

Inledning

I vissa av uppgifterna kommer ni att behöva en *personlig* vektor, låt därför $\mathbf{a}$ och $\mathbf{b}$ vara de vektorer i $\mathbb{R}^3$ vars komponenter är de tre sista siffrorna i era personnummer. Skriv in $\mathbf{a}$ och $\mathbf{b}$ överst på lab-redovisningen.

Enkla geometriska uppgifter

Kommandon som kan vara till nytta i dessa uppgifter :

- norm* beräknar längden av en vektor.
- length* beräknar det största av antalet rader resp kolonner. För vektorer blir det då dimensionen.
- size* beräknar antalet rader och kolonner i en matris.
- acos* arcus-cosinus.
- dot* beräknar skalärprodukten av två vektorer (behövs egentligen inte).
- cross* beräknar vektorprodukten av två vektorer.

Vinkeln mellan två vektorer

Uppgift : Skriv en funktionsfil som beräknar vinkeln mellan två givna radvektorer.

Matematisk formel :

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y} = |\mathbf{x}| |\mathbf{y}| \cos v$$

function $v = \text{vinkelxy}(x, y)$

Input : x, y - två radvektorer

Output : v - vinkeln mellan x och y . Programmet skall svara med ett felmeddelande om någon av vektorerna är noll eller om de inte är radvektorer med samma antal element, annars med den minsta vinkeln mellan dem. Testa funktionen på vektorerna $\mathbf{a}$ och $\mathbf{b}$. Redovisa med programmet samt resultatet från testkörningen.

Projektion, spegling

Matematisk bakgrund :

Låt planet π vara givet som $ax + by + cz = d$. Planets normalvektor är då $\mathbf{n} = (a, b, c)^t$. Om $\mathbf{p}$ är Ortsvektorn för en given punkt P så låter vi $\mathbf{f}$ och $\mathbf{s}$ vara Ortsvektorena för projektionen F resp speglingen S av P i planet π . Om nu $\mathbf{x}_0$ är en punkt i planet så ger projektionsformeln

$$\mathbf{f} - \mathbf{p} = \frac{(\mathbf{x}_0 - \mathbf{p}) \cdot \mathbf{n}}{\mathbf{n} \cdot \mathbf{n}} \mathbf{n} = \frac{\mathbf{x}_0 \cdot \mathbf{n} - \mathbf{p} \cdot \mathbf{n}}{\mathbf{n} \cdot \mathbf{n}} \mathbf{n} = \frac{d - \mathbf{p} \cdot \mathbf{n}}{\mathbf{n} \cdot \mathbf{n}} \mathbf{n}$$

(Observera att $\mathbf{x}_0 \cdot \mathbf{n} = d$ för en punkt på planet)

För spegelpunkten gäller $\mathbf{s} = \mathbf{p} + 2(\mathbf{f} - \mathbf{p})$. Dvs

$$\mathbf{f} = \mathbf{p} + \frac{d - \mathbf{p} \cdot \mathbf{n}}{\mathbf{n} \cdot \mathbf{n}} \mathbf{n} \quad \text{och} \quad \mathbf{s} = \mathbf{p} + 2 \frac{d - \mathbf{p} \cdot \mathbf{n}}{\mathbf{n} \cdot \mathbf{n}} \mathbf{n}$$

VAR GOD VÄND!

Uppgift: Skriv två program som gör följande:

1. Givet planet $\mathbf{n} \cdot \mathbf{x} = d$ och en punkt $\mathbf{p}$ i rummet beräkna projektionen $\mathbf{f}$ av $\mathbf{p}$ i planet.

function f=onproj(p, n, d)

Input : Punkten p , normalen n samt högerledet d

Output : Den ortogonala projektionen f .

2. Givet planet $\mathbf{n} \cdot \mathbf{x} = d$ och en punkt $\mathbf{p}$ i rummet beräkna spegelbilden $\mathbf{s}$ av $\mathbf{p}$ i planet.

function s=spiegel(p, n, d)

Input : Punkten p , normalen n samt högerledet d

Output : Spegelbilden s .

Testa funktionerna då planet går igenom (1,1,1) och har normal $\mathbf{a}$, samt punkten som speglas resp. projiceras är $\mathbf{b}$. Redovisa med programmen samt resultatet från testkörningarna.