
TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduction | 1 |
| 2 | Présentation des cartes | 5 |
| 2.1 | Rappels et notations | 5 |
| 2.2 | Les cartes combinatoires | 6 |
| 2.3 | Les cartes généralisées | 10 |
| 2.4 | Conversions entre carte combinatoire et carte généralisée | 13 |
| 2.5 | Plongement des cartes | 15 |
| 3 | Quelques modèles en dimension 2 | 17 |
| 3.1 | Le RAG | 18 |
| 3.2 | Les graphes duaux | 19 |
| 3.3 | Les cartes discrètes | 20 |
| 3.4 | Le TGF | 22 |
| 3.5 | Conclusion | 23 |
| 4 | La carte topologique en dimension 2 | 25 |
| 4.1 | Images, segmentation en régions et interpixel | 26 |
| 4.1.1 | La segmentation en régions | 27 |
| 4.1.2 | Interpixel et frontières | 28 |
| 4.2 | Les niveaux de simplification | 30 |
| 4.2.1 | Le niveau 0 : la carte complète | 31 |
| 4.2.2 | Le niveau 1 : la carte lignel | 31 |
| 4.2.3 | Le niveau 2 : la carte des frontières | 34 |
| 4.2.4 | Le niveau 3 : la carte topologique | 36 |
| 4.3 | Modèles de plongement et niveaux de simplification | 38 |
| 4.3.1 | La carte lignel | 38 |
| 4.3.2 | La carte des frontières | 39 |
| 4.3.3 | La carte topologique | 39 |
| 4.4 | Un premier algorithme d'extraction | 41 |
| 4.4.1 | Les fusions dans les 2-cartes | 41 |
| 4.4.2 | L'algorithme d'extraction naïf | 44 |
| 4.4.3 | Calcul de l'arbre d'inclusion | 46 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.5 | Les précodes pour un algorithme optimal | 48 |
| 4.5.1 | Les précodes | 48 |
| 4.5.2 | Algorithme optimal et général d'extraction | 51 |
| 4.5.3 | Les précodes pour la carte lignel | 53 |
| 4.5.4 | Les précodes pour la carte des frontières | 56 |
| 4.5.5 | Les précodes pour la carte topologique | 57 |
| 4.5.6 | Le bord de l'image | 61 |
| 4.6 | Expérimentations et analyse | 64 |
| 4.6.1 | Images standard | 65 |
| 4.6.2 | Images médicales | 69 |
| 4.7 | Conclusion | 74 |
| 5 | La carte topologique en dimension 3 | 77 |
| 5.1 | Images, segmentation en régions et intervoxel | 78 |
| 5.1.1 | La segmentation en régions | 78 |
| 5.1.2 | Intervoxel et frontières | 78 |
| 5.2 | Les niveaux de simplification | 81 |
| 5.2.1 | Le niveau 0 : la carte complète | 81 |
| 5.2.2 | Le niveau 1 : la carte lignel | 82 |
| 5.2.3 | Le niveau 2 | 84 |
| 5.2.4 | Le niveau 3 : la carte des frontières | 86 |
| 5.2.5 | Le niveau 4 | 87 |
| 5.2.6 | Le niveau 5 : la carte topologique | 88 |
| 5.3 | Problèmes de déconnexion et solutions | 89 |
| 5.3.1 | La déconnexion de volume | 89 |
| 5.3.2 | La déconnexion de face et les arêtes fictives | 91 |
| 5.3.3 | Gestion des arêtes fictives et représentation minimale | 94 |
| 5.3.4 | Preuve de la minimalité | 108 |
| 5.4 | Le plongement de la carte topologique | 110 |
| 5.4.1 | Plongement face | 111 |
| 5.4.2 | Plongement face ouverte, arête ouverte et sommet | 113 |
| 5.5 | Un premier algorithme d'extraction | 115 |
| 5.5.1 | Les fusions dans les 3-cartes | 115 |
| 5.5.2 | L'algorithme d'extraction naïf | 121 |
| 5.5.3 | Calcul de l'arbre d'inclusion | 123 |
| 5.6 | Les précodes et l'algorithme optimal d'extraction | 125 |
| 5.6.1 | Les précodes en 3d | 125 |
| 5.6.2 | L'algorithme optimal et général d'extraction | 126 |
| 5.6.3 | Les précodes pour la carte lignel | 129 |
| 5.6.4 | Les précodes pour la carte de niveau 2 | 139 |
| 5.6.5 | Les précodes pour la carte des frontières | 146 |
| 5.6.6 | Les précodes pour la carte de niveau 4 | 154 |
| 5.6.7 | Les précodes pour la carte topologique | 159 |
| 5.6.8 | Le bord de l'image | 161 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.7 | Un algorithme d'extraction intermédiaire | 164 |
| 5.8 | Expérimentations et analyse | 166 |
| 5.9 | Conclusion | 173 |
| 6 | Fusion et évolution des caractéristiques topologiques | 177 |
| 6.1 | Définition algébrique de l'opération de fusion | 178 |
| 6.2 | Les fusions pour la définition de la carte topologique | 182 |
| 6.3 | L'évolution des caractéristiques topologiques | 185 |
| 6.3.1 | Fusion de volumes | 185 |
| 6.3.2 | Fusion de faces | 191 |
| 6.3.3 | Fusion d'arêtes | 194 |
| 6.4 | Conclusion | 194 |
| 7 | Travaux connexes et développements | 197 |
| 7.1 | Un noyau générique de 3-G-cartes | 197 |
| 7.2 | Moka : un modèleur géométrique à base topologique | 199 |
| 7.3 | Projet de détermination du volume tumoral cérébral | 202 |
| 7.4 | Segmentation markovienne et carte topologique 2d | 203 |
| 7.5 | Quelques opérations sur la carte topologique 2d et 3d | 204 |
| 7.6 | Implantation optimisée de la carte topologique 2d et 3d | 205 |
| 7.7 | Conclusion | 207 |
| 8 | Conclusion et perspectives | 209 |
| A | Les 98 précodes de niveau 4 | 213 |
| B | Les 228 précodes de niveau 5 | 217 |
| | Bibliographie | 223 |
| | Liste des Algorithmes | 229 |
| | Index | 231 |