Expériences de classification d'une collection de documents XML de structure homogène

- Thierry Despeyroux
- Yves Lechevallier
- Brigitte Trousse
- Anne-Marie Vercoustre

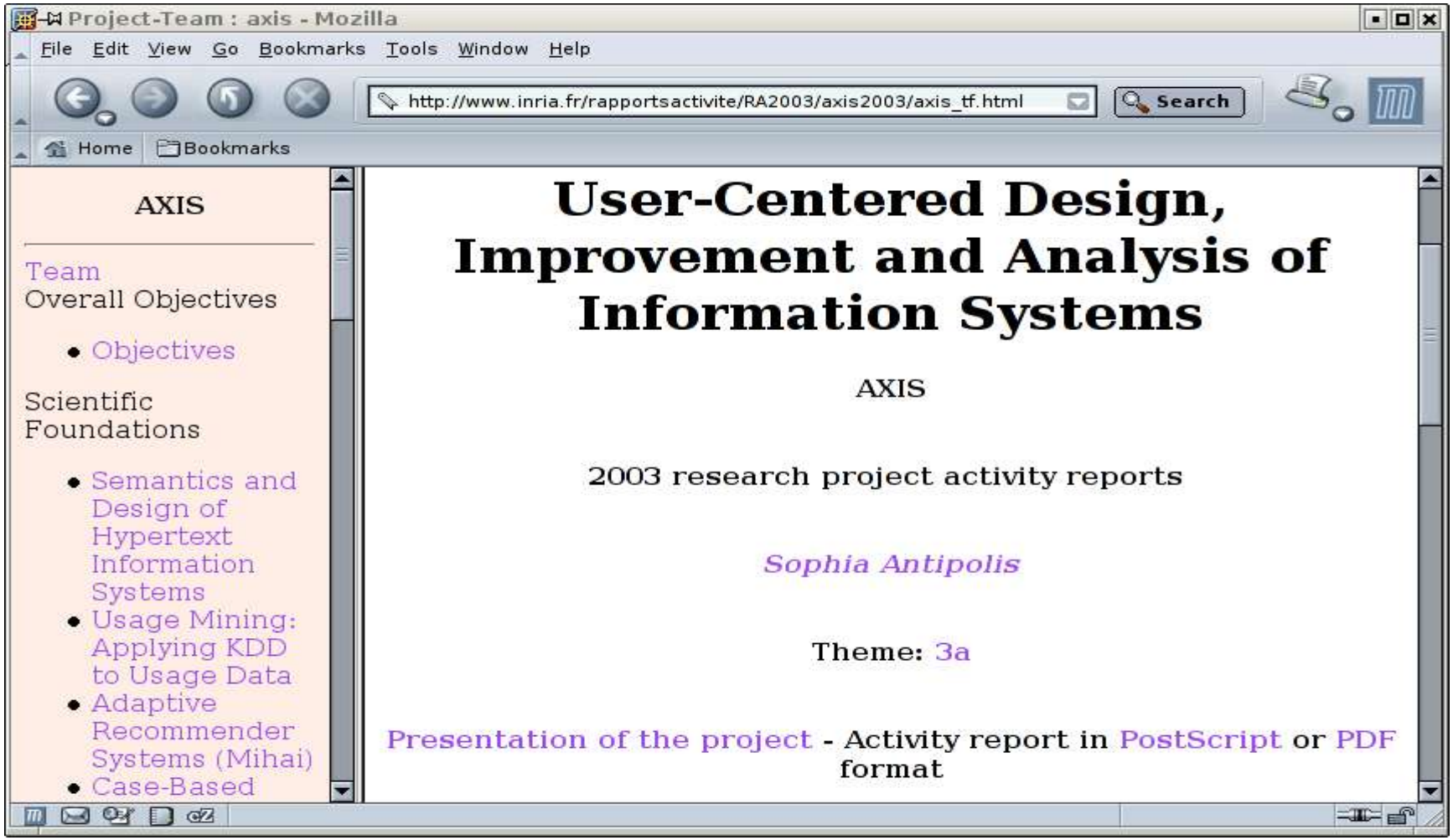
Projet Axis

Inria, Rocquencourt et Sophia Antipolis

E_mail: prénom.nom@inria.fr

