

UPMC PARIS UNIVERSITÉS LIP6

## Annotation automatique et Extraction de concepts Visuels pour la Recherche d'Images

Journée Données et Apprentissage Artificiel (DAPA)  
Sabrina Tollari, 26 mars 2009

AVEIR ANR FINANCÉ PAR

<http://aveir.lip6.fr>

ANR-06-MDCA-002

UPMC PARIS UNIVERSITÉS LIP6

## Automatic annotation and Visual concept Extraction for Image Retrieval

Journée Données et Apprentissage Artificiel (DAPA)  
Sabrina Tollari, 26 mars 2009

AVEIR ANR FINANCÉ PAR

<http://aveir.lip6.fr>

ANR-06-MDCA-002

## Plan

- Description des objectifs, des enjeux et des partenaires du projet AVEIR
- Travaux réalisés dans le cadre du projet :
  - Détection automatique de concepts visuels pour annoter les images
  - Utilisation de concepts visuels pour améliorer la recherche d'images
  - Amélioration de la diversité des résultats de recherche d'images

3

## Projet AVEIR : objectif

- Les systèmes de recherche d'images peuvent être principalement séparés en deux catégories :
  - les systèmes de recherche d'images par mots-clés
  - et les systèmes de recherche d'images par le contenu visuel
- Ces deux approches n'ont pas jusqu'à présent permis de réduire le « fossé sémantique » entre les attentes de l'utilisateur et le pouvoir expressif des images
- Le projet AVEIR a pour objectif de développer un moteur de recherche d'images utilisant efficacement les informations fournies à la fois par les images et par le texte associé à ces images

4

## Exemple de recherche d'images basée sur le texte

peuplier l'arbre

Images Afficher Toutes les tailles Résultats 1 - 20 sur un total d'environ 20 300 pour peuplier l'arbre (0,02 s)

peuplier peuplier n. m. 499 x 264 - 14 ko - jpg  
environnement.ecoles.free.fr

peuplier.jpg 284 x 229 - 17 ko - jpg  
www.lespeupliers.org

Le plus gros arbre des jardins ... 324 x 329 - 29 ko - gif  
www2.ville.montreal.qc.ca

Schema de développement du peuplier 382 x 490 - 20 ko - gif  
amap.cirad.fr

Etage peuplier 400 x 300 - 24 ko - jpg  
www.alfa-stier.com

l'arbre - 1 vieux peuplier massach ... 394 x 526 - 113 ko - jpg  
www.alfa-stier.com

peuplier - arbre, bosquet, france 300 x 200 - 35 ko  
www.photossearch.fr

... l'arbre dans la main Peuplier ... 448 x 737 - 10 ko - gif  
www.baibet-rd.com.fr

- Pas de prise en compte du contenu visuel des images

5

## Projet AVEIR : axes du projet

- Les principales techniques développées sont organisées autour de 3 axes :
  1. Méthodes avancées de traitement de l'image
    - Fournir des descriptions d'images fiables et efficaces pour les utiliser en conjonction et en complément des descriptions textuelles
  2. Algorithmes d'apprentissage automatique pour l'annotation des images
    - Apprendre à partir d'instances multiples, apprentissage semi-supervisé dans des espaces de grande dimension, trouver la correspondance entre le texte, les images et les mots-clés...
  3. Evaluation des méthodes proposées
    - Sur des grands corpus d'images extraites automatiquement des documents multimédia du Web

6

## Enjeux

- Le nombre de données multimédia disponibles augmente de manière exponentielle (Web...)
- L'amélioration des systèmes de recherche d'images permet d'améliorer à la fois :
  - la qualité des images renvoyées par le système,
  - mais aussi de diminuer le temps qu'un utilisateur passe à essayer de trouver l'image qu'il recherche
- Intéressant notamment pour :
  - les éditeurs de contenus, tels que les agences de presse, les agences de photos, les encyclopédies...

