

ProHes

- ProHes staat voor ;
Proma Hard embedded systems
- Wordt ingevuld met DAP
Digitaal Audio Processing
- Waarom
Het is leuk

Embedded Systems

DAP week 1 1

Digitaal Audio Processing

- Wat houdt DAP in.
- Wanneer is het.
- Welke les onderdelen zijn er.
- Hoe wordt je beoordeeld.
- Wanneer is het afgerond.

Embedded Systems

DAP week 1 2

Digitaal Audio Processing

Dap is: *Een project.*

- Tijdens het project proberen jullie de achtergrond informatie op te doen die nodig is om de werking van een Digital Signal Processor (DSP) te kunnen doorgronden.

Embedded Systems

DAP week 1 3

Digitaal Audio Processing

- Wanneer: in T3
 - gedurende 10 weken
- Welke les onderdelen:
 - PSB Theorie signaalbewerking
 - PEF (Embedded) filter programma's
 - PDF Digitale filters (Hardware)

Embedded Systems

DAP week 1 4

Digitaal Audio Processing

- Beoordeling:
 - Zie project handleiding ProHES

Embedded Systems

DAP week 1 5

Digitaal Audio Processing

- Klaar:
 - Einde van de 9^{de} week als alle onderdelen afzonderlijk voldaan zijn.
 - Documenten en producten
 - Presentatie en demonstratie
 - P-trainingen en tentamen
 - Snelle herkansing 10^{de} week.

Embedded Systems

DAP week 1 6

Organisatie (PEF) P-trainingen Embedded Filters

- Elke week
 - verslag ± 1 A4-tje
 - Groepsnaam en groepsleden
 - Tijdstip en plaats vergadering.
 - Aanwezig afwezig met reden.
 - Huidige stand van zaken in taken of % af.
 - Werk verdeling in, taken of % af, komende week.
 - Tijdstip en plaats vergadering volgende keer.
 - Aanvraag ondersteuning en onderwerp.

Embedded Systems

DAP week 1 7

Organisatie (PEF) P-trainingen Embedded Filters

- Elke week
 - 1ste uur uitleg c.q. informatie
 - Bijeenkomst alle groepsprojectleiders met de docent.
 - Vergaderverslag.
 - Taak van die week.
 - Documentatie van die taak.

Embedded Systems

DAP week 1 8

Embedded* Filters

- Week 1
 - P-training
 - Structuur Diagram maken voor Off-line FIR echo filter.
 - Wave bestand header uitzoeken en een C++ programma maken dat deze header op het scherm weergeeft.

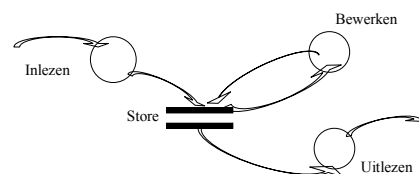
*Embedded of op Windows

Embedded Systems

DAP week 1 9

Embedded* Filters

- Week 1
 - Structuur Diagram



Embedded Systems

DAP week 1 10

Filters Echo

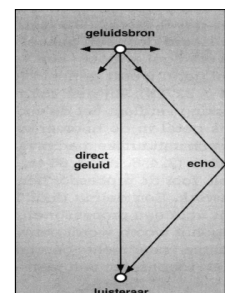
- Wat is echo?
 - De luisteraar hoort het geluid van een bron (*direct*).
 - De luisteraar hoort tevens ook de door de wanden weerkaatsten geluiden (*indirect*).
 - Indirect: door de demping van de wanden zal het indirecte geluid geringer zijn van volumen.
 - Snelheid: het geluid legt een langere weg af en zal dus later bij de luisteraar zijn.

Embedded Systems

DAP week 1 11

Filters Echo

- Snelheid:
 - De snelheid van het geluid bedraagt ongeveer 340 m/s.
1 ms $\equiv$ 2,94 meter.
 - Kleine ruimtes 50ms $\equiv$ 147 meter
 - Extreme gevallen 1s $\equiv$ 2,94 kilo meter.

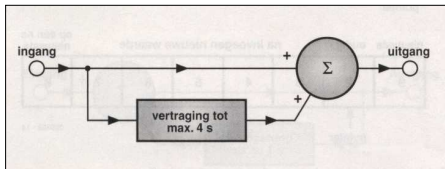


Embedded Systems

DAP week 1 12

Filters Echo

- Onze echo tussen 500ms en 2000ms
- Hoe te realiseren?



