

Préparer les actuaires à l'arrivée des voitures autonomes à l'aide de modèles réduits



16 Novembre 2018
Hôtel Marriott Rive Gauche
Paris 14ème



- Intervenants : Florence PICARD, Victor REUTENAUER et Nathalie RAMOS
- Introduction (Florence)
 - Présentation du GT IA Big Data et du Club Algo
 - Présentation du contexte de l'atelier : l'arrivée des voitures autonomes
- Iron Car : Contexte, règlement taille du circuit,
- Réseau de neurones : l'ensemble des décisions de la voiture doivent venir d'un ou plusieurs réseaux de neurone (deep learning)
 - Vision par ordinateur : la voiture utilise des processus d'analyse d'image (openMV, openCV) pour prendre des décisions
- Un mot sur le serment de Holberton-Turing
- Conclusion et perspectives : L'avenir de l'assurance auto : Nouveaux risques, nouveaux aleas, nouvelle tarification

- Intervenants : Florence PICARD, Victor REUTENAUER et Nathalie RAMOS
- Introduction (Florence)
 - Présentation du GT IA Big Data et du Club Algo
 - Présentation du contexte de l'atelier : l'arrivée des voitures autonomes
- Iron Car : Contexte, règlement taille du circuit,
- Réseau de neurones : l'ensemble des décisions de la voiture doivent venir d'un ou plusieurs réseaux de neurone (deep learning)
 - Vision par ordinateur : la voiture utilise des processus d'analyse d'image (openMV, openCV) pour prendre des décisions
- Un mot sur le serment de Holberton-Turing
- Conclusion et perspectives : L'avenir de l'assurance auto : Nouveaux risques, nouveaux aleas, nouvelle tarification

IRON CAR le 1^{er} championnat de courses de voitures autonomes en modèle réduit

- Inspiré de DIYRobocars, IronCar arrive en France en février 2018.
- Origine d'IronCar Grégory Renard fondateur de Xbrain, San Francisco.
- Objectif est d'initier aux techniques de deep learning à travers un projet de (mini) voiture autonome.
- La règle est que le véhicule doit boucler 3 tours de circuit le plus vite possible et sans intervention humaine.
- L'événement est ouvert à tous, gratuit, il suffit d'une simple inscription pour y participer.
- Montrer que les techniques de deep learning/machine learning sont accessibles à tous.



REGLEMENT

IronCar est un championnat de courses de voiture en modèle réduit autonome.
Il est organisé 3 à 4 courses ouvertes au public par an et 5 à 8 courses d'entraînement.

Les Voitures

Les véhicules sont des voitures en modèle réduit.

Ils embarquent :

- une carte embarquée de type Raspberry et d'une webcam
- le matériel nécessaire pour les faire fonctionner

OpenSource

Le gagnant de chaque course (du championnat et entraînement) donne son github et sa liste de matériel qui seront mise à disposition sur le site web ironcar.org.

Type de course

- Sans intervention humaine

Taille du circuit

- La longueur varie en fonction des courses. C'est à la charge de l'organisation de dessiner le tracé,
- Le tracé essaie d'être le plus net possible, idéalement au pochoir,
- La largeur est fixe de 180 cm avec une ligne intérieure pointillée jaune au milieu soit 90 cm des bords,
- Les lignes de bord sont peintes en blanc, la ligne intérieure est pointillée et jaune.

Proposition de matériel pour préparer sa voiture

- Voiture radio-commandée. seul pré-requis : il faut que les servos soient accessibles facilement (afin de pouvoir débrancher les câbles) .Il est conseillé de rester sur une taille entre 1:8 et 1:16
- Voici quelques exemples :

PIRATE XTS RTR 2.4GHZ -



1/16 Brushless 4WD Racing Buggy



Hardware

- Raspberry pi 3 : Raspberry Pi 3 Modèle B+
- Carte SD : Samsung 64 Go Carte Mémoire Evo Plus Micro SD
- Antenne wifi (optionnel, selon la qualité de l'antenne interne du raspi)
- Servo hat pwm pour raspberry
- Camera grand angle : Raspberry Pi v2.1 8 MP 1080p Module Caméra
- Batterie externe 3600 pour raspi : Power Bank, batterie externe et chargeur



Slack channel : theironcar.slack.com

Algorithmes utilisés

- Réseau de neurone : l'ensemble des décisions de la voiture doivent venir d'un ou plusieurs réseaux de neurone (DeepLearning)
- Vision par ordinateur : La voiture utilise des processus d'analyse d'image (openMV, OpenCV) pour prendre les décisions

