Algorithmes et IA

M2 Droit du numérique

Gaétan Richard

2020-2021

Ordinateur et programme

Fonctionnement

Le processeur exécute une suite d'instructions machines.

Ces instructions peuvent être :

- des opérations arithmétiques ;
- des opérations logiques ;
- des lectures ou écriture mémoires ;
- des sauts dans l'exécution.

La mémoire peut-être :

- les registres du processeur ;
- la mémoire vive ;
- les disques ;
- les périphériques.

Langage intermédiaire :
On a des outils pour écrire du code machine.

```
#include <stdio.h>
int main (void) {
printf("Hello World !\n") ;
}
```

Code source :
texte qui représente les instructions de programme telles qu'elles ont été écrites par un programmeur.

L'ordinateur fait **exactement** ce qu'on lui dit.

Exemple python :

```
if x>2 :
    print("Grand")
else :
    print("Petit")
```

Ce programme écrit :

- `Grand` si x est strictement plus grand que 2 ;
- `Petit` si x n'est pas strictement plus grand que 2 ;
- `NameError : name 'x' is not defined` si `x` n'est pas défini.

Un exemple :

- Un coupon donnant 50% de réduction pour les nouveaux inscrits ;
- Un coupon donnant 50€ de réduction pour les boursiers.

L'inscription coûte 200€. On regarde un nouvel inscrit boursier.

Ordre	Ordre inverse	Non-cumul
−50% 100€	-50€ 150€	100€
puis −50€ 50€	puis -50% 75€	

L'implémentation **complète** les règles *de facto*.

Du français au code informatique

Le code présente l'avantage de pouvoir être exécuter de la même manière partout et de façon non ambigüe.

Cette présentation s'est progressivement répandue dans la vie courante (adaptation de l'homme à la machine).

Exemple du calcul des impôts

Bugs (1)

Les bugs :

- Erreur de programmation (`moyenne > 10` au lieu de `moyenne >= 10`);
- Cas non prévu (étudiant qui redouble en changeant d'option);
- PEBCAK (*Problem Exisists Between Chair and Keyboard*).

Il est important de bien décrire le problème.

Système d'exploitation

Système d'exploitation :
ensemble de programmes qui dirige l'utilisation des ressources d'un ordinateur par des logiciels applicatifs.

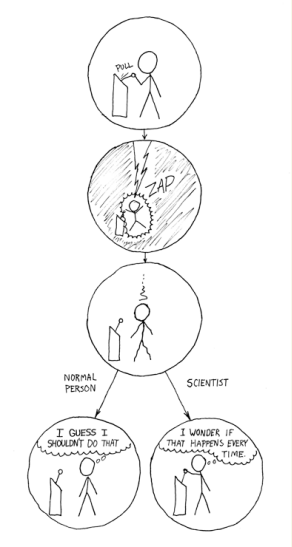
- Différents systèmes : Windows, Linux, OS X, Androïd, ... ;
- Fournissent également des interfaces ;
- Permettent d'avoir plusieurs utilisateurs et programmes simultanés.

Bugs (2)

Concurrence :
Le système d'exploitation alterne l'utilisation du processeur pour simuler du parallélisme. Ceci peux amener un programme a s'exécuter dans des conditions différentes.

Et en cas non prévu :
Le programme va planter "aléatoirement".

Un bug reproduit est à moitié réparé



Smart contracts

Un programme ne peux pas être ambigu, on peut donc confier son exécution à un tiers et le faire de façon automatique.

Les *contrats intelligents* sont des originaux en langue informatique confiés à un système dédié qui s'occupe de leur exécution.

Limitations

Code is law

Un dicton courant : **Code is law**

De très nombreuses interprétations :

- Auto-régulation de l'Internet au travers du code ;
- Influence du code sur la régulation.

« Vous comprenez, ce n'est pas possible. »

XXXX, secrétaire

Contraintes

Possibilités :

- L'ordinateur fait exactement ce qu'on lui dit : **c'est possible** ;
- On restreint souvent les possibilités :
  - pour des raisons techniques (affichage) ;
  - pour des raisons légales ;
  - pour éviter les erreurs ;
  - par oubli ;
  - ...

Attention : l'aspect technique sert souvent à cacher des choix.

Publication

Difficulté :
Seul l'accès au code permet de comprendre finement, s'assurer que le fonctionnement est correct.

Transparence :

- **Transparence des algorithmes** (Code des relations entre le public et l'administration - Article L311-3-1)
- on peut s'appuyer sur les associations et les individus ;
- peut avoir des limites (ParcourSup).

Exemple email

Contrainte email :

Écrire du code syntaxiquement valide

Exemple protocole mail :

```
HELO fauxnez.unicaen.fr
MAIL FROM:<test@dieu.fr>
RCPT TO:<12345678@etu.unicaen.fr>
RCPT TO:<12345679@etu.unicaen.fr>
DATA

Subject: Faux mail example
From: super-president@unicaen.fr
To: dieu@paradis.fr
Date: Tue, 17 Sep 2019 13:01:30 +0200
Content-Type: text/plain
MIME-Version: 1.0
Content-Transfer-Encoding: quoted-printable


Ceci est un test.
Et un mail forge

.
```

Traitement des données

Big Data

Big Data : ensemble de données volumineux qui impose l'utilisation de méthodes analytique pour extraire de la valeur.

Les challenges sont de :

- Lire (et relier) les données ;
- Extraire une information (qui peux être diffuse) **Fouille** ;
- Présenter de façon compréhensible des informations ;
- Utiliser ces informations pour la **prédiction**.

Historique

Plusieurs étapes :

- Introduction du traitement automatique
- Développement de méthodes spécifiques
- Augmentation de la puissance de calcul et des données

Très présent en *marktening* et dans la *Supply Chain*.

Apprentissage automatique (*Machine Learning*)

Intuition :
Recherche de **règles** parmi un ensemble défini par un **expert**.

Exemples :

- Harmonisation des notes ;
- Groupes d'achats fréquents ;
- Risque lors d'un prêt (ou assurance).

Implications

Quelques exemples :

- Justice prédictive à l'UE
- Prédiction de crimes
- Notes en angleterre et CoVid

Apprentissage Profond (*Deep Learning*)

Principe de base :
Utilisation de méthodes sans connaissances métiers (ex : réseaux de neurones).

On perd la notion de règle compréhensible.

Fonctionne très bien sur de gros jeux de données avec une puissance de calcul importante.

Apprentissage et vie privée

Une des méthodes classiques pour anonymiser les données consiste à remplacer les données nominatives par des *pseudos* (via des fonctions de hashage).

Dans certains cas, cela n'est pas suffisant car il reste des portions d'information personnelles dans les autres champs.

C'est d'autant plus complexe (voire impossible) avec l'apprentissage profond qui extrait le maximum d'information.

Biais et ordinateur

L'ordinateur n'est pas raciste mais,

- le créateur d'un programme peux l'être
- il apprend vite

Causes de biais

Données initiales

- Blancs sur représentés dans les banques d'images de test;
- Champs laissés vide sauf dans des cas biaisés;
- Nomenclature orientée;
- ...

Recréation d'un biais existant

- Outils de récidive aux états-unis (lien)
- Sélection d'une partie de l'image par twitter (lien)