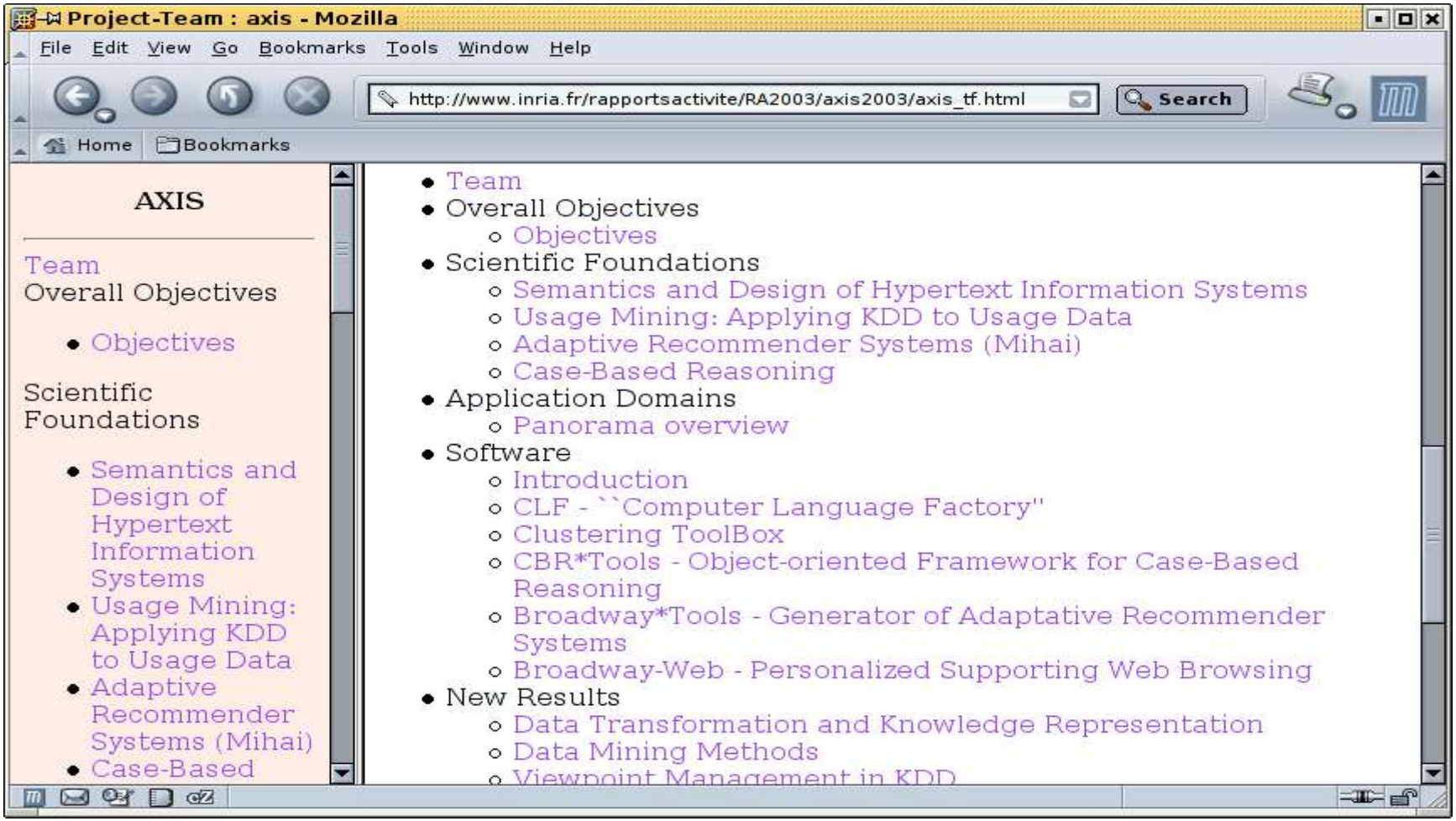
INRIA

Le Rapport d'Activité Scientifique de l'Inria



INRIA

Une présentation homogène



INRIA

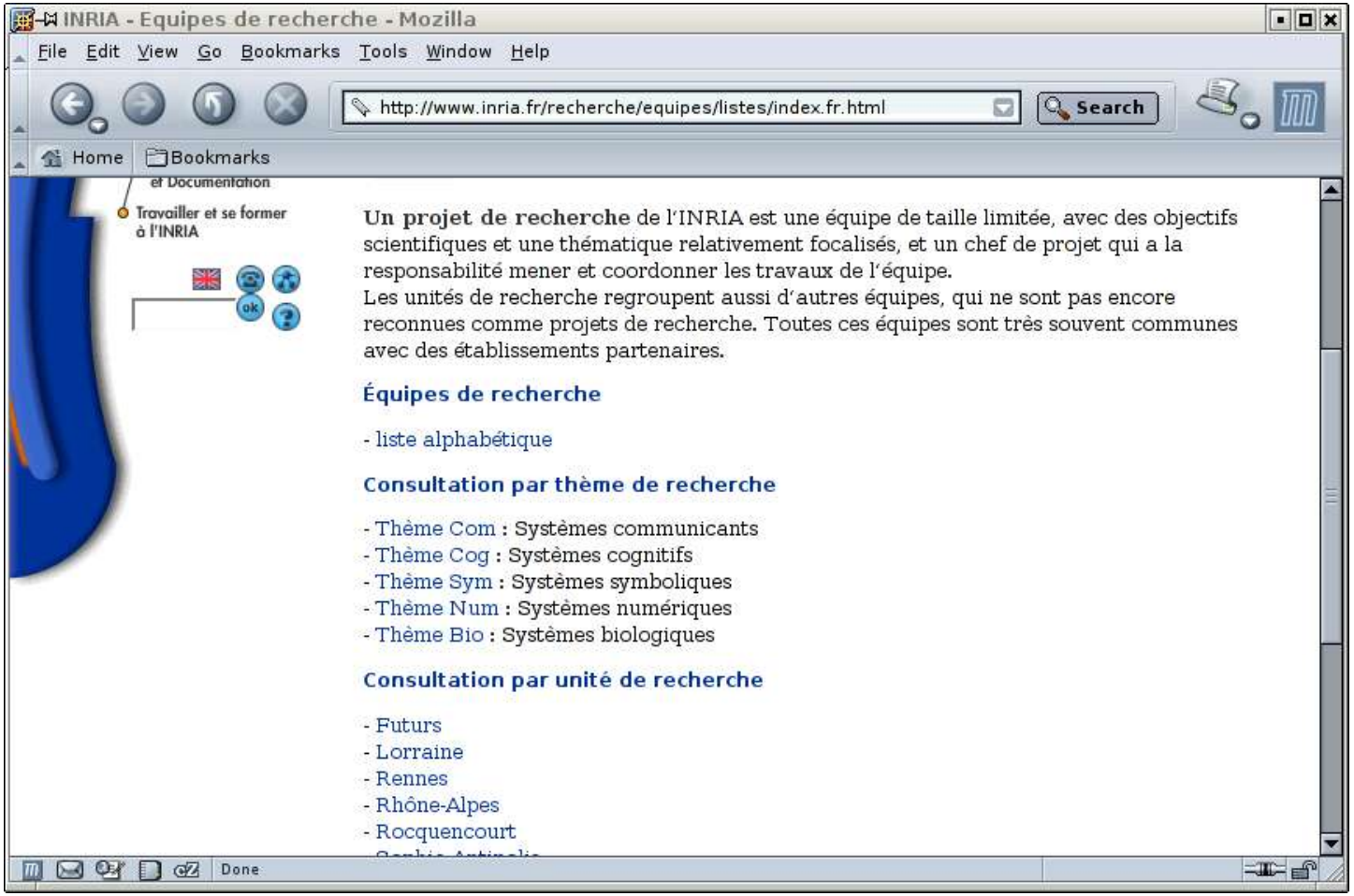
Le RA en chiffres

- 146 fichiers
- 229 000 lignes
- 14,8 M octets de données
- Une DTD unique
- Des sections optionnelles
- Le style et le contenu sont libres

Classement en Thèmes (2003)

INRIA

Classement en Thèmes (2004)



INRIA

Le Problème

- Une présentation sous forme de thèmes de recherche
- Qui peut varier dans le temps
- Qui n'est pas neutre politiquement

- Existe-t-il des regroupements naturels ?
- Quel est le rôle des différentes parties ?

