MAURO GAGGERO - CV

(ultimo aggiornamento: 30 ottobre 2024)

INFORMAZIONI PERSONALI

Nome e Cognome: Mauro Gaggero

• POSIZIONE CORRENTE

2020 - oggi: Responsabile della sede di Genova dell'Istituto di Ingegneria del Mare del Consiglio

Nazionale delle Ricerche.

2020 – oggi: *Primo Ricercatore* presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche.

2010 – oggi: *Professore a contratto* presso l'Università di Genova.

• POSIZIONI PRECEDENTI

2011 – 2020: Ricercatore presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche.

2010: Assegnista di ricerca presso l'Università di Genova.

2006: Assegnista di ricerca presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche.

2005 - 2006: *Ingegnere* hardware/software presso Danieli Automation (una compagnia del gruppo

Danieli).

• STUDI

2010: Dottorato di ricerca in Ingegneria Matematica e Simulazione, Università di Genova.

2005: Laurea specialistica in Ingegneria Elettronica, Università di Genova.

• RICONOSCIMENTI

2021 - oggi: IEEE Access Outstanding Associate Editor per gli anni 2020, 2021, 2022, 2023.

2017: Certificazione di lodevole servizio per l'attività di ricerca prestata presso il Consiglio

Nazionale delle Ricerche.

2013: Vincitore del premio "*Ricercatamente*" per la migliore attività di ricerca dei giovani

più promettenti under 35 del Consiglio Nazionale delle Ricerche nella macro-area

"Ingegneria, ICT, e Tecnologie per l'energia e i Trasporti".

2011: L'articolo "Moving-horizon state estimation for nonlinear systems using neural

networks", IEEE Transactions on Neural Networks 22(5), 768-780, 2011, è stato selezionato tra i migliori lavori scientifici scritti da autori del Consiglio Nazionale

delle Ricerche negli anni 2010-2011.

• PROGETTI DI RICERCA FINANZIATI

- 2023 2025: Progetto: Optimal robust shape control for distributed parameter systems. Finanziamento: Ministero dell'Università e della Ricerca, bando PRIN 2022 (130k€). Ruolo: *principal investigator* dell'unità di ricerca CNR.
- 2023 2026: Progetto: Distributed and coordinated drone swarm for fire detection and suppression activities UAF. Finanziamento: Ministero delle Imprese e del Made in Italy (700k€). Ruolo: *principal investigator* dell'unità di ricerca CNR.
- 2022 2025: Progetto: Robotics and AI for <u>socio</u>-economic empowerment' (RAISE) Spoke 4 Smart and Sustainable Ports. Finanziamento: Ministero dell'Universit\`a e della Ricerca su fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), bando Ecosistemi per l'Innovazione (400k€). Ruolo: *principal investigator* dell'unità di ricerca CNR-INM.
- 2022 2025: Progetto: Centro nazionale per la mobilità sostenibile (CN-MOST) Spoke 3 Waterways. Finanziamento: Ministero dell'Universit\`a e della Ricerca su fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), bando Centri Nazionali (1900k€). Ruolo: principal investigator del task "Optimal berth scheduling algorithms".
- 2023 2024: Progetto: contratto conto terzi tra Space V s.r.l. e Consiglio Nazionale delle Ricerche per consulenza su studio e trasferimento tecnologico di algoritmi di pianificazione delle colture per la serra verticale adattiva di Space V. Finanziamento: Regione Liguria (27k€). Ruolo: *principal investigator* del contratto di consulenza.
- 2023 2024: Progetto: contratto conto terzi tra Space V s.r.l. e Consiglio Nazionale delle Ricerche per consulenza su studio e trasferimento tecnologico di algoritmi di pianificazione di flotte di droni gestiti dalla piattaforma M.A.R.S. Finanziamento: Regione Liguria (28k€). Ruolo: *principal investigator* del contratto di consulenza.
- 2021 2024: Progetto: Improving knowledge, prediction, and forecasting of ships in waves via hybrid machine learning methods. Finanziamento: US Office of Naval Research, grant n. N62909-21-1-2042 (180k\$). Ruolo: *principal investigator* (con M. Diez e A. Serani).
- 2021 2024: Progetto: Morphing distributed autonomous underwater vehicle. Finanziamento: Ministero della Difesa (125k€). Ruolo: *principal investigator* dell'unità di ricerca CNR.
- 2020 2023: Progetto: Urban Intelligence for Ports. Finanziamento: Consiglio Nazionale delle Ricerche (100k€). Ruolo: *principal investigator* dell'attività "Metodi di ottimizzazione per la logistica portuale".
- 2019 2021: *Progetto*: Robotica autonoma per la nave estesa. *Finanziamento*: programma PON 2014/2020. *Ruolo*: co-investigator.
- 2016 2018: *Progetto*: Optimal control of level set dynamics involved by PDE systems. *Finanziamento*: US Air Force Office of Scientific Research, grant n. FA9550-15-1-0530. *Ruolo*: principal investigator dell'attività "Design of controllers for level set dynamics".
- 2015 2017: *Progetto*: Tecnologie orientate ai servizi per lo sviluppo e per l'integrazione di piattaforme ICT. *Finanziamento*: Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. *Ruolo*: principal investigator di unità di ricerca del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- 2015 2016: *Progetto*: Soluzioni e tecnologie avanzate per reti di telecomunicazioni ecosostenibili. *Finanziamento*: Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. *Ruolo*: principal investigator per il Consiglio Nazionale delle Ricerche dell'attività "Aspetti e soluzioni per le funzionalità di sicurezza".

