

Presentace by měla zahrnovat v závislosti na zvoleném tématu principy metodiky, vybrané programové úseky, příklady (podle řešené tematiky s využitím numerických a případně symbolických metod), grafickou interpretaci, diskusi a případné aplikace.

Presentation should include introduction with (mathematical) principles, methodology, results (examples with figures and tables), and discussions (with possible applications). This general structure can be modified according to the own proposed topic or a topic selected from the following list

## Neuronové sítě

## Computational intelligence

1. Matematický popis umělých neuronových sítí a princip optimalizace parametrů  
Mathematical description of artificial neural networks and optimization of their coefficients
2. Numerické výpočetní metody zpracování signálů při implementaci umělých neuronových sítí  
Computational methods of digital signal processing in neural networks
3. Metodika klasifikace s učitelem (*supervised*) a bez učitele (*unsupervised learning*)  
Methodology of supervised and unsupervised learning
4. Specifikace umělých neuronových sítí v prostředí systému MATLAB / SIMULINK  
Specification of neural networks in the MATLAB / SIMULINK environment
5. Algoritmický popis gradientní metody a metody nejmenších čtverců  
Algorithmic description of the gradient and the least square methods
6. Algoritmický princip konstrukce chybové plochy pro učení s učitelem (*supervised learning*)  
Algorithmic principle the error surface construction for the supervised learning
7. Princip učení lineárního adaptivního elementu a jeho užití pro potlačování rušivých složek signálů  
Principle of the adaptive linear element use in signal de-noising
8. Princip učení perceptronu a jeho využití pro klasifikaci dat  
Principle of perceptron construction and its use in data classification
9. Princip Kohonenova učení pro klasifikaci a metodika soutěžního učení (*competitive learning*)  
Principle of the Kohonen learning and competitive method
10. Struktura a princip užití neuronových sítí pro predikci časových řad  
Structure and principle of neural network use in signal prediction
11. Struktura neuronových sítí pro klasifikace do zvoleného počtu tříd  
Structure of neural networks for classification into a given number of classes
12. Struktura matice příznaků signálů a obrazů v časové a frekvenční oblasti pro jejich klasifikaci  
Structure of pattern matrix using time and frequency domain features for signals and images classification
13. Struktura neuronových sítí pro hloubkové učení a jejich aplikace  
Structure of neural networks for their deep learning and their application
14. Vybrané aplikace neuronových sítí a počítačové inteligence  
Selected applications of neural networks and computational intelligence

## Zpracování signálů

1. Diskrétní Fourierova transformace a její užití pro analýzu signálů
2. Detekce komponent pozorovaných dat ve frekvenční oblasti
3. Definice frekvenčního přenosu a jeho interpretace
4. Princip číslicové filtrace v časové oblasti
5. Metodika číslicové filtrace ve frekvenční oblasti
6. Princip diskrétní wavelet transformace a její užití

# ZÁVĚREČNÉ KOLOKVIUM

# FINAL COLLOQUIUM

Téma může být vybrané z navržených tématických celků či může být i tématem vlastním. Presentace by měla mít rozsah asi 10 minut s následnou diskusí všech účastníků.

The topic can be selected from the list above or it can be suggested by the course participant. Presentations should be 10 minutes long with the following discussion of all participants 5 minutes long.

## **Program kolokvia ve středu 26. května, 2021 v 9 hodin** **Programme of the colloquium on Wednesday 26 May 2021 at 9 a.m.**

- 9:00** David Muller: Princip učení perceptronu a jeho využití pro klasifikaci dat
- 9:15** Matěj Fričl: Struktura neuronových sítí pro hloubkové učení a jejich aplikace
- 9:30** Monika Peškova: Metodika klasifikace s učitelem (*supervised*) a bez učitele (*unsupervised learning*)
- 9:45** Ondřej Golda: Vybrané aplikace neuronových sítí a počítačové inteligence
- 10:00** Jan Kovařík: Struktura a princip užití neuronových sítí pro predikci časových řad
- 10:15**
- 10:30**
- 10:45**
- 11:00**

## **Program kolokvia v pátek 28. května, 2021 v 9 hodin** **Programme of the colloquium on Friday 28 May 2021 at 9 a.m.**

- 9:00** Ana Cvetkoska: Mathematical description of artificial neural networks and optimization of their coefficients
- 9:15** Leo Moalic: Selected applications of neural networks and computational intelligence
- 9:30** Hidalgo Rios Benito: Structure of neural networks for their deep learning and their application
- 9:45** Oskar Marelja: Algorithmic description of the gradient and the least square methods
- 10:00** Alan Spark: Covid-19: Classification of CT lung images
- 10:15** Olga Rubešová: Transfer learning in biomedical image processing
- 10:30**
- 10:45**
- 11:00**

## **Program kolokvia ve středu 26. května, 2021 v 15 hodin** **Programme of the colloquium on Wednesday 26 May 2021 at 3 p.m.**

- 15:00** Daniel Martynek: Detekce komponent pozorovaných dat ve frekvenční oblasti
- 15:15** Alexandra Molčanová: Diskrétní Fourierova transformace a její užití pro analýzu signálů
- 15:30** Tereza Svatoňová: OpenAI a využití jejich modelů
- 15:45**
- 16:00**
- 16:15**
- 16:30**
- 16:45**