

Pratique R

Christian P. Robert
George Casella

Méthodes de Monte-Carlo avec R



Springer

Table des matières

Avant-propos	xi
1 Préliminaires	1
1.1 Introduction	2
1.2 La librairie mcsn	3
1.3 Distributions de probabilité prédéfinies en R	5
1.4 Quelques mots sur le bootstrap	6
1.5 Exercices supplémentaires	9
2 Génération de variables aléatoires	11
2.1 Introduction	12
2.1.1 La simulation uniforme	12
2.1.2 Méthode de la transformation inverse	14
2.2 Méthodes de transformation générales	16
2.2.1 Un générateur aléatoire normal	17
2.2.2 Distributions discrètes	19
2.2.3 Représentations par mélange	21
2.3 Méthodes de rejet	22
2.4 Exercices supplémentaires	28
3 Intégration de Monte-Carlo	33
3.1 Introduction	34
3.1.1 Intégration numérique	34
3.2 L'intégration classique de Monte-Carlo	37
3.3 Echantillonnage préférentiel	41
3.3.1 Un changement arbitraire de mesure de référence	42
3.3.2 Rééchantillonnage préférentiel	47
3.3.3 Sélection de la loi instrumentale	51
3.4 Exercices supplémentaires	59
4 Contrôler et accélérer la convergence	63
4.1 Introduction	64

4.2	Evaluation de la variation	65
4.3	Variance asymptotique de l'échantillonnage préférentiel	67
4.4	Taille effective et perplexité d'un échantillon	72
4.5	Contrôles simultanés	74
4.6	Rao–Blackwellisation et déconditionnement	80
4.7	Méthodes d'accélération	84
4.7.1	Simulations corrélées	84
4.7.2	Variables antithétiques	87
4.7.3	Variables de contrôle	89
4.8	Exercices supplémentaires	95
5	Optimisation par les méthodes de Monte-Carlo	99
5.1	Introduction	100
5.2	Méthodes d'optimisation numérique	101
5.3	Recherche stochastique	104
5.3.1	Une solution basique	104
5.3.2	Méthodes de gradient stochastique	110
5.3.3	Recuit simulé	113
5.4	Approximation stochastique	120
5.4.1	Optimisation d'approximations de Monte-Carlo	121
5.4.2	Modèles à données manquantes et démarginalisation	124
5.4.3	L'algorithme EM	125
5.4.4	EM par Monte-Carlo	130
5.5	Exercices supplémentaires	137
6	Algorithmes de Metropolis–Hastings	141
6.1	Introduction	142
6.2	Aperçu sur la théorie des chaînes de Markov	142
6.3	Algorithmes de Metropolis–Hastings élémentaires	144
6.3.1	Un algorithme MCMC générique	145
6.3.2	Algorithme de Metropolis–Hastings indépendant	149
6.4	Sélection des lois de proposition	156
6.4.1	Marches aléatoires	156
6.4.2	Lois de proposition alternatives	160
6.4.3	Choix de modèles	163
6.5	Taux d'acceptation	166
6.6	Exercices supplémentaires	169
7	Echantillonneurs de Gibbs	173
7.1	Introduction	174
7.2	L'échantillonneur de Gibbs à deux étapes	174
7.3	L'échantillonneur de Gibbs à plusieurs étapes	179
7.4	Données manquantes et variables latentes	183
7.5	Structures hiérarchiques	195

7.6	Autres considérations	197
7.6.1	Reparamétrisation	198
7.6.2	Rao–Blackwellisation	200
7.6.3	Metropolis dans Gibbs et stratégies hybrides	204
7.6.4	Distributions a priori impropres	206
7.7	Exercices supplémentaires	209
8	Contrôle et adaptation des algorithmes MCMC	211
8.1	Introduction	212
8.2	Que contrôler et pourquoi?	212
8.2.1	Convergence vers la loi stationnaire	212
8.2.2	Convergence de moyennes	214
8.2.3	Approcher les échantillons iid	214
8.2.4	La librairie <code>coda</code>	215
8.3	Contrôler la convergence vers la stationnarité	216
8.3.1	Diagnostics graphiques	216
8.3.2	Tests non paramétriques de stationnarité	219
8.3.3	Analyse spectrale	221
8.4	Contrôler la convergence des moyennes	225
8.4.1	Diagnostics graphiques	225
8.4.2	Variances intra et inter	227
8.4.3	Taille effective d'échantillon	229
8.4.4	Moyennes par lots de taille fixée	231
8.5	MCMC adaptatif	233
8.5.1	Précautions d'emploi	233
8.5.2	La librairie <code>amcmc</code>	237
8.6	Exercices supplémentaires	240
	Bibliographie	243
	Index	249
	Index des commandes	255