

SCSS 2018: Secțiunea **Modelarea și conducerea proceselor** - rezumatele lucrărilor -

1. Studiu de caz: utilizarea rețelelor neuronale în prescrierea medicamentelor pentru boli cardiovasculare

Mihaela-Alexandra BARB-CIORBEA, Aura GANCIU, Ioana HUȘTIU

Scopul lucrării este prezentarea teoretică a unui studiu medical care utilizează două tipuri de rețele neurale pentru analiza și predicția datelor. O rețea utilizează drept funcție de activare o funcție de bază radială (RBFN), în timp ce a doua rețea neurală este cu regresie generală (GRNN). Acest studiu a fost dezvoltat în lucrarea științifică a autorilor: Hannan, Manza și Remteke în anul 2010. Obiectivul a fost de a compara rezultatele celor două rețele care diferă prin numărul de straturi ascunse, parcurgând o serie de etape. În primă instanță, s-a analizat comportamentul celor două rețele neurale, în care au fost implementați algoritmi de învățare supervizată, în contextul prescrierii de medicamente pentru pacienți care suferă de boli cardiovasculare. Antrenarea rețelelor și prescrierea medicamentelor de către acestea au fost inspectate de către un agent extern: un medic cardiolog. Datele de intrare pentru rețelele considerate sunt reprezentate de simptomele și informațiile colectate în timpul unui control medical de rutină a 300 de pacienți. Celor două rețele le-au fost incluse o serie de reguli de prioritate ale datelor de intrare pentru a se obține o clasificare pe baza căreia sunt prescrise medicamente chiar dacă nu este oferit un diagnostic al bolii.

Concluziile conform cărora performanțele rețelei de tip RBFN sunt mai bune, se bazează pe un factor cantitativ de tip procentual (acuratețea) și un factor calitativ de tip opinie avizată, cele două fiind interpretate de agentul extern.

2. Metode de control pentru turbinele eoliene

Daniel DÎSCĂ

Vântul este o sursă de energie curată, inepuizabilă. În ultimii ani s-a constatat un interes foarte mare pentru sistemele bazate pe energia eoliană datorită beneficiilor aduse mediului înconjurător și economiei de combustibil. Tehnologia turbinelor eoliene are parte de o dezvoltare foarte rapidă, turbinele devenind din ce în ce mai puțin costisitoare și mai puternice. În același timp, se caută metode de control care să crească performanțele prin îmbunătățirea captării energiei și reducerea sarcinilor dinamice.

Această lucrare prezintă câteva metode de control aplicabile în Regiunea 3 de funcționare a turbinelor eoliene, în care se urmărește menținerea puterii la o valoare constantă (putere nominală) prin reglarea unghiului paletelor. Punctul de start al proiectului a fost reprezentat de găsirea unui model matematic liniar pentru turbina eoliană CART-2 (2 palete, diametru de 42 metri, putere la ieșire de 660 kW, la viteza de rotație de 41.7 rpm), turbină folosită pentru studiul energiei eoline de către cei de la The National Renewable Energy Laboratory (NREL) din Colorado, Statele Unite ale Americii. După găsirea modelului liniar, următorul pas a fost proiectarea reglatoarelor care controlează unghiul paletelor (pitch controller). Reglatoarele au fost proiectate utilizând metode ca: reglarea după stare, reglarea după stare estimată, sau regulator predictiv bazat pe modelul intrare-stare-ieșire. Simularea funcționării sistemelor de reglare s-a făcut cu ajutorul mediului Matlab/Simulink.

3. Modeling and control of the nanoquadcopter Crazyflie 2.0

Sofia HUȘTIU, Marian LUPAȘCU, Ștefan POPESCU

This paper is devoted to ensure a stable hovering for Crazyflie 2.0 nanoquadcopter in the indoor environments. Here we present a method for modelling Crazyflie 2.0 dynamics with Newton-Euler equations. In order to get the real time position of the quadcopter we use a Kinect Sensor and compare it with the position obtained from the gyroscope and IMU of the Crazyflie. Thus, this error is the input for the controllers. Moreover, this was done using MATLAB and Simulink Environment. To ensure the connection between the PC and quadcopter we developed a communication protocol via CrazyRadio PA 2.4 GHz USB dongle.

