

“Formal Methods for Engineering Applications”

Ing. Francesco Mercaldo

Institute for Informatics and Telematics, National Research Council, Italy

University of Molise, Italy

Short abstract: Formal methods are techniques used to mathematically model systems in order to verify properties in a thorough fashion. The huge diffusion of computational capabilities in embedded systems, cars, smart houses, smartphones, critical infrastructures, e-health, and the penetration of computers and software in enterprises of every dimension are posing an enormous number of new challenges for engineers. Thus, formal methods offer the potential to develop secure systems. These lectures aim to introduce some formal verification techniques that have gained great interest in the recent years and to explain how they can be used for the engineering applications.

Course content in brief:

- 1) **Specification language for concurrent systems (2 hours)**
- 2) **Temporal logic to express properties (2 hours)**
- 3) **Automated formal verification tools (2 hours)**
- 4) **Formal methods for driver detection (2 hours)**
- 5) **Formal methods for identifying mobile malicious behaviour (2 hours)**
- 6) **Formal methods for data breach mitigation in financial transactions (2 hours)**
- 7) **Formal methods for cancer treatment detection (2 hours)**

References:

[1] E.M.Clarke, O. Grumberg, D. Peled: “Model Checking”, MIT Press, December 1999. ISBN 0-262-03270-8

Total # of hours: 14

CV: Francesco Mercaldo was born in Firenze on 11 May, 1982. He is current a post-doctoral researcher at the Institute for Informatics and Telematics of the National Research Council of Italy (CNR) in Pisa. He received the Laurea degree in Computer Engineering at the University of Sannio, Italy, in 2012. In July 2015 he received the Ph.D. dregree in Information Engineering at the Engineering Department, University of Sannio. He is also involved as lecturer in Database, Web and Mobile Programming, Operating Systems (Bachelor Degree) and Software Security (Master Degree) courses at the University of Molise (Italy). His research interests include formal description techniques, temporal logic, formal methods in security engineering. He has written almost seventy papers for international journals and conferences.

“Metodi Formali per Applicazioni Ingegneristiche”

Ing. Francesco Mercaldo

Istituto di Informatica e Telematica, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italia

Università degli Studi del Molise, Italia

Sommario: I metodi formali sono tecniche utilizzate per modellare matematicamente i sistemi al fine di verificarne una serie di proprietà in modo accurato. L'enorme incremento delle capacità computazionali nei sistemi embedded, nelle automobili, nella domotica, negli smartphone, nelle infrastrutture critiche, nella sanità digitale assieme all'incremento nell'utilizzo di computer e software in aziende di ogni dimensione pongono un numero enorme di nuove sfide per gli ingegneri. In questo contesto, i metodi formali offrono la possibilità di sviluppare sistemi sicuri. Queste lezioni hanno lo scopo di introdurre alcune tecniche di verifica formale che hanno acquisito grande interesse negli ultimi anni e di mostrare la loro applicabilità in ambito ingegneristico.

Contenuti del corso:

- 1) Linguaggio di specifica per sistemi concorrenti (2 hours)**
- 2) Logica temporale (2 hours)**
- 3) Strumenti di verifica formale (2 hours)**
- 4) Metodi formali per il rilevamento del conducente (2 hours)**
- 5) Metodi formali per l'identificazione di comportamenti malevoli su dispositivi mobili (2 hours)**
- 6) Metodi formali per l'attenuazione delle violazioni in transazioni finanziarie (2 hours)**
- 7) Metodi formali per la rilevazione del trattamento del cancro (2 hours)**

Bibliografia:

[1] E.M.Clarke, O. Grumberg, D. Peled: “Model Checking”, MIT Press, December 1999. ISBN 0-262-03270-8

Totale # di ore: 14

CV: Francesco Mercaldo è nato a Firenze l'11 maggio 1982. Attualmente è assegnista di ricerca post-dottorato presso l'Istituto di Informatica e Telematica del Consiglio Nazionale delle Ricerche d'Italia (CNR) di Pisa. Ha conseguito la Laurea in Ingegneria Informatica presso l'Università degli Studi del Sannio, in Italia, nel 2012. Nel luglio 2015 ha conseguito il dottorato in Ingegneria dell'Informazione presso il Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi del Sannio. È docente a contratto per gli insegnamenti di Basi di Dati, Programmazione Web e Mobile, Sistemi operativi (Laurea triennale) e di Sicurezza delle Reti e dei Sistemi Software (Laurea magistrale) presso l'Università degli Studi del Molise (Italia). I suoi interessi di ricerca includono tecniche di descrizione formale, logica temporale, metodi formali per la sicurezza informatica. Ha scritto circa settanta articoli per riviste e conferenze internazionali.