Simulateur d'image de circuit (road simulator)

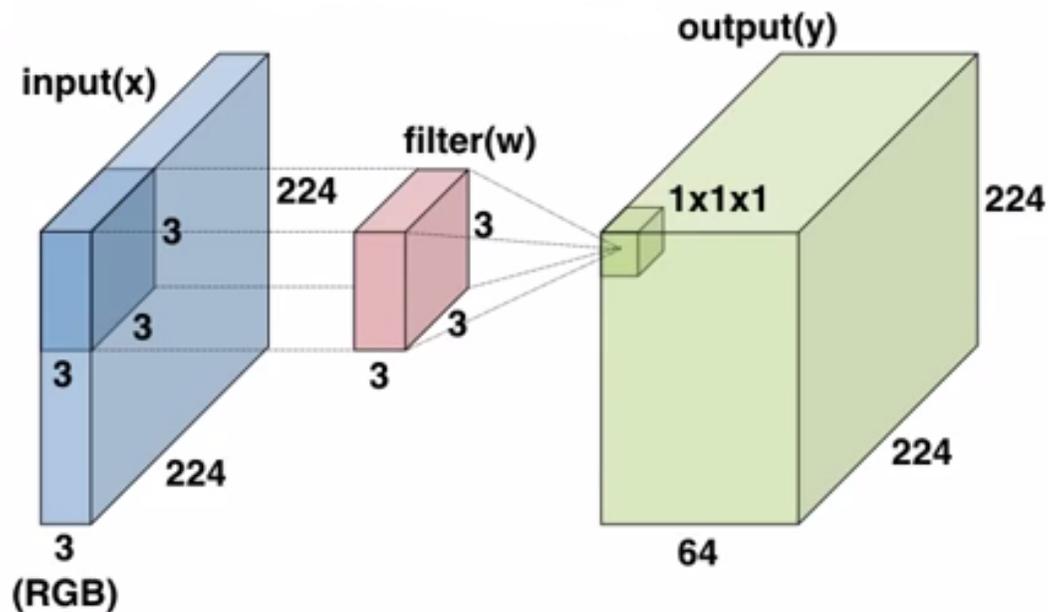
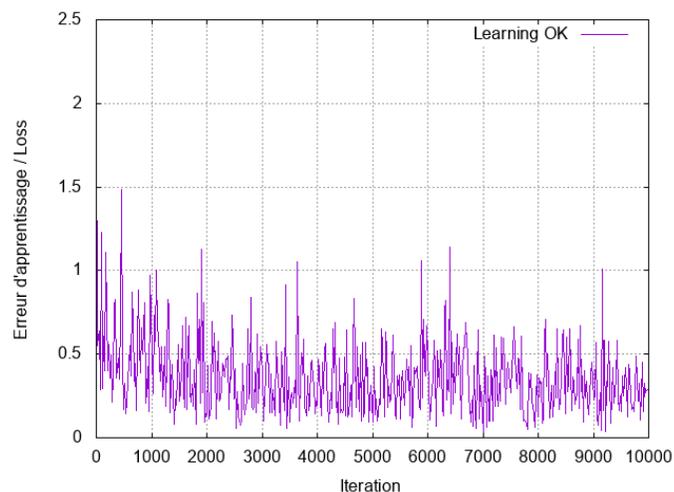
- Génère des images du circuit par la voiture avec une caméra grand angle (100 000 images en 15 minutes)
- Création d'un modèle d'apprentissage profond basé sur ces images
- Plus rapide que prendre des images avec sa voiture et plus précis dans le processus d'apprentissage
- Apprendre à la voiture à prendre une décision : tourner à droite, tourner à gauche ou aller tout droit.



- Intervenants : Florence PICARD, Victor REUTENAUER et Nathalie RAMOS
- Introduction (Florence)
 - Présentation du GT IA Big Data et du Club Algo
 - Présentation du contexte de l'atelier : l'arrivée des voitures autonomes
- Iron Car : Contexte, règlement taille du circuit,
- Réseau de neurones : l'ensemble des décisions de la voiture doivent venir d'un ou plusieurs réseaux de neurone (deep learning)
 - Vision par ordinateur : la voiture utilise des processus d'analyse d'image (openMV, openCV) pour prendre des décisions
- Un mot sur le serment de Holberton-Turing
- L'avenir de l'assurance auto : Nouveaux risques, nouveaux aléas, nouvelle tarification
- Conclusion et perspectives

