Description du module, disponible en: FR

Smart Sensing

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_SmartSens

Valable pour l'année académique

2026-27

Dernière modification

2022-10-31

Coordinateur/coordinatrice du module

Joseph Moerschell (HES-SO, joseph.moerschell@hevs.ch)

Explications concernant les langues d'enseignement par site :

- L'enseignement est dispensé dans la langue indiquée ci-dessous pour chaque site et chaque exécution du module.
- Les supports de cours sont disponibles dans les langues indiquées ci-dessous pour chaque site et chaque exécution du module. Lorsque plusieurs langues sont utilisées, la proportion de contenu disponible dans chaque langue est précisée (100 % = ensemble des supports de cours).
- Les examens (questions et réponses) sont entièrement rédigés dans la langue indiquée ci-dessous pour le site et l'exécution du module concernés. Ils se déroulent en présentiel.

	Lausanne			Lugano	Zurich		
Leçons		**X** F 100%					
Documentation			**X** E 100%				
Examen			**X** E 100%				

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Recommandations de profil

Ce module est recommandé pour les profils suivants :

	Lausanne
Profil	Mic

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

This module is aimed for students having already acquired fundamentals knowledge and experience in measuring systems, in sensors with basic physical working principles, including as well basic electronic circuits (Wheatstone bridge, differential operational amplifier, oscillators, analog filters). Notions of MEMS are welcome.

Brève description du contenu et des objectifs

Sensors can be defined as smart sensors in three different manners: (a) the use of a smart design to obtain immunity from various parameters of influences in the targeted application, (b) the integration or embedding of a readout circuit and possibly also of a microcontroler in the same package or on the same substrate, (c) smart regarding its configuration and data analysis method allowing the observation of complex phenomenon (e.g. sensor fusion, sensor network).

The objective of this module is to complement the student with knowledge on modern sensor solutions that do already allow their integration in numerous key application, with its miniaturization, its reduction of costs and the improvement of its performances.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

At the end of this module, the student will be able :

- To explain basic design principles allowing the enhancement of the performances (noise reduction, increased sensitivity, linearization,...)
- To analyse the various stages of smart sensing systems, comprising the analog blocks, the mixed signal blocks, the digital blocks, and to explain the main types of digital signals used as well as to identify basic signal havesting and conditioning methods for its data transmission.
- To identify and explain differences between “analog” and “digital” design and the implications of “mixed-signal” design on the same substrate
- To design solution involving autonomous smart sensors
- To explain the interest of advanced sensor signal or data processing methods for sensing performance optimization

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

As red thread for this modules, the examples of sensors in smartphone and smart watched will be used.

The content of this module will include:

- Important principles for smart sensors for reduction of parasitic effects (2/14)
- Electronic building blocks and Signal processing chain (4/14)
- Calibration principles (1/14)
- Examples of MEMS and CMOS sensors (for example: Accelerometers, Gyroscope, Compass, TOF,…) (4/14)
- Micropower generation (1/14)
- Sensors fusion and networks (2/14)

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

This course involves theoretical presentations and practical exercises

Bibliographie

Lecture slides, references to internet resources and books (e.g. Smart Sensor Systems: Emerging Technologies and Applications Wiley Gerard Meijer, Michiel Pertijs, Kofi Makinwa)

Evaluation

Évaluation supplémentaire pendant le semestre

Le module ne comprend pas d'évaluation supplémentaire pendant le semestre

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens réguliers de fin de module se déroulent sous forme écrite. Concernant les examens de répétition, leur format (écrit ou oral) sera communiqué par l’enseignant-e en même temps que le calendrier des examens.

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

Examen écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculator, computer offline; neither smartphone nor smartwatch, no social network or other means of electronic communication.

Autres aides autorisées

Open books.

Exception : En cas d'examen électronique sur Moodle, des modifications des aides autorisées peuvent survenir. Dans ce cas, les aides autorisées seront annoncées par les enseignant-e-s avant l'examen.

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

Examen oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides