

Lineaire algebra week 3

Opgave

Inleiding

Deze week ga je de volgende acties mogelijk maken in 3D:

1. Schalen
2. Transleren
3. Roteren

Opgave a

De werkwijze die je gaat aanhouden is de volgende:

Je maakt een klasse **Matrix3D** afgeleid van de klasse **Matrix** van week 2. Voordat je begint, moet je eerst nagaan hoe groot de matrix is, waarmee je gaat werken.

Je levert de broncode in.

Je maakt de volgende methodes (de namen spreken voor zich):

1. `public static Matrix Scale(double x, double y, double z);`
2. `public static Matrix Translate(double x, double y, double z);`
3. `protected static Matrix RotateOverX(double alpha);`
4. `protected static Matrix RotateOverY(double alpha);`
5. `protected static Matrix RotateOverZ(double alpha);`

Opgave b

Maak een methode om een rotatie over een hoek α (alpha) om de rotatie-as (x,y,z) waarbij de rotatie-as door de oorsprong gaat:

```
public static Matrix rotatie( double alpha
                             , double x, double y, double z );
```

Opgave c

Maak een methode om een rotatie over een hoek α (alpha) om de rotatie-as (x,y,z) waarbij de rotatie-as door het punt (Mx,My,Mz) gaat:

```
public static Matrix rotatie( double alpha
                             , double x, double y, double z
                             , double Mx, double My, double Mz );
```

Opgave 2

Je gaat voor enkele van de gemaakte methodes na of ze goed werken. Met andere woorden, je gaat een testomgeving maken voor enkele methodes. De voorwaarden worden in het vervolg beschreven.

Jij dient hiervoor steeds een test te schrijven.

Opgave a

Schalen:

Bij schalen dient het volgende te gelden:

1. Als een waarde 0 is, dient de nieuwe waarde ook 0 te zijn.
2. Indien de nieuwe waarde niet 0 is, en de schaalfactor is ook niet 0 is het resultaat niet 0, maar de vermenigvuldiging van de twee waarden.

Translatie:

1. Als de translatie-waarde in een dimensie 0 is blijft de waarde in die dimensie hetzelfde
2. Als de oorsprong getransleerd wordt, is de nieuwe vector de translatievector.

Rotatie over de x-as:

1. De x-waarde blijft na de rotatie hetzelfde.
2. De lengte $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ blijft hetzelfde

Rotatie over de y-as:

1. De y-waarde blijft na de rotatie hetzelfde.
2. De lengte blijft hetzelfde

Rotatie over de z-as:

1. De z-waarde blijft na de rotatie hetzelfde.
2. De lengte blijft hetzelfde

Opgave b

Bij een rotatie om de rotatie-as is (x,y,z) die door de oorsprong gaat geldt het volgende:

1. Dan blijven punten (a is een willekeurige waarde) (ax, ay, az) na rotatie op hun positie.
2. De lengte blijft hetzelfde.

Opgave c

Bij een rotatie om de rotatie-as is (x,y,z) die door (Mx,My,Mz) gaat geldt het volgende:

1. Dan blijven punten (a is een willekeurige waarde) (Mx+ax, My+ ay, mz+az) na rotatie op hun positie.
2. De afstand ten opzichte van het punt (Mx,My,Mz) blijft hetzelfde. De afstand wordt als volgt bepaald: $\sqrt{(x - Mx)^2 + (y - My)^2 + (z - Mz)^2}$