

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Sistema de captura automàtica de pel·lícules en format Súper 8

Document: Resum

Alumne: Gerard Cano Egea

Tutor: Daniel Alexandre Macaya Masferrer

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Àrea: Enginyeria de sistemes i automàtica

Convocatòria (mes/any): setembre / 2018

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	2
2. DESCRIPCIÓ DE L'ESCÀNER	3
3. PROGRAMACIÓ I PROCESSAMENT D'IMATGES	4
4. CONCLUSIONS	5

1. INTRODUCCIÓ

El projecte és la recopilació de les característiques, la programació i els mètodes emprats que conformen un escàner per digitalitzar els fotogrames de pel·lícules en format Súper 8.

L'evolució continua de l'electrònica ha comportat molts avantatges en el àmbit de les filmacions, una d'elles és que actualment la digitalització d'aquestes és immediata. Antigament però, les filmacions eren totalment analògiques de manera que la reproducció i especialment la conservació d'aquestes no era senzill. Així doncs, aquest projecte pretén ser el disseny d'un sistema que permeti digitalitzar les antigues filmacions analògiques, en aquest cas en format Súper 8, de manera que es puguin conservar els records continguts en aquestes filmacions.

L'objectiu final del projecte és dissenyar i muntar un escàner amb tota l'electrònica necessària per a què sigui capaç de capturar de forma automàtica cadascun dels fotogrames que conté una pel·lícula en format Súper 8, de manera que aquests fotogrames digitalitzats quedin guardats en una carpeta d'ordinador a l'espera de fer el muntatge de la pel·lícula amb un programa d'edició. L'escàner s'obté partint d'un antic projector de pel·lícules de 8 mil·límetres sobre el qual se li han fet les modificacions corresponents per a què pugui treballar com un escàner.

Així doncs, l'abast del projecte inclou totes les modificacions mecàniques, electròniques i òptiques, així com la programació que s'ha hagut d'afegir al projector original de manera que s'aconsegueixi un sistema automàtic capaç de detectar el moment exacte en que cada fotograma passa per la zona de projecció, així com per a què es pugui capturar cadascun d'aquets amb la màxima resolució i qualitat possible.

2. DESCRIPCIÓ DE L'ESCÀNER

El projector del que s'ha partit és un Sankyo Dualux 1000, el qual és caracteritzat per poder projectar pel·lícules tant en format Súper 8 com en format de 8 mil·límetres estàndard. Aquest projector estava format per un motor d'inducció monofàsic governat per un selector i un autotransformador, per poder tan controlar el sentit de gir com per controlar-ne la velocitat. A nivell òptic, estava format per una bombeta incandescent així com una lent inversora que servia per amplificar la imatge del fotograma i al mateix temps girar la imatge, ja que per la zona de projecció el fotograma passa invertit.

Pel que fa a les modificacions, s'ha substituït el motor d'inducció trifàsica per un motor pas a pas, el qual ajudat per un sensor inductiu permet realitzar el sincronisme, és a dir, permet detectar el moment exacte en el que es produeix un canvi de fotograma i per tant el moment en que caldria capturar el fotograma. Així doncs, s'ha eliminat l'autotransformador mentre que el selector s'ha mantingut i s'ha modificat de manera que pugui permetre canviar el sentit de gir del motor pas a pas, permeten a l'usuari triar el mode de funcionament de l'escàner ja sigui simplement per rebobinar o passar manualment la pel·lícula, així com per seleccionar el mode de captura automàtica. Respecte a l'òptica, s'ha substituït la lent inversora per una càmera reflex acompanyada per un objectiu i les diferents lents adients que permeten capturar amb la màxima qualitat la imatge. Aquesta càmera se li ha automatitzat el dispar de manera que actuï en el moment que es produeixi el canvi de fotograma, i al mateix temps es connecta via USB a un ordinador per poder guardar cadascun dels fotogrames que captura directament a una carpeta de l'ordinador. De la part mecànica només s'ha conservat la necessària per transmetre el moviment fins al rebobinador i al desbobinador, de manera que s'ha eliminat elements com l'eix del motor original, mentre que tot el sistema de cablejat s'ha substituït per una PCB integrada a l'escàner que serveix com a eix central i conté el microcontrolador que s'encarrega de governar el sistema.