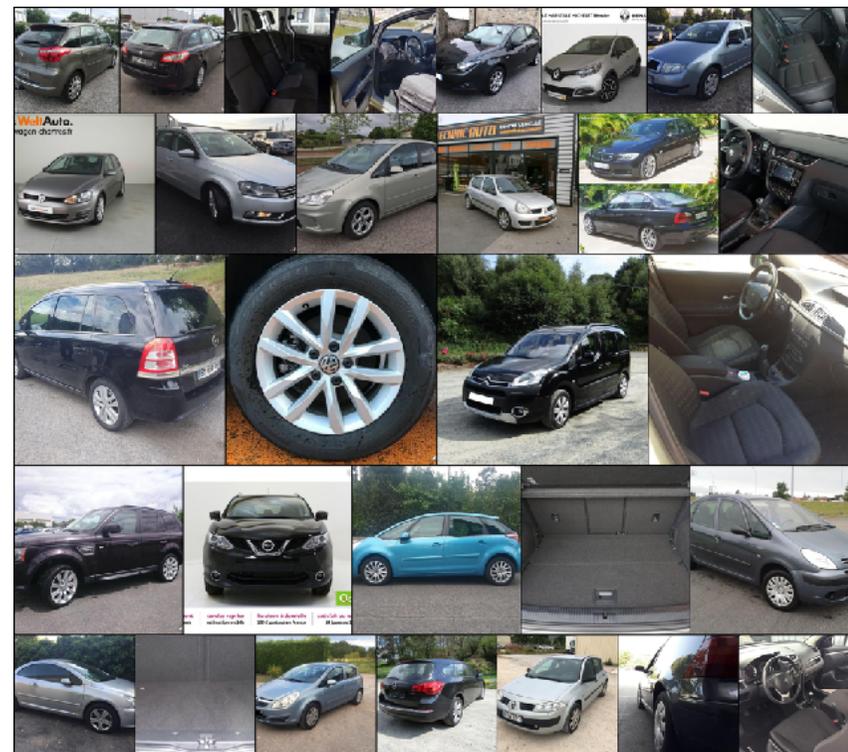
Apprentissage automatique : Apprentissage supervisé

- Réseau de neurones convolutifs



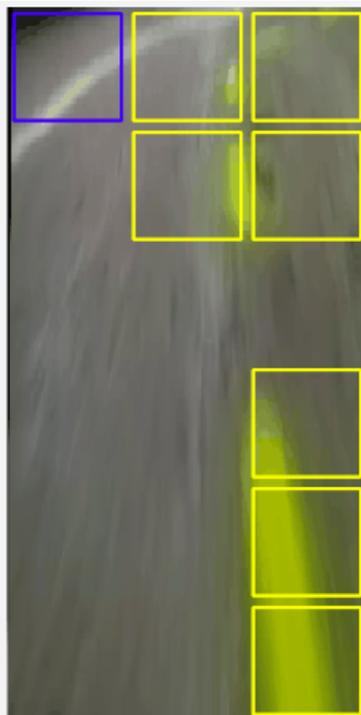
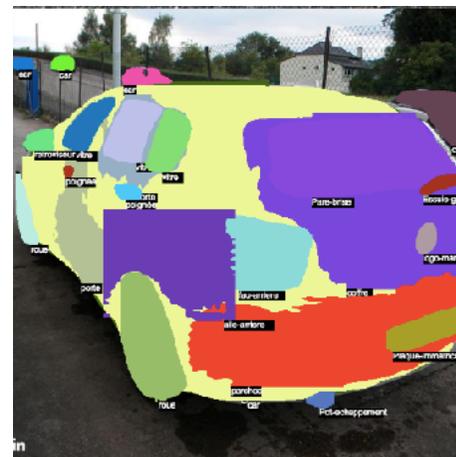
Apprentissage automatique : Apprentissage non supervisé

- K-means, arbres hiérarchiques
- Utilisation : Tri automatique de quelques milliers à quelques centaines de milliers de photos en quelques minutes ou heures
- Basé sur une implémentation en CUDA (GPU) d'algorithme de Kmean avec différentes variantes
- Travail réalisé en collaboration avec Gilles Pagès du LPMA (Jussieu) et soutenu par l'AMIES durant le CEMRACS 2017



A step beyond : Detection, GAN, Apprentissage par renforcement

- Utile pour différents usages
- Detection de contour : ligne blanche et jaune : [video](#)



