



Outils Informatiques pour le Multimédia



M1 Informatique – Développement Logiciel
Semestre 7

Cours donné par Mathias PAULIN
Rédigé par Antoine de ROQUEMAUREL

2014

Table des matières

1	Introduction	3
1.1	Concepts fondamentaux du multimédia	3
1.2	Quelques termes utiles	3
2	Perception humaine	4
2.1	Perception du son	4
2.2	Perception des couleurs	4
3	Notion de fréquence	6
3.1	Transformée de Fourier	6
3.2	Chaine compression / Décompression JPEG	6
4	Programmation d'applications multimédia	7
5	Courbes de remplissage de l'espace	8

1

Introduction

Données Multimédia Données numériques représentant un son, une image ou une vidéo

Origine des données Mesures à partir du monde réel, synthétisées par ordinateur

Application multimédia Procédé informatique de traitement d'un phénomène physique. Utilise des outils mathématique pour la modélisation

Phénomène physique : œuil et lumière.

Modélisation mathématique

$$R = \int V(\lambda)F(\lambda)E(\lambda)d\lambda$$

Procédé Informatique

```
R = 0;
for(λ = 400 ; λ < 780; ++λ)
    R += V(λ) * F(λ) * E(λ);
```

1.1 Concepts fondamentaux du multimédia

Définition 1.1 Une application multimédia, c'est :

- Une chaîne d'acquisition/traitement/restitution d'informations
- Intégrée dans des espaces discrets de représentation de l'information
- Automatisation ou accélération de tâches répétitives

1.2 Quelques termes utiles

Une information multimédia c'est une suite de valeurs $x(k) = x(0), x(1), \dots, x(n)$ où :

Grandeur(nombre) mesurée $x(k)$

Dimension de mesure k

Résolution Distance entre $x(k)$ et $x(k+1)$

Précision Nombres de bits pour coder $x(k)$

2

Perception humaine

2.1 Perception du son

Definition 2.1 Un son est le résultat de la perception de la vibration de l'air, engendrée par un source, se propageant sous la forme d'une onde.

Caractéristiques importantes :

- Fréquence
- Intensité

Unité : Hertz, Zone optimale de perception : 1500 à 4000Hz.

2.1.1 Intensité sonore

Unité dB

Seuil audition humaine 0db

Seuil de la douleur 130db

Perception non linéaire de l'intensité en fonction de la fréquence

2.2 Perception des couleurs

Definition 2.2 Une couleur est le résultat de la perception d'une onde électromagnétique. Caractéristiques importantes :

- Fréquence
- Intensité

Plage visible du spectre : 400 à 700nm¹

2.2.1 Espace de couleurs XYZ

- Toute couleur doit avoir 3 composantes positives
- La composante Y correspond à la sensibilité photopique

1. 750000 à 430000GHz

$$\begin{aligned}
X &= k \int_{380}^{720} P(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \\
Y &= k \int_{380}^{720} P(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \\
Z &= k \int_{380}^{720} P(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
x &= \frac{X}{X+Y+Z} \\
y &= \frac{Y}{X+Y+Z}
\end{aligned}$$

2.2.2 Espace de couleurs RGB

- Espace utilisé pour l’affichage
- Souvent utilisé (à tort) comme espace de calcul
- Conversion RGB vers XYZ

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} R \\ V \\ B \end{bmatrix}$$

Avec $[X_r, Y_r, Z_r]$, $[X_g, Y_g, Z_g]$, $[X_b, Y_b, Z_b]$ les coordonnées XYZ des luminophores R, G et B de l’afficheur.

3

Notion de fréquence

3.1 Transformée de Fourier

- Outil d'analyse mathématique
- Décomposition d'une fonction $f(y)$ comme somme pondérée de fonctions trigonométriques de toutes fréquences
- Associe à une fonction $f(x)$ un spectre en fréquences

3.1.1 Transformée de Fourier Discrète

- Une information multimédia = $s(n)$ avec n discret
- Utilisation de la transformée de Fourier Discrète

$$S(k) = \sum_{n=0}^{N-1} s(n) \times e^{-2i\pi k \frac{n}{N}}$$

- La transformée inverse est

$$s(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} S(k) \times e^{2i\pi n \frac{k}{N}}$$

3.2 Chaîne compression / Décompression JPEG

```
Image Raw -> Découpage -> Transformer ->Sous échantillonnage ->DCT -> Quantification > Co  
en bloc de couleurs  
v  
Image reconstituée <- Reconstitution image <- Transforme couleurs <-sur échantillonnage  
<-DCT Inverse <- Quantification inverse <-Décodage RLE & Huff
```

4

Programmation d'applications multimédia

5

Courbes de remplissage de l'espace
