

Packages (Re)Dice_ pour les computer experiments

O. Roustant ^a and Y. Deville ^b

^aÉcole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne
158 cours Fauriel - CS 62362 - F-42023 Saint-Étienne cedex 2
roustant@emse.fr

^bStatisticien indépendant
37 rue Lamartine - 73000 Chambéry
deville.yves@alpestat.com

Mots clefs : Expériences numériques, métamodèles, plans d'expériences, statistiques spatiales, processus gaussiens, krigeage.

La thématique des computer experiments ([1], [2]) concerne l'analyse ou la planification d'expériences dont la réponse est obtenue à l'aide d'un code de calcul coûteux. Typiquement, l'évaluation d'une réponse demande plusieurs heures, voire plusieurs jours de calcul. De telles situations se rencontrent dans des secteurs variés et intéressent de nombreux industriels, comme la simulation d'écoulement en ingénierie réservoir, ou la simulation de crash dans le secteur automobile.

Les problèmes à résoudre concernent l'interpolation ou l'approximation de fonctions, l'optimisation. Ils sont liés à des problèmes plus classiques de statistique comme ceux de la planification d'expériences ou de la statistique spatiale, avec des spécificités dues à la nature des expériences (souvent déterministes) et à la dimension du problème (souvent supérieure à 3). On retrouve en particulier en computer experiments les techniques basées sur les processus gaussiens comme le krigeage.

Le système R présente de nombreux atouts pour les computer experiments. Nous décrivons le rôle important joué par R dans les consortiums DICE [3] et ReDICE [4] rassemblant des industriels et des chercheurs académiques de cultures logicielles diverses. Plusieurs packages spécifiques ont été développés ou initialisés dans le cadre de ces consortiums et sont accessible sur le CRAN : DiceDesign, DiceEval, DiceKriging, DiceOptim, DiceView.

D'autres packages sont en cours de développement. Nous présentons quelques fonctionnalités de ces packages, en lien avec leur contexte particulier de développement.

Références

- [1] Fang K., Li R., Sudjianto A. (2006). Design and Modeling for Computer Experiments. Chapman & Hall/CRC.
- [2] Santner T.J., Williams B.J., Notz W. (2003). The Design and Analysis of Computer Experiments. Springer-Verlag, New York
- [3] Consortium DICE (Deep Inside Computer Experiments) dice.emse.fr.
- [4] Consortium ReDICE www.redice-project.org.
- [5] Roustant O., Ginsbourger D., Deville Y. (2012). DiceKriging, DiceOptim : Two R Packages for the Analysis of Computer Experiments by Kriging-Based Metamodeling and Optimization. Journal of Statistical Software, 51(1), 1-55. <http://www.jstatsoft.org/v51/i01/>.