Mention « Sciences du logiciel »

Présentation générale

Frédéric Boulanger
frederic.boulanger@centralesupelec.fr

Février 2025

CentraleSupélec

Présentation

Frédéric Boulanger frederic.boulanger@centralesupelec.fr

Responsable de la mention « Sciences du logiciel »

Recherche

Laboratoire Méthodes Formelles (LMF)

Laboratoire
Méthodes
Formelles

Responsable de la thématique :
« Modélisation formelle des systèmes critiques »

Thèmes de recherche :

- Modélisation des systèmes
- Spécification et vérification
- Aspects temporels, coordination des comportements

Sciences du logiciel

Un socle scientifique

- Modélisation
- Logique, modèles de calcul
- Théorie des langages

Des méthodes pratiques

- Génie logiciel
- Spécification, vérification
- Modélisation, programmation

Pour :

- Concevoir des systèmes : spécifier, modéliser, réaliser, vérifier
- Maîtriser leur complexité
- Orientation logicielle, mais spectre large

Sciences du logiciel

SD9, séquence commune à la dominante

- Droit, éthique et vie privée
- Eco-conception
- Programmation et outils de développement
- Modélisation logique
- Langages et automates
- Algorithmique avancée

Outils et concepts indispensables pour la suite de la mention

Sciences du logiciel

Séquences 10 et 11 spécifiques à la mention

- 420 HEE / 216 HPE en tout
- Alliance de théorie et de mise en œuvre concrète
- Évaluation principalement sur projets et bureaux d'étude

Profils ciblés

- Ingénieurs/chef de projet logiciel en étude ou en R&D
- Expert/consultant en conception de systèmes logiciels
- Compétences en génie logiciel, spécification et vérification

Domaines

- Énergie, transport, défense, santé (systèmes critiques, complexes)
- Banque, assurance (systèmes d'information)
- Startups, ESN (développement, modélisation agile)
- Recherche académique ou industrielle (méthodes de vérification)

Fondements

Comment s'exécute un logiciel ?

- **Principes de fonctionnement des ordinateurs (40 HEE)**
  Du transistor à l'interface matériel/logiciel et aux entrées-sorties

Comment fonctionne un compilateur, un interpréteur ?

- **Traitement des langages (30 HEE)**
  Grammaires, analyse syntaxique, compilation
- **Ingénierie des modèles et approches génératives (30 HEE)**
  Métamodèles, langages spécifiques, interprétation/compilation

Quel sens donner à un modèle ?

- **Logique et systèmes déductifs (40 HEE)**
  Comment exprimer une propriété et raisonner sur un modèle
- **Sémantique des modèles et des langages (40 HEE)**
  Comment donner un sens précis à un langage ?

Génie logiciel et développement

Comment organiser le développement logiciel ?

- **Génie logiciel (30 HEE)**
  Cycles de conception, modélisation objet, patrons de conception

Comment programmer efficacement ?

- **Programmation avancée (30 HEE)**
  Critère de choix d'un langage de programmation, idiomes

Comment concevoir et déployer un logiciel distribué ?

- **Algorithmes et modèles pour les systèmes distribués (40 HEE)**
  Conteneurs, orchestration de services, stockage de données distribué

Conception de logiciels sûrs

Comment intégrer logiciel et équipements ?

- **Systèmes hybrides (20 HEE)**
  Introduction aux spécificités des logiciels
  qui pilotent des comportements continus

Comment vérifier des logiciels

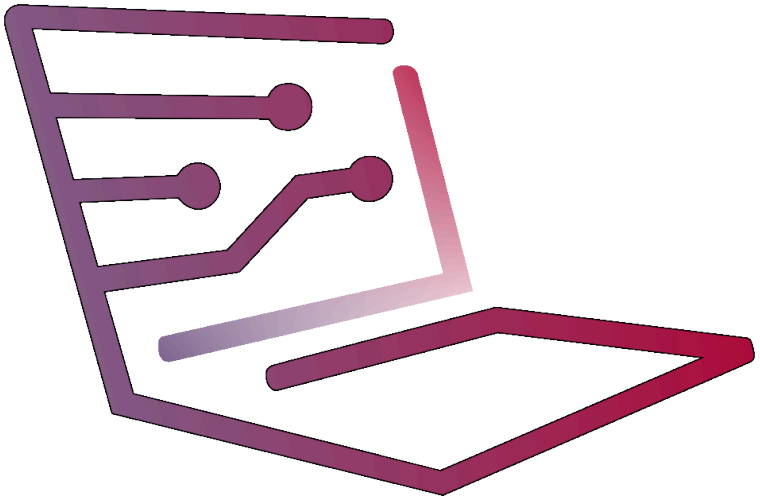
- **Test (30 HEE)**
  Comment tester un logiciel et évaluer la qualité des tests
- **Analyse statique (20 HEE)**
  Détecter des erreurs sans exécuter le code
- **Preuve de programme (dans le cours de sémantique)**
  Comment prouver des propriétés d'un logiciel

Cours électif (40 HEE)

En séquence SM10

- Programmation quantique pour le machine learning
- Développement de systèmes critiques avec la méthode B
- Spécification et test de systèmes temps-réels
- SCADE et le synchrone pour les systèmes critiques

Pour approfondir un domaine ou une méthode en particulier.



Mention Sciences du Logiciel

CentraleSupélec

Plus de détails sur wdi.centralesupelec.fr/infonum-sl/