- 2015: Progetto: Piattaforma per la mobilità urbana con gestione delle informazioni da sorgenti eterogenee. Finanziamento: Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Ruolo: principal investigator per il Consiglio Nazionale delle Ricerche dell'attività "Definizione di metodologie innovative per la gestione in tempo reale della rete di traffico".
- 2014 2016: *Progetto*: Smart mobility and last mile logistics. *Finanziamento*: Regione Liguria. *Ruolo*: co-investigator.
- 2015: Progetto: Studio matematico e modellazione della cicatrizzazione di tessuti epiteliali. Finanziamento: Università Italo-Francese, programma Galileo. Ruolo: coinvestigator.
- 2013 2015: *Progetto*: La ricerca italiana per il mare. *Finanziamento*: Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. *Ruolo*: co-investigator.
- 2013 2014: *Progetto*: Sistema integrato di ottimizzazione delle fonti energetiche di bordo per imbarcazioni di piccole e medie dimensioni. *Finanziamento*: Sistemi Digitali srl. *Ruolo*: co-investigator.
- 2013: *Progetto*: Advanced cooperative infomobility system. *Finanziamento*: Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. *Ruolo*: co-investigator.
- 2011 2013: *Progetto*: Sistema innovativo di stoccaggio energetico per veicoli ibridi per il trasporto pubblico o merci. *Finanziamento*: Eutecne srl. *Ruolo*: co-investigator.
- 2011 2013: *Progetto*: Sistema di monitoraggio dei parametri di funzionamento di veicoli elettrici o ibridi per ottimizzazione, gestione, assistenza, e incremento del livello di sicurezza. *Finanziamento*: Proteco srl. *Ruolo*: co-investigator.
- 2011 2012: *Progetto*: Integrated management system for logistics and safety of port intermodality. *Finanziamento*: Ministero per lo Sviluppo Economico. *Ruolo*: co-investigator.
- 2010 2011: *Progetto*: Modelli matematici per la cicatrizzazione dei tessuti cellulari. *Finanziamento*: Università di Genova. *Ruolo*: co-investigator.
- 2010: *Progetto*: Studio di fattibilità per lo sviluppo di un sistema di controllo per il monitoraggio ambientale, sorveglianza e sicurezza basato su dispositivi di tipo UAV. *Finanziamento*: Comune di Genova. *Ruolo*: co-investigator.
- 2010 2011: *Progetto*: Modellistica di traffico veicolare e identificazione parametrica mediante sistemi iperbolici. *Finanziamento*: Università di Genova. *Ruolo*: co-investigator.
- 2010 2011: *Progetto*: Studio di fattibilità per la realizzazione di uno strumento per l'analisi e la classificazione avanzata e su linee ad alta velocità di traffico IP (Internet) a supporto dei meccanismi per la sicurezza informatica e di rete. *Finanziamento*: Parco Scientifico Tecnologico della Liguria. *Ruolo*: co-investigator.
- 2010 2011: *Progetto*: Simulazione, controllo e reti di telecomunicazione per la gestione di terminali portuali. *Finanziamento*: Regione Liguria. *Ruolo*: co-investigator.

