

## Repte 2

### Reducció i càlcul de l'error

Tal i com s'indica a l'enunciat, es graven 2 seqüències de vídeo: una amb una il·luminació correcta i una altra amb una il·luminació insuficients.

D'aquests vídeos es llegeixen tots els *frames* i es fan les següents sub-seqüències per a cada video: Una imatge on cada píxel és la mitja dels mateixos píxels dels primers 100 *frames*, una imatge de la suma dels valors dels 100 següents píxels emulant un efecte d'HDR i per últim un sol *frame* dels utilitzats per fer l'efecte HDR. El resultat són 6 sub-seqüències catalogades segons si la imatge és amb llum o sense.



**Mitja de 100 frames amb llum**



**Suma de 100 frames amb llum**



**Frame individual amb llum**

Aquest és un exemple de les imatges obtingudes amb aquest mètode. A simple vista no s'aprecia cap diferència amb cap dels tres, però gràcies a aquestes imatges podem calcular quin és el soroll de la imatge i llavors observar quanta informació s'està perdent de la imatge gràcies a l'aparició d'aquest soroll.



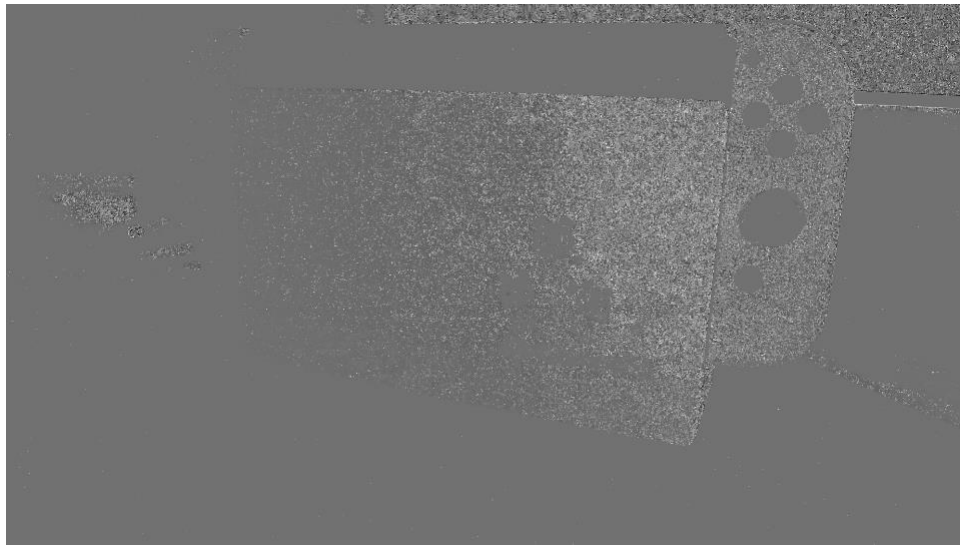
**Soroll frame individual amb llum**



**Soroll frame HDR amb llum**

Veiem una diferència molt gran en la definició de les dues imatges. Veiem molt més soroll en la imatge de la esquerra la qual pertany a un frame sense cap operació mentre que a la imatge amb l'efecte HDR veiem línies molt més definides i un soroll quasi inexistent.

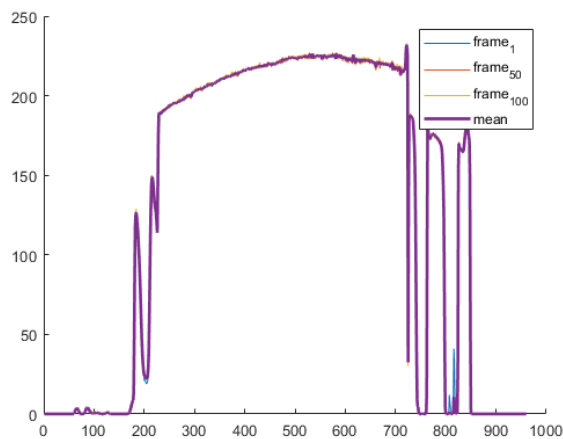
Per tenir en perspectiva la diferència entre la informació de la senyal del vídeo amb llum i el vídeo sense, mostrarem el soroll d'un frame sense llum tal com s'ha fet anteriorment amb els frames amb llum.



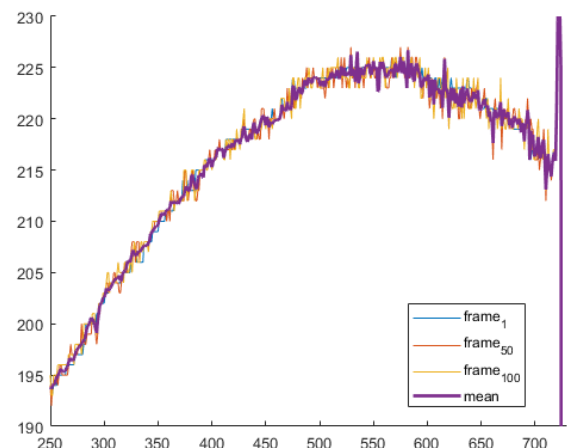
**Soroll frame individual sense llum**

Es nota clarament una diferencia molt gran entre un frame amb llum i un altre sense. El soroll és molt més freqüent tenint molt gra a la imatge i mostrant unes formes sense definició. En definitiva, els frames amb una il·luminació baixa tenen un dèficit d'informació.

