l’IRISA le 28/11/03

Les discussions ont principalement porté sur les collaborations éventuelles entre l’IRISA et le laboratoire ID sur la thématique de la simulation parfaite.

Etaient présents : Jean-Marc Vincent (ID), Bruno Tuffin, Gerardo Rubino et Hector Cancela (IRISA).

Les différents axes qu’il semble intéressant d’aborder sont les suivants :

1. Utiliser la simulation parfaite pour la simulation de la disponibilité asymptotique des systèmes. L’idée est de partir de l’ensemble des états de défaillance pour inverser les trajectoires. Il semble probable que la plupart des trajectoires inverses s’arrêtera très rapidement (en raison de la rareté des événements). Nos ne diminuons pas ici le nombre de simulations effectuées (souvent ce qui est fait grâce aux techniques de réduction de la variance), mais jouons sur l’autre paramètre de l’efficacité d’une simulation : le temps de calcul. Il est d’ailleurs probable que plus les événements seront rares, plus le temps moyen de génération d’une simulation sera court. Il faudrait :
    a. fournir des exemples grands et petits à Jean-Marc pour effectuer des tests (à partir des articles sur la simulation Markov des événements rares effectués à l’IRISA).
    b. Analyser la techniques (comme fait par Gerardo et Mohamed dans le cas des fiabilités statiques). Gerardo doit founir l’article.
1. Définition d’une « quasi-simulation parfaite ». Il s’agit ici d’étudier en quoi utiiser une suite à discrépance faible (outil des méthodes de quasi-Monte Carlo) à la place d’une suite pseudo-aléatoire pourrait donner un échantillon dont la distribution empirique serait plus proche de la théorique que dans le cas pseudo-aléatoire. Etant donné la dépendance des variables lors des chemins inverses, l’utilisation de la méthode dite « mixte » (utilisation d’un vecteur à discrépance faible pour les premières transitions puis d’une suite pseudo-aléatoire) semble intéressante. Il faudrait d’abord vérifier numériquement que la technique est valable, avant de démontrer la convergence (et la vitesse associée).
2. Simulation parfaite et « importance splitting ». La simulation parfaite pourrait servir à savoir si on a atteint les différents niveaux (seuils) avant séparation des trajectoires. Cela semble une bonne base/technique pour obtenir une version mathématiquement rigoureuse de RESTART.(?).
3. Utiliser la simulation parfaite afin d’échantillonner l’état initial dans les techniques de type Monte Carlo Markov Chains (MCMC). Dans les techniques MCMC (voir le livre de Fishman 1997), il existe trois paramètres : le nombre de chaînes indépendantes simulées, leur longueur, ainsi que le « burn-in time » correspondant au temps d’atteinte du

stationnaire. En échantillonnant l'état initial grâce à la simulation parfaite, le burn-in time n'existe plus, et le problème du choix des deux autres paramètres peut-être effectué de manière similaire à Fishman (problème d'optimisation). Ceci permettra aussi de poser les bases theoriques d'une comparaison MCMC/simulation parfaite, ou plutôt établir un compromis entre les deux.

4. Tester la simulation parfaite dans un cadre général (pas seulement markovien). Ceci entraîne des problèmes pour l'inversion des distributions (du fait de la présence de mémoire).
5. Simulation parfaite et « importance sampling ». Pour la simulation d'événements rares en général, la simulation parfaite rencontre les mêmes problèmes d'occurrence des événements. Si on change la mesure d'échantillonnage, comment récupérer le biais induit ? Le problème n'a pas l'air facile à aborder.