• ATTIVITA' DIDATTICA

- 2017 oggi: Membro del collegio dei docenti del corso di dottorato di ricerca in "Ingegneria dei Modelli, delle Macchine e dei Sistemi per l'Energia, l'Ambiente e i Trasporti" dell'Università di Genova.
- 2015 oggi: Titolare degli insegnamenti "Model Predictive Control and Applications" e "An Introduction to Model Predictive Control and Rolling Horizon Optimization" del corso di dottorato in "Computer Science and Systems Engineering" dell'Università di Genova.

- 2010 oggi: Titolare di diversi insegnamenti ("Ricerca Operativa", "Statistica e Ottimizzazione", "Optimization methods", "Mathematical methods") per corsi di laurea magistrale e triennale dell'Università di Genova.
- 2021 oggi: Relatore invitato alla Scuola Superiore IANUA-ISSUGE dell'Università degli Studi di Genova all'interno del modulo "Metodi di Ottimizzazione per le Scienze e le Tecnologie dell'Informazione".
- 2014 oggi: Supervisore di 2 studenti di dottorato dell'Università di Genova (tesi su controllo ottimo di applicazioni biologiche e sciami di droni per attività di monitoraggio e prevenzione incendi).
- 2006 oggi: Supervisore di 11 studenti di laurea magistrale e triennale dell'Università di Genova (tesi su argomenti di ottimizzazione, controllo, e logistica).

• ATTIVITA' EDITORIALE

- 2024 today: Associate Editor della rivista internazionale "Neural Networks".
- 2023 today: Associate Editor della rivista internazionale "Soft Computing".
- 2022 today: *Associate Editor* della rivista internazionale "IEEE Transactions on Automation Science and Engineering".
- 2021 today: *Associate Editor* della rivista internazionale "IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems".
- 2021 today: Associate Editor della rivista internazionale "International Journal of Adaptive Control and Signal Processing".
- 2021 2022: IEEE Access Outstanding Associate Editor per gli anni 2020, 2021, 2022, 2023.
- 2019 today: Associate Editor della rivista internazionale "IEEE Access".
- 2016 oggi: Associate Editor della rivista internazionale "Mathematical Problems in Engineering".
- 2015 oggi: Associate Editor della European Control Conference, della American Control Conference, e della IEEE Conference on Decision and Control.
- 2015 oggi: Membro del Conference Editorial Board della IEEE Control Systems Society.
- 2014 oggi: Membro del Conference Editorial Board della European Control Association.
- 2010 oggi: Membro del Technical Program Committee di oltre 60 conferenze internazionali.

• RESPONSABILITA' ISTITUZIONALI

- 2018 oggi: Rappresentante nel dipartimento di ingegneria delle aree progettuali "Robotica e Automatica" and "Internet del Futuro" dell'Istituto di Ingegneria del Mare del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- 2016 oggi: Responsabile del laboratorio "Sistemi complessi" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, in cui vengono svolte varie attività, tra cui calcolo numerico e simulazione per la ricerca scientifica e la disseminazione, formazione per studenti e assegnisti, sviluppo e test di algoritmi per le attività progettuali.

• INCARICHI IN COMMISSIONI DI VALUTAZIONE

- 2021 oggi: *Presidente* dell'area tecnologica/panel di valutazione ICT delle proposte progettuali nell'ambito dei bandi MISE Fondo per la Crescita Sostenibile.
- 2021: Valutatore scientifico di 1 progetto di ricerca finanziato dalla Fondazione di Sardegna, Italia.
- 2021: *Valutatore scientifico* di 1 progetto di ricerca finanziato dall'Università degli Studi di Genova, Italia.

