Status på prosjektoppgave
5. Oktober

Gustav Kollstrøm

Forrige gang

1. $N_{0,0}^2 = \left(\frac{f_s}{V_s}\right)^2 R_0^2$ — Delay i referansepunkt/element (origo, n = 0, k = 0)

2. $N_{n+1,0}^2 = N_{n,0}^2 + A_0(2n+1) - C_0$ — Delay i neste transducer element for punkt k=0, iterativt uttrykt vha forrige element

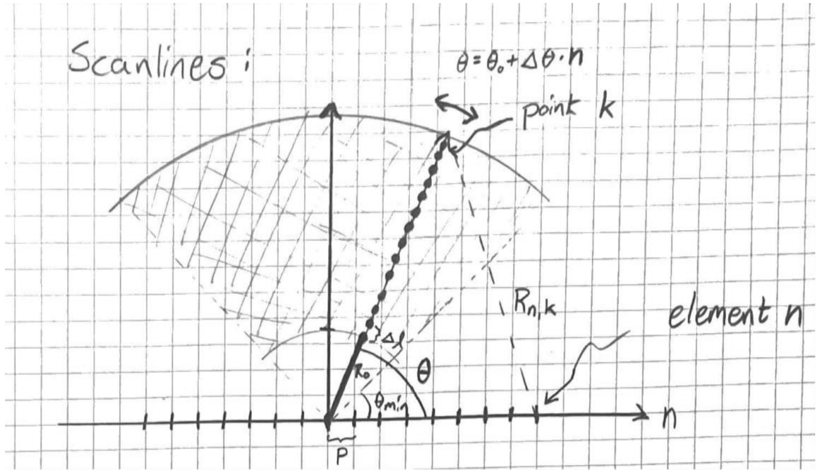
3. $N_{n,k+1}^2 = N_{n,k}^2 + 2k+1+B_n$ — Delay i neste scanpunkt for element n, iterativt uttrykt vha forrige element

4. Repetér for neste vinkel

$$\left(\begin{aligned} A_0 &= \left(\frac{f_s}{V_s}p\right)^2 \\ C_0 &= \left(\frac{f_s}{V_s}\right)^2 \cdot 2pR_0\cos\theta \qquad \Delta l = \frac{V_s}{f_s} \\ B_n &= 2R_0\frac{V_s}{f_s} - 2np\frac{V_s}{f_s}\cos\theta \end{aligned} \right)$$

Alle verdier konstante utenom cos(θ)

flipp v_s og f_s



Løsning på kvadratrotproblemet

$$\boxed{\begin{aligned} N_{0,0}^2 &= \left(\frac{f_s}{V_s}\right)^2 R_0^2 \\ N_{n+1,0}^2 &= N_{n,0}^2 + A_0(2n+1) - C_0 \\ N_{n,k+1}^2 &= N_{n,k}^2 + 2k+1+B_n \end{aligned}}$$

$$\Rightarrow$$

$$\begin{aligned} N_{n+1,0}^2 &= N_{n,0}^2 + K_n \\ N_{n,k+1}^2 &= N_{n,k}^2 + L_{k,n} \end{aligned}$$

Delay i transducer element n+1, i punkt k = 0

Tipper at $N_{n+1,0} = N_{n,0} + a$, $a = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4$

$$\Rightarrow (N_{n,0} + a)^2 = N_{n,0}^2 + K_n$$

$$\cancel{N_{n,0}^2} + 2aN_{n,0} + a^2 = \cancel{N_{n,0}^2} + K_n$$

$$\boxed{2aN_{n,0} + a^2 = K_n}$$

Delay i transducer element n, i punkt k = k+1

Tipper at $N_{n,k+1} = N_{n,k} + b$, $b = 0, 1, 2, 3$

$$(N_{n,k} + b)^2 = N_{n,0}^2 + L_{k,n}$$

$$\boxed{2bN_{n,k} + b^2 = L_{k,n}}$$

Løsning på kvadratrotproblemet

Tipper at $N_{n+1,0} = N_{n,0} + a$, $a = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4$

$$\Rightarrow (N_{n,0} + a)^2 = N_{n,0}^2 + K_n$$

$$\cancel{N_{n,0}^2} + 2aN_{n,0} + a^2 = \cancel{N_{n,0}^2} + K_n$$

$$\boxed{2aN_{n,0} + a^2 = K_n}$$

For $K_n > 0$, $a > 0$ $(N_{n+1,0} > N_{n,0})$

initial $a = 1$

Loop {
- if $2aN_{n,0} + a^2 \geq K_n$
  - $N_{n+1,0} = N_{n,0} + a$
  - break
- else
  - $a = a + 1$

error $= K_n - (2aN_{n,0} + a^2)$

Løsning på kvadratrotproblemet

- Unngår kvadratrot fullstendig
- Unngår beregninger med N^2

$$N_{0,0}^2 = \left(\frac{f_s}{V_s}\right)^2 R_0^2$$

$$N_{n+1,0}^2 = N_{n,0}^2 + A_0(2n+1) - C_0$$

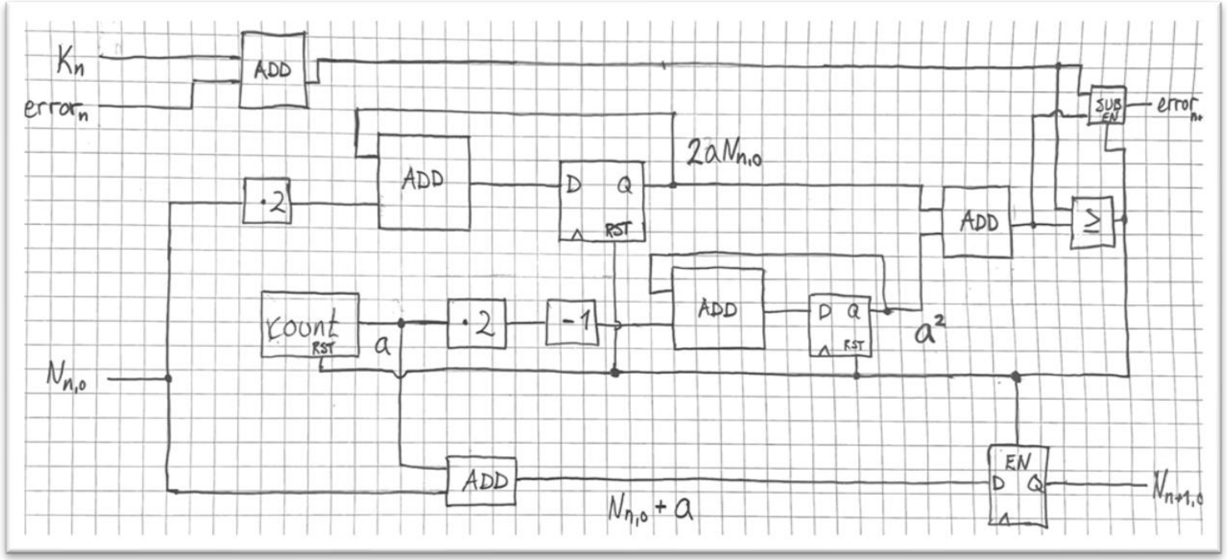
$$N_{n,k+1}^2 = N_{n,k}^2 + 2k+1+B_n$$

$$\Rightarrow$$

$$N_{0,0} = \frac{f_s}{V_0} R_0$$

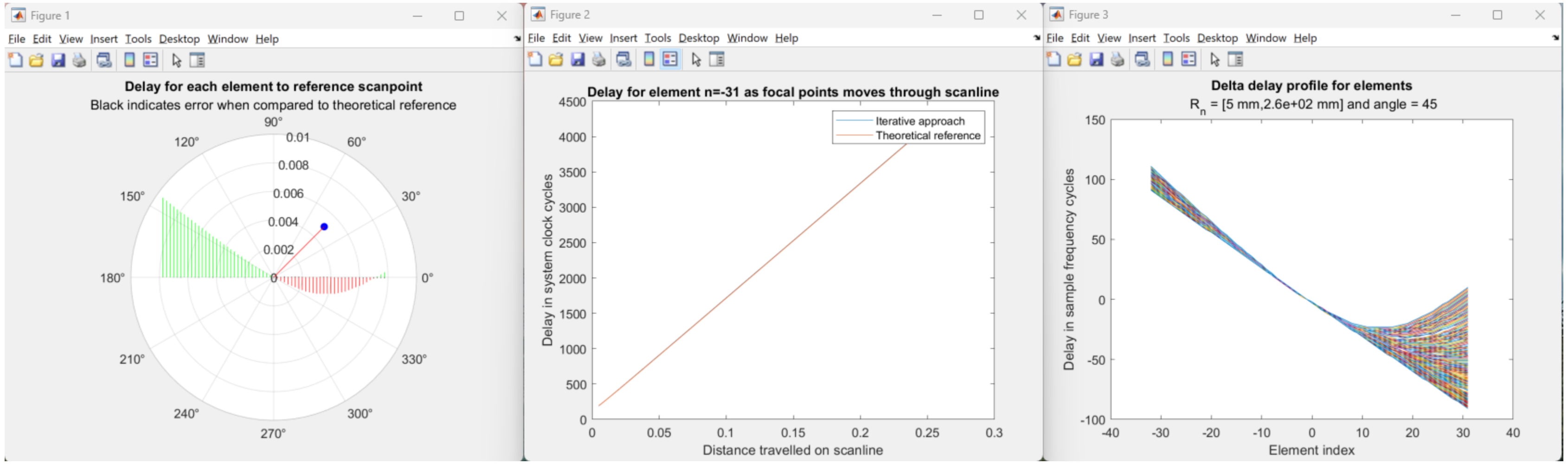
$$2aN_{n,0} + a^2 \geq K_n \Rightarrow N_{n+1,0} = N_{n,0} + a$$