Utilisation dans le cadre des véhicules autonomes

- Conduite
- Estimation des risques : Simulation de trajectoires dangereuses : Proposition de These CIFRE en partenariat avec l'ISUP





- Intervenants : Florence PICARD, Victor REUTENAUER et Nathalie RAMOS
- Introduction (Florence)
 - Présentation du GT IA Big Data et du Club Algo
 - Présentation du contexte de l'atelier : l'arrivée des voitures autonomes
- Iron Car : Contexte, règlement taille du circuit,
- Réseau de neurones : l'ensemble des décisions de la voiture doivent venir d'un ou plusieurs réseaux de neurone (deep learning)
 - Vision par ordinateur : la voiture utilise des processus d'analyse d'image (openMV, openCV) pour prendre des décisions
- Un mot sur le serment de Holberton-Turing
- Conclusion et perspectives : L'avenir de l'assurance auto : Nouveaux risques, nouveaux aleas, nouvelle tarification

Extrait du serment d'Holberthon-Turing

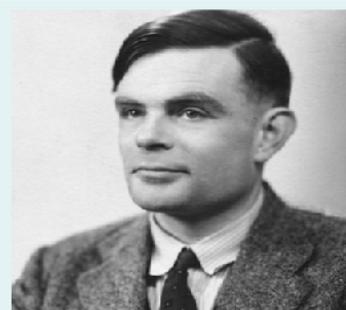


Proposé par Aurélie Jean et Grégory Renard propose un code éthique pour une intelligence artificielle au service de l'humain :

- **Vie humaine et éthique** : Préserver l'humain,
- **Science des données, art de l'intelligence artificielle, vie privée et données personnelles** : Respect de la vie privée, et veiller à ce que les données personnelles ne soient pas divulguées, respect des secrets qui sont confiés,
- **Travail quotidien et étiquette** : Exercer sa profession avec conscience, dignité, honneur et partage. Privilégier la collaboration avec les humains pour le plus grand bien, plutôt que d'usurper le rôle de l'humain et de le supplanter.



Frances Elizabeth "Betty" Holberton (March 7, 1917 – December 8, 2001) was one of the 6 original programmers of ENIAC, the 1st general-purpose electronic digital computer, and was the inventor of breakpoints in computer debugging. (photo courtesy F. Holberton)



Alan Mathison Turing (23 June 1912 – 7 June 1954) was an English computer scientist, mathematician, logician, cryptanalyst, philosopher, and theoretical biologist. Turing is widely considered to be the father of theoretical computer science and artificial intelligence.

- Intervenants : Florence PICARD, Victor REUTENAUER et Nathalie RAMOS
- Introduction (Florence)
 - Présentation du GT IA Big Data et du Club Algo
 - Présentation du contexte de l'atelier : l'arrivée des voitures autonomes
- Iron Car : Contexte, règlement taille du circuit,
- Réseau de neurones : l'ensemble des décisions de la voiture doivent venir d'un ou plusieurs réseaux de neurone (deep learning)
 - Vision par ordinateur : la voiture utilise des processus d'analyse d'image (openMV, openCV) pour prendre des décisions
- Un mot sur le serment de Holberton-Turing
- Conclusion et perspectives : L'avenir de l'assurance auto : Nouveaux risques, nouveaux aleas, nouvelle tarification

Conclusions et perspectives

Au travers d'un projet ludique, découverte des algos de deep learning

Réflexions sur l'avenir de l'assurance automobile sur :

- Quels seront les nouveaux aléas, liés aux algos, à la sécurité, à de nouveaux risques générés par ces voitures ?
- Les nouvelles garanties ?
- Un nouveau code de la route ?
- ...

Sur les risques algorithmiques

Prise en compte de ces nouveaux risques :

Défaillances de l'algorithme ou simplement ses limites

Equilibre entre :

- Le confort
- La sécurité
- Le coût



Nécessite une évaluation par indifférence pour optimiser ces dimensions.

Nécessite de nouveaux outils numériques pour quantifier ces risques :

=> Plus de puissances de calculs

Puis des outils plus classiques pour intégrer a Solvency.

Sur la cybersécurité

Vers de nouvelles garanties dans le cadre de la voiture autonome :

- Cyber-extorsion : rançon (ransomware),
- Cyber vol : vol du véhicule, vol des algorithmes,
- Virus / attaque par déni de service,
- Intrusions
- Perte d'exploitation : interruption du système informatique
- Actes terroristes : utilisation de la flotte automobile autonome
- Responsabilité civile
- Failles de sécurité
- ...

MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

QUESTIONS

