

# 1. Praktikum

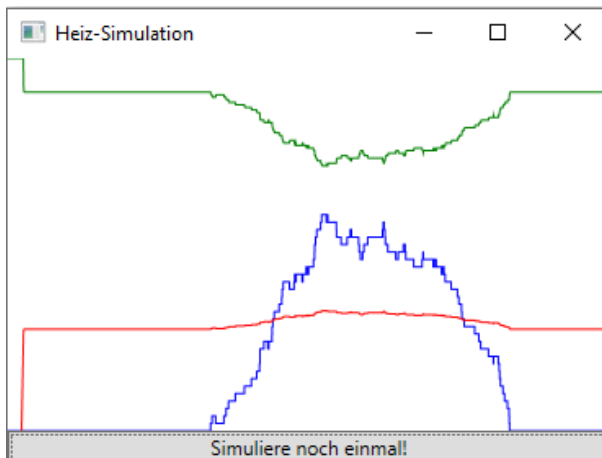
Jörn Loviscach

Versionsstand: 10. April 2022, 20:54



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Es soll simuliert und grafisch dargestellt werden, wie die Regelung einer Heizungsanlage (zum Beispiel eine Luftheizung) auf die Anzahl der Personen in einem Raum (ein Supermarkt?) reagiert. Das Resultat sind drei Kurven, die den Tagesverlauf der Personenanzahl (blau), der Stellgröße (grün) und der Raumtemperatur (rot) zeigen. Optionale Zusatzaufgabe: Sorgen Sie für eine Beschriftung der Kurven und der Achsen samt Einheiten.



Legen Sie in der XAML-Datei auf dem Grid diese Layout-Vorgaben für zwei Zeilen an:

```
<Grid.RowDefinitions>
    <RowDefinition Height="*" />
    <RowDefinition Height="auto" />
</Grid.RowDefinitions>
```

Legen Sie außerdem in der ersten dieser beiden Zeilen eine Canvas zum Zeichnen und in der zweiten Zeile einen Button an.

Bei Klick auf den Button soll die Simulationsrechnung ablaufen und die Canvas mit dem entsprechenden Kurven füllen. Die Simulation geht dazu die 24 Stunden eines Tages in Sekundenschritten durch.

Die Simulation bestimmt zunächst per Zufallsgenerator für jede Sekunde die Personenanzahl. Eine simple Art, dies zu lösen, ist für jede von zum Beispiel 50 Personen einen Zeitpunkt zu würfeln, zu dem sie den Raum betritt, und einen Zeitpunkt zu würfeln, zu dem sie den Raum verlässt. Eine Instanz der Klasse `Random` kann dazu als (Pseudo-)Zufallzahlengenerator dienen.

Dann bestimmt die Simulation für jede Sekunde die Aktion des Reglers und die Temperatur. Die Stellgröße kann zum Beispiel gleich  $2,0 \cdot (\text{Solltemperatur} - \text{aktuelle Raumtemperatur})/K$  sein. Dieses Ergebnis muss aber auf den Bereich von 0,0 bis 1,0 beschränkt werden, weil sich die Heizung nicht unter 0 % und nicht über 100 % betreiben lässt.

Der aktuelle Gesamt-Wärmestrom ergibt aus der aktuellen Zahl der Personen (zum Beispiel 150 Watt pro Person), der Leistung der Heizung (zum Beispiel 22 kW bei 100 %) minus der Leistung, die nach außen verlorenght (zum Beispiel 20 kW; eigentlich sollte man noch ansetzen, dass dieser Verlust mit zunehmender Raumtemperatur wächst).

Aus dem aktuellen Gesamt-Wärmestrom ergibt sich die aktuelle Änderung der Raumtemperatur mit Hilfe der Wärmekapazität (zum Beispiel 1.000.000 J/K).

Zum Zeichnen legen Sie Instanzen von `Polyline` an und legen über deren Property `Stroke` deren jeweilige Farbe fest. Eine `Polyline` hat außerdem die Property `Points`, an die man die zu plottenden `Points` anhängen kann. Die Punkte werden in Bildschirmkoordinaten angegeben, wobei die  $y$ -Achse nach unten zeigt und der Ursprung links oben ist. Die Daten sind also entsprechend zu skalieren. Die Höhe und die Breite der `Canvas` erhalten Sie dazu über deren Properties `ActualWidth` und `ActualHeight`. Fügen Sie die `Polylines` den `Children` der `Canvas` hinzu.

Es empfiehlt sich, zunächst nur die Personenanzahl zu generieren und zu plotten, erst danach das Verhalten der Regelung.

*Diese Anleitung ist bewusst nicht vollständig – als Übung dafür, die automatische Code-Vervollständigung zu nutzen und die richtigen Fragen an die Suchmaschinen zu stellen. Außerdem ist die Simulation extrem vereinfacht; insbesondere werden Zeitverzögerungen nicht nachgebildet.*