

Visualisation d'informations

Cartes auto-organisatrices

1 Exécution pas à pas

On souhaite construire une carte de Kohonen 2x2 (dont les cellules sont notées C_{11} , C_{12} , C_{21} et C_{22}) permettant de catégoriser des données de $\mathbb{R}^2$ distribuées de manière homogène dans le carré unité centré en $(0.5, 0.5)$ (voir Fig. 1).

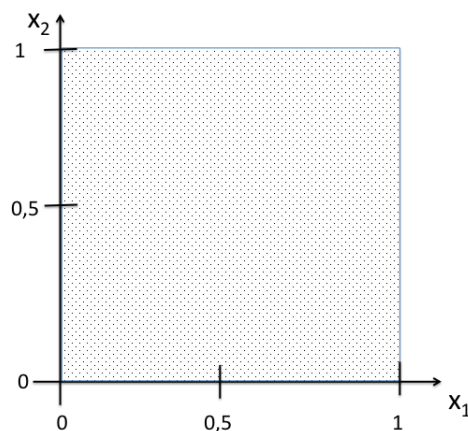


Figure 1: Distribution uniforme des données dans l'espace des variables.

On initialise chaque prototype de classe à un exemple tiré aléatoirement.

Q. 1 : Représentez graphiquement la carte de Kohonen dans le cas où pour l'initialiser, on tire les exemples $(0.5, 0.75)$, $(0.75, 0.25)$, $(0.25, 0.5)$ et $(0.70, 0.5)$ pour respectivement C_{11} , C_{12} , C_{21} et C_{22} .

Q. 2 : Rappelez la formule de modification des prototypes (i.e des représentants des classes).

On suppose ici que l'on utilise une relation de voisinage telle que seuls les voisins immédiats de la cellule vainqueur sont affectés lors de la modification des poids. Plus précisément, supposons que, lorsqu'une nouvelle donnée est présentée, le neurone vainqueur se rapproche de la moitié de la distance à la nouvelle donnée alors que ses voisins ne se rapprochent que du quart.

A partir de notre carte initiale, on présente maintenant différentes données. Représentez à chaque étape (voir ci-dessous) la nouvelle position de la carte.

Q. 3 : Présentation de l'exemple (1,1)

Q. 4 : Présentation de l'exemple (0,0)

Revenons à la formule réelle de modification des prototypes.

Q. 5 : Que se passe-t-il si on prend un coefficient d'apprentissage supérieur à 1 ?

Q. 6 : Quelle sera la position approximative des prototypes après la présentation de tous les exemples ?

Q. 7 : Si on construit une carte de Kohonen 1x4, que chaque cellule est reliée à son ou ses voisins immédiats et que l'on présente plusieurs fois tous les exemples, quelle sera approximativement la position des prototypes après apprentissage ?

Q. 8 : Que se passe-t-il si les exemples ne sont pas mélangés ou tirés aléatoirement ?

2 Planisphère de la pauvreté

A partir de 39 indicateurs tels que des facteurs de qualité de vie, l'état de santé, l'alimentation, l'éducation, etc. provenant de la Banque mondiale (<http://www.banquemondiale.org/>) pour l'année 1992, une analyse utilisant une carte auto-organisatrice de Kohonen a été menée. À la suite de cette étude, chaque pays s'est vu attribuer automatiquement une couleur décrivant son type de pauvreté par rapport à d'autres pays (voir figure 2).

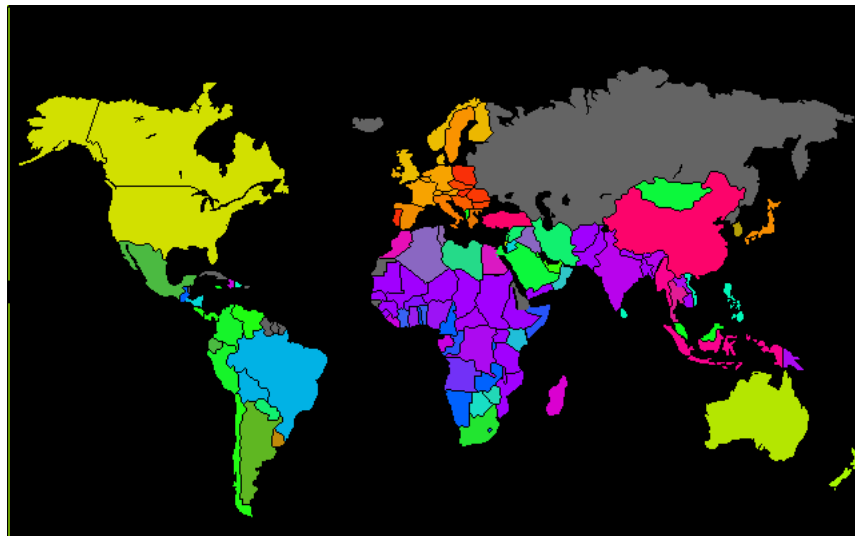


Figure 2: Planisphère de la pauvreté.

Q. 1 : Expliquez comment ce planisphère a pu être obtenu.

3 Accès au crédit des TPEs

Rem : Ce problème a été établi avec l'aimable autorisation de Sylvain Barthélémy (<http://www.tac-financial.com>).

