IV.5 – Présentation de la Kinect

- Dispositifs de la Kinect (Microsoft) :

  - microphones (au pluriel !)
  - caméra RGB
    - flux possible : 640x480 à 30 images/seconde
  - caméra InfraRouge
    - filme la grille infrarouge émise par le laser
    - flux : 640x480 à 30 images/seconde
    - Utilisé comme capteur de profondeur 3D
    - flux : 320x240 à 30 « images »/seconde
- Utilisation sous Processing
  - Bibliothèque de fonctions J4K/UFDW :
    - « Java For Kinect / University of Florida – The Digital Worlds institute »

60

IV.5 – Flux de l'image couleur : ColorFrame

- Flux produit par la caméra RGB : « ColorFrame »
- Récupération en tableau des couleurs : « colorMap »
  - 4 octets (« byte ») séparés pour chaque pixel : B, G, R et A

- Conversion du tableau en une image en couleur : « colorImage »

- Algorithme de conversion :

```
PImage colorImage; // Format d'image classique sous Processing
byte[] colorMap = kinect.getColorFrame(); // Recuperation du flux de couleur
int j = 0;
for (i = 0; i < colorMap.length; i+=4) {
  int BB = (int) (colorMap[i]&0x0000FF);     // Extraction des 3 composantes
  int GG = (int) (colorMap[i+1]&0x0000FF);   // en ne conservant que l'octet
  int RR = (int) (colorMap[i+2]&0x0000FF);   // de poids faible
  colorImage.pixels[j] = color(RR, GG, BB);
  j++;
}
```

- Résultat alors identique à celui d'une caméra de type « WebCam »

61

IV.5 – Exemple 5 : Kinect RGB

```
/*****************************************************************************/
/*  MESNARD Emmanuel                                                 ISIMA   */
/*                                                                           */
/*          Exemple 5 : Utilisation de la Kinect en mode RGB et Depth        */
/*                                                                           */
/* Exemple_5_Kinect_REGB.pde                              Processing 3.0     */
/*****************************************************************************/
// Declaration des variables globales
PKinect kinect;     // Declaration de la Kinect
byte[] colorMap;    // Carte des valeurs des couleurs = Flux "COLOR"
PImage colorImage;  // Image RGB reconstruite equivalente
...
void setup() {
...
kinect = new PKinect(this); // Initialisation Objet Kinect
if (kinect.start(PKinect.COLOR) == false) { // Ouverture du flux "COLOR"
    println("Pas de kinect connectee !");      exit();    return;
} else if (kinect.isInitialized()) {
  println("Kinect de type : "+kinect.getDeviceType());
  println("Kinect initialisee avec : ");
  colorW = kinect.getColorWidth();   colorH = kinect.getColorHeight();
  println("  * Largeur image couleur : " + colorW);
  println("  * Hauteur image couleur : " + colorH);
} else {
  println("Probleme d'initialisation de la kinect");  exit();    return;
}
```

62

IV.5 – Exemple 5 : Kinect RGB

```
void draw() {
  // Recuperation d'eventuelles donnees sur la kinect...
  colorMap = kinect.getColorFrame();

  // Traitement du Flux "COLOR"
  if (colorMap!=null) { // Des donnees sont disponibles
    // Conversion du tableau en une image en couleur
    colorImage.loadPixels(); // Lecture du tableau de pixels

    j = 0;

    for (i = 0; i < colorMap.length; i+=4) {
      int BB = (int) (colorMap[i]&0x0000FF);    // Extraction des 3 composantes
      int GG = (int) (colorMap[i+1]&0x0000FF);  // en ne conservant que l'octet
      int RR = (int) (colorMap[i+2]&0x0000FF);  // de poids faible
      colorImage.pixels[j] = color(RR, GG, BB);
      j++;
    }

    colorImage.updatePixels(); // Forcage mise a jour du tableau de pixels (obligatoire)
  }
  // Affichage de l'image RGB
  image(colorImage,0,0);
}
```

63

IV.5 – Flux infrarouge : InfraredFrame et DepthFrame

- Image infrarouge :
  - Déduite du flux « InfraredFrame »
  - même principe que l'image couleur...
  - ... mais en niveaux de gris (R=G=B= gris)
  - peu intéressant !

