRAPHIE

- [1] - <http://www.blogdumoderateur.com/google-now-technologie-utilisateur/>
- [2] - <http://bgr.com/2012/11/15/google-now-wins-popular-science-award/>
- [3] – <http://www.generation-nt.com/cortana-assistant-virtuel-microsoft-siri-google-now-actualite-1786492.html>
- [4] - <http://tist.acm.org/index.php>
- [5] - <http://www.techplusme.com/software/best-artificial-intelligence-software-for-windows-pc>
- [6] - <http://www.01net.com/editorial/562472/siri-satisfait-les-utilisateurs-mais-pas-pour-tous-les-usages/>
- [7] - <http://www.gizmodo.fr/2013/10/21/siri-ios-7.html>
- [8] - <http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/dossiers/d/robotique-presentation-historique-reseaux-neuronaux-31/>
- [9] - <http://www.journaldunet.com/solutions/analytics/big-data/>
- [10] - <http://www.agent-virtuel.fr/etude-le-marche-global-des-agents-virtuel-pour-2020/>
- [11] – <http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/actu/d/informatique-google-lance-ordinateurs-quantiques-d-wave-systems-46601>
- [12] - <http://www.tom.travel/2013/10/prevenez-les-voyageurs-de-tout-changement-de-programme/>
- [13] - <http://www.journaldunet.com/solutions/analytics/utilisation-de-watson-d-ibm/>
- [14] - <http://www.one2team.com/tour-d-horizon/pourquoi-se-doter-d-un-outil/couts-de-transactions-synchronisation-des-projets>
- [15] - <http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/dossiers/d/robotique-trois-lois-robotique-1836/#xtor=EPR-17-%5BQUOTIDIENNE%5D-20140325-%5BDOSS-les-trois-lois-de-la-robotique%5D>