Firmware PDR

Enhanced High Dynamic Range Imaging (EHDRI)

|  |  |
| --- | --- |
| Nom du document : | Firmware PDR  Enhanced High Dynamic Range Imaging (EHDRI) |
| Numéro du document : | TEL-IRCAMTEL2000-00100 |
| Version : | A |
| Date : | 1 avril 2015 |

|  |
| --- |
| Renseignement sur la propriété  L'information contenue dans ce document est considérée la propriété de TELOPS Inc. et ne doit pas être divulguée, copiée, reproduite ou distribuée en tout ou en partie sans le consentement écrit de TELOPS Inc. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Préparé, révisé ou approuvé par :** | | **Fonction** | **Signature** | **Date** |
| P | FTA |  |  |  |
| R | DAL |  |  |  |
| A | PTR |  |  |  |

Registre des changements du document

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Date | Version | Raison du changement | Par | Approbation |
| 1 avril 2015 | A | Version initiale | FTA |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# Introduction

Ce document présente le design de niveau PDR (Preliminary Design Review) pour le bloc fonctionnel « Enhanced High Dynamic Range Imaging » ou EHDRI.

Le EHDRI dans la caméra est en réalité 2 parties distinctes, soit l’acquisition des images et ensuite, la recombinaison. Nous traiterons uniquement l’aspect de l’acquisition à différents temps d’intégration dans la caméra TEL2000 et la recombinaison sera effectuée en post-traitement.

## Acquisition

L’usager donne un pourcentage d’utilisation pour chaque temps d’exposition, appelé *EHDRIExposureOccurenceX* (X = [1 4])*.* À partir de cela, le ublaze calcule une séquence de 1024 temps d’exposition qui reflète les *occurrences* demandées. Il écrit cette séquence sous forme de liste d’index dans une BRAM via l’interface AXI.

Lors de l’acquisition de données par le FPA, le module EHDRI lit la BRAM et envoie le temps d’intégration correspondant à l’index lu au module FPA. La mémoire est lue de l’adresse 0 à l’adresse 1023 puis recommence à 0. Lorsque l’acquisition est arrêtée l’adresse de lecture est remise à 0 pour la prochaine acquisition.

Les informations concernant le temps d’intégration utilisé sont envoyées par le module FPA vers le module EHDRI qui s’occupe alors de mettre à jour les informations du « Header Inserter » concernant l’index du temps d’intégration. Comme il peut y avoir une erreur de +/- 2 counts entre le temps d’intégration demandé et le réel temps d’intégration utilisé, on vérifie si le temps d’intégration venant du FPA est à l’intérieur de cet intervalle. Le module EHDRI Controler envoie alors l’index correspondant au « Header Inserter ».

### Construction de la séquence de 1024

La génération d’une séquence de 1024 index à partir de 4 pourcentages n’est pas aussi facile qu’on pourrait le croire. Il faut en effet assurer une bonne distribution des temps d’exposition au travers de la séquence et aussi considérer que cette dernière se répète. Par exemple, si on a besoin de deux fois l’index #3, on ne peut pas simplement le placer à la case 0 et à la case 1023. Lorsque la séquence se répètera, on aura 2 fois de suite l’index #3, ce qui n’est pas souhaitable. Plusieurs autres complications de la sorte rendent l’algorithme un peu complexe.

Pierre Tremblay a développé un algo approprié dans Matlab pour TEL1000, qui est sur SVN :

<http://svn/svn/matlab/Projets/IRCDEV/trunk/FPGA/tests_HDRI.m>

Le travail qui reste à faire consiste à intégrer le code C de TEL-1000 existant et l’adapter si nécessaire en C pour le ublaze.

Notons que si jamais la somme des pourcentages demandés n’est pas égale à 100, on applique simplement une correction à chaque pourcentage pour rendre la somme égale à 100. C’est beaucoup plus facile de procéder ainsi que de tenter de générer des erreurs à l’usager.

Une évolution possible serait d’avoir un fichier fourni par l’usager qui contiendrait le vecteur de X index ( <= 1024).

## Recombinaison (EHDRI Merging)

Cette, étape, qu’on appelle *EHDRI Merging* consiste à recombiner plusieurs images pour créer une image à la plage dynamique plus élevée. Cette étape sera effectuée en post-traitement.

# SOFTWARE

Considérations générales :

* Il faut bien s’assurer que les 4 Exposure Times choisis soient compatibles avec le frame rate demandé, sinon on lance une erreur Genicam.
* Il faut faire un *scaling* des *Occurrences* pour que la somme donne 100%.

## Modifications à l’exposure time ctrl

Le block « Exposure time Ctrl » doit être modifié pour inclure le mode EHDRI.

## Modifications au Header Inserter

Le block « Header Inserter » doit être modifié pour permettre la mise à jour du champ EHDRIExposureIndex. Le block EHDRI ira mettre à jour cette information à chaque frame.

## Modifications à la Calibration

Les frames envoyés vers l’interface SDI doivent toutes avoir le même temps d’intégration. On devra donc modifier le block de calibration pour permettre la sélection de l’index EHDRI des frames à envoyer vers la sortie SDI.

## Liste des champs XML requis

EHDRIMode (Simple / Advanced)

Simple = mode utilisant les champs EHDRIExpectedTemperatureMin

et EHDRIExpectedTemperatureMax pour définir les temps d’intégration ainsi que le vecteur d’index.

EHDRIExpectedTemperatureMin

Température minimale de la scène. Utilisé avec le mode Simple (EHDRIMode).

EHDRIExpectedTemperatureMax

Température maximale de la scène. Utilisé avec le mode Simple (EHDRIMode).

EHDRINumberOfExposures (1 à 4)

Nombre de temps d’intégration à utiliser en mode EHDRI (si différent de 1). EHDRI désactivé si EHDRINumberOfExposures = 1.

EHDRIExposureOccurrence1

EHDRIExposureOccurrence2

EHDRIExposureOccurrence3

EHDRIExposureOccurrence4

Pourcentages d’occurrence de chaque temps d’intégration dans la liste d’index.

EHDRIExposureTime1

EHDRIExposureTime2

EHDRIExposureTime3

EHDRIExposureTime4

Temps d’intégration pour chacun des index.

EHDRIResetToDefaultSettings

EHDRIVideoOutputExposureIndex

Permet de contrôler l’index EHDRI des frames envoyés vers la sortie SDI