

The logo for Rte (Réseau de transport d'électricité) is displayed in a blue, stylized font.

Réseau de transport d'électricité

Projet IMPACT et stage: proposition RTE

Chaire Réseau Electrique: DAD

15 octobre 2013

Patrick PANCIATICI

A decorative graphic at the bottom of the slide consists of two overlapping, wavy horizontal bands. The upper band is a light green color, and the lower band is a darker green color. The bands overlap in the center, creating a layered effect.

RTE: Gestionnaire du réseau de transport d'électricité en France: www.rte-france.com

- **Réseau électrique très haute tension: 63 kV à 400 kV**
 - 46 interconnexions avec les pays voisins
 - 8500 employés
 - Chiffre d'affaire: 4 529 M€
 - Investissement annuel: 1 361 M€
- **Au cœur de la transition énergétique et du marché Européen de l'électricité:**
 - Une évolution majeure est en cours vers une économie bas carbone
 - Besoin fort de Recherche/Développement et nouvelles idées
- **Une équipe de Recherche/Développement interne (125 pers.) très ouverte sur le monde: Projets Européens et avec USA**
 - <http://www.rte-france.com/fr/r-d-innovation/decouvrez-la-r-d-innovation-a-rte/la-r-d-et-l-innovation>
 - Complexité croissante → Outils d'aide à la décision de plus en plus sophistiqués
 - Mélange de méthodes: modélisation physique // Apprentissage (Machine Learning)

Sujet

Apprentissage de
règles pour l'analyse
de sécurité du système
électrique Européen



Apprentissage de règles pour l'analyse de sécurité du système électrique Européen

Contexte :

- Dans le projet Européen **iTesla**, <http://www.itesla-project.eu/> , nous développons une méthode d'apprentissage de règles pour accélérer l'analyse de sécurité en temps réel du système électrique Européen. Il s'agit de réaliser off line des millions de simulations en utilisant de grande capacité de calcul (10000 cores) puis de construire des règles qui donnent une estimation conservative de la stabilité du système après un défaut en utilisant uniquement l'état du système avant ce défaut .

Objectifs :

- Comprendre le problème;
- Analyser l'intérêt d'une nouvelle méthode pour faire de l' IS: « Importance Sampling »;
- Définir le plan de travail du stage

Tâches :

- Réaliser des simulations dynamiques avec Eurostag, pour construire des indicateurs de stabilité adaptés à la méthode envisagée;
- Analyse de la méthode «Gaussian Process» pour réaliser l'IS,
 - Comparaison avec la méthode actuelle (SVM)
 - Recherche d'implémentation et test sur des exemples théoriques;
le livre de référence: <http://www.gaussianprocess.org/gpml/chapters/RW.pdf>
une présentation intuitive : http://videlectures.net/gpip06_mackay_gpb/

→ En binôme Electrique/DAD, Poursuite pour un stage

Contact: .Panciatichi@rte-France.com; Samir.Issad@rte-france.com

Off-line definition of security rules (iTesla project)

Enhanced Monte Carlo approach: Importance Sampling

based on HPC (10 000 cores)

✓ Sampling of several thousand base cases based on modeling of uncertainties provided by data mining

✓ Splitting in subsets of several hundred base cases

If (**C**: the base case is not similar to a base case already simulated) then

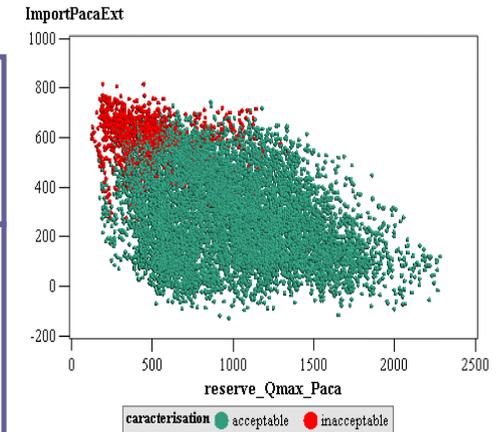
For several thousand contingencies:

- For each base case and each contingency T
 - Time Domain Simulation for each base case and each contingency
 - Labeling as acceptable or unacceptable

end

✓ For each subset: Learning of similarity rules for importance sampling
(**C**)

✓ Learning of security rules for each contingency (decision trees, linear relations, ...) based on characteristics of the base case



Partie
« Simulation »

Partie
« Apprentissage »