Méthodologie

1. Sélectionner des parties pertinentes en utilisant la structure XML
2. Sélectionner des mots en utilisant un outils de typage syntaxique (TreeTagger) et en les lemmatisant
3. Regrouper les documents en un ensemble de classes disjointes
4. Evaluer ces regroupements

Les diverses expériences

- K-F: mots-clefs de la section *fondations*
- K-all: tous les mots-clefs
- T-P: texte de la section *présentation*
- T-PF: texte des sections *présentation* et *fondations*
- T-C: noms de conférences, workshops, congrès etc. dans la bibliographie

TreeTagger

XML

A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation
A3	presentation

Tree Tagger

a3	JJ	<unknown>
designs	NNS	design
methods	NNS	method
and	CC	and
tools	NNS	tool
used	VVN	use
by	IN	by
compilers	NNS	compiler
or	CC	or
users	NNS	user
for	IN	for
code	NN	code
analysis	NN	analysis

INRIA

Méthode de Classification

L'objectif de cette troisième étape est de regrouper les documents en un ensemble de classes disjointes à partir des vocabulaires issus des cinq expériences.

Pour réaliser ce classement nous utilisons une méthode de partitionnement de type Nuées Dynamiques où la distance est basée sur les fréquences des mots du vocabulaire choisi.

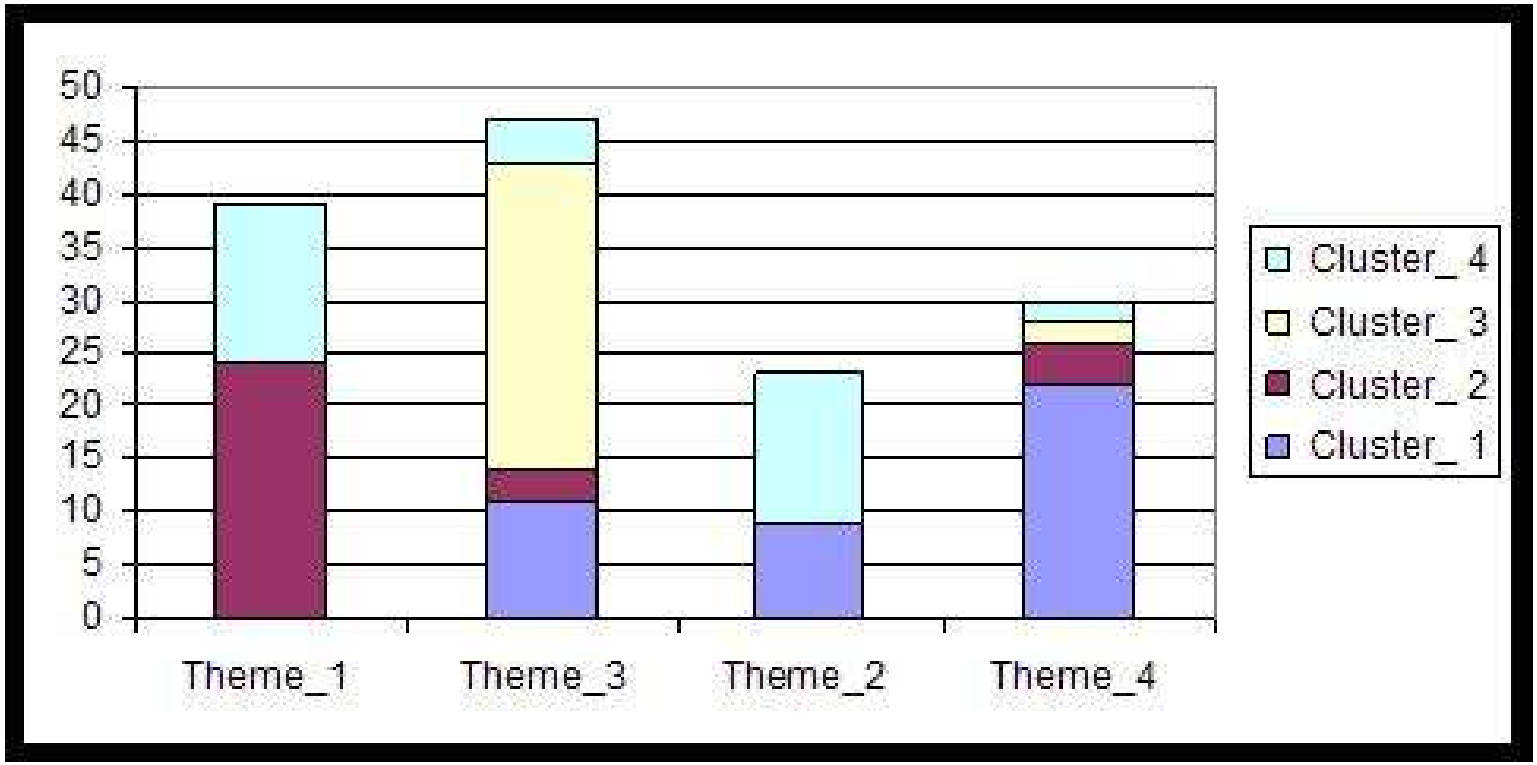
Le principe de l'algorithme est proche de l'algorithme des k-means.

