



**UNIVERSIDAD DEL
SURESTE CAMPUS
S.C.L.C.C.
CHIAPASC**

Mapas Conceptuales

Introducción procesamiento de señales digitales

Procesamiento digital de imágenes

Procesamiento digital de señales

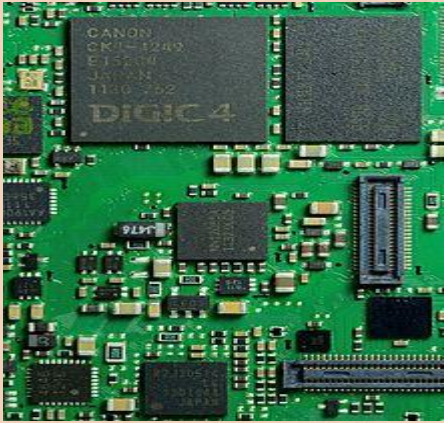
Ing. Sistemas computacionales.

Ian Jair Gómez Méndez

Ing. Emmanuel Fabio Santiago Aguilar

7º cuatrimestre.

San Cristóbal de las casas, Chiapas; a 06 de Noviembre de 2020.



Introducción Procesamiento digital de señales

Es la manipulación matemática de una señal de información para modificarla o mejorarla en algún sentido. Este está caracterizado por la representación en el dominio del tiempo discreto, en el dominio frecuencia discreta, u otro dominio discreto de señales por medio de una secuencia de números o símbolos y el procesado de esas señales.

Como se realiza

Esto se puede conseguir mediante un sistema basado en un procesador o microprocesador que posee un juego de instrucciones, un hardware y un software optimizados para aplicaciones que requieran operaciones numéricas a muy alta velocidad.

Debido a esto es especialmente útil para el procesado y representación de señales analógicas en tiempo real

En un sistema que trabaje de esta forma (tiempo real) se reciben muestras, normalmente provenientes de un convertor analógico/digital (ADC). Se puede trabajar con señales analógicas, pero es un sistema digital, por lo tanto necesitará un convertor analógico/digital a su entrada y digital/analógico en la salida. Como todo sistema basado en procesador programable necesita una memoria donde almacenar los datos con los que trabajará y el programa que ejecuta.

Se puede procesar una señal para obtener una disminución del nivel de ruido, para mejorar la presencia de determinados matices, como los graves o los agudos y se realiza combinando los valores de la señal para generar otros nuevos. Así, el DSP se utiliza en el procesamiento de música (por ejemplo MP3), de voz (por ejemplo, reconocimiento de voz) en teléfonos celulares, de imágenes (en la transmisión de imágenes satelitales) y vídeo (DVD).

Muestreo

El muestreo es una de las partes del proceso de digitalización de las señales.

Consiste en tomar muestras de una señal analógica a una frecuencia o tasa de muestreo constante, para cuantificarlas posteriormente. Basado en el teorema de muestreo, es la base de la representación discreta de una señal continua en banda limitada.

Dominio DSP Transformada

Uno de los beneficios principales del DSP es que las transformaciones de señales son más sencillas de realizar.

Una de las más importantes transformadas es la Transformada Discreta de Fourier (TDF).

Esta transformada convierte la señal del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia.

La TDF permite un análisis más sencillo y eficaz sobre la frecuencia, sobre todo en aplicaciones de eliminación de ruido y en otros tipos de filtrado (filtros de paso bajo, de paso alto, de paso banda, de rechazo de banda, etc.).

Otra de las transformadas importantes es la transformada de coseno discreta

Que es similar a la anterior en cuanto a los cálculos requeridos para obtenerla, pero esta convierte a las señales en componentes del coseno trigonométrico.

Transformada es una de las bases del algoritmo de compresión de imágenes JPEG.

Implementación

Las arquitecturas de los computadores actuales están comúnmente clasificadas como RISC (Reduced Instruction Set Computers) y CISC (Complex Instruction Set Computers).