4. Stabilitatea diagonală a sistemelor pozitive cu comutații arbitrare – relaxarea unei condiții bazate pe dualitate

Codrin-Alexandru LUPAȘCU, Miruna-Alexandra VERDEȘ

Rezultatul fundamental al acestui articol este reprezentat de o condiție suficientă pentru construcția funcțiilor Lyapunov copozitive diagonal-pătratică asociate sistemelor pozitive, liniare, cu comutații arbitrare, a căror dinamică este continuă în timp. Acest rezultat este mai puțin restrictiv (conservativ) decât o procedură apărută recent în literatura de specialitate, în sensul că ipoteza noastră operează cu inegalități mai slabe decât cele ale procedurii existente. Demonstrăm că relaxarea algebrică a inegalităților respective este conectată de o relaxare a proprietăților sistemelor primal și dual (referitoare la rata de creștere a traiectoriilor, sau, echivalent, la localizarea spectrului reprezentanților linie și coloană asociați). Rezultatul nostru îl încorporează pe cel deja existent sub forma unui caz particular, avantajele aduse fiind ilustrate printr-un exemplu numeric relevant. Câteva discuții succinte sugerează maniera în care abordarea propusă poate fi aplicată pentru sisteme cu dinamică discretă în timp.

5. Modelarea, simularea și controlul unui sistem de captare a energiei eoliene

Mădălin-Robert MARIAN

Scopul acestei lucrări științifice este acela de a modela, simula și controla un sistem de conversie a energiei eoliene (SCEE). Astfel, se va prezenta în primă fază un model matematic care să descrie cât mai bine și realist evoluția în timp pentru fiecare componentă a sistemului. În faza a doua, cu ajutorul modelelor matematice prezentate anterior, se vor realiza simulatoare în mediul Matlab/Simulink. Cu ajutorul simulărilor, se va determina răspunsul subproceselor în buclă deschisă și se vor putea trage concluzii folositoare părții de control. Ultima și cea mai complexă fază a lucrării este cea dedicată controlului sistemului. În cadrul acestei faze, se vor studia și se vor implementa numeroase metode, algoritmi și structuri de reglare automată, cu scopul de a conduce sistemul către performanțe comportamentale satisfăcătoare. Pentru fiecare dintre aceste structuri de control, se vor obține rezultate cu ajutorul simulatoarelor realizate în faza a doua.

6. Modelarea și controlul zborului unui avion

Mihaela MIHAI

Stabilitatea unei aeronave în aer trebuie menținută indiferent de perturbațiile care apar, de greutate aeronavei sau de schimbarea direcției de zbor. Ca orice corp aflat în mișcare, avionul poate executa trei rotații, după axele x (roll), y (pitch) și z (yaw). Această lucrare își propune

studiul modului de comportare a aeronavei atunci când are loc o rotație pitch, deci o mișcare în jurul axei y, numită mișcare longitudinală. Această mișcare este întâlnită atât la decolarea avionului, cât și la aterizare, dar și în cazul în care apar perturbații neașteptate. Astfel, pornind de la modelul matematic al aeronavei Boeing, analizată în mai multe lucrări de specialitate, se dorește proiectarea unor strategii de control în vederea menținerii stabilității aeronavei la variațiile unghiului pitch.

Pentru modelarea unghiului pitch se ține cont de ecuațiile care caracterizează forțele și momentele, precum și ratele de variație ale unghiurilor. În buclă deschisă acest sistem este instabil, scopul lucrării fiind acela de a stabiliza sistemul cu ajutorul unui regulator. S-au aplicat mai multe metode de proiectare ale regulatorului, precum: criteriul Ziegler-Nichols bazat pe răspunsul la frecvență, metoda alocării, controlul predictiv și reglarea după stare. Aceste regulatoare astfel proiectate duc la obținerea performanțelor impuse inițial, sau cel puțin satisfăcătoare, având în vedere că se face mereu compromis între performanțele dorite: suprareglarea mică duce la un timp de răspuns mare, și viceversa, cele două fiind interdependente.

7. Modelarea, simularea și evaluarea dinamicii populației în spații închise

Ana-Maria ȘCOBAN

Modelarea dinamicii populație a fost foarte mult analizată în ultimii ani, deoarece au apărut tot mai multe evenimente la care iau parte mii de oameni. Aceștia trebuie să se deplaseze astfel încât să nu se producă blocaje, mai ales când densitatea mulțimilor este una foarte ridicată, evitându-se astfel producerea dezastrelor naturale. Pentru a putea face o evaluare a dinamicii populației în spații închise, avem nevoie de un model care se ia în considerare toți factorii care influențează drumul unui grup de persoane. Cel mai cunoscut model care este în acest domeniu este modelul „forței sociale” propus de D. Helbing. Acest model ia în considerare forțele principale care intervin în calea de mers a pietonilor. Scopul acestei lucrări este de a implementa o versiune a modelului „forței sociale” pornind de la parametrii propuși de Helbing, și de a-l utiliza în simulare. Simularea a fost făcută pentru mai multe variații ale parametrilor, mai multe variații ale densității și diferite relevee ale spațiului de lucru. Mediul de dezvoltare folosit pentru simula comportamentul uman este Matlab. Rezultatele obținute confirmă faptul că model este capabil să descrie comportamentul populației la un nivel realist.