

**Module Description, available in: EN, FR**

## *Advanced User Interfaces*

**General Information****Number of ECTS Credits**

3

**Module code**

TSM\_UseInf

**Valid for academic year**

2020-21

**Last modification**

2019-10-10

**Coordinator of the module**

Hans-Peter Hutter (ZHAW, hans-peter.hutter@zhaw.ch)

**Explanations regarding the language definitions for each location:**

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Lausanne		Lugano	Zurich	
<b>Instruction</b>		X F 100%		X E 100%	
<b>Documentation</b>			X E 100%	X E 100%	
<b>Examination</b>			X E 100%	X E 100%	

**Module Category**

TSM Technical scientific module

**Lessons**

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

**Entry level competences****Prerequisites, previous knowledge**

- Basic principles of human cognition and human-machine interaction
- Basic knowledge of graphical user interfaces and frameworks corresponding to chapters 1-5, 7-8, 11 from Markus Dahm, "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion", Pearson Studium, ISBN 3-8273-7175-9, 2006

## Brief course description of module objectives and content

Graphical User Interfaces have long become standard UIs for computers, and mobile devices have not only adopted these GUIs but augmented them with multi-touch screens, speech in- and output, gesture and handwriting recognition as well as several additional sensors. This has fostered innovative ways of user interaction with the information available on these devices that were only seen in professional environments so far. In the professional environment the trend has further developed into more and more immersive systems where the user dives more or less completely into a virtual world in order to efficiently interact with the vast amount of available information. In these scenarios, haptic interaction plays a major role. This module gives a solid introduction into the fundamental concepts and techniques of both advanced user interfaces with different input and output channels and interaction modalities as well as immersive systems with haptic interaction. Insight into the development of these advanced user interfaces and immersive systems will be given through hands-on exercises and a lab visit.

## Aims, content, methods

### Learning objectives and competencies to be acquired

Students attending this module

- have complemented their knowledge about the user-centered GUI design process and its major activities
- are familiar with a wide range of non-standard and advanced user interfaces and can discriminate and explain their characteristics, strengths and limitations
- possess a sound knowledge of the principles and (potential) application areas of non-standard user interfaces such as voice, gesture-based or haptic user interfaces as well as immersive systems and technologies
- know the required components and underlying technologies for these advanced user interfaces and are able to evaluate and design simple applications
- have extended their knowledge of user-centred design and usability to environments and applications using non-standard user interfaces and can evaluate their suitability for specific tasks or projects

### Module content with weighting of different components

- The User-Centered Design Process (15%)
  - Fundamentals of Human-Computer Interaction (Recapitulation/Convergence)
  - UI Requirements Elicitation & Analysis: Stakeholders, Users, Business, Tasks and Context
  - UI Design & Evaluation: Principles, Patterns, Guidelines, and Techniques
  - Aligning with the Software Engineering process
- Recognition Based User Interfaces (50%)
  - Fundamentals of recognition-based UIs (Hidden-Markov Models, Deep Neural Networks)
  - Conversational User Interfaces
  - Gesture Recognition, Handwriting Recognition
  - Multimodal Interfaces, Brain Computer Interface
- Immersive Systems (35%)
  - Fundamentals of Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) and Mixed Reality (MR) systems.
  - Technology for VR applications (human depth perception, 3D stereoscopic and volumetric displays, tracking and motion capturing technologies, locomotion interfaces)
  - Introduction to 3D computer graphics (rendering pipeline, photo-realistic and non-photo-realistic rendering, ray-tracing, particle systems, volume rendering)
  - Computer Haptics (human haptic perception, computer haptic interfaces, haptic rendering and applications)

### Teaching and learning methods

- Ex cathedra
- Self study of literature / publications
- Practical exercises

### Literature

## Assessment

### Certification requirements

Module uses certification requirements

### Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Attendance at practical exercises

### Basic principle for exams

**As a rule, all standard final exams are conducted in written form. For resit exams, lecturers will communicate the exam format (written/oral) together with the exam schedule.**

### Standard final exam for a module and written resit exam

Kind of exam

Written exam

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

*Aids permitted as specified below:*

**Permissible electronic aids**

No electronic aids permitted

**Other permissible aids**

- Slides

- Own lecture notes

### Special case: Resit exam as oral exam

Kind of exam

Oral exam

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Description du module, disponible en: EN, FR

## Interfaces utilisateurs avancées

### Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM\_UseInf

Valable pour l'année académique

2020-21

Dernière modification

2019-10-10

Coordinateur/coordinatrice du module

Hans-Peter Hutter (ZHAW, hans-peter.hutter@zhaw.ch)