2020 - oggi: Valutatore scientifico di 13 progetti di ricerca finanziati dalla Regione Piemonte,

Italia, bando PASS.

2020: Valutatore scientifico di 1 progetto di ricerca finanziato dal Mathematical Center in

Akademgorodok, Russia.

2017 - oggi: Valutatore scientifico di 6 progetti di ricerca finanziati dal Ministero dello Sviluppo

Economico e di 1 progetto di ricerca finanziato dal Ministero dell'Istruzione,

dell'Università e della Ricerca.

2015 - oggi: Membro della commissione esaminatrice per posizioni di ricercatore e assegnista di

ricerca presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche e per il rilascio del titolo di

dottore di ricerca presso l'Università di Genova.

• COMPETENZE E PAROLE CHIAVE

<u>Ricerca metodologica</u> <u>Ricerca applicata</u>

Ottimizzazione
Scheduling
Problemi di logistica e trasporto
Pianificazione della produzione

- Controllo ottimo - Gestione di magazzini - Stima dello stato - Traffico veicolare

- Identificazione di parametri - Datacenter di calcolo

Controllo predittivo
Sistemi a parametri distribuiti
Cyber physical systems

- Apprendimento automatico da dati - Smart grids

Reti neurali
Programmazione dinamica
Turbomacchine a fluido

- Modellistica e simulazione

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali presenti nel curriculum vitae ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 e del GDPR (Regolamento UE 2016/679).

In fede, Mauro Gaggero

MAURO GAGGERO - PUBBLICAZIONI

(ultimo aggiornamento: 30 ottobre 2024)

- [J36] M. Diez, M. Gaggero, A. Serani, "Data-driven forecasting of ship motions in waves using machine learning and dynamic mode decomposition", *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, in press, 2024, DOI:10.1002/acs.3835.
- [J35] A. Alessandri, M. Gaggero, M. Sanguineti, "Data-driven performance metrics for neural network learning", *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, in press, 2024, DOI:10.1002/acs.3701.
- [J34] M. Gaggero, M. Paolucci, R. Ronco, "Exact and heuristic solution approaches for energy-efficient identical parallel machine scheduling with time-of-use costs", *European Journal of Operational Research*, vol. 311, no. 3, pp. 845-866, 2023, DOI:10.1016/j.ejor.2023.05.040.
- [J33] A. Alessandri, P. Bagnerini, M. Gaggero, L. Mantelli, V. Santamaria, A. Traverso, "Blackbox modeling and optimal control of a two-phase flow using level set methods", *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 30, no. 12, pp. 520-533, 2022, DOI:10.1109/TCST.2021.3067444.
- [J32] L. Cassettari, M. Gaggero, S. Saccaro, "Optimization of gas metering maintenance services: a multiobjective vehicle routing problem with a set of predefined overlapping time windows", *Networks*, vol. 78, no. 1, pp. 284-302, 2021, DOI:10.1002/net.22044.
- [J31] L. Caviglione, M. Gaggero, M. Paolucci, R. Ronco, "Deep reinforcement learning for multiobjective placement of virtual machines in cloud datacenters", *Soft Computing*, vol. 25, pp. 12569-12588, 2021, DOI:10.1007/s00500-020-05462-x.
- [J30] M. Gaggero, F. Tonelli, "A two-step optimization model for the distribution of perishable products", *Networks*, vol. 78, no. 1, pp. 69-87, 2021, DOI:10.1002/net.22008.
- [J29] A. Alessandri, P. Bagnerini, M. Gaggero, D. Lengani, D. Simoni, "Detection of flow regime transitions using dynamic mode decomposition and moving horizon estimation", *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 29, no. 3, pp. 1324-1331, 2021, DOI:10.1109/TCST.2019.2956027.
- [J28] A. Alessandri, P. Bagnerini, M. Gaggero, L. Mantelli, "Parameter estimation of fire propagation models using level set methods", *Applied Mathematical Modelling*, vol. 92, pp. 731-747, 2021, DOI: 10.1016/j.apm.2020.11.030.
- [J27] L. Caviglione, M. Gaggero, "Multiobjective placement for secure and dependable smart industrial environments", *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 17, no. 2, pp. 1298-1306, 2021, DOI:10.1109/TII.2020.2978771.
- [J26] A. Alessandri, P. Bagnerini, M. Gaggero, A. Rossi, "State and observer-based feedback control of normal flow equations", *Automatica*, vol. 117, art. no. 108980, pp. 1-7, 2020, DOI:10.1016/j.automatica.2020.108980.
- [J25] A. Alessandri, M. Gaggero, "Fast moving horizon state estimation for discrete-time systems with linear constraints", *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, vol. 34, no. 6, pp. 706-720, 2020, DOI:10.1002/acs.3054.
- [J24] A. Alessandri, P. Bagnerini, R. Cianci, M. Gaggero, "Optimal propagating fronts using Hamilton-Jacobi equations", *Mathematics*, vol. 7, no. 11, art. no. 1122, pp. 1-10, 2019, DOI:10.3390/math7111122.
- [J23] A. Alessandri, P. Bagnerini, M. Gaggero, D. Lengani, D. Simoni, "Dynamic mode decomposition for the inspection of three-regime separated transitional boundary layers using a least squares method", *Physics of Fluids*, 2019, vol. 31, no. 4, 044103, pp. 1-13, 2019, DOI:10.1063/1.5086225.