Adicionalment s'ha afegit una petita interfície gràfica formada per una LCD i un botó que permet a l'usuari introduir els metres de la pel·lícula que es vol capturar, de manera que per pantalla s'indica el temps aproximat que comportarà la captura, i de la mateixa manera durant el procés de captura indicarà informació com el temps restant i el nombre de fotogrames capturats.

3. PROGRAMACIÓ I PROCESSAMENT D'IMATGES

L'escàner està governat per dos codis informàtics diferents. El primer és el propi del microcontrolador que s'encarrega principalment de gestionar el sincronisme, de manera que regula la velocitat i el sentit de gir del motor en funció de les senyals d'entrada que rep, així com per automatitzar el dispar de la càmera sincronitzant-lo amb el moment en que es produeix el canvi de fotograma. També s'encarrega de gestionar la comunicació amb la LCD i en general és el programa principal que automatitza el sistema. Aquest codi es bolca dins del microcontrolador, que en aquest és una arduino nano, a través d'un cable USB connectat a l'ordinador.

El segon codi que s'ha dissenyat és un programa en llenguatge python, el qual s'executa externament des d'un ordinador i es comunica amb la PCB integrada a l'escàner a través del port USB de l'arduino nano. Aquest codi principalment realitza dos funcions. La primera d'elles es analitzar els fotogrames per detectar quan s'estan capturant fotogrames en negre. La idea és que quan la pel·lícula s'ha acabat de capturar i no queden fotogrames, mecànicament una peça del projector original tapa la llum de manera que quan el programa detecta fotogrames negres envia una senyal a l'arduino perquè pari el procés de captura. La segona de les funcions que té aquest codi, és que un cop s'ha acabat la pel·lícula procedeix de forma automàtica a retallar únicament el fotograma de cadascuna de les imatges capturades, eliminant així el contorn negre innecessari que hagi pogut capturar la càmera.

Adicionalment, s'utilitza un programa de Canon que s'anomena Canon EOS Utility que permet previsualitzar el fotograma així com modificar paràmetres de la càmera remotament. Aquest programa és el que ens permet guardar directament els fotogrames capturats per la càmera a la carpeta de l'ordinador que es triï.

La idea doncs, és que previ a la captura de la pel·lícula cal fer una petites preparacions que són bàsicament executar el programa de python per deixar-lo llest, obrir el programa de Canon per triar la carpeta on es volen guardar els fotogrames, i passar la pel·lícula manualment fins el punt que es pugui lligar en el rebobinador i es pugui comprovar a través del Canon EOS Utility que el fotograma es visualitza correctament.

4. CONCLUSIONS

Un cop acabat el projecte es pot dir que s'han assolit els objectius marcats, i s'obté un escàner que permet l'objectiu final de tenir tots els fotogrames de les pel·lícules en una carpeta de l'ordinador en format digital, a l'espera del muntatge de la pel·lícula.

Tot i que òpticament no s'ha pogut aconseguir que directament el fotograma ocupi el total de la fotografia, la resolució que s'aconsegueix del mateix està per sobre del mínim com per a què és consideri HD, a més del fet que a la vista de les pel·lícules de mostra que s'han pogut obtenir després de fer el corresponent muntatge amb els fotogrames obtinguts, es pot afirmar que la qualitat d'aquestes està per sobre d'altres sistemes de captura. L'únic inconvenient que es pot destacar és el fet que al necessitar un edició de les imatges fa que l'escàner estigui lligat i sigui dependent d'un ordinador extern.

Aquest projecte sempre estarà obert a millores amb la fi de facilitar encara més el procés de captura i reduint el temps amb el que es digitalitzen les pel·lícules.