Explications concernant les langues d'enseignement par site :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Lausanne		Lugano	Zurich	
<b>Leçons</b>		X F 100%		X E 100%	
<b>Documentation</b>			X E 100%	X E 100%	
<b>Examen</b>			X E 100%	X E 100%	

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

### Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- principes de base de la connaissance humaine et de l'interaction homme-machine
- connaissance de base des interfaces utilisateurs graphiques et des structures graphiques correspond aux chapitres 1-5, 7-8, 11 de Markus Dahm, "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion", Pearson Studium, ISBN 3-8273-7175-9, 2006 "Fondements de l'interaction homme-ordinateur"

## Brève description du contenu et des objectifs

Les interfaces utilisateurs graphiques sont devenues depuis longtemps des interfaces utilisateurs courantes pour les ordinateurs et les appareils portatifs, elles ont non seulement adopté ces IUG, mais les ont agrémentées d'écrans multi-touches, d'entrées et sorties vocales, de reconnaissance gestuelle et de l'écriture manuscrite, ainsi que de nombreux autres capteurs complémentaires. Cela a favorisé le développement de modes d'interaction totalement nouveaux avec l'utilisateur grâce à la disponibilité de données à l'écran, qui jusque-là n'apparaissaient que sur des environnements professionnels. L'environnement professionnel s'est orienté vers le développement de systèmes de plus en plus immersifs qui amènent l'utilisateur à plonger plus ou moins totalement dans un monde virtuel pour interagir efficacement avec la quantité importante d'informations disponibles. Dans ces scénarios, l'interaction tactile joue un rôle majeur.

Ce module présente une introduction approfondie aux techniques et concepts fondamentaux des interfaces utilisateurs avancées dotées de différents canaux d'entrée-sortie et modes d'interaction, mais aussi des systèmes immersifs avec interaction tactile. L'enseignement s'intéressera au développement de ces interfaces utilisateur avancées ainsi que des systèmes immersifs à travers des exercices à remettre et une visite de laboratoire.

## Objectifs, contenus, méthodes

### Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants participant à ce module

- étendront leurs connaissances sur la procédure de conception des IUG orientées sur l'utilisateur et ses activités principales
- ont une bonne connaissance des interfaces non standard et avancées et peuvent en distinguer et en expliquer les caractéristiques, les points forts et points faibles
- possèdent de solides connaissances sur les principes et les domaines d'application (potentiels) des interfaces utilisateurs non-standard, telles que les interfaces utilisateurs basées sur la voix, le geste ou interfaces tactiles, ainsi que les systèmes et technologies immersifs
- connaissent les composants nécessaires ainsi que les technologies sous-jacentes à de telles interfaces utilisateurs et sont capables d'évaluer et de concevoir des applications simples
- ont élargi leurs connaissances de la conception centrée sur l'utilisateur et son usage sur des environnements et des applications faisant appel à des interfaces utilisateur non standard, ils sont également capables d'en vérifier l'adéquation pour des projets ou des missions spécifiques

### Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Démarche de conception centrée sur l'utilisateur (15%)
  - fondements de l'interaction homme-ordinateur (récapitulation/convergence)
  - élévation et analyse des exigences de l'IU: parties prenantes, utilisateurs, activité, tâches et contexte
  - conception et évaluation de l'interface utilisateur: principes, modèles, directives et techniques
  - alignement sur la procédure d'ingénierie logicielle
- interfaces utilisateurs basées sur la reconnaissance (50%)
  - principes de l'interface utilisateur basée sur la reconnaissance (Hidden-Markov Models, Deep Neural Networks)
  - interfaces conversationnelles
  - reconnaissance du geste, reconnaissance de l'écriture manuscrite
  - interfaces multimodales, interface cerveau ordinateur
- systèmes immersifs (35%)
  - principes des systèmes de réalité virtuelle, augmentée et mixte.
  - technologie pour des applications de réalité virtuelle (perception de la profondeur humaine, affichages stéréoscopiques 3D et volumétriques, technologies de pistage et captage du mouvement, interfaces de locomotion)
  - introduction au graphisme 3D assisté par ordinateur, (rendu pipeline, rendu photo-réaliste et non photo-réaliste, lancer de rayons, système à particule, rendu de volume)
  - technologie haptique (perception de la haptique humaine, interface haptique numérique, rendu haptique et applications)

### Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- ex cathedra
- étude autonome de la bibliographie et des publications
- exercices pratiques

### Bibliographie

## Evaluation

### Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

### Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

présence aux exercices pratiques

### 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

Aucune aide électronique autorisée

#### Autres aides autorisées

- Slides

- Own lecture notes

### Cas spécial: examen de répétition oral

#### Type de l'examen

Examen oral

#### Durée de l'examen

30 minutes

#### Aides autorisées

Sans aides