$$2bN_{n,k} + b^2 \geq L_{n,k} \Rightarrow N_{n,k+1} = N_{n,k} + b$$

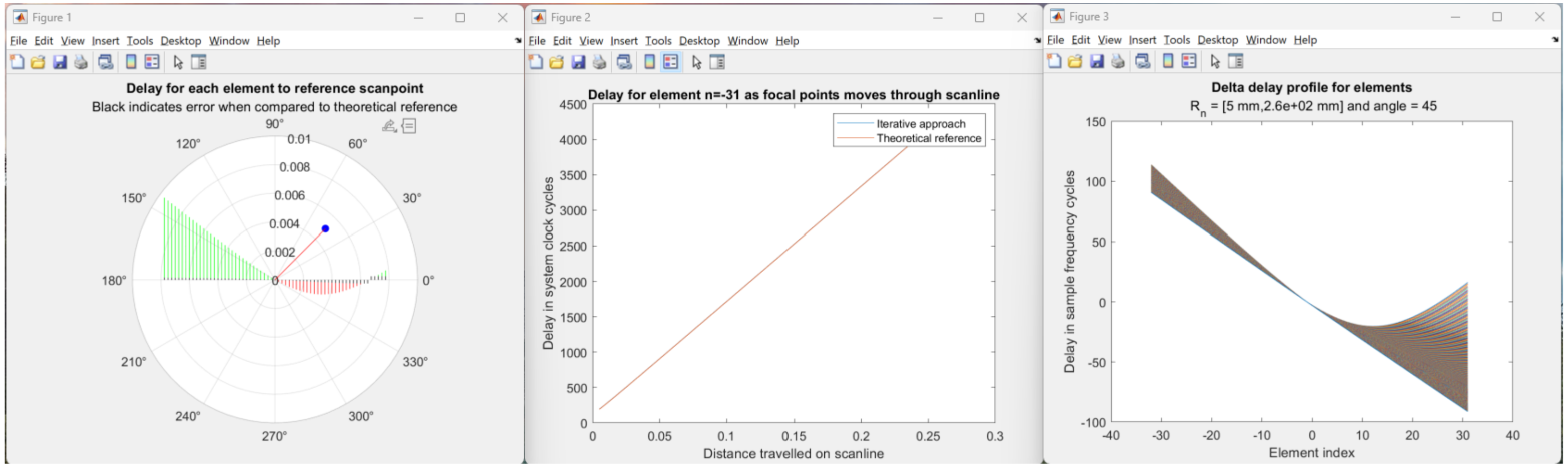


Resultater i MATLAB

Modell med komparator-implementasjon



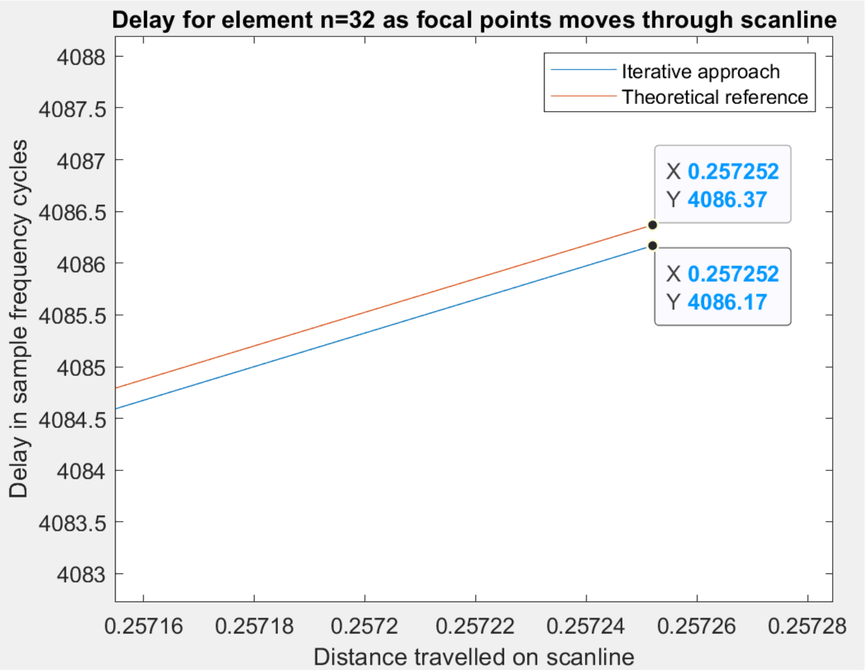
Modell med sqrt()-funksjonen i MATLAB

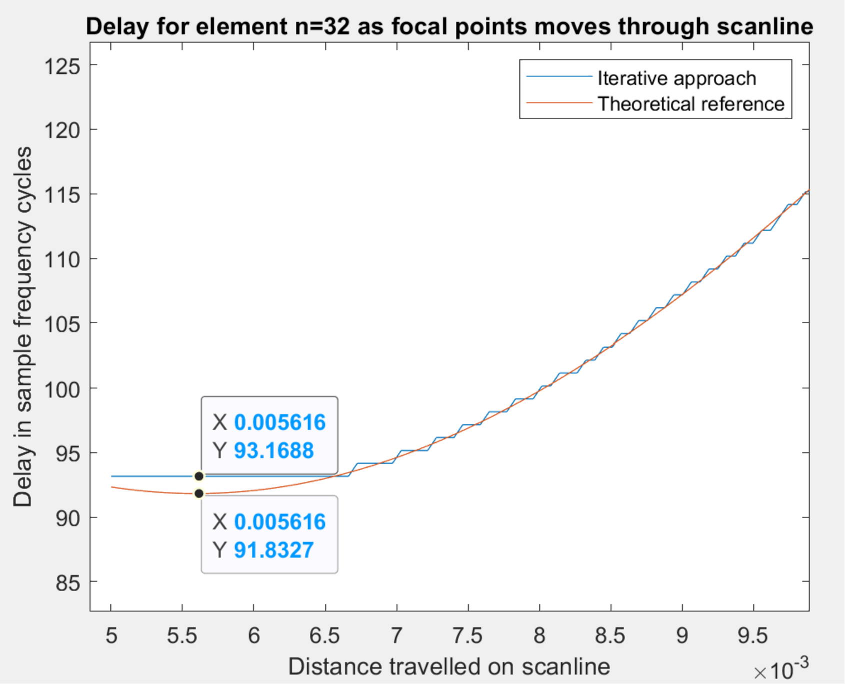


Resultater i MATLAB: Presisjon

Delay for hvert element i referansepunkt:

```
>> delay-delay_reference

ans =

  Columns 1 through 12

    0.1821    0.0511   -0.0882   -0.2361   -0.3932   -0.5602    0.2622    0.0734   -0.1275   -0.3413   -0.5690    0.1884

  Columns 13 through 24

   -0.0703   -0.3464   -0.6413    0.0435   -0.2936   -0.6547   -0.0417   -0.4571    0.0965   -0.3836    0.0991   -0.4589

  Columns 25 through 36

   -0.0617   -0.7138   -0.4205   -0.1874   -0.0211    0.0712    0.0813   -0.0000    0.8172    0.5215    1.1003    0.5399

  Columns 37 through 48

    0.8255    0.9410    0.8697    0.5943    0.0975    0.3626    0.3742    0.1191    0.5869    0.7709    0.6683    0.2806

  Columns 49 through 60

   -0.3864   -0.3234   -0.5179   -0.9551   -0.6185   -0.4909   -0.5551   -0.7940   -1.1914   -0.7321   -0.4021   -1.1884

  Columns 61 through 64

   -1.0793   -1.0644   -1.1342   -1.2802
```





Spørsmål og veien videere

- Hvor presist må systemet være?
  - +/- 1 sample frekvens syklus for mye?
  - Komparatorkretsen kan nok justeres/endres for ytterligere presisjon
- Hvordan vil sekvensen av input-verdier for R_0 og θ se ut?
  - Hvor lang tid mellom hver input?
  - Ligger en input sekvens klar eller er den vilkårlig styrt av bruker?
    - Har jeg neste R_0 tilgjengelig før forrige kalkulasjon er ferdig?

- Justering av modellen for ytterligere presisjon
- Implementasjon