Embedded Systems

DAP week 1 13

Filters Echo

- Doormiddel van een *Buffer* en een *Sommator* is het dus mogelijk om een echo generator te creëren.
- In formule vorm : $y(n) = x(n) + ax(n-D)$
 - a demping
 - $x(n)$ huidige sample waarde
 - $-D$ sample waarde van D stappen voor n
 - $y(n)$ nieuw uitgangssignaal

Embedded Systems

DAP week 1 14

Filters Echo

- Dit soort filters wordt FIR filters genoemd.
Finite Impulse Response Filter
 - Dat betekend zo veel als:
geen ingangssignaal dan ook geen uitgangssignaal.

Embedded Systems

DAP week 1 15

Filters Echo

- Buffer
 - Als we eenmaal weten hoe snel we de samples kunnen nemen weten we ook hoe groot de Buffer moet zijn.
 - BV:
21k samples/s en een vertragingstijd van 2 sec geeft $21000 \cdot 2 = 42000$ geheugenplaatsen.

Embedded Systems

DAP week 1 16

Filters Echo

- Buffer
 - Wat voor een buffer hebben we nodig?
 - Als we gebruik maken van een lineaire buffer dan zouden we alle samples telkens moeten verplaatsen om zo het nieuwste sample telkens op de plaats `Buffer[0]` te krijgen. Denk aan de tijd die nodig is om een buffer van enkele duizenden plaatsen telkens te moeten verplaatsen.

Embedded Systems

DAP week 1 17

Filters Echo

- Buffer
 - Beter is het om een circulaire buffer te gebruiken.
 - Doormiddel van een aanwijzer houdt het programma bij welke waarde de oudste is. Is de aanwijzer aan het laatste element van `Buffer[x]` dan wordt de aanwijzer weer ge-reset.

Embedded Systems

DAP week 1 18

Filters Echo

- Sommatior
 - Afgevraagd moet worden met welke getallen moeten we werken. Floating point of Fixed point ?
 - Zijn de getallen aan het einde van de bewerking nog wel in de uitgangsvariabele te plaatsen?

Embedded Systems

DAP week 1 19

Filters Nagalm

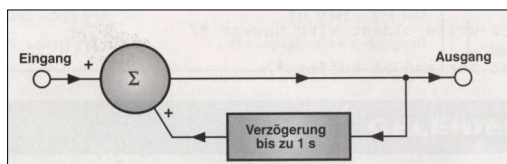
- Nagalm
 - Deze vorm verschilt van echo op het volgende punt. Echo is zonder versterking van het oorspronkelijke signaal te maken.
 - Nagalm wordt veroorzaakt door het gereflecteerd signaal van de bron wat weer door de microfoon wordt opgevangen. Als de akoestische demping van de reflectie te klein is t.o.v de versterking gaat het geheel oscilleren.

Embedded Systems

DAP week 1 20

Filters Nagalm

- Onze nagalm is tussen 50ms en 200ms
- Hoe te realiseren?



Embedded Systems

DAP week 1 21

Filters Nagalm

- Het is dus mogelijk met behulp van dezelfde objecten (*Buffer* en *Sommatior*) als voor echo; een nagalm te creëren.
- In formule vorm : $y(n) = ay(n-D) + x(n)$
 - a demping
 - $x(n)$ huidige sample waarde
 - $-D$ sample waarde van D stappen voor n
 - $y(n)$ nieuw uitgangssignaal

Embedded Systems

DAP week 1 22

Filters Nagalm

- Dit soort filters wordt IIR filters genoemd.
 - Infinite Impulse Response Filter
 - Dat betekend zo veel: als er eenmaal een ingangssignaal geweest is dan kan het zijn dat er altijd een uitgangssignaal is.
 - Dit is te zien aan de waarde $ay(n-D)$ dat altijd deel uitmaakt van $y(n)$.

Embedded Systems

DAP week 1 23

In practicum

- Maak een programma dat de header informatie van een wav-file laat zien.
- Bedenk op welke wijze je een circulaire buffer kunt programmeren in C en C++
- Maak een DataFlowDiagram van een echo en nagalm generator voor wave files
 - F ile behandeling; Load, Save en play wav-file
 - Instellen voor beide filters; wet(0-100%), dry (0-100%)
 - Display; wave-file amplitude en tijd.

Embedded Systems

DAP week 1 24