

Automatica

DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING
DEPARTMENT OF ENGINEERING AND MANAGEMENT
DEPARTMENT OF PURE AND APPLIED MATHEMATICS

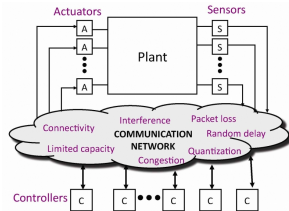


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

[News & Events](#)
[People](#)
[Projects](#)
[Seminars](#)
[Publications](#)
[Contact](#)

all words any word

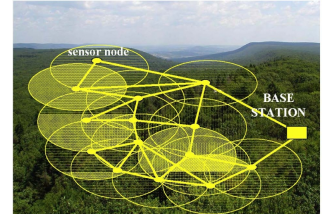
[Home](#) [People](#) [Schenato](#) [Teaching](#) [Progettazione di Sistemi di Controllo](#) [PSC_10](#)

[Home Automatica](#)
[Home Schenato](#)
[Biography](#)
[Research](#)
[Group](#)
[Publications](#)
[Teaching](#)
[Proposte di Tesi](#)
[HYCON2](#)
[ECC13](#)


PROGETTAZIONE DI SISTEMI DI CONTROLLO

a.a. 2010-2011

Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione



Docente

Luca Schenato

Telefono: 049 827 7925

Ufficio: 315 DEI/B

E-mail: schenato@dei.unipd.it (NO luca.schenato@dei.unipd.it!!!!)

Webpage: <http://automatica.dei.unipd.it/people/schenato.html>

Orari ricevimento: su appuntamento email o telefonico

Descrizione

- Principi di progettazione per moderni sistemi di controlli.
- Analisi dell'interazione fra controllo, sistemi di comunicazione, implementazione embedded, software per applicazioni in tempo reale.
- Problematiche in sistemi di controllo interconnessi (Networked Control Systems) e a tempo reale (Embedded Control Systems).
- Controllo quadratico (LQ) e stima a minima varianza (Kalman) per sistemi con ritardo casuale e perdita di pacchetti di comunicazione.
- Stima distribuita, Filtri di Kalman Estesi, Filtri Particellari
- Catene di Markov, Catene di Markov Nascoste
- Stima, Smoothing e Identificazione per Catene di Markov Nascoste
- Coordinazione e consenso in sistemi di controllo distribuiti
- Analisi, progettazione ed implementazione di sistemi di controllo tramite reti di videocamere intelligenti

Lezioni

| Settimana | MARTEDI (10:30-12:15 aula Ne) | MERCOLEDI (10:30-12:15 aula Me) | GIOVEDI (8:45-10:15 aula aula Ee) | VENERDI (8:45-10:15 aula Me) |
|----------------|---|---|--|---|
| 1 (12-15/10) | Introduzione al corso | Richiami variabili aleatorie e probabilita' (Lezione 1 PDF e latex e bib) | (no lezione) | Filtro di Kalman (Lezione 2 PDF e latex e classe .sty) |
| 2 (19-22/10) | Filtro di Kalman in forma di Informazione (Lezione 3 PDF) | Presentazione dei progetti | Applicazioni del filtro di Kalman: stima multisensore statica (Lezione 4 PDF) | Applicazioni del filtro di Kalman: stima minimi quadrati, stima minimi quadrati iterativa, e stima ai minimi quadrati adattativa (Lezione 5 PDF) |
| 3 (26-29/10) | Assegnazione progetti. Filtro a guadagno costante (Lezione 6 PDF) | (no lezione) | Filtro di Kalman a regime: sistemi scalare. (vedi Lezione 6) | Filtro di Kalman a regime: sistemi multivariabili. (Lezione 7 PDF) |
| 4 (2-5/11) | Filtro di Kalman a regime: sistemi multivariabili (vedi Lezione 7). | Filtro di Kalman: interpretazione Bayesiana (I) (Lezione 8 PDF) | Filtro di Kalman: interpretazione Bayesiana (II) (Lezione 9 PDF) | Interpolatore(smooth) di Kalman: versione parallela (Lezione 10 PDF) |
| 5 (9-12/11) | Interpolatore(smooth) di Kalman: versione forward-backward (Lezione 11 PDF) | Catene di Markov Nascoste (Hidden Markov Models) (Lezione 12 PDF) | Discussione progetti localizzazione | Algoritmo di Viterbi (Lezione 13 PDF) |
| 6 (16-19/11) | Introduzione agli algoritmi di consensus (Lezione 14 PDF) | Applicazioni per algoritmi di consensus (vedi Lezione 14) | Algoritmi di consensus lineari: definizioni (Lezione 15 PDF) | Algoritmi di consensus lineari tempo invarianti e Teorema Perron-Frobenius (vedi Lezione 15) |
| 7 (23-26/11) | Condizioni per la convergenza al consensus per matrici costanti (Lezione 16 PDF) | Condizioni per la convergenza al consensus per matrici tempo varianti (Lezione 17 PDF) | Matrici circolanti e velocita' di convergenza (Lezione 18 PDF) | Algoritmi di consensus randomizzati (Lezione 19 PDF) |
| 8 (30/11-3/12) | Prestazione del consensus randomizzati (Lezione 20 PDF) | Consensus randomizzato in grafi con simmetria (Lezione 21 PDF) | Gossip Asimmetrico in grafi completi (vedi Lezione 21) | Filtro di Kalman Esteso (EKF) (Lezione 22 PDF) |
| 9 (7-10/12) | Filtro di Kalman Unscented (UKF) (Lezione 23 PDF) | (no lezione) | Confronto tra EKF e UKF (Lezione 24 PDF) | Applicazione EKF a modello non-lineare ed Introduzione ai Filtri Particellari (Lezione 25 PDF) |
| 10 (14-17/12) | (no lezione) | (no lezione) | (no lezione) | (no lezione) |
| 11 (11-14/01) | Importance and Sequential sampling | Metodi di ricampionamento (Lezione 27 PDF) | discussione progetti | Filtri Particellari UKF (Lezione 28 PDF) |

| | | | | |
|---------------|-----------------------|---------------|--------------|--------------|
| | (Lezione 26 PDF) | | | |
| 12 (18-21/01) | Ricapitolazione corso | Proposte tesi | (no lezione) | (no lezione) |

Materiale

Libri:

1. Giorgio Picci, *Filtraggio Statistico (Wiener, Levinson, Kalman) e Applicazioni*, Libreria Progetto, 2006
2. M. Mesbahi, M. Egerstedt, *Graph Teoretic Methods in Multiagent Networks*, Princeton Series in Applied Mathematics, 2010
3. F. Bullo, J. Cortés, S. Martinez, *Distributed Control of Robotics Networks*, Princeton Series in Applied Mathematics, 2009

Articoli:

Filtro ed Interpolatore(smoothier) di Kalman:

1. B. Yu, K. Shenoy, M. Sahani, *Derivation of Kalman Filtering and Smoothing Equations*, Technical Report, Stanford University, 2004 [PDF]
2. H. Merkus, D. Pollock, A. de Vos, *A Synopsys of the Smoothing Formulae Associated with the Kalman Filter*, Technical Report, University of Amsterdam, 1991 [PDF]
3. C. Wikle, L. Berliner, *A Bayesian Tutorial for Data Assimilation*, Physica D, vol 230, pp. 1-16, 2007 [PDF]

Catene di Markov Nascoste(Hidden Markov Models) e Algoritmo di Viterbi:

1. L. Rabiner, *A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition*, Proceedings of IEEE, vol 77(2), pp. 257-286 [PDF]
2. H. Kaeslin, *A Gentle Introduction to Dynamic Programming and the Viterbi Algorithm*, Slides for teaching material, 2009 [PDF]

Algoritmi di Consensus:

1. F. Garin, L. Schenato, *A Survey on Distributed Estimation and Control Applications using linear consensus algorithms*. chapter in Networked Control Systems (to appear), 2010 [PDF]
2. S. Bolognani, S. Del Favero, L. Schenato, D. Varagnolo. *Consensus-based distributed sensor calibration and least-square parameter identification in WSNs*. International Journal of Robust and Nonlinear Control, 2010 [PDF]
3. F. Fagnani, S. Zampieri. *Randomized consensus algorithms over large scale networks*. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 26, pp. 634--649, 2008 [PDF]

Filtro di Kalman Esteso (EKF), Filtro di Kalman Unscented (UKF) e Filtro di Kalman Iterato (IKF):

1. S. Julier, J. Uhlmann, *A General Method for Approximating Nonlinear Transformations of Probability Distributions*, Technical report, University of Oxford, 1996 [PDF]
2. R. van der Merwe, E. Wan, *Sigma-Point Kalman Filters for Integrated Navigation*. Proceedings of the 60th Annual of the Institute of Navigation, 2004 [PDF]
3. T. Fiorenzani, C. Manes, G. Oriolo, P. Peliti, *Comparative Study of Unscented Kalman Filter and Extended Kalman Filter for position/attitude estimation in Unmanned Aerial Vehicles*, Technical Report, IASI CNR, 2002 [PDF] (in particolare Sezione 2)
4. Toolbox Matlab **ReBEL** di R. van der Merwe. Altri articoli disponibili alla pagina personale di R. van der Merwe.
5. B. Bell, F. Cathey, *The Iterated Kalman Filter Update as a Gauss-Newton Method*, IEEE Transactions on Automatic Control, 38(2), pp. 294-297, 1993. [link]

Filtri Particellari:

1. R. van der Merwe, A. Doucet, N. De Freitas, E. Wan, *The Unscented Kalman Filter*, Technical report, 2000. Articolo [PDF] e slides [PDF]
2. S. Maskel, N. Gordon, *A Tutorial on Particle Filters for On-line Nonlinear/Non-Gaussian Bayesian Tracking*, IEEE Transaction on Signal Processing, 50(2):174-188, 2002, [link]
3. A. Doucet, A.M. Johansen, *A Tutorial on Particle Filtering and Smoothing: Fifteen years Later*, Handbook on Nonlinear Filtering, (eds. D. Crisan et B. Rozovsky), Oxford University Press, 2008, [PDF]

Stima e Controllo soggetta a perdita di pacchetto e ritardi aleatori:

1. L. Schenato, *Some results on optimal estimation and control for lossy NCSs*, Presentazione, 2006, slides [PDF]
2. J. Hespanha, P. Naghshtabrizi, Y. Xu, *A Survey of Recent Results in Networked Control Systems*. Proceedings of IEEE, Special Issue on Technology of Networked Control Systems, 95(1):138-162, Jan. 2007. [PDF]

Esercitazioni

1. Esercitazione 1 (PDF). Alcune funzioni MATLAB utili (.zip).
2. Esercitazione 2 (PDF). Alcuni esempi MATLAB di algoritmi di consensus (.zip)

Progetti

I laboratori di Navigazione Autonoma (NavLab) e di Multi-Agent Intelligent Control (MAGIC) dove svolgere la parte sperimentale del progetto si trovano rispettivamente al piano terra del DE/D e DE/A.

I progetti dei **precedenti anni accademici** si possono trovare al seguente [link](#).

1. Analisi di algoritmi per la sincronizzazione temporale

Corfini Camilla, Milesi Emiliano
Relazione (PDF) e presentazione (PDF)

2. Analisi di algoritmi di autolocalizzazione per reti di sensori wireless

Davide Cuccato, Igor De Franceschi, Davide Fauri, Giorgio Sartor
Relazione (PDF) e presentazione (PDF)

3. Controllo del comfort termoigrometrico in ambienti lavorativi moderati

Baro Fabio, Favero Alessandro, Christian Spitaler
Relazione (PDF) e presentazione (PDF)

4. Identificazione termodinamica di un edificio

Andrea Barazzuol, Markus Ausserer, Riccardo Alberton
Relazione (PDF) e presentazione (PDF)

5. Real-time pricing of Electricity Market

Silvia Minucelli, Riccardo Sterbizzi, Caterina Tomaseth
Relazione (PDF) e presentazione (PDF)

6. Applicazione di tecniche di Machine Learning per problemi di real-time tracking in reti di videosorveglianza

Gottardo Giuseppe, Lanzini Andrea, Zanin Cluadia
Relazione (PDF) e presentazione (PDF)

7. Patrolling 2D

Giorgio Pattarello, Dario Volpato
Relazione (PDF) e presentazione (PDF)

Progettazione di Sistemi di Controllo - a.a. 2009-2010

PROGETTI DEL CORSO:

Distributed Multi-camera Marker-based Motion Capture

Gruppo 1: Tonello Alberto, Fardin Luca, Corso Lorenzo

Modellizzazione e ricostruzione distribuita dei markerRelazione ([PDF](#)) e presentazione ([PDF](#))

Gruppo 2: Edoardo D'Elia, Carlo Taviani e Alberto Zugno

Simulation and Multi-Target TrackingRelazione ([PDF](#)) e presentazione ([PDF](#))

Gruppo 3: Tommaso Andreaus, Guido Cavarro, Andrea Vezzano

Algoritmi di associazione gerarchica delle videocamereRelazione ([PDF](#)) e presentazione ([PDF](#))**Distributed multi-camera networks for surveillance**

Gruppo 4: Riccardo Ghirardello, Roberto Guiotto, Fabio Paggiaro

Autoconfigurazione di una rete di videocamere intelligenti tramite catene di Markov nascosteRelazione ([PDF](#)) e presentazione ([PDF](#))

Gruppo 5: Bristot Francesca, Pattarello Marco, Schmiedhofer Klaus

Autocalibrazione distribuita di videocamere fisse con vincoli di comunicazioneRelazione ([PDF](#)) e presentazione ([PDF](#))

Gruppo 6: Federico Cerruti, Mirko Fabbro, Chiara Masiero

Task Assignment Problem in Camera NetworksRelazione ([PDF](#)) e presentazione ([PDF](#))

Gruppo 7: asaggio Mauro, Merlo Pierangelo, Pozzi Mauro

Coordinazione distribuita di telecamere per patrolling e tracking perimetraleRelazione ([PDF](#)) e presentazione ([PDF](#))

Restricted Area -- Copyright 2009 Automatica.