Los procesadores CISC cuentan con gran número de instrucciones complejas, cada una de las cuales puede requerir varios ciclos de CPU, mientras que un computador RISC posee menos instrucciones, y estas pueden ejecutarse en un solo ciclo.

Los computadores RISC han ido reemplazando progresivamente a los CISC gracias a su menor coste y excelente rendimiento, favorecido por la ejecución segmentada de instrucciones simples y el desarrollo de compiladores que generan código optimizado para arquitectura RISC.

Los DSP estándar poseen ciertos rasgos propios de una arquitectura tipo RISC, aunque son procesadores de propósito específico cuya arquitectura está especialmente diseñada para aplicaciones que requieran cálculo intensivo.

DSP estándar ejecuta varias operaciones en paralelo, mientras que un RISC usa unidades funcionales altamente eficientes que pueden iniciar y completar una instrucción simple en uno o dos ciclos de reloj.

Aplicaciones

- Procesamiento de audio digital
- Procesamiento de voz digital
- Procesamiento de imágenes digitales
- Procesamiento de vídeo digital
- Procesamiento de datos digitales etc.



Procesamiento digital de imágenes

El procesamiento de imágenes digitales es el conjunto de técnicas que se aplican a las imágenes digitales con el objetivo de mejorar la calidad o facilitar la búsqueda de información.

Proceso de filtrado

Es el conjunto de técnicas englobadas dentro del procesamiento de imágenes cuyo objetivo fundamental es obtener, a partir de una imagen origen, otra final cuyo resultado sea más adecuado para una aplicación específica mejorando ciertas características de la misma que posibilite Ejemplos de filtrado sobre una imagen.

Proceso de filtrado
efectuar operaciones del proceso sobre ella.

Los principales objetivos que se persiguen con la aplicación de filtros son:

- Suavizar la imagen: reducir la cantidad de variaciones de intensidad entre píxeles vecinos.

- Eliminar ruido: eliminar aquellos píxeles cuyo nivel de intensidad es muy diferente al de sus vecinos y cuyo origen puede estar tanto en el proceso de adquisición de la imagen como en el de transmisión.

- Realzar bordes: destacar los bordes que se localizan en una imagen.

- Realzar bordes: destacar los bordes que se localizan en una imagen.

Por tanto, se consideran los filtros como operaciones que se aplican a los píxeles de una imagen digital para optimizarla, enfatizar cierta información o conseguir un efecto especial en ella.

Filtrado en el dominio de la frecuencia

Los filtros de frecuencia procesan una imagen trabajando sobre el dominio de la frecuencia en la Transformada de Fourier de la imagen. Para ello, esta se modifica siguiendo el Teorema de la Convolución correspondiente:

- se aplica la Transformada de Fourier.
- se multiplica posteriormente por la función del filtro que ha sido escogido.
- para concluir re-transformándola al dominio espacial empleando la Transformada Inversa de Fourier.

Filtro paso bajo: atenúa las frecuencias altas y mantiene sin variaciones las bajas. El resultado en el dominio espacial es equivalente al de un filtro de suavizado, donde las altas frecuencias que son filtradas se corresponden con los cambios fuertes de intensidad. Consigue reducir el ruido suavizando las transiciones existentes.

Filtro paso alto: atenúa las frecuencias bajas manteniendo invariables las frecuencias altas. Puesto que las altas frecuencias corresponden en las imágenes a cambios bruscos de densidad, este tipo de filtros es usado, porque entre otras ventajas, ofrece mejoras en la detección de bordes en el dominio espacial, ya que estos contienen gran cantidad de dichas frecuencias. Refuerza los contrastes que se encuentran en la imagen.

Filtro paso banda: atenúa frecuencias muy altas o muy bajas manteniendo una banda de rango medio.

Tipos de filtros

Existen básicamente tres tipos distintos de filtros que pueden aplicarse:

ventajas

Método simple y sencillo de implementar. Fácil asociación del concepto de frecuencia con ciertas características de la imagen: cambios de tonalidad suaves implican frecuencias bajas y cambios bruscos frecuencias altas. Proporciona flexibilidad en el diseño de soluciones de filtrado. Rapidez en el filtrado al utilizar el Teorema de la Convolución.

desventajas

Se necesitan conocimientos en varios campos para desarrollar una aplicación para el procesamiento de imágenes. El ruido no puede ser eliminado completamente.

Filtrado en el dominio del espacio

Las operaciones de filtrado se llevan a cabo directamente sobre los píxeles de la imagen. En este proceso se relaciona, para todos y cada uno de los puntos de la imagen, un conjunto de píxeles próximos al píxel objetivo con la finalidad de obtener una información (I), dependiente del tipo de filtro aplicado, que permita actuar sobre el píxel concreto en que se está llevando a cabo el proceso de filtrado para, de este modo, obtener mejoras sobre la imagen y/o datos que podrán ser utilizados en futuras acciones o procesos de trabajo sobre ella.

Los filtros en el dominio del espacio pueden clasificarse en:

Filtros lineales (filtros basados en núcleos o máscaras de convolución).

Filtros no lineales.

este tipo de filtros realiza los bordes en todas direcciones (los resultados que se obtienen pueden considerarse como una "suma" de los obtenidos tras aplicar todos los modelos del tipo anterior). En esta ocasión se trabaja con la segunda derivada, que permite obtener unos mejores resultados, a pesar del aumento del ruido que se produce en la imagen.

Realce de bordes por desplazamiento y diferencia:

sustrahe de la imagen original una copia desplazada de la misma. Así, es posible localizar y hacer resaltar los bordes existentes y que se quieran obtener según el modelo de núcleo aplicado:

Horizontal.
Vertical.
Horizontal/Vertical (diagonal).

Realce de bordes mediante Laplace:

este tipo de filtros realiza los bordes en todas direcciones (los resultados que se obtienen pueden considerarse como una "suma" de los obtenidos tras aplicar todos los modelos del tipo anterior). En esta ocasión se trabaja con la segunda derivada, que permite obtener unos mejores resultados, a pesar del aumento del ruido que se produce en la imagen.

Realce de bordes con gradiente direccional:

empleado para destacar y resaltar con mayor precisión los bordes que se localizan en una dirección determinada. Trabaja con los cambios de intensidad existentes entre píxeles contiguos.

Detección de bordes y filtros de contorno (Prewitt y Sobel):

al igual que los anteriores, se centra en las diferencias de intensidad que se dan píxel a píxel. Son utilizados para obtener los contornos de objetos y de este modo clasificar las formas existentes dentro de una imagen. Este tipo de filtros requieren un menor coste computacional.

Tratamiento de imagen por procesamiento de punto

Se trata de la mejora de la imagen considerando los métodos de procesamiento que se basan solo en la intensidad de píxeles individuales. En lo que sigue llamaremos r y s a la intensidad de los píxeles antes y después del proceso. A continuación se presentan ejemplos de tratamiento de imagen por procesamiento de punto utilizando el software de acceso libre ImageJ:

Negativos de imágenes:

La idea de esta transformación es invertir el orden de blanco a negro, de forma que la intensidad de la imagen de salida disminuya conforme la intensidad de la imagen de entrada aumenta.

Aumento del contraste:

La idea del aumento de contraste consiste en incrementar el rango dinámico de los niveles de gris de la imagen que se está procesando.

Compresión del rango dinámico:

Puede ocurrir que el rango dinámico de una imagen procesada excede la capacidad del dispositivo de presentación por lo que solo veremos las partes más brillantes de la imagen.

Fraccionamiento del nivel de gris:

Si se desea destacar un rango específico del nivel de gris de una imagen, se puede por ejemplo adjudicar un valor alto a todos aquellos niveles de gris del rango de interés y uno bajo a los restantes.

Fraccionamiento de los planos de bits:

A veces puede desearse destacar la contribución que realizan a la imagen determinados bits específicos en vez de un rango determinado, es lo que se consigue con esta transformación.