

Cours de Reconnaissance des formes

Série 6

Dr. Hatem Ghorbel

Novembre 2002

Regroupement Itératif

Montrer sur l'exemple simplifié ci-dessus que le critère des moindres carrés favorise le regroupement selon la frontière **a** plutôt que **b**. Supposer que les 7 points donnés ont les coordonnées $(0,0.5)$, $(0,-0.5)$, $(0,0)$, $(-0.5,0)$, $(0.5,0)$, $(1,0)$ et $(2,0)$.

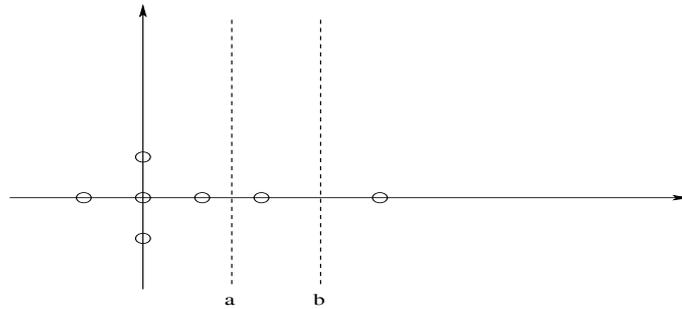


FIG. 1 – Regroupement selon le critère des moindres carrés

Regroupement hiérarchique

Soit un ensemble de formes représentées par les points suivants dans un repère euclidien : $A(1,1)$, $B(1,2)$, $C(3,4)$, $D(6,3)$, $E(6,5)$.

1. Appliquer l'algorithme du regroupement hiérarchique en utilisant d'abord le saut minimal (distance entre les formes les plus proches), ensuite le diamètre maximal (distance entre les formes les plus éloignées) comme distance entre les groupes.
2. Comparer les résultats.
3. Dresser le dendrogramme de la représentation arborescente de cette hiérarchie et l'arbre de poids minimum sous-tendant les 5 points.

Regroupement agglomératif hiérarchique¹

Il s'agit de déterminer les ressemblances entre seize consonnes, telles qu'elles sont perçues par l'oreille, ceci sans faire intervenir des connaissances sur la similarité de leur forme, sur leur spectre de fréquence, Les données sont rassemblées au cours

¹Cet exercice est repris d'une étude de cas présentée dans "Reconnaissance des Formes, Méthodes et Applications", A. Belaïd et Y. Belaïd, InterEditions, Paris, 1992.

de séances d'expérimentation, où un individu prononce une consonne, au hasard, dans un environnement vocalique et le son émis est dégradé de différentes manières : en lui superposant un bruit blanc, en le faisant passer à travers un filtre de fréquence, Des auditeurs notent le son qu'ils perçoivent et confondent certaines consonnes. Le tableau suivant donne la matrice de confusion des consonnes où chaque nombre indique la fréquence avec laquelle une consonne a été prise pour une autre. Ce nombre est appelé indice de confusion. Lorsque deux consonnes sont proches, l'indice de confusion est élevé.

p															
t	22														
k	43	24													
f	10	5	7												
θ	12	7	8	42											
s	5	5	6	6	15										
ʃ	3	5	4	3	4	11									
b	2	1	1	4	4	2	1								
d	2	2	2	2	4	3	3	5							
g	1	1	3	1	3	3	2	6	34						
v	1	2	2	3	4	2	2	21	5	5					
δ	2	1	1	3	3	2	1	14	9	12	33				
z	2	2	2	1	3	3	1	5	10	13	8	16			
ξ	1	1	1	0	1	2	1	2	8	2	12	3	13		
m	2	2	2	1	1	1	1	3	2	3	3	3	1	1	
n	1	1	2	1	1	1	1	2	3	3	2	2	1	3	15
	p	t	k	f	θ	s	ʃ	b	d	g	v	δ	z	ξ	m

On voit, par exemple, que les consonnes b et θ sont confondues dans le 14% des cas, et que b et v sont confondues dans le 21% des cas. La méthode utilisée regroupe en classes les consonnes qui sont les plus proches (k et p par exemple) ; on considère ensuite cette classe comme une consonne fictive dont l'indice de proximité avec toutes les autres consonnes est recalculé : l'indice de la classe k,p avec une autre consonne, s par exemple, est le plus petit des deux indices de k avec s et de p avec s, c'est-à-dire le minimum du couple (6,5), soit 5.

1. Écrire un programme en C/C++ pour classer les 16 consonnes en utilisant la méthode agglomérative hiérarchique décrite plus haut.
2. On a l'habitude de distinguer trois grandes classes de consonnes : nasales, sourdes non nasales et sonores. Sur la base des résultats de votre programme, dans quelles catégories placeriez-vous les seize consonnes étudiées ?