

AIC-Automatisation avancée, intelligence artificielle et cognitive

4. Intelligence artificielle

Jean-Daniel Dessimoz



HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIERIE ET DE GESTION
DU CANTON DE VAUD
www.heig-vd.ch



HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 19b.03.2017

1

AIC-Automatisation avancée, intelligence artificielle et cognitive

Contenu

- **Introduction**
- **Notion de modèle ; métrique pour le traitement d'information et pour la cognitive**
- **Choix d'une structure de commande**
- **Intelligence artificielle et « machine learning »**
- **Commande à logique floue**
- **Commande neuronale, yc. « deep learning »**
- **Commande multimodale**
- **Commande à algorithme génétique**
- **Robots mobiles autonomes**
- **Robot humanoïde NAO**
- **Conclusion**

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 05.03.2017

2

Contenu des *Exposés et exercices*

Notion de modèle ; métrique pour le traitement d'information et pour la cognitive	4p
Choix d'une structure de commande	2p
Intelligence artificielle et inférences bayésiennes	2p
Commande à logique floue	2p
Commande neuronale	2p
Commande multimodale	2p
Commande à algorithme génétique	2p
Robots mobiles autonomes et humanoïdes	4p
Réserve et contrôle continu (TE, corr.)	6p

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 05.03.2017

3

Travaux de laboratoire associés

Estimation de grandeurs cognitives (essais en simulation avec programmes d'évitement d'obstacles)	L-AIC-1
Test d'intelligence artificielle selon Turing et utilisation d'Eliza	L-AIC-2
Commande neuronale	L-AIC-3
Commande à logique floue	L-AIC-4
Commande à algorithme génétique	L-AIC-5
Commande multimodale	L-AIC-6
Robot mobile autonome	L-AIC-7
Robot humanoïde NAO	L-AIC-8
Inférences bayésiennes	L-AIC-9
Sur demande, l'étudiant peut échanger l'une des manipulations ci-dessus par un autre sujet (cf. manipulations LaRA)	

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 05.03.2017

4

AIC-Automatisation avancée, intelligence artificielle et cognitive

Contenu

- Introduction
- Notion de modèle ; métrique pour le traitement d'information et pour la cognitive
- Choix d'une structure de commande
- **Intelligence artificielle et « machine learning »**
- Commande à logique floue
- Commande neuronale, yc. « deep learning »
- Commande multimodale
- Commande à algorithme génétique
- Robots mobiles autonomes
- Robot humanoïde NAO
- Conclusion

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 05.03.2017

5

Intelligence artificielle

Intelligence artificielle

- **1. Introduction**
- **2. Définition et généralités**
- **3. Eliza**
- **4. Taquin**
- **5. Inférence Bayésienne**
- **6. Machine learning**
- **7. Cognitive services**
- **8. Conclusion**

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 18.03.2017

6

1. Introduction

- **L' Intelligence artificielle est un domaine vaste, aux contours mal normalisés.**
- **Plusieurs tentatives de la définir et de l' approcher sont présentées dans ce chapitre.**
- **Le contexte est celui des sciences cognitives, de la psychologie et de la Logique, qui remontent aux Grecs**
- **C'est aussi le contexte de l'informatique, de la communication, de la microélectronique et de l'ordinateur qui offrent aujourd'hui la possibilité de réaliser des systèmes cognitifs artificiels. Notamment intelligents.**

2. Définitions et généralités

2.1 Intelligence Artificielle - Définitions

2.2 Intelligence Artificielle - Généralités

2.1 IA-Définitions

- 2.1.1 Définition « sociale » et historique
- 2.1.2 Définition d'Alan Turing pour l'I.A.
- 2.1.3 Définition « implicite, négative »
- 2.1.4 Définition théorique selon modèle MSC

2.1.1 Définition « sociale » et historique (1 de 4)

- **Fondamentalement, deux façons courantes pour apprendre à connaître un objet consiste à l'observer dans la réalité (exploration et démarche épistémologique) et/ou de s'en remettre à des références crédibles.**
- **On peut ainsi définir l'IA par ce qui se passe dans les laboratoires auto-proclamés « d'Intelligence artificielle », ainsi que ce qui se présente dans les publications y relatives**

2.1.1 Définition « sociale » et historique

(2 de 4)

- **A Corps de techniques spécialisées**
 - traduction automatique
 - vision artificielle
 - robotique (génération de plans d'actions)
 - logiciels pour jeux d'échecs
 - Preuve de théorème
 - "systèmes-experts"
 - réseaux neuronaux
 - logique floue
 - éthologie/ animats
 - algorithmes génétiques
 - approche bayésienne (probabiliste)
 - "machine learning« (régressions, convolutions, ...)

2.1.1 Définition « sociale » et historique

(3 de 4)

- **B Corps de techniques de base**
 - Logique formelle; algèbre des prédicats
 - Définitions / références historiques (cf. A. Turing)
 - Modes de représentation (du monde)
 - Langages de programmation (par ex. Prolog)
 - Stratégies d'inférences

2.1.1 Définition « sociale » et historique (4 de 4)

- **C périodiquement...**
 - un champ d'investigation prometteur apparaît en B
 - ... puis tend à passer en A
 - Ex. algorithmes génétiques et sélection naturelle
- **D Autres approches...**
 - ... et le génie informatique ? (performant selon MSC, mais non reconnu en I.A. – cf. définition implicite négative)
 - software engineering
 - systèmes logiques et combinatoires...
- **E Cf. adresses de labo pour IA (yc. ex. CH):**
 - Microsoft, Google, EPFL, IDSIA, IDIAP, ... HEIG-VD!...

2.1.2 Définition d'Alan Turing pour l'I.A.

- **L'intelligence artificielle est la propriété d'une machine capable de dialoguer comme un humain**
- **Test à l'aveugle d'une certaine durée entre la machine et un panel d'experts. Si le panel d'experts conclue qu'il a dialogué avec un humain, alors la machine est de facto considérée comme intelligente**
- **Limites : Test très anthropocentrique (imaginons la réciproque!); et peu quantitatif**

2.1.3 Définition « implicite, négative »

- **L' Intelligence est la propriété de certains processus cognitifs humains qui ne peuvent être répliqués par une machine**
- **Avec une telle définition, l' I.A. est impossible par principe**
- **Malheureusement, de façon généralement inconsciente, cette définition est très répandue dans la population. Et même parmi les spécialistes: « l'IA vise les applications où il n'existe pas de solution connue »!**

2.1.4 Définition théorique selon le modèle MSC

- **L' intelligence, c' est la propriété essentielle d' un système capable d' *apprendre***
- **(Apprendre, c' est augmenter son niveau d' *expertise*)**
- **(L' expertise, c' est la propriété d' un système capable de (ré)agir « juste et vite »**
- **(« Agir juste » c' est délivrer l' *information* pertinente pour un domaine donné)**

2.2 Généralités

2.2.1 Représentation des connaissances

2.2.2 Stratégies d'inférence

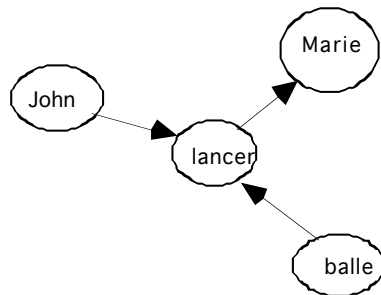
2.2.1 Représentation des connaissances

(1 de 3)

- **Prédicats et logique formelle (y c. syllogismes)**
- **Symbole (par opposition à nombre). Ex. Lisp, env. 1960**
- **Objet y compris information sur le contexte, méthodes**
- **FRAMES (listes de propriétés: slots: valeurs)**
- **Réseaux sémantiques**
- **Arbres de décision. Ex. Possibilités de mouvement d'un taquin à 9 positions**
- **Règles de production (« clauses » en Prolog; bases de connaissances)**
 - **cause-effet**
 - **élément de processus**
- **Problème: représentation...**
 - **... de l'état du système?**
 - **... des actions possibles?**

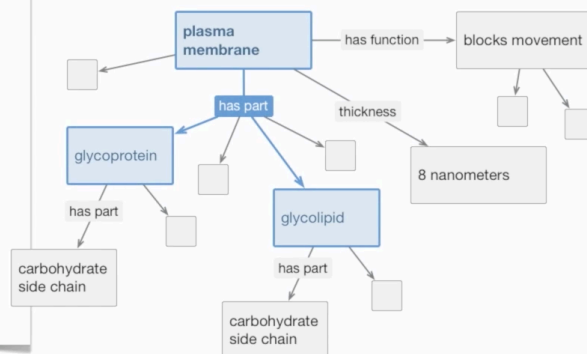
2.2.1 Représentation des connaissances (2 de 3)

Réseaux sémantiques (cf. traduction) points forts: cause-effet



2.2.1 Représentation des connaissances (2 de 3b)

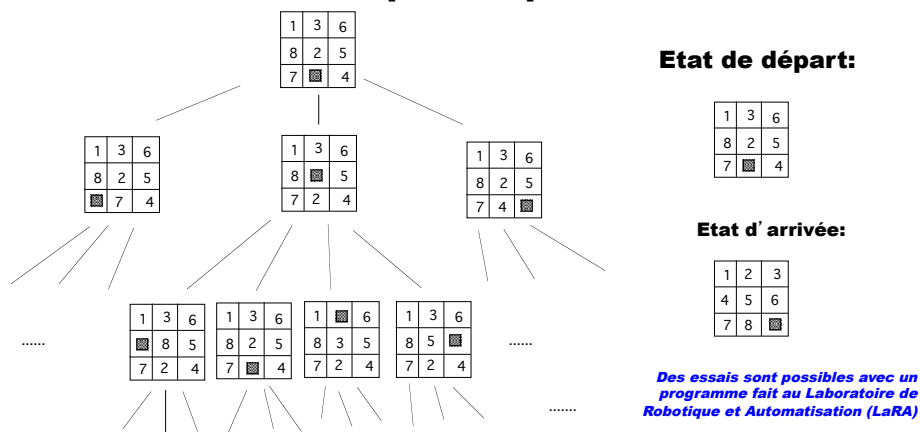
proteins, are in contact with the aqueous solution. On the outer surface of the **plasma membrane**, carbohydrate side chains are found attached to **proteins** and **lipids**. The hydrophobic parts, including phospholipid



ex. [www-2.aaaivideos-Inquire AI for a Biology book.mp4](#) , Stanford Research Institute and Pearson Education, 2013

2.2.1 Représentation des connaissances (3 de 3)

Ex. d'arbre de décision: Possibilités de mouvement d'un taquin à 9 positions



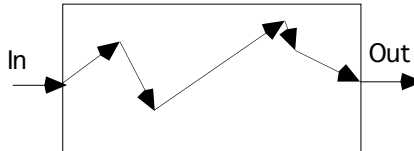
2.2.2 Stratégies d'inférence (1 de 4)

Jargon

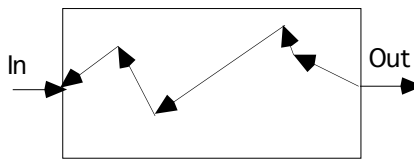
- **“Heuristique”**: truc, astuce, méthode “ad hoc” permettant de réduire l'espace des possibilités
- **Stratégies d'inférences**
- **Unification - simplification:**
 $a \rightarrow B \text{ or } b \rightarrow C \Rightarrow a \rightarrow C$
- **Chaînages avant ou arrière**
- **Stratégies « en largeur » ou « en profondeur »**

2.2.2 Stratégies d'inférence (2 de 4)

Chaînage avant:

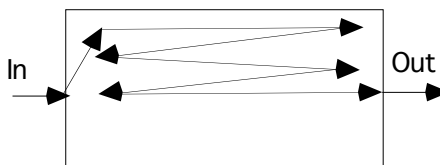


Chaînage arrière:

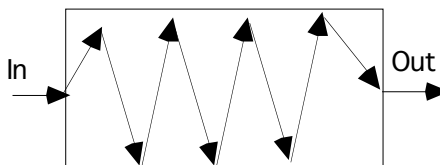


2.2.2 Stratégies d'inférence (3 de 4)

Stratégie "en largeur":

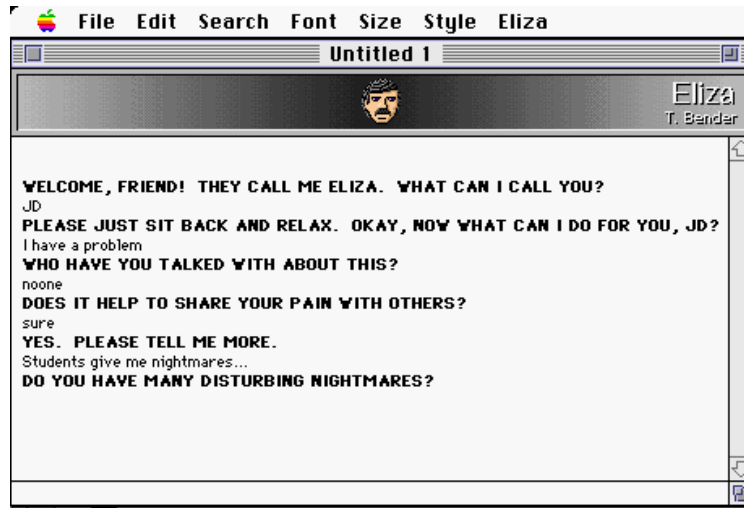


Stratégie "en profondeur":



Fonctions d'optimisation (calcul de coûts) pour résolution de conflits : ex. : nbre de mouvements du taquin

3 Eliza (2 de 8)



HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 05.03.2017

27

3 Eliza (3 de 8) – Mots-clefs

```
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
ELIZA.PAS
program Eliza;
{=====  
{ Keywords }  
{=====}  
const MaxKey = 37;  
type KeyWordArray = array[1..MaxKey] of string[14];  
const KeyWords : KeyWordArray = (  
    'CAN YOU','CAN I','YOU ARE','YOU'RE','I DON'T',  
    'I FEEL','WHY DON'T YOU','WHY CAN'T I','ARE YOU',  
    'I CAN'T','I AM','I'M','YOU','I WANT','WHAT',  
    'HOW','WHO','WHERE','WHEN','WHY','NAME','CAUSE',  
    'SORRY','DREAM','HELLO','HI','MAYBE','NO',  
    'YOUR','ALWAYS','THINK','ALIKE','YES','FRIEND',  
    'COMPUTER','NO KEY FOUND','REPEAT INPUT');  
{=====  
{ Data for finding the right responses }  
{=====}  
const RespFn = 'RESPONSE.DAT'; {response data file}  
1:1  
F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local menu
```