Experience K-F-a: liste des mots-clefs représentatifs des classes

Classe 1: 3d approximation, computer, differential, environment , modeling, processing , programming , vision
Classe 2 : computing, equation, grid, problem, transformation
Classe 3 : code, design, event, network, processor, time, traffic
Classe 4 : calculus, database, datum, image, indexing, information, integration, knowledge, logic, mining, pattern, recognition, user, web

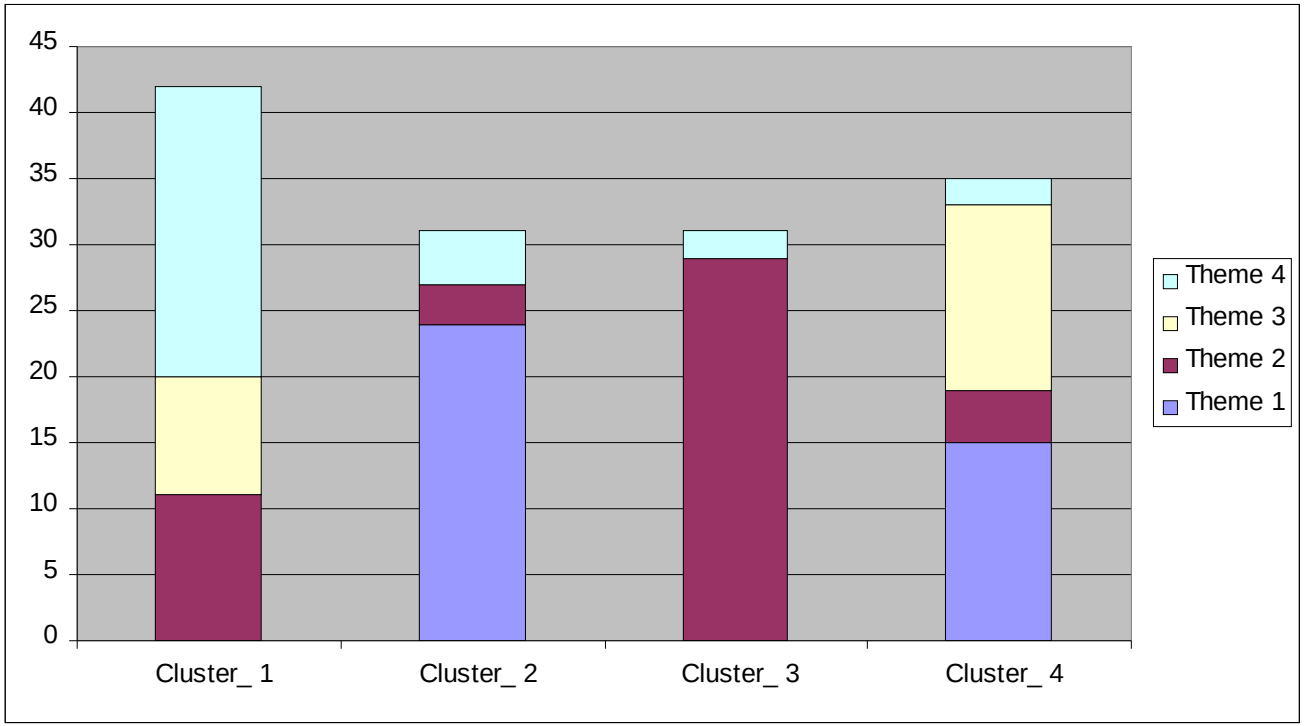
A chaque classe est associé les mots les plus représentatifs de cette classe. Ces mots peuvent être interprétés comme des résumés de ces classes.