7

## Partenaires

- 4 partenaires :
  - Université Pierre et Marie Curie-Paris 6 (UPMC) UMR CNRS 7606 – LIP6
  - TELECOM ParisTech UMR CNRS 5141 – LTCI
  - Université Joseph Fourier (UJF) UMR CNRS 5217 – LIG
  - Université du Sud Toulon-Var UMR CNRS 6168 – LSIS



8

## Labellisation

- Issue de l'appel à projets 2006 du Programme "Masse de Données et Connaissances ambiantes" (MDCA) de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR)



- Labellisé par le Pôle de Compétitivité Cap Digital



9

## Travaux réalisés dans le cadre du projet AVEIR

- Détection de concepts visuels dans des images généralistes
- Utilisation de concepts visuels pour la recherche d'images
- Amélioration de la diversité des résultats pertinents

10

## Détection de concepts visuels dans des images généralistes

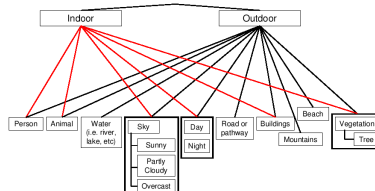
VCDT

- Proposition :
  - Apprendre des forêts d'arbres de décision flous pour détecter les concepts visuels
    - Pour chaque image et pour chaque concept, on obtient un score indiquant la présence du concept dans l'image
  - Analyser les cooccurrences des concepts pour déterminer les relations entre les concepts
    - Découvertes de relations d'exclusion et d'implication entre concepts à partir de la matrice de cooccurrences
  - Utiliser ces relations pour améliorer la détection des concepts
    - Applications de règles pour filtrer les scores des arbres

11

## Tâche « Visual Concept Detection » (VCDT) de ImageCLEF 2008

VCDT



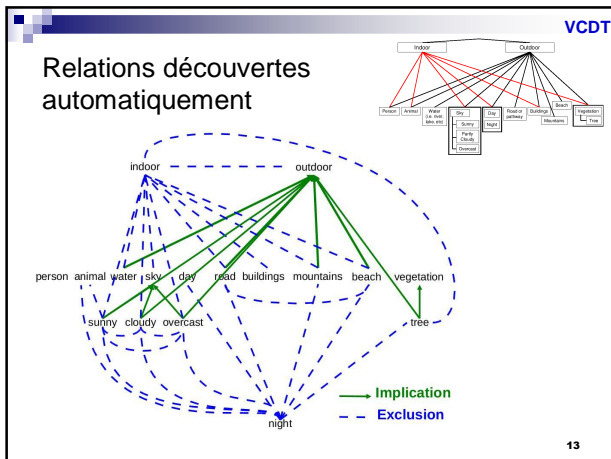
outdoor person day  
vegetation animal



concepts ?

- 17 concepts visuels en partie hiérarchisés
- 2k images d'apprentissage :
  - chaque image d'apprentissage est associée à plusieurs concepts
- 1k images de test
  - ⇒ Problème multi-classes multi-étiquettes avec classes hiérarchisées
  - ⇒ Annotation automatique d'images

12



VCDT

### ImageCLEF VCDT 2008 : Résultats

11 équipes internationales participantes, 53 résultats soumis

Rang	Equipe	EER	AUC
1	Xerox	16.65	90.66
2	Xerox	19.29	88.73
3	Université de Aachen, Allemagne	20.45	86.19
4	LIP6	24.55	82.74
Moyenne sur 53 résultats soumis		33.92	63.64

EER : Equal Error Rate, AUC : Area Under the ROC Curve

14

ImageCLEFphoto

### Utilisation des concepts visuels pour améliorer la recherche d'images

- Comment utiliser les résultats de détection de concepts visuels pour améliorer la recherche textuelle d'images ?

Requête : "animal swimming"

- Proposition :
  - Filtrer à l'aide des scores des arbres de décision les résultats obtenus par la recherche textuelle en fonction de la présence des concepts dans :
    - Les mots de la requête (filtrage directe)
    - Les mots de la requête élargis à l'aide de la relation de synonymie de WordNet (filtrage WN)

15

ImageCLEFphoto

### Exemple de filtrage directe

Requête : "seals near water"

Filtrage en fonction des scores des arbres de décision du concept « water »

16

ImageCLEFphoto

### Exemple de filtrage en utilisant WordNet

- Requête : "animal swimming"
  - Animal: organism, plankton, mascot, fungus, ...
  - Swimming: bathe, diving, floating, surfing, **water** sport, ...
- Filtrage en fonction des scores des arbres de décision du concept « animal » et du concept « water »