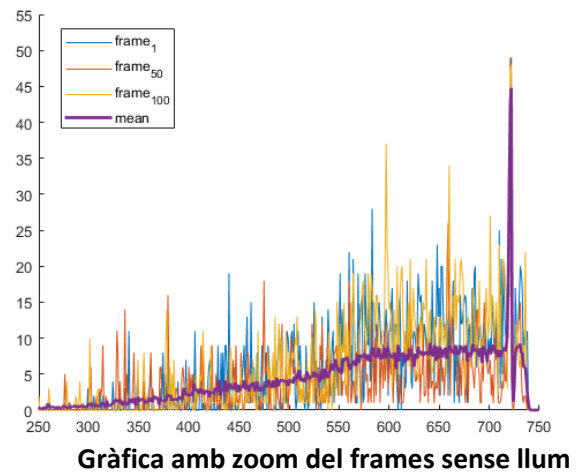
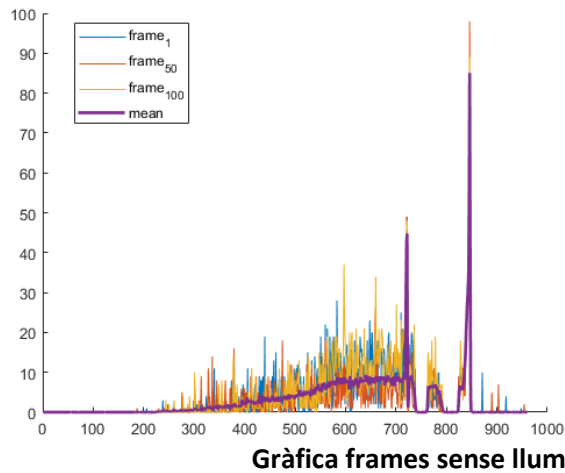
Per veure numèricament aquesta diferència, es mostraran unes gràfiques que contenen informació sobre els valors dels píxels d'una fila en concret per a cada frame. A cada gràfica es representen 4 frames, els quals són el frame 1, el frame 50 i el frame 100 de la primera seqüència creada a partir de cada vídeo i per últim el frame "mitja" dels 100 primers fotogrames, un mètode per intentar treure la major quantitat de soroll de la imatge.



**Gràfica frames amb llum**



**Gràfica amb zoom del frames amb llum**



Tenim 2 diferències principals entre la gràfica pertanyent al frame amb llum i al frame sense llum. La primera és la variabilitat dels diferents frames entre els frames seleccionats de la seqüència inicial i el frame sense soroll. A les gràfiques sense llum tenen una variació molt més gran, el que ens indica que hi ha molt soroll. Per contra tenim la gràfica amb llum on es pot apreciar el soroll fent zoom, ja que les 4 línies de la gràfica tenen un aspecte molt similar.

L'altra diferència és el valor màxim que adquireix les diferents gràfiques. A la gràfica amb llum veiem com s'apropa a un valor màxim de 250, quan el valor màxim absolut pot arribar fins a un 255. Aquest valor ens diu que la imatge té molta informació i molta força. En canvi la gràfica sense llum té un valor màxim proper a 100 ja que no té tanta informació ni intensitat en els seus píxels.

L'últim pas serà calcular numèricament el valor del soroll de les 4 imatges generades per classificar el valor del soroll de cada conjunt de frames. Per fer tal tasca, es faran servir les següents fórmules:

$$SNR \text{ frame individual} = 255 / 2 * std(\text{frame individual} - \text{model sense soroll})$$

$$SNR \text{ HDR} = 25500 / 2 * std(\text{frame HDR} - \text{model sense soroll} * 100)$$

Amb aquestes fórmules surten aquests resultats:

Configuració	Frame	SNR
Frame amb il·luminació	Frame Individual	44,61
	Frame amb HDR	79,47
Frame sense il·luminació	Frame Individual	44,42
	Frame amb HDR	24,84

Finalment obtenim aquests resultats que ens indiquen la relació Signal-Noise (senyal-soroll). Contra més alt sigui el valor més informació tindrà la imatge i menys soroll hi tindrà. Veiem com entre els frames individuals amb i sense il·luminació hi ha una diferència molt petita, però aquest aspecte canvia radicalment amb l'aplicació de l'HDR. En el cas de la escena amb il·luminació veiem com puja en gran mesura la relació indicant que la imatge conté molta informació i molt poc soroll.

Tenim en canvi un cas totalment contrari en la escena sense il·luminació. En la imatge individual teníem un valor proper al valor que teníem amb llum, però a l'aplicar l'efecte d'HDR aquesta

Juan Carlos Soriano Valle  
1493037

relació baixa en picat. Aquest factor pot ser perquè a l'alimentar la imatge amb molt soroll aquest creix i falla la poca informació que hi havia en la imatge.