

Comparaison processus gaussien et NN

Pour comparer ces 2 modèles, on va essayer de prédire 3 fonctions différentes:

- $y = \cos(x)$
- $y = \cos(x) + x^2 - 20 \times \sin(5x)$
- $y = \ln(x) + \cos(x) \times 4x$

(visualisation dans le fichier .ipynb)

On va faire 2 tests :

- 20 points d'entraînement pour en prédire 100
- 200 points d'entraînement pour en prédire 1000

On comparera ensuite la MSE, le temps de calcul, le nombre de paramètres de chaque modèle.

On utilisera aussi pour le processus gaussien différents kernels

20 points d'entraînement pour prédire 100 points :

- Fonction $\cos(x)$

	temps calcul (s)	MSE	nbre paramètres
kernel : RationalQuadrati c	0.0284	7.311e-12	2
kernel : ExSineSquared	0.0173	7.286e-12	2
kernel : Matern	0.0031	8.3e-07	1
kernel : RBF	0.00095	2.46e-08	0
NN	3.004	0.149	4353

- Fonction $\cos(x) + x^2 - 20 \times \sin(5x)$

	temps calcul (s)	MSE	nbre paramètres
kernel : RationalQuadratic	0.0058	146.91	2
kernel : ExSineSquared	0.00184	1556709	2
kernel : Matern	0.00158	2089.32	1
kernel : RBF	0.00084	101.11	0
NN	2.961	217.27	4353

- Fonction $\ln(x) + \cos(x^2) \times 4x$

	temps calcul (s)	MSE	nbre paramètres
kernel : RationalQuadratic	0.016	266.12	2
kernel : ExSineSquared	0.00251	6579.77	2
kernel : Matern	0.00199	256.23	1
kernel : RBF	0.00088	303136487	0
NN	2.968	390.5	4353

200 points d'entraînement pour prédire 1000 points :

- Fonction $\cos(x)$

	temps calcul (s)	MSE	nbre paramètres
kernel : RationalQuadratic	0.0055	3.82e-14	2
kernel : ExSineSquared	0.08	2.25e-13	2
kernel : Matern	0.016	7.35e-11	1
kernel : RBF	0.0017	1.5e-14	0
NN	3.36	0.0042	4353

- Fonction $\cos(x) + x^2 - 20 \times \sin(5x)$

	temps calcul (s)	MSE	nbre paramètres
kernel : RationalQuadratic	0.033	0.00063	2
kernel : ExSineSquared	0.0077	1176.9	2
kernel : Matern	0.012	0.01	1
kernel : RBF	0.0016	1.99e-06	0
NN	3.499	214.38	4353

- Fonction $\ln(x) + \cos(x^2) \times 4x$

	temps calcul (s)	MSE	nbre paramètres
kernel : RationalQuadratic	0.188	5.49	2
kernel : ExSineSquared	0.0081	215.36	2
kernel : Matern	0.0054	245.76	1
kernel : RBF	0.0018	906.16	0
NN	3.383	295.31	4353

Conclusion :

D'après ces observations, on peut conclure que, pour la prédiction de fonctions, le processus gaussien se révèle globalement plus performant qu'un réseau de neurones. En effet, que ce soit en termes de temps de calcul ou d'erreur quadratique moyenne (MSE), le processus gaussien obtient de meilleurs résultats.

Il serait certes possible d'augmenter la complexité du réseau de neurones en ajoutant des couches ou davantage de neurones, mais cela entraînerait inévitablement une hausse du temps de calcul, probablement pour une MSE moins satisfaisante et un nombre de paramètres nettement plus élevé que celui d'un processus gaussien.