- [J22] A. Alessandri, P. Bagnerini, M. Gaggero, "Optimal control of propagating fronts by using level set methods and neural approximations", *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, vol. 30, no. 3, pp. 902-912, 2019, DOI:10.1109/TNNLS.2018.2853195.
- [J21] M. Gaggero, D. Di Paola, A. Petitti, L. Caviglione, "When time matters: predictive mission planning in cyber-physical scenarios", *IEEE Access*, vol. 7, no. 1, pp. 11246-11257, 2019, DOI:10.1109/ACCESS.2019.2892310.
- [J20] A. Cataliotti, C. Cervellera, V. Cosentino, D. Di Cara, M. Gaggero, D. Maccio, G. Marsala, A. Ragusa, G. Tine, "An improved load flow method for MV networks based on LV load measurements and estimations", IEEE *Transactions on Instrumentation and Measurement*, vol. 68, no. 2, pp. 430-438, 2019, DOI:10.1109/TIM.2018.2847818.
- [J19] M. Gaggero, L. Caviglione, "Model predictive control for energy-efficient, quality-aware, and secure virtual machine placement", *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, vol. 16, no. 1, pp. 420-432, 2019, DOI:10.1109/TASE.2018.2826723.
- [J18] C. Cervellera, M. Gaggero, D. Maccio, "Lattice point sets for state sampling in approximate dynamic programming", *Optimal Control Applications and Methods*, vol. 38, no. 6, pp. 1193-1207, 2017, DOI:10.1002/oca.2325.
- [J17] A. Alessandri, M. Gaggero, "Fast moving horizon state estimation for discrete-time systems using single and multi iteration descent methods", *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 62, no. 9, pp. 4499-4511, 2017, DOI:10.1109/TAC.2017.2660438.
- [J16] L. Caviglione, M. Gaggero, E. Cambiaso, M. Aiello, "Measuring the energy consumption of cyber security", *IEEE Communications Magazine*, vol. 55, no. 7, pp. 58-63, 2017, DOI:10.1109/MCOM.2017.1600955.
- [J15] M. Gaggero, L. Caviglione, "Predictive control for energy-aware consolidation in cloud datacenters", *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 24, no. 2, pp. 461-474, 2016, DOI:10.1109/TCST.2015.2457874.
- [J14] L. Caviglione, M. Gaggero, J.-F. Lalande, W. Mazurczyk, M. Urbanski, "Seeing the unseen: revealing mobile malware hidden communications via energy consumption and artificial intelligence", *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, vol. 11, no. 4, pp. 799-810, 2016, DOI:10.1109/TIFS.2015.2510825.
- [J13] M. Gaggero, G. Gnecco, M. Sanguineti, "Approximate dynamic programming for stochastic N-stage optimization with application to optimal consumption under uncertainty", *Computational Optimization and Applications*, vol. 58, no. 1, pp. 31-85, 2014, DOI:10.1007/s10589-013-9614-z.
- [J12] C. Cervellera, M. Gaggero, D. Maccio, "Low-discrepancy sampling for approximate dynamic programming with local approximators", *Computers and Operations Research*, vol. 43, pp. 108-115, 2014, DOI:10.1016/j.cor.2013.09.006.
- [J11] A. Alessandri, C. Cervellera, M. Gaggero, "Predictive control of container flows in maritime intermodal terminals", *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 21, no. 4, pp. 1423-1431, 2013, DOI:10.1109/TCST.2012.2200680.
- [J10] M. Gaggero, G. Gnecco, M. Sanguineti, "Dynamic programming and value-function approximation in sequential decision problems: error analysis and numerical results", *Journal of Optimization Theory and Applications*, vol. 156, no. 2, pp. 380-416, 2013, DOI:10.1007/s10957-012-0118-2.
- [J9] C. Cervellera, M. Gaggero, D. Maccio, "Efficient kernel models for learning and approximate minimization problems", *Neurocomputing*, vol. 97, pp. 74-85, 2012, DOI:10.1016/j.neucom.2012.04.023.
- [J8] A. Alessandri, M. Gaggero, R. Zoppoli "Feedback optimal control of distributed parameter systems by using finite-dimensional approximation schemes", *IEEE Transactions on Neural*