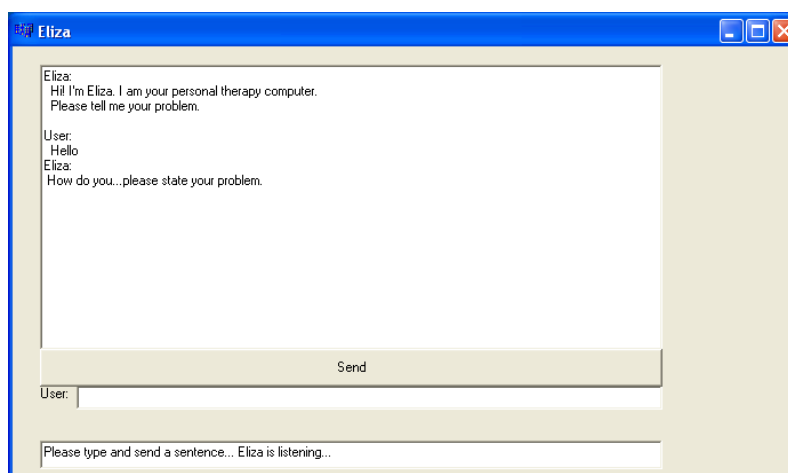
HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 05.03.2017

28

3 Eliza (4 de 8) – réponses-types

Don't you believe that I can*
Perhaps you would like to be able to*
You want me to be able to*
Perhaps you don't want to*
Do you want to be able to*
What makes you think I am*
Does it please you to believe I am*
Perhaps you would like to be*
Do you sometimes wish you were*
Don't you really*
Why don't you*
Do you wish to be able to*
Does that trouble you?
Tell me more about such feelings.
Do you often feel*
Do you enjoy feeling*
Do you really believe I don't*
Perhaps in good time I will@
Do you want me to*
Do you think you should be able to*
Why can't you*
Why are you interested in whether or not I am* ...

3 Eliza– Version C++ HEIG-VD (1 de 3)



3 Eliza– Version C++ HEIG-VD (2 de 3)

```
//program Eliza;
//{{=====}
//{   Keywords                               }
//{{=====}
const int MaxKey = 37;
typedef AnsiString tKeyWordArray[MaxKey];
const tKeyWordArray KeyWords = {
    "CAN YOU","CAN I","YOU ARE","YOU'RE","I DON'T",
    "I FEEL","WHY DON'T YOU","WHY CAN'T I","ARE YOU",
    "I CAN'T","I AM","I'M","YOU","I WANT","WHAT",
    "HOW","WHO","WHERE","WHEN","WHY","NAME","CAUSE",
    "SORRY","DREAM","HELLO","HI","MAYBE","NO",
    "YOUR","ALWAYS","THINK","ALIKE","YES","FRIEND",
    "COMPUTER","NO KEY FOUND","REPEAT INPUT");
...

```

3 Eliza– Version C++ HEIG-VD (3 de 3)

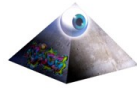
```
//-----
void __fastcall TFEIza::BSendClick(TObject *Sender)
{ IStr=EUser->Text;
  EUser->Text="";
  Ctrim(IStr); // {- strip out any extra blanks from work string -}
  MEIza->Lines->Add("User:");
  MEIza->Lines->Add(" "+IStr);
  MStatus->Text="Eliza is thinking...   please wait  ";
  Cstr = IStr.UpperCase();

  if ((Cstr == "STOP") || (Cstr == "QUIT")) exit(0);

  Key = MaxKey; //      {- set max for repeat input -}
  if (Cstr != Pstr) // {- get new key if not repeat -}
  if (FindKey(Cstr,Kpos,Key)) // {- If keyword found in IStr -}
    Conjugate(IStr,Cstr,Kpos); // {- then conjugate the string -}
  Pstr = IStr.UpperCase(); //{- save original input string -}
  GetResponse(Cstr,Key); //{- Get response based on Keyword found -}
  MEIza->Lines->Add("Eliza:");
  MEIza->Lines->Add(Cstr);
  MStatus->Text="Please type and send a sentence... Eliza is listening... ";
}

```


3 Eliza- systèmes dérivés



A. L. I. C. E. Artificial Intelligence Foundation

Promoting the development and adoption of ALICE and AIML Free Software

Get your own free chat bot: Be Your Own Botmaster, 2nd ed.



Click here to chat with Talking Animated Fake Captain Kirk

The ALICE A.I. contains material suitable for all ages.

Ask a Doctor Online Now 9 Doctors Are Online. Current Wait Time: 7 Minutes. [Health JustAnswer.com](#)

Chat - Swissfriends Come and chat with thousands of singles based in Switzerland! [www.swissfriends.ch](#)

Ads by Google



Get ALICE Silver Edition with talking Sitepal(tm), winner of the 2004 Loebner Prize competition sponsored by Crown Industries, Inc.



Eliza online with face animation and mouse tracking (ALICE)

<http://www.pandarobots.com/pandora/talk?botid=f5d922d97e345aa1>
<http://www.alicebot.org/aiml/aaa/Alaiml>

Human: hello
 ALICE: Hi there!
 Human: Do you know Eliza?
 ALICE: Eliza -- also known as doctor, is the original psychiatrist program developed by Joseph Weizenbaum at mit in the 1960's.
 Human: Are you different?
 ALICE: I don't know whether or not I am different. I am a robot.
 Human: do you have nightmares?
 ALICE: No these days my dreams are pleasant ones.

You say:

[Benefits of Membership](#) [Vote for ALICE!](#)

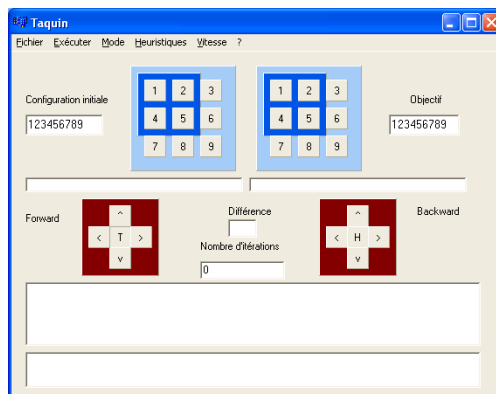
cf. aussi "Chatbots et Siri par ex.

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 05.03.2017

33

4 Taquin- Version C++ HEIG-VD

Le jeu du Taquin dont il est question dans cette manipulation consiste à déplacer les chiffres d'un tableau, à l'aide d'une succession appropriée d'opérations, afin que la configuration initiale (partie gauche de la figure 1) se transforme en la configuration objectif (partie droite de la figure 1). Cette variante du jeu s'inspire de l'implémentation faite sur certains téléphones mobiles Nokia



HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 05.03.2017

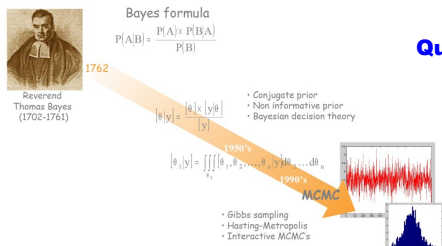
34

5. Inférence Bayésienne (1 de 10)

- Introduction
- Loi de Bayes
- Evidence
- Exemple

Un peu d'histoire

Evolution de la statistique bayésienne et de ses algorithmes d'inférence



Quelques figures tirées de « EP »:

Introduction à la modélisation et à l'inférence bayésiennes

Eric Parent

UMR 518 Math. Info. App.
ENGREF/INRA/INAPG



équipe MOdélisation, Risque, Statistique, Environnement

«MODELISATION STATISTIQUE POUR L'EVALUATION ET LA GESTION DES RISQUES»

22 Nov 2005, ENGREF, FRANCE

5. Inférence Bayésienne (3 de 10)

Introduction

On nomme inférence bayésienne la démarche logique permettant de **calculer ou réviser la probabilité d'une hypothèse, sachant un fait donné**. Cette démarche est régie par l'utilisation de règles strictes de combinaison des probabilités, desquelles dérive le théorème de Bayes. Dans la perspective bayésienne, une probabilité n'est pas interprétée comme le passage à la limite d'une fréquence, mais plutôt comme la traduction numérique d'un état de connaissance (le degré de confiance accordé à une hypothèse).

Notation: Ou : \cup ; Et : \cap ; Sachant : $|$.

5. Inférence Bayésienne (4 de 10)

Probabilités et Théorème de Bayes

Il existe seulement deux règles pour combiner les probabilités, et à partir desquelles est bâtie toute la théorie de l'analyse bayésienne. Ces règles sont les règles d'addition et de multiplication.

La règle d'**addition** $p(A \cup B|C) = p(A|C) + p(B|C) - p(A \cap B|C)$

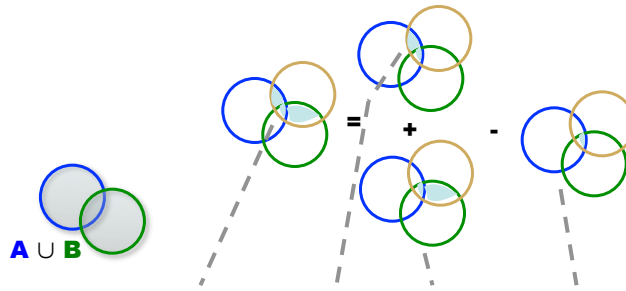
La règle de **multiplication** $p(A \cap B) = p(A|B)p(B) = p(B|A)p(A)$

Le **théorème de Bayes** peut être dérivé simplement en mettant à profit la symétrie de la règle de multiplication

$$p(A|B) = p(B|A)p(A)/p(B).$$

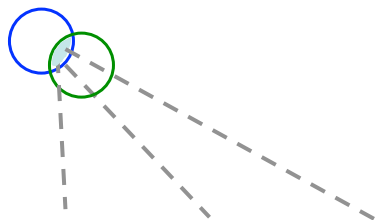
Le théorème de Bayes permet d'inverser les probabilités. C'est-à-dire que si l'on connaît les conséquences d'une cause, **l'observation des effets permet de remonter aux causes**.

5. Inférence Bayésienne (5 de 10)



La règle d'**addition** $p(A \cup B|C) = p(A|C) + p(B|C) - p(A \cap B|C)$

5. Inférence Bayésienne (6 de 10)

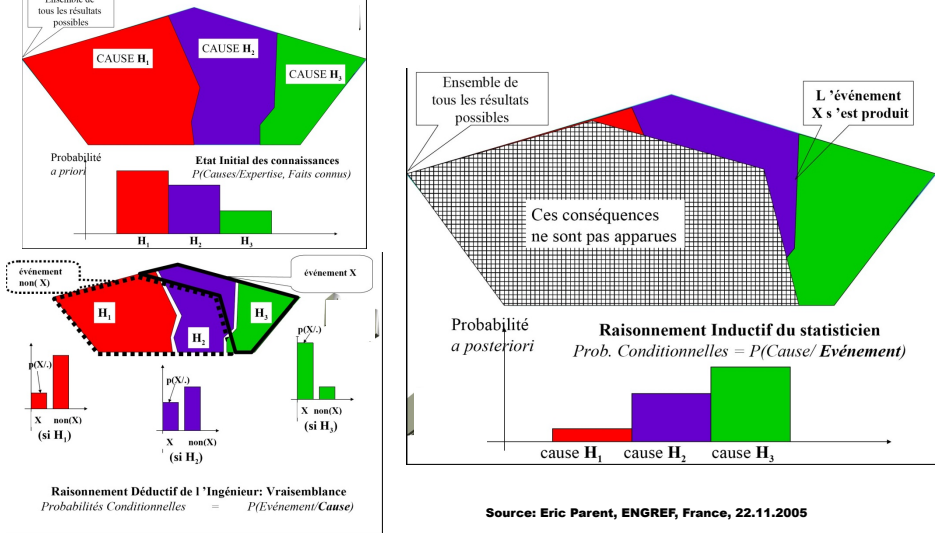


La règle de **multiplication** $p(A \cap B) = p(A|B)p(B) = p(B|A)p(A)$

Le **théorème de Bayes** peut être dérivé simplement en mettant à profit la symétrie de la règle de multiplication

$$p(A|B) = p(B|A)p(A)/p(B).$$

5. Inférence Bayésienne (7 de 10)



5. Inférence Bayésienne (8 de 10)

Evidence

Dans la pratique, quand une probabilité est très proche de 0 ou de 1, il faut observer des éléments considérés eux-mêmes comme très improbables pour la voir se modifier. On définit l'évidence par: $Ev(p) = \log(p/(1-p)) = \log(p) - \log(1-p)$. Pour mieux fixer les choses, on travaille souvent en décibels (dB), avec l'équivalence suivante : $Ev(p) = 10 \log_{10}(p/(1-p))$. Une évidence de -40 dB correspond à une probabilité de 10^{-4} , etc. Si on prend le logarithme en base 2, $Ev(p) = \log_2(p/(1-p))$, l'évidence est exprimée en bits. On a $Ev_{dB} = 3,0103 * Ev_{bits}$ ($10^{-3} = \text{env. } 2^{-10}$). L'intérêt de cette notation, outre qu'elle évite de cette manière d'avoir trop de décimales au voisinage de 0 et de 1, est qu'elle permet aussi de présenter la règle de Bayes sous forme additive : il faut le même poids de témoignage (weight of evidence) pour faire passer un événement d'une plausibilité de -40 dB (10^{-4}) à -30 dB (10^{-3}) que pour le faire passer de -10 dB (0,1) à 0 dB (0,5), ce qui n'était pas évident en gardant la représentation en probabilités.

5. Inférence Bayésienne (9 de 10)

Evidence (Table d'équivalence):

Probabilité	Évidence (dB)	Évidence (bits)
0,0001	-40,0	-13,3
0.0010	-30,0	-10,0
0,0100	-20,0	-6,6
0,1000	-9,5	-3,2
0,2000	-6,0	-2,0
0,3000	-3,7	-1,2
0,4000	-1,8	-0,6
0,5000	0,0	0,0
0,6000	1,8	0,6
0,7000	3,7	1,2
0,8000	6,0	2,0
0,9000	9,5	3,2
0,9900	20,0	6,6
0,9990	30,0	10,0
0,9999	40,0	13,3

5. Inférence Bayésienne (10 de 10)

- Exemple

-Programme Excel
HEIG-VD.iAi.LaRA

-référence

http://fr.wikipedia.org/wiki/Inf%C3%A9rence_bay%C3%A9sienne

Exemple: D'où vient la boule blanche?

Boîte 1, 10 boules noires, 30 blanches	
NNoires1	10
NBlanches1	30
PrDsachantH1	0.75
Boîte 2, 20 noires, 20 blanches	
NNoires2	20
NBlanches2	20
PrDsachantH2	0.5
Probabilité a priori (Prior prob.) de prendre:	
H1: l'hypothèse « On a pris dans la première boîte. »:	
PrH1	0.5
H2: l'hypothèse « On tire dans la seconde boîte. »:	
PrH2	0.5
D: (données, data) On tire une boule blanche	
PrH1sachantD?	
$P(H1 D) = \text{Num}/\text{Denom}$	
$\text{Num} = P(D H1)*P(H1)$	
Num	0.375
Denom= $P(D)$	
$P(D)=P(D H1)*P(H1)+P(D H2)*P(H2)$ (intégrale toutes hypothèses)	
PrD	0.625
Denom	0.625
PrH1sachantD	0.6

6. Machine learning

- La meilleure définition du "machine learning", de "l'apprentissage automatique", est celle du MCS: la capacité d'apprendre, c'est-à-dire d'augmenter le niveau d'expertise au cours du temps. Pour cela de nombreuses méthodes existent, notamment par ex.:
 - mémorisation contextuelle (par ex. pronoms, surnoms)
 - utilisation de répétitions, (par ex. locution "idem")
 - touche "undo"
 - mémoire cache
 - apprendre à apprendre, c'est-à-dire à lire, à communiquer en langues étrangères, à calculer, etc.
- Aujourd'hui, dans la communauté internationale, le "machine learning" (ML) implique typiquement l'utilisation de primitives (synthétiques et discriminantes) appropriées aux divers domaines d'applications (notamment: polynômes, espace vectoriel linéaire, transformées de Fourier, en cosinus, ou d'Hadamard, templates pour corrélations, coefficients de neurones (yc. deep learning), mots-clefs dans du texte, phonèmes et hauteur de voix). C'est de la statistique ("big" data) plutôt que du raisonnement (algorithmique).
 - ex: <https://www.coursera.org/specializations/data-science>

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 05.03.2017

45

7. Cognitive services (1 de 6)

- Les acteurs majeurs de l'informatique et des réseaux font une place remarquable à l'IA.
 - IBM souligne une évolution des contextes traditionnels limités à des domaines conceptuels relativement petits (jeu d'échecs /Deep Blue, mots-clefs et réponses de style Eliza/Watson) vers la confrontation à la complexité et au réel (notamment industriel, médical) avec la médiation des images et du traitement des langages naturels; les limites sont repoussées en continuant de s'appuyer sur l'humain "Augmented Intelligence".
 - Google, sous le terme de Cloud Machine learning, traite de la voix, du texte, de la traduction, de l'analyse d'images...
- Comme à la HEIG-VD, il y a maintenant un glissement du concept traditionnel de l'"IA" (ou "AI" en anglais), vers celui, plus général, de la cognition, ou encore, chez l'humain, de la pensée:
 - Microsoft a clairement repris le flambeau de la cognition automatisée. Ils offrent aussi, en ligne, des ressources visant à gérer le réel via le traitement des signaux vocaux et visuels (reconnaissance de la parole et du locuteur, reconnaissance faciale améliorées, etc.)
 - De même, des acteurs plus spécialisés apparaissent, tels par exemple Wipro, pour la "pensée automatisée" (Applying Thought) .

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 19.03.2017

46

7. Cognitive services (2 de 6)

IBM Watson - Build Your Cognitive Business with IBM

<https://www.ibm.com/watson/>

With Watson, you can analyze and interpret all of your data, including unstructured text, images, audio and video.

With Watson, you can provide personalized recommendations by understanding a user's personality, tone, and emotion.

Learn

With Watson, you can utilize machine learning to grow the subject matter expertise in your apps and systems.

Interact

With Watson, you can create chat bots that can engage in dialog.

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 18.03.2017

47

7. Cognitive services (3 de 6)

Color tagging comes to Watson Visual Recognition

The general tagging update for Visual Recognition we announced last month saw users reporting significantly higher accuracies for general tagging due to an active vocabulary that was 2.5 times larger than before. That update is part of a series of ongoing developments we're making to both improve existing general tagging capabilities and introduce new ones.



HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 18.03.2017

48

7. Cognitive services (4 de 6)

Google Cloud Machine Learning at Scale

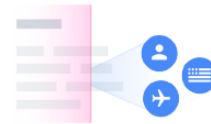
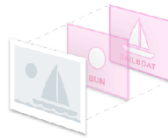
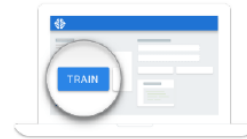
CLOUD MACHINE LEARNING PLATFORM

TRY THEM FREE (

[HTTPS://CONSOLE.CLOUD.GOOGLE.COM/FREETRIAL](https://console.cloud.google.com/freetrial))



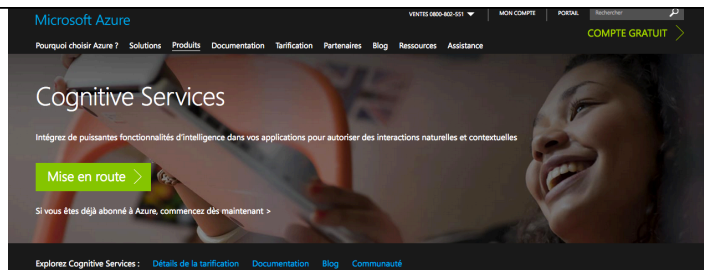
Mainstream Machine Learning
Large Scale Machine Learning Service
Powerful Text Analysis
Powerful Speech Recognition
Powerful Speech Translation
Powerful Image Analysis



HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 18.03.2017

49

7. Cognitive services (5 de 6)



Autorisez les interactions naturelles et contextuelles avec des outils qui améliorent l'expérience des utilisateurs en utilisant la puissance des fonctionnalités d'intelligence artificielle. Accédez à une collection croissante de puissants algorithmes d'intelligence artificielle pour la vision, la dictée, le langage et la connaissance.

Langage

Autorisez vos applications à traiter le langage naturel, à évaluer les sentiments et les sujets et à reconnaître les attentes des utilisateurs.



LUIS (Language Understanding Intelligent Service) PREVIEW

Formez vos applications pour qu'elles comprennent les commandes de vos utilisateurs



API Analyse de texte PREVIEW

Évaluez facilement les sentiments et les thèmes pour comprendre ce que les clients recherchent



API Modèle de langage web PREVIEW

Utilisez la puissance des modèles de langage prédictif formés sur les données à l'échelle du web

Microsoft Speech

Traitement du langage oral dans vos applications



API Microsoft Speech Bing PREVIEW

Activez la reconnaissance vocale et la synthèse vocale pour découvrir l'intention de l'utilisateur



API Reconnaissance de l'orateur PREVIEW

Identifiez et authentifiez les orateurs en fonction de leur voix



API Translator Speech

Effectuez facilement une traduction orale en temps réel avec un simple appel d'API REST



Custom Speech Service PREVIEW

Overcome speech recognition barriers like speaking style, background

50

7. Cognitive services (6 de 6)

Cognitive Systems

Cognitive computing systems are based on dialogue oriented natural language interfaces and machine learning algorithms; have knowledge enabled processes and mimic human like decision making abilities to enable man and machine to interact more naturally thereby extending human expertise and efficiency by intelligently analyzing volumes of data and coming up with insights and solutions in a fraction of the time it now takes.

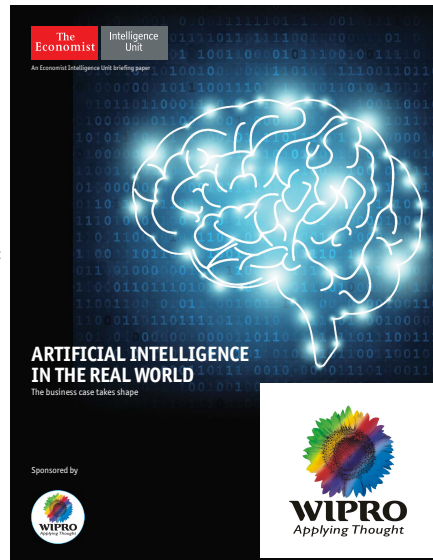
How Wipro Helps

Wipro's focus and research in the area of Cognitive Systems lies in delivering solutions that are dynamic and adaptive and are designed to learn, anticipate, think and support decision making to solve complex business problems and deal efficiently with volumes of data enabling you:

- Bring insights out of data by giving it meaning and context
- Take informed decision-making to a new level of speed and precision
- Meet growing business complexity and customer demands with agile problem solving and increased predictive and judgments-based precision on each iteration

Cognitive techniques help minimize the number of test cycles while running test cases, resulting in substantial saving in cycle time between development and release while ensuring the same level of quality with reduced human effort. Cognitive computing operates best on a platform that enables fast and continuous processing of data and supports a variety of applications.

Cognitive Computing will especially become meaningful as the Internet of Things (IoT) becomes a reality. With data flowing across networks, machines will become smarter and be able to take autonomous decisions.



HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 19.03.2017

51

8. Conclusion

- **L'IA peut se comprendre de différentes façons**
 - selon la pratique: cf. les activités des laboratoires y relatifs
 - selon le test de Turing: "chatter" comme un humain
 - selon les non-dits, l'IA est propre à l'homme; exclusivement
 - selon le modèle MCS: capacité d'apprendre
- **Les concepts classiques en IA incluent les suivants:**
 - représentation par réseaux sémantiques, par règles de production, par algèbre des prédicats, représentation par arbres
 - les stratégies d'inférence sont typiquement les suivantes:
 - exploration systématique, en largeur, en profondeur, en chaînage avant, en chaînage arrière...
 - utilisation d'heuristiques pour restreindre les chemins d'exploration
 - le programme Eliza est une tentative mythique de faire passer le test de Turing à une machine
 - Taquin est un programme illustrant les stratégies d'inférences typiques en IA.
 - L'approche bayésienne évalue la probabilité des hypothèses
 - L'apprentissage automatique ("ML") privilégie les données
- **L'IA explose aujourd'hui en importance et se réconcilie un peu avec le génie logiciel et les réseaux:**
 - Google, IBM, ou encore Microsoft offrent des "services cognitifs" en ligne

HESSO.HEIG-VD, J.-D. Dessimoz, 18.03.2017

52