

Dataanalyse og maskinlæring for at forbedre vores kødkvalitetssensor

Af Sebastian Hauschild

Vores mål i CoSA-delprojektet er at forbedre ressourceudnyttelsen af kødprodukter ved at evaluere sensordata ved hjælp af komplekse mønstergenkendelses- og maskinlæringsalgoritmer. Vi arbejder på at optimere og udvide de målte værdier, der bestemmes af cantilever-sensoren, for at opnå præcise målinger og forudsigelser af udløbsdatoen for kød og fisk.

Målesystem

Vi har udviklet et distribueret målesystem, som bruges til at analysere og kontrollere cantilever-målingerne. Dette system består af flere komponenter:

- Et netværk, der forbinder eksterne enheder som f.eks. miljøsensorer og distribuerer data.
- Et databasesystem, der gemmer data i realtid og er forbundet med et dashboard, der viser sensordataene live.
- En AI-analysepakke, der bruges til at styre cantilever-sensoren, registrere og analysere måledataene.

Systemet giver os mulighed for at indsamle og behandle data fra forskellige kilder. Vi kan gemme sensordataene i strukturerede HDF5-filer for at gøre dem tilgængelige til senere analyse og forudsigelser.

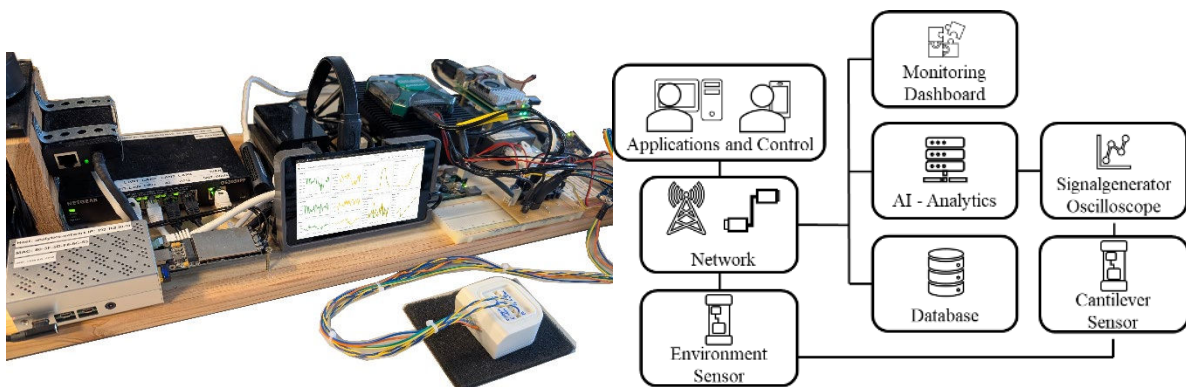


Fig. 1: Målesystem til registrering af data fra cantilever-sensor til bestemmelse af kødkvalitet

Målemetode til dimensionsudvidelse

Informationsindholdet til bestemmelse af kødkvalitet kan øges ved intelligent at kombinere de målte data fra cantilever-sensoren. Vi har udstyret cantilever-sensoren med en ekstra sensor for omgivende luft for at kompensere for uønskede miljøeffekter under en aktiv måling.

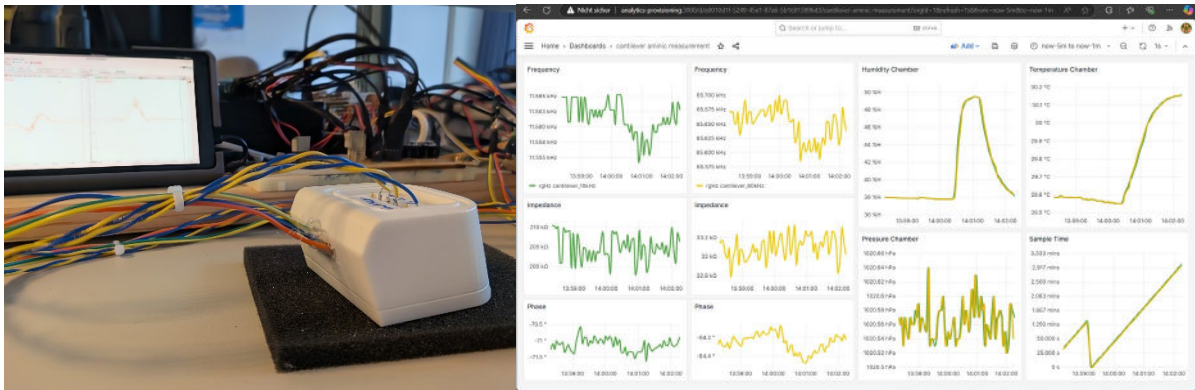


Fig. 2: Måling ved hjælp af en skræddersyet cantilever-sensor. Sensoren, der er tilsluttet målesystemet, er vist til venstre. Cantilever-sensorens data (frekvens, impedans, fase og målevarighed) og målingen af den omgivende luft (fugtighed, temperatur og lufttryk) vises til højre.

Mønstergenkendelse og maskinlæring

Før vi bruger mønstergenkendelse til at bestemme kødkvaliteten, kontrollerer vi, om målingerne og inputparametrene kan skelnes fra hinanden. Det gør vi ved at analysere sensordataene stokastisk. Ved hjælp af algoritmerne og de optimerede inputfunktioner genkendes mønstre fra de målte sensordata, som er karakteristiske for forskellige kødmodningsprocesser.

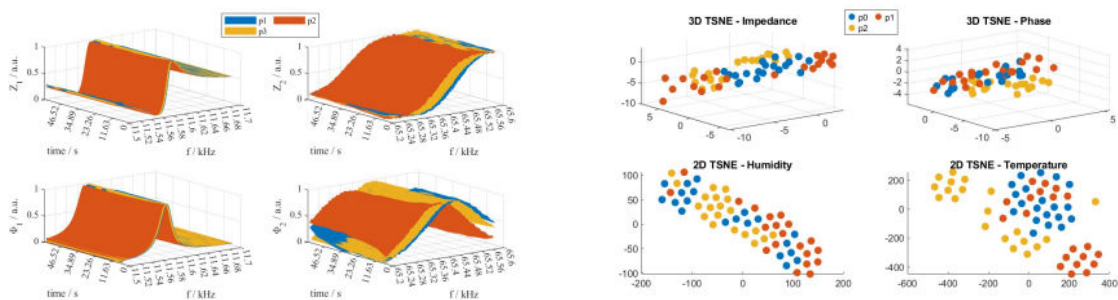


Fig. 3: Sensordata med 3 forskellige testprøver (p1-blå, p2-orange, p3-gul). Figuren til venstre viser impedans- og fasespektret over en periode på 50 sekunder. Den største udbøjning karakteriserer oscillationsfrekvensen for cantilever-sensoren, som påvirkes af kødets ædningsproces. Figuren til højre viser grupperingen af målingerne for at vurdere, om de tre testprøver kan skelnes fra hinanden.

Vores mål er at forbedre ressourceudnyttelsen af kødprodukter ved at analysere data fra cantilever-sensoren. Vi arbejder på at optimere og udvide målingen for at opnå præcise forudsigelser af udløbsdatoen for kød og fisk ved hjælp af mønstergenkendelse og maskinlæring.