17

ImageCLEFphoto

### Résultats obtenus lors de ImageCLEFphoto 2008

- ImageCLEFphoto 2008 : 20 000 images avec du texte associé, 39 requêtes multimédia
- Par filtrage directe, 11 requêtes modifiées et 7 concepts utilisés
- Par le filtrage utilisant WordNet, 25 requêtes modifiées et 9 concepts utilisés

Texte	Méthode de filtrage		Les 39 requêtes		Les 11 requêtes filtrées	
	Directe	WN	P20 (gain %)	Nombre de requêtes	P20 (gain %)	
Modèle de langues			0.185 (-)	11	0.041 (-)	
	X		<b>0.195(+6)</b>	11	<b>0.077 (+88)</b>	
	X	X	0.176(-5)	25	0.134 (-9)	
TF-IDF			0.250 (-)	11	0.155 (-)	
	X		<b>0.269(+8)</b>	11	<b>0.223 (+44)</b>	
	X	X	0.258(+4)	25	0.226 (+8)	

18

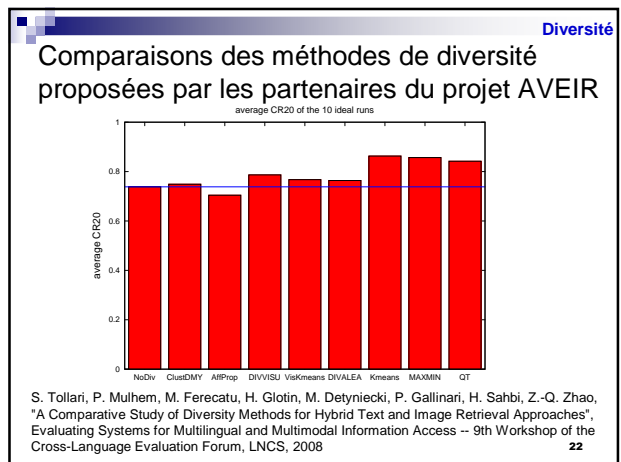
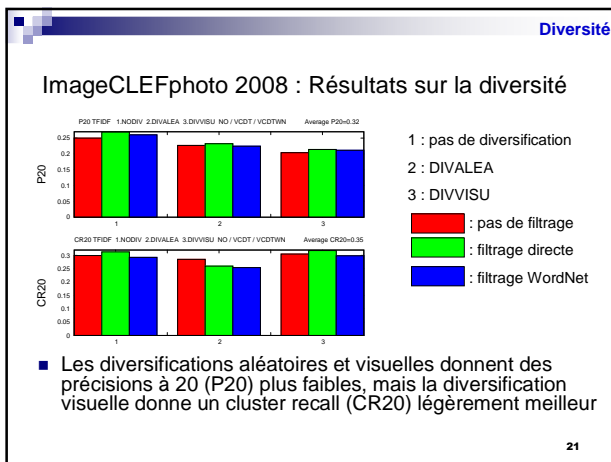


Diversité

## Diversification visuelle et aléatoire

- Diversification visuelle : DIVVISU
  - A chaque image, on associe rapidement un cluster à partir de l'histogramme globale Hue de HSV sur 8 bins
    - (0.2 0.7 0.1 0.6 0.6 0.9 0.1 0.6) → binarisation → 01011101
  - Filtrage des images pour que n'apparaissent jamais deux images appartenant au même cluster dans les 20 premiers résultats
- Diversification aléatoire : DIVALEA
  - Permutation aléatoire sur les 40 premiers résultats

20



Diversité

## Conclusion

- Le projet AVEIR a pour but de trouver des méthodes efficaces pour améliorer la recherche d'images à partir de données textuelles et visuelles
- Il aborde ce problème à plusieurs niveaux :
  - Amélioration des descripteurs d'images
  - Proposition de méthodes d'apprentissage pour la détection de concepts visuels, l'annotation d'images, le filtrage visuel, l'amélioration de la diversité des résultats...
  - L'évaluation des méthodes (utilisation de corpus d'images réelles, participation à des campagnes d'évaluation internationales...)
- Perspective
  - Intégrer les modules réalisés dans un prototype de système de recherche d'images basé sur le texte et l'image

23