Répartition des classes en fonction des thèmes de 2003



INRIA

Répartition des thèmes de 2003 en fonction des classes



INRIA

Partition des projets

Thèmes	Cluster_1	Cluster_2	Cluster_3	Cluster_4
1a	Apache Runtime	Tropics Regal	R2D2 Arles Caps POPS	
1b		AlGorille Gyroweb	Reso armor Mascotte aces	
1c		ADEPT DaRT	Ostre Pop Art Triskell VerTeCs	
2a	Lande PROTHEO SECSI calligramme	COMPOSE		LogiCal
2b	Cafe LEMME	Adage Algo		

INRIA

Partition des projets

Thèmes	Cluster_1	Cluster_2	Cluster_3	Cluster_4
3a	i3D DREAM METISS Parole PRIMA SIGNES Atoll	MOSTRARE WAM	cordial	TEXMEX ACACIA Cortex Symbiose AXIS Orpailleur Gemo Orion ATLAS Smis
3b	Mirages ALCOVE REVES siames	VISTA artis	TEMICS macsi	Air2 Imedia
4a	icare BIPOP Miaou Imara COMORE	Fractales NUMOPT IS2 corida	sigma2	
4b		Caiman Calvi Smash Opale ALADIN	sagep	sagep

INRIA

Méthode d ’évaluation externe

L'évaluation de la qualité des classes générées par la méthode de classification est basée sur sa comparaison des classes ainsi obtenues avec les deux listes de thèmes utilisés par l'Inria.

n_{ij} est le nombre de projets de recherche INRIA ayant leurs rapports de recherche classés dans la classe U_i et ayant été affectés au groupe C_k du thème k.

$n_{i.}$ est le nombre de rapports de recherche mis dans la classe Ui ,
$n_{.k}$ est le nombre de projets affectés au groupe C_k du thème k,
n est le nombre de projets analysés.

INRIA

Deux mesures

La F-measure proposée par (Larsen and Aone, 1999) combine les mesures de précision et de rappel entre U_i et C_k.

La mesure de rappel est définie par $R(i,k)=n_{ik}/n_{i.}$

La mesure de précision est définie par $P(i,k)= n_{ik}/n_{.k}$

La F-measure entre la partition a priori U en K groupes et la partition P des projets INRIA obtenue par la méthode de classification est :

$$F=\sum_{k=1}^{K}(n_{.k}/n)\max_{j}(2\ .R(i,j).P(i,j)/(R(i,j)+P(i,j)))$$

L'index corrected Rand (CR) proposé par (Hubert and Arabie (1985)) pour comparer deux partitions.

INRIA

Mesure de validité externe résultats

		Thèmes2003		Sous themes 2003		Thèmes2004	
Exp.	K	F	Rand	F	Rand	F	Rand
K-F-a	4	0.53	0.14	0.38	0.09	0.46	0.11
K-F-b	5	0.44	0.05	0.35	0.06	0.37	0.03
K-F-c	9	0.42	0.10	0.37	0.08	0.43	0.12
K-all-a	4	0.52	0.17	0.36	0.09	0.47	0.15
K-all-b	5	0.53	0.17	0.37	0.10	0.54	0.22
K-all-c	9	0.46	0.13	0.40	0.12	0.38	0.10
T-P-a	4	0.55	0.19	0.40	0.14	0.50	0.19
T-P-b	5	0.45	0.11	0.42	0.12	0.47	0.15
T-P-c	9	0.44	0.11	0.45	0.16	0.44	0.14
T-PF-a	4	0.66_	0.32	0.49	0.27	0.50	0.21
T-PF-b	5	0.56	0.22	0.43	0.18	0.51	0.20
T-PF-c	9	0.48	0.22	0.55	0.29	0.46	0.19
T-C-a	4	0.51	0.15	0.39	0.15	0.50	0.21
T-C-b	5	0.44	0.18	0.45	0.24	0.47	0.17
T-C-c	9	0.45	0.13	0.47	0.21	0.45	0.15

INRIA

Conclusion

- Combinaison d'une sélection par la structure et par le contenu linguistique
- Évaluation de la classification par rapport à une typologie existante
- La qualité de la classification dépend fortement du choix des parties des rapports d'activité prises en compte

Futur :

- Évolution de ces classes dans le temps
- Expérimentation sur d'autres collections