

SGA - BULLETIN

Nr. 34 Januar, Februar, März 2002

Prädiktive Regelungen in der Heizungstechnik

INHALTSVERZEICHNIS:

Editorial: Peter Gruber, Rittmeyer AG, 6300 Zug

- 1. Modellbasierte prädiktive Regelung mit Pulsbreiten modulation für Kleinwärmepumpenanlagen**
E. Shafai, Institut für Mess- und Regeltechnik, ETHZ, 8092 Zürich
- 2. Modellprädiktive Regelung für Heizanwendungen**
P. Gruber, M. Gwerder und J. Tödli, Siemens Building Technology, Landis & Stäfa Division, 6300 Zug
- 3. Selbsteinstellender, bedarfsgeregelter Heizungsregler**
J. Krauss, M. El-Khoury, CSEM SA, 2007Neuchâtel
- 4. Advanced Control Strategy for Solar Combisystems**
T. Prud'homme, D. Gilet, Labor d'automatique, EPFL, 1015 Lausanne

Beilagen:

- ☞ LernModule Nr. 21: Grenzyklen in Regelkreisen.
- ☞ Technical Meetings / Call for Papers / Kurse / Workshops
- ☞ Autom@tion 2002, Trade fair and congress for automation technology

Liebe Leser,

Die vier folgenden Beiträge des Bulletins befassen sich alle mit verschiedenen Anwendungen von modellbasierten prädiktiven Regelungen in der Heizungstechnik. Wie der Name schon sagt, wird für diesen Reglertyp 1) ein Modell der zu regelnden Strecke benützt, 2) eine Vorausberechnung der Steuergrößen durch Minimierung eines Gütekriteriums, das die Gewichtung der Energie und des Komforts beinhaltet, über einen bestimmten Zeithorizont gemacht und 3) eine Regelung durch periodische Ausführung der Optimierung des Gütekriteriums erreicht. Bei der zu regelnden Strecke geht es schlussendlich immer um die Beheizung eines Raumes mithilfe von verschiedenen Wärmequellen und im vierten Beitrag auch noch um die Bereitstellung von Brauchwarmwasser. Gewisse Verfahren sehen eine automatische Identifikation der Modellparameter vor. Um die Vorausberechnung der Steuergrößen durchführen zu können, ist eine Voraussage der Störgrößen, die auf das zu regelnde System wirken nötig. In den vorgestellten Anwendungen

wirken die Aussentemperatur und eventuell noch die Sonneneinstrahlung als Störgrößen. Dabei wird bei allen Anwendungen eine Voraussage bestimmt (z.B. aus Wetterprognosen) und diese für die Optimierung als richtig angenommen. Unterschiedlich sind die vorgestellten Verfahren aber in den folgenden Punkten:

- Wahl des dynamischen Streckenmodells
- Wahl des Gütekriteriums
- Berücksichtigung von Beschränkungen
- Wahl des Optimierungsverfahrens
- Länge des Zeithorizonts
- Notwendige Messfühler

Die verwendeten Modelle unterscheiden sich besonders in der Komplexität des Streckenmodells, die neben dem Gütekriterium und den Beschränkungen eine entscheidende Auswirkung auf die Implementierung und Inbetriebnahme hat. Deshalb ist auch zu berücksichtigen, in welcher Hard- und Software des Algorithmus implementiert wurde.

	Modell	Gütekriterium	Beschränkungen	Optimierung	Zeithorizont	notwendige Fühler
Shafei (Prototyp in kommerziellem Regler)	linear	nichtlinear quadratisch für Energie und Komfort	keine	LQG Standardalgorithmus	24 h	Temperaturen: Rücklauf Aussen
Gruber Tödtli Gwerder (Prototyp auf PC und mit BEMS verbunden)	linear	linear für Energie; Komfort in Beschränkungen berücksichtigt	Zustände, Steuergrößen und deren Änderungen	Lineare Programmierung (Simplex)	72h	Temperaturen: Vorlauf, Aussen (Raum)
Krauss El-Khoury (Prototyp auf neuer Hardwareplattform)	nichtlinear	nichtlinear für Energie und Komfort	ja	Dynamische Programmierung	6h	Temperaturen Vorlauf, Rücklauf Raum, Aussen; Sonneneinstrahlung
Gillet Prud'homme (Simulation)	nichtlinear	linear (Energie) nichtlinear quadratisch (Komfort)	ja	nichtlineare Standardoptimierung (Gradientenmethode)	24h	nur für Raumheizung: Temperaturen: Vorlauf Rücklauf Aussen Raum; Sonneneinstrahlung

Mit den Beiträgen ist eine Auswahl von prädiktiven Regelungsmethoden für ein bestimmtes Anwendungsgebiet gestreift worden. Sie zeigen auf, in welche Richtungen Lösungen gesucht werden und zum Teil auch erfolgreich gefunden und umgesetzt wurden. Ich möchte deshalb allen Autoren für ihren Einsatz danken.

Peter Gruber,
Rittmeyer AG,
6300 Zug
Tel. 041 767 15 20,
Fax. 041 767 10 70,
Email: peter.gruber@rittmeyer.com

Impressum SGA-ASSPA-SSAC Bulletin

Auflage: 450 Exemplare

Erscheinung: vierteljährlich

Redaktion/Produktion/Inserate:

SGA Sekretariat
Hörrmann Secretarial Services
Dorfstr. 1a, Postfach
CH-5442 Fislisbach
Switzerland

Tel. +41 (0)56 470 36 66
Fax. +41 (0)56 470 36 68
E-mail: hoerrmann@lcc.ch oder
june.hoerrmann@bluewin.ch
Web Site: www.sga.ee.ethz.ch

Redaktionsschluss:

Bulletin Nr. 35 Freitag, 5. Mai 2002
Bullrtin Nr. 36 Freitag, 5. Juli 2002
Bulletin Nr. 37 Freitag, 4. Oktober 2002

Z:W

Zürcher
Hochschule
Winterthur

Hochschule
für Architektur,
Technik, Wirtschaft
und Sprache

Mitglied
der Zürcher
Fachhochschule

Die Zürcher Hochschule Winterthur (ZHAW) ist die grösste Mehrsparten-Fachhochschule der Schweiz. Per sofort oder nach Vereinbarung suchen wir eine/n

Entwicklungsingenieur/in / Konzeptor/in 100%

für unser neues e-Learning Projekt „Signale und Systeme“. Es handelt sich dabei um ein Teilprojekt des gesamtschweizerischen Projektes „Swiss Virtual Campus“.

Sie sind verantwortlich für die Umsetzung der von den Dozierenden gegebenen Lehrinhalte in eine Form, welche sich für das neue Medium e-Learning eignet. Sie erstellen die Drehbücher mit den genauen Anweisungen für die Gestaltung der Webseiten, Simulationen und Übungsaufgaben für das Produktionsteam und überwachen dessen Arbeiten.

Wir erwarten von Ihnen ein abgeschlossenes Studium als Elektro- oder Maschineningenieur mit guten Kenntnissen des Faches "Signale und Systeme". Eine didaktische Ausbildung ist erwünscht, jedoch nicht zwingend erforderlich. Sie sollten aber Lehrerfahrung auf Stufe Fachhochschule/Hochschule sowie Freude am Vermitteln von Unterrichtsstoff mit neuen Methoden mitbringen. Zusätzlich haben Sie gute Kenntnisse der Informationstechnologien (Internet, Webdesign etc.).

Es erwarten Sie eine abwechslungsreiche und selbständige Tätigkeit, gute Sozialleistungen und vor allem ein lebhaftes und innovatives Arbeitsumfeld. Ihr Arbeitsplatz befindet sich im Herzen von Winterthur, 5 Gehminuten vom Hauptbahnhof entfernt.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an folgende Adresse: Zürcher Hochschule Winterthur, Frau Iris Stanger, Personalassistentin, Postfach 805, 8401 Winterthur.

Auskünfte erteilt Prof. Dr. Ulrich Gysel, Tel. 052/267 72 51, e-Mail: gys@zhwin.ch. Weitere Informationen zur ZHW finden Sie unter www.zhwin.ch.

e-Learning
Projekt