- *Networks and Learning Systems*, vol. 23, no. 6, pp. 984-996, 2012, DOI:10.1109/TNNLS.2012.2192748.
- [J7] G. Gnecco, M. Sanguineti, M. Gaggero, "Suboptimal solutions to team optimization problems with stochastic information structure", *SIAM Journal on Optimization*, vol. 22, no. 1, pp. 212-243, 2012, DOI:10.1137/100803481.
- [J6] A. Alessandri, M. Gaggero, F. Tonelli, "Min-max and predictive control for the management of distribution in supply chains", *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 19, no. 5, pp. 1075-1089, 2011, DOI:10.1109/TCST.2010.2076283.
- [J5] A. Alessandri, M. Baglietto, G. Battistelli, M. Gaggero, "Moving-horizon state estimation for nonlinear systems using neural networks", *IEEE Transactions on Neural Networks*, vol. 22, no. 5, pp. 768-780, 2011, DOI:10.1109/TNN.2011.2116803.
- [J4] M. Parodi, M. Gaggero, M. Storace, "Piecewise linear approximations of multivariate functions: A multiresolution-based compression algorithm suitable for circuit implementation", *Applied Numerical Mathematics*, vol. 60, no. 9, pp. 924-933, 2010, DOI:10.1016/j.apnum.2010.05.002.
- [J3] A. Alessandri, R. Bolla, M. Gaggero, M. Repetto, "Modeling and identification of nonlinear dynamics for freeway traffic by using information from a mobile cellular network", *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 17, no. 4, pp. 952-959, 2009, DOI:10.1109/TCST.2009.2014242.
- [J2] A. Alessandri, C. Cervellera, M. Cuneo, M. Gaggero, G. Soncin, "Management of logistics operations in intermodal terminals by using dynamic modelling and nonlinear programming", *Maritime Economics and Logistics*, vol. 11, no. 1, pp. 58-76, 2009, DOI:10.1057/mel.2008.24.
- [J1] A. Alessandri, C. Cervellera, M. Cuneo, M. Gaggero, G. Soncin, "Modeling and feedback control for resource allocation and performance analysis in container terminals", *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 9, no. 4, pp. 601-614, 2008, DOI:10.1109/TITS.2008.2006737.