- Carte de profondeur :
  - DepthMap déduite du flux « DepthFrame »
  - Calculé par la Kinect à partir des informations d'infrarouge
  - Profondeur Z :
    - 11 bits : de 0 à 2047
    - Coordonnées DepthMap = (i,j,Z)
    - image possible (i,j)... en niveaux de gris (couleur Z)
    - blanc = proche, noir = loin

- 2D et demie !

64

IV.5 – Flux des profondeurs : DepthFrame

- Flux produit par le capteur de profondeur : « DepthFrame »
- Récupération en tableau des distances : « depthMap »
  - 1 entier (« short », car sur 11 bits) pour chaque pixel :

- Conversion du tableau en une image (grise) : « depthImage »
  - Gris, donc R=G=B = Z

- Algorithme de conversion :

```
PImage depthImage; // Format d'image classique sous Processing
short[] depthMap = kinect.getDepthFrame(); // Recuperation du flux de profondeur
for (i = 0; i < depthMap.length; i++) {
  if (depthMap[i] == 0) { // Hors champ, traitement particulier
    depthImage.pixels[i] = 0;  // en Noir !
  } else {
    // Valeur proportionnelle, limitee a des valeurs variant de 0 a 255
    // A noter que mini et maxi sont des valeurs calculees au prealable
    ValZ = (int) map((float)depthMap[i], mini, maxi, 255, 0);
    depthImage.pixels[i] = color(ValZ, ValZ, ValZ); // En gris
  }
}
```

65

IV.5 – Principe de gestion « simple » de la Kinect

- Déclaration de la Kinect :

```
// Importation des librairies
import edu.ufl.digitalworlds.j4k.*; // Bilbiotheque de gestion de la Kinect

PKinect kinect;   // Declaration de la Kinect
```

- Ouverture **du ou des** flux
  - Commande `kinect.start()`
  - Avec un OU logique (caractère |) pour les noms des flux

Exemple : choix d'ouverture des deux flux ColorFrame et DepthFrame (simultanément)

```
// Ouverture des flux "COLOR" et "DEPTH"
if (kinect.start(PKinect.DEPTH|PKinect.COLOR) == false) {
  println("Pas de kinect connectee !");
```

- Traitement des images et restitution (éventuelle) des images :

```
image(colorImage, 0, 0);      // Affichage de l'image RGB
…
image(depthImage, 0, 0);      // Affichage de l'image de profondeur
```

66

IV.5 – Exemple 6 : Kinect en mode Depth

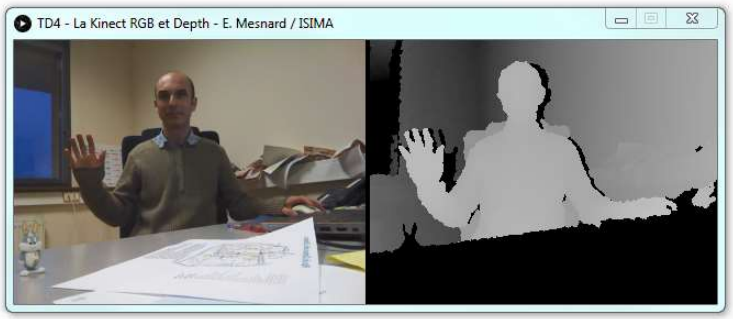
```
/*****************************************************************************/
/*  MESNARD Emmanuel                                              ISIMA      */
/*                                                                           */
/*          Exemple 6 : Utilisation de la Kinect en mode Depth               */
/*                                                                           */
/* Exemple_6_Kinect_Depth.pde                          Processing 3.0       */
/*****************************************************************************/
// Declaration des variables globales
PKinect kinect;     // Declaration de la Kinect
short[] depthMap;   // Carte des profondeurs = flux "DEPTH"
PImage  depthImage; // Image equivalente aux profondeurs, en niveaux de gris

...
void setup() {
...
kinect = new PKinect(this); // Initialisation Objet Kinect
if (kinect.start(PKinect.DEPTH) == false) { // Ouverture du flux "DEPTH"
    println("Pas de kinect connectee !");      exit();    return;
...
void draw() {
  // Recuperation d'eventuelles donnees sur la kinect...
  depthMap = kinect.getDepthFrame();
  // Traitement du Flux "DEPTH"
    ...
```

67

TD 4 Réalité Virtuelle : Kinect RGB et Depth

- Travail demandé :
  - Faire apparaître les deux flux (RGB et Depth) en provenance de la Kinect sur la même fenêtre.



68