

Résumés des exposés de la journée S3 du 31 janvier 2008

Processus de Markov déterministes par morceaux - Fiabilité dynamique

Christiane Coccozza, Sophie Mercier et Michel Roussignol- LAMA - Université Paris Est Marne-la-Vallée

christiane.coccozza@univ-mlv.fr

Les processus de Markov déterministes par morceaux permettent de modéliser l'évolution d'un matériel dont les taux de transition entre ses différents états dépendent de variables, dites variables physiques. Celles-ci peuvent être le temps, des variables caractérisant le milieu extérieur (température, pression., etc.) L'évolution de ces variables physiques est régie par un système d'équations différentielles dont les coefficients peuvent dépendre de l'état dans lequel se trouve le matériel. Les états du matériel étant en nombre fini et les variables physiques étant à valeurs dans un espace continu, on parle de modèle hybride. Nous présentons le modèle en général puis nous montrons comment celui-ci est particulièrement adapté à des études de fiabilité dans lesquelles les systèmes sont formés de composants dont les taux de défaillance et de réparation ne sont pas constants en temps. Dans le cadre général, nous expliquons comment simuler un processus de Markov déterministe par morceaux. Nous introduisons ensuite les quantités qui nous intéressent et ce qu'elles permettent de calculer. Nous donnons les outils mathématiques qui conduisent aux systèmes d'équations aux dérivées partielles qu'elles vérifient. Nous évoquons des méthodes numériques de calcul et nous terminons en présentant une manière d'effectuer des études de sensibilité des quantités d'intérêt aux paramètres du modèle.

Réseaux bayésiens et applications en fiabilité et maintenance

Philippe Weber - CRAN, Nancy-Université

Philippe.Weber@cran.uhp-nancy.fr

De nouveaux concepts permettant la modélisation probabiliste et dynamique du comportement des systèmes en sûreté de fonctionnement sont nécessaire car les méthodes classiques n'apportent pas de solutions efficaces pour la prise en compte : du temps et des événements exogènes liés à l'environnement ou à la maintenance, des dépendances entre composants et de leurs défaillances simultanées, ainsi que de l'incertitude dans la propagation des effets des défaillances sur les fonctionnalités du système. Le développement de méthodes de modélisation reposant sur les Réseaux Bayésiens Dynamiques (RBD) semble séduisant car les RBD permettent la simulation ou la prédiction du comportement d'un Processus Stochastique (PS) de type Markovien, semi Markovien ou un PS d'ordre n . La modélisation de PS alimenté par des entrées avec des variables éventuellement cachées ou non observables est elle aussi possible par ce formalisme. Nous présenterons ces modèles appliqués à l'estimation de l'impact des défaillances, des événements environnementaux et du contexte d'utilisation des composants sur les performances du système à des fins d'améliorer la stratégie de maintenance dans le contexte maintenance et sûreté de fonctionnement, mais aussi d'améliorer le diagnostic dans un contexte diagnostic de défaut.

Réseaux et sûreté de fonctionnement : enjeux, problématiques, approches

Jean-Marc Thiriet, GIPSA Lab Grenoble - UJF

jean-marc.thiriet@ujf-grenoble.fr

Les réseaux de communication (Ethernet, Ethernet temps réel, réseaux de terrain, réseaux sans fil...) sont de plus en plus utilisés dans des systèmes très divers : grands systèmes, systèmes embarqués, systèmes enfouis. Leur utilisation pose un problème lorsqu'on veut évaluer le niveau de sûreté de fonctionnement (notamment la fiabilité) que peut atteindre un tel système architecturé autour de réseaux (systèmes commandés en réseau). L'exposé propose de présenter la problématique, les aspects à prendre en compte lorsqu'on veut modéliser un tel système :

- La prise en compte des éléments du système,
- Le réseau de communication, élément particulier entraînant des retards et des pertes d'information, et ayant la particularité d'interagir avec les divers éléments du système
- L'intégration de ces divers éléments qui aboutit à un système complexe. La question qui se pose est alors comment évaluer la fiabilité globale à partir de celle des éléments, de l'architecture du système, la prise en compte du réseau et son influence sur la dynamique globale.

Détection en ligne et maintenance conditionnelle

Mitra Fouladirad, ICD- Université de Technologie de Troyes

mitra.fouladirad@utt.fr

On considère un système à détérioration graduelle. On veut proposer une politique de maintenance adéquate qui minimise le coût global de maintenance. Afin d'éviter la panne du système et la période d'inactivité qui suit, on propose d'utiliser des actions de maintenance préventive. Le système peut se dégrader selon plusieurs modes de détérioration. Le changement de mode survient à un instant inconnu. Pour mieux adapter la politique de maintenance à ce changement, l'instant de changement de mode doit être détecté. Dans ce but, on utilise un algorithme de détection en ligne et on prend en compte les propriétés de cet algorithme dans la politique de maintenance. On cherche à minimiser le coût global de maintenance en choisissant d'une manière judicieuse les paramètres de la méthode de détection et les paramètres de la politique de maintenance.