



Master 2 ATAL

Signal et Langue

Digit Recognizer

Étudiants :

Coraline MARIE

Romain RINCÉ

Encadrants :

Harold MOUCHÈRE

Christian VIARD-GAUDIN

15 novembre 2014



UNIVERSITÉ DE NANTES

Table des matières

Introduction	2
1 Hidden Markov Models	3
1.1 Extraction de séquences	3
1.2 Création et initialisation d'un HMM	5
1.3 Entraînement des modèles	5
1.4 Performances de la reconnaissance	5
2 Réseaux de neurones	6
Conclusion	7

Introduction

1 Hidden Markov Models

1.1 Extraction de séquences

Pour cette première partie, seul quelques extraits de codes seront présentés. L'intégralité du code source se trouve dans le fichier `src/hmmPart1.r` du projet.

Extension de la fonction `simu_symbol`

La fonction `simu_symbol` permet de construire et d'afficher des chiffres. Pour cela, elle récupère un ensemble de 30 points différents, qu'elle relie ensuite dans un ordre précis. L'extension de cette fonction par le code ci-dessous, permet désormais de construire le chiffre 6.

```

1 simu_symbol <- function()
2 {
3   (...)
4   digit_6 <- rbind(
5     stroke(-0.5,1.0,-0.5,-0.5,10),
6     stroke(-0.4,-0.5,0.5,-0.5,7),
7     stroke(0.5,-0.4,0.5,0.4,6),
8     stroke(0.4,0.4,-0.5,0.4,7)
9   )
10  dimnames(digit_6) <- list(num=1:nrow(digit_6), point=c("x","y"))
11  plot(digit_6,type="l",col="red",xlim=c(-1,1),ylim=c(-1,1))
12  points(digit_6)
13  return(list(d1=digit_1,d2=digit_4,d3=digit_6))
14 }
```

Analyse de la fonction `compute_symbol`

La fonction `compute_symbol` prend trois paramètres en entrée : le tracé d'un chiffre, un nombre de lignes (5) et un nombre de colonnes (3). Elle commence par construire une matrice, ayant pour dimension le nombre de lignes et de colonnes précisés précédemment. Cette matrice servira à positionner les points du tracé analysé :

$$\begin{pmatrix} 13 & 14 & 15 \\ 10 & 11 & 12 \\ 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Elle calcule ensuite le nombre de points présents dans le tracé du chiffre, puis les positions horizontales et verticales de chacun de ces points. Pour finir, elle détermine la position de chaque point dans la matrice qu'elle a créée, et les affiche.

Voici les résultats donnés par cette fonction pour les trois tracés créés par la fonction `simu_symbol` :

```

1  pour 1 : 11 11 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 11 11 11 11 8
      8 8 8 5 5 5 5 2 2 2 2
2  pour 4 : 14 14 14 11 11 10 7 7 7 4 4 4 4 5 8 8 8 9 9 8 8 8 5 5
      5 2 2 2 2
3  pour 6 : 13 13 13 10 10 7 7 7 4 4 4 5 5 5 5 6 6 6 6 9 9 12 12 12
      11 11 11 11 10 10
```

$$\begin{pmatrix} 13 & 14 & 15 \\ 10 & 11 & 12 \\ 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Analyse de la fonction `compute_symbol_dir`

Voici les resultats donnés par cette fonction pour les trois tracés créés par la fonction `simu_symbol_dir` :

1	pour 7 7	: 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
2	pour 7 7	: 4 : 6 6 6 6 6 6 6 6 6 5 1 1 1 1 1 1 1 1 4 7 7 7 7 7 7 7
3	pour 5 5	: 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 1 1 1 1 1 1 3 3 3 3 3 3 5 5 5 5 5

A vertical line with a downward-pointing arrow on the right side labeled with the number 7, and an upward-pointing arrow on the left side labeled with the number 2.

4

Cette fonction arrive à déterminer précisément l'angle de la direction du tracé. Cependant, si l'image n'est pas dans le bon sens ou si l'écriture est inclinée ou en italique, la reconnaissance de l'angle sera faussée. De plus, le chiffre "1" et le chiffre "7" peuvent être facilement confondu à cause de certaines polices d'écriture. L'ordre de chaque points est également essentiel pour la construction de la séquence.

1.2 Création et initialisation d'un HMM

1.3 Entraînement des modèles

1.4 Performances de la reconnaissance

2 Réseaux de neurones

Conclusion