En 2001, le MINEFI / Secrétariat d'Etat aux PME, lance une étude visant à aider les très petites entreprises (TPE) française. Il existe une extrême diversité de la population des TPE (garagiste, PME innovante, boulanger,...). Un ensemble de 459 entreprises étaient décrites suivant un ensemble de variables comme le nombre d'Innovations techniques au cours de deux années précédentes ou le pourcentage du chiffre d'affaire réalisé avec les principaux clients (données d'une enquête réalisée par l'EM Lyon sur 459 PME de moins de 50 salariés et CA < 7M Euros).

Q. 1 : Quel est le type de tâche que souhaite réaliser le secrétariat d'Etat aux PME (régression, discrimination, classification, classement) ? Justifiez.

Q. 2 : L'agence en charge de l'étude a réalisé une carte auto-organisatrice de Kohonen des entreprises (voir figure 3). Pourquoi ?

Q. 3 : Expliquer l'architecture utilisée pour cette carte (entrées, nombre de classes, topologie).

Q. 4 : Pourquoi avoir utilisé un grand nombre de classes ?

Q. 5 : Décrivez le but de la figure 4.

Q. 6 : Décrivez le but de la figure 5.

Q. 7 : Donnez et expliquez la formule de mise à jour des poids utilisée dans l'algorithme d'apprentissage des cartes auto-organisatrices de Kohonen.

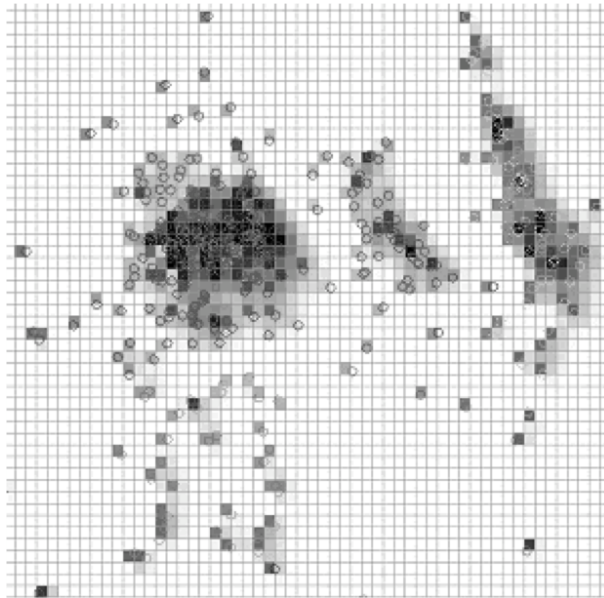


Figure 3: Carte auto-organisatrice de Kohonen de 459 entreprises.

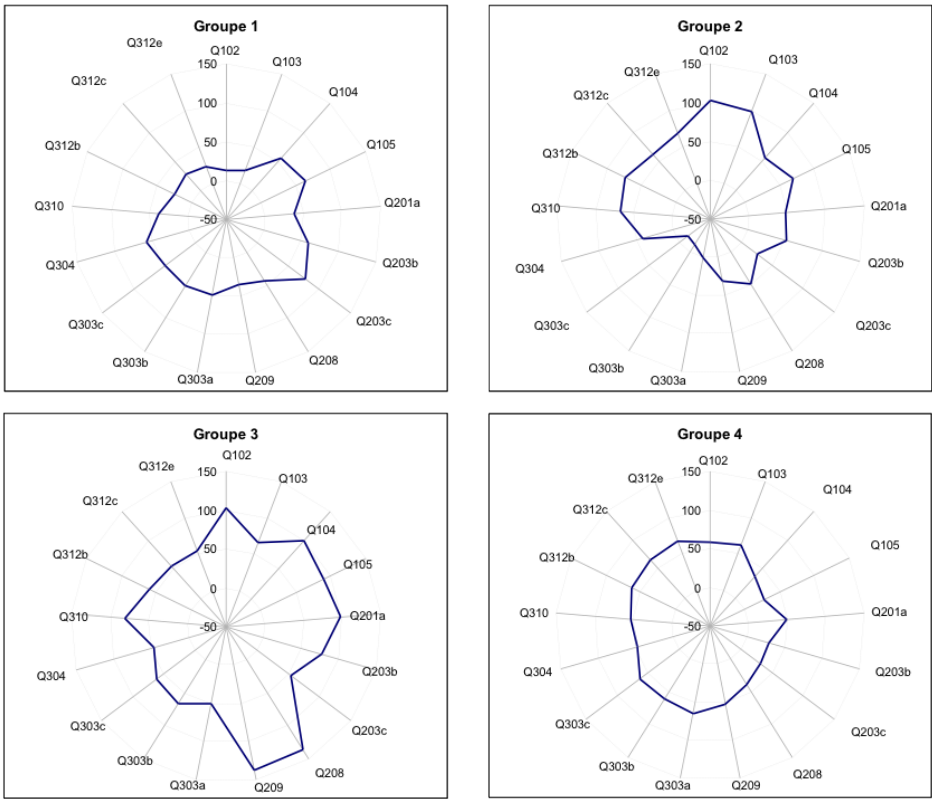


Figure 4:

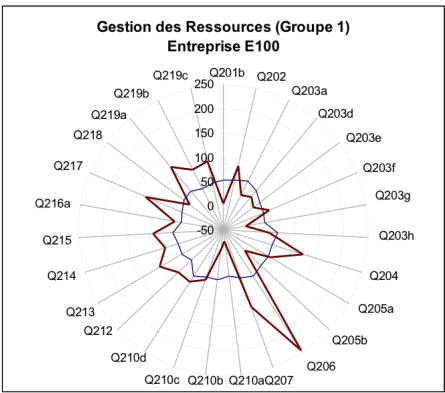


Figure 5: