

# Uživatelská příručka pro rozšíření aplikace Guess the Number

*(Computer Breakers)*

## Obsah

Uživatelská příručka pro rozšíření aplikace Guess the Number.....	1
1. Úvod.....	2
2. Nové prvky GUI.....	2
2.1 Nabídka v hlavním menu aplikace.....	2
2.2 Menu pro nastavení parametrů k jednotlivým metodám extrakce/klasifikace.....	2
3. Ovládání nových vlastností a částí GUI.....	4
3.1 Po spuštění aplikace.....	4
3.2 Načtení parametrů a natrénovaného klasifikátoru ze souboru.....	4
3.3 Nastavení parametrů pro extrakci příznaků.....	4
3.4 Nastavení parametrů pro klasifikaci.....	4
4. Doporučení v používání GUI a nastavování parametrů.....	6
4.1 Načítání souborů.....	6
4.2 Nastavení parametrů.....	6
4.3 Ukládání parametrů a natrénovaného klasifikátoru.....	7
Dodatek – screenshoty nových prvků GUI.....	8

## 1. Úvod

Tento dokument slouží jako popis a návod k používání nových prvků grafického uživatelského rozhraní aplikace *Guess the Number*. Je rozčleněn do několika částí:

- ukázka a popis nových prvků
- používání nových prvků
- doporučení pro uživatele

## 2. Nové prvky GUI

Do stávajícího GUI byla přidána možnost **vybrat si metodu pro zpracování** (extrakci příznaku) signálu z epoch a také **metodu pro následnou klasifikaci příznaků**, včetně možnosti **nastavit jejich parametry**, pokud to specifická implementace metod umožňuje. V souvislosti s tím byla přidána možnost pro **načtení uložených nastavení a s ním spojeného souboru s natrénovaným klasifikátorem**. Jako poslední funkce byla implementována volba **natrénovat stávající nastavení**.

### 2.1 Nabídka v hlavním menu aplikace

Do stávající nabídky **File** byla přidána možnost pro výběr souborů s konfigurací a natrénovaným klasifikátorem – **Load configuration and classifier files** – pro rychlejší používání aplikace při zkoušení různých nastavení bez nutnosti provádět znovu natrénování klasifikátoru.

Vedle této nabídky byla přidána nová s názvem **Settings**, kde lze zvolit možnosti pro nové nastavení způsobu extrakce příznaků a jejich klasifikace – **FeatureExtraction and Classifier** - nebo možnost pro spuštění trénování stávajícího nastavení – **Train**.

Posledním přídavkem do hlavního menu aplikace je **spodní lišta zobrazující typ použité metody pro extrakci příznaků a jejich klasifikaci**.

### 2.2 Menu pro nastavení parametrů k jednotlivým metodám extrakce/klasifikace

Jako nová součást GUI byly přidány **dvě obrazovky pro nastavení metody na extrakci příznaků ze vstupního signálu a metody na klasifikaci**. Obrazovka pro nastavení extrakce příznaků obsahuje po levé straně několik *radio-buttonů* pro výběr metody extrakce – konkrétně se

jedná o prostou metodu **Filtrace a Podvzorkování** (implicitně nastavená metoda na počátku projektu), **Diskrétní Waveletovou Transformaci**, **Matching Pursuit** a **Hilbert-Huangovu Transformaci**.

Na pravé straně obrazovky se pak vyskytují **vstupní pole pro nastavení parametrů**. Jako první skupina jsou zobrazeny parametry platné pro všechny zmíněné metody extrakce – **Epoch Size**, **Subsampling Factor** a **Skip Samples**. Pod těmito nastaveními se pak nacházejí volby pro jednotlivé metody. Filtrace a Podvzorkování a Matching Pursuit nemají žádné volitelné parametry, u Diskrétní Waveletové Transformace se jedná o nastavení **typu waveletu** a **velikosti výstupních příznaků**. Hilbert-Huangova Transformace nabízí možnost nastavit **parametry posuvného okna**, ve kterém probíhá vyhodnocování získaných příznaků, a **hodnoty amplitudy a frekvence**, vůči kterým vyhodnocování probíhá a jako poslední parametr je výběr **typu získaných příznaků** (okamžité Amplitudy / Frekvence).

Další obrazovka pro nastavení metody a parametrů klasifikace je obdoba obrazovky první. Po levé straně se nachází několik *radio-buttonů* pro výběr metody klasifikace – na výběr je klasifikace pomocí **Neuronové Sítě** (implicitně nastavená metoda na počátku projektu), metody **K Nejbližších Sousedů**, **Lineární Diskriminační Analýza**, metoda **Support Vector Machines** a **Korelace**.

Na pravé straně jsou pak parametry k nastavení jednotlivých klasifikačních metod. Pro Neuronovou Síť se jedná o nastavení **počtu neuronů ve střední vrstvě**, pro KNN lze nastavit, **kolik nejbližších sousedů bude využito ke klasifikaci**. LDA nemá žádné nastavitelné parametry stejně jako Korelace a SVM umožňuje nastavit **tzv. Cost parametr**.

### 3. Ovládání nových vlastností a částí GUI

#### 3.1 Po spuštění aplikace

Aplikace si po spuštění vyžádá cestu k **souboru s nastavením pro extrakci příznaků a jejich klasifikaci** – jedná se o soubor ve formátu **.txt** – a **soubor s natrénovaným klasifikátorem** – soubor s koncovkou **.classifier** (jeho obsah závisí na konkrétním klasifikátoru).

Pokud uživatel nechce nebo nemá možnost tyto soubory vybrat, bude zvoleno implicitní nastavení v podobě extrakce příznaků pomocí metody **Filter and Subsampling** a klasifikace pomocí **MLP** (neuronová síť). Toto nastavení ovšem **není po spuštění aplikace natrénováno**, je tedy zapotřebí spustit trénování, aby slo použít ke klasifikaci dat. Pokud se uživatel pokusí načíst soubor s epochami pro klasifikaci nebo využít online možností aplikace ke stejnému účelu, bude zastaven **dialogem nabízející mu natrénování klasifikátoru** (eventuálně je možno natrénovat klasifikátor přes **Settings** → **Train**).

Jakmile je nějaký klasifikátor vybrán ze souboru nebo natrénován, je možné jej použít ke klasifikaci.

#### 3.2 Načtení parametrů a natrénovaného klasifikátoru ze souboru

Při používání aplikace má uživatel možnost vybrat si **soubor s nastavením pro extrakci/klasifikaci** a **soubor s natrénovaným klasifikátorem** pomocí možnosti z menu **File** → **Load configuration and classifier files**. Výběr probíhá stejně jako po spuštění aplikace.

#### 3.3 Nastavení parametrů pro extrakci příznaků

Při použití možnosti **Settings** → **FeatureExtraction and Classifier** se uživateli zobrazí okno s **nastavením extrakce příznaků**. Konkrétní metodu extrakce lze zvolit pomocí *radio-buttonů* v pravé části. Při výběru jedné z metod se **zpřístupní příslušná část nastavení** nacházející se na pravé straně. Po výběru příslušných parametrů a stisku tlačítka *OK* se pokračuje na další obrazovku pro výběr metody klasifikace. Pokud uživatel nezvolí žádnou metodu extrakce, **nelze pokračovat dále**, je možné pouze okno uzavřít (pokud by si uživatel akci rozmyslel).

#### 3.4 Nastavení parametrů pro klasifikaci

Po výběru metody a parametrů extrakce se objeví obrazovka pro **výběr metody a**

**parametrů klasifikace.** Konkrétní metodu klasifikace lze zvolit stejně jako v předchozím případě pomocí *radio-buttonů* na levé straně okna a stejně jako v předchozím případě se také **zpřístupní příslušná část nastavení** na pravé straně. Po stisku tlačítka *OK* se uživateli nabídne **možnost natrénovat klasifikátor**. Pokud ji potvrdí, objeví se **obrazovka pro uložení souboru s nastavením** (přípona .txt) a **souboru s natrénovaným klasifikátorem** (přípona .classifier). Uživatel zde vybírá pouze uložení souboru s klasifikátorem, **soubor s nastavením se uloží pod stejným názvem na stejné místo**. Zvolené nastavení bude také použito po návratu do hlavní části aplikace (lze jej přímo používat ke klasifikaci). V případě, že uživatel nepotvrdí trénování klasifikátor, může zvolit jinou metodu a nastavení klasifikace. Stejně jako v předchozím případě **nemůže uživatel potvrdit nastavení, pokud nevybral žádnou metodu klasifikace.**

## 4. Doporučení v používání GUI a nastavování parametrů

Zde se nachází soupis několika doporučených postupů, které mají za úkol předejít komplikacím v používání nových částí GUI nebo nepředvídanému chování.

### 4.1 Načítání souborů

Při načítání souborů s nastavením a klasifikací je možné vybrat soubory, **které neobsahují potřebná data**, případně je možné **zkombinovat nastavení s nesprávným klasifikátorem**. V takovém případě může docházet k výjimkám, případně klasifikace nebude poskytovat použitelné výsledky (místo vypočítaného skóre se bude objevovat *NaN* a podobně). Při aktuální implementaci není zcela dobře detekovatelné, zda načítaný soubor obsahuje správný klasifikátor, je tedy zapotřebí se **ujistit, že jsou načítány správné soubory**.

### 4.2 Nastavení parametrů

Při nastavování parametrů u jednotlivých metod extrakce/klasifikace je zapotřebí **dbát jistě opatrnosti v zadávané kombinaci parametrů**. V některých případech je možné vyvolat nečekané výjimky (například při trénování klasifikátoru) nebo dosáhnout „zvláštních“ výsledků klasifikace. Jednotlivé algoritmy metod i GUI samotné mají řadu ověřovacích podmínek, které by měly podchytit některé problémové situace, ale i tak **je možné narazit na nastavení, které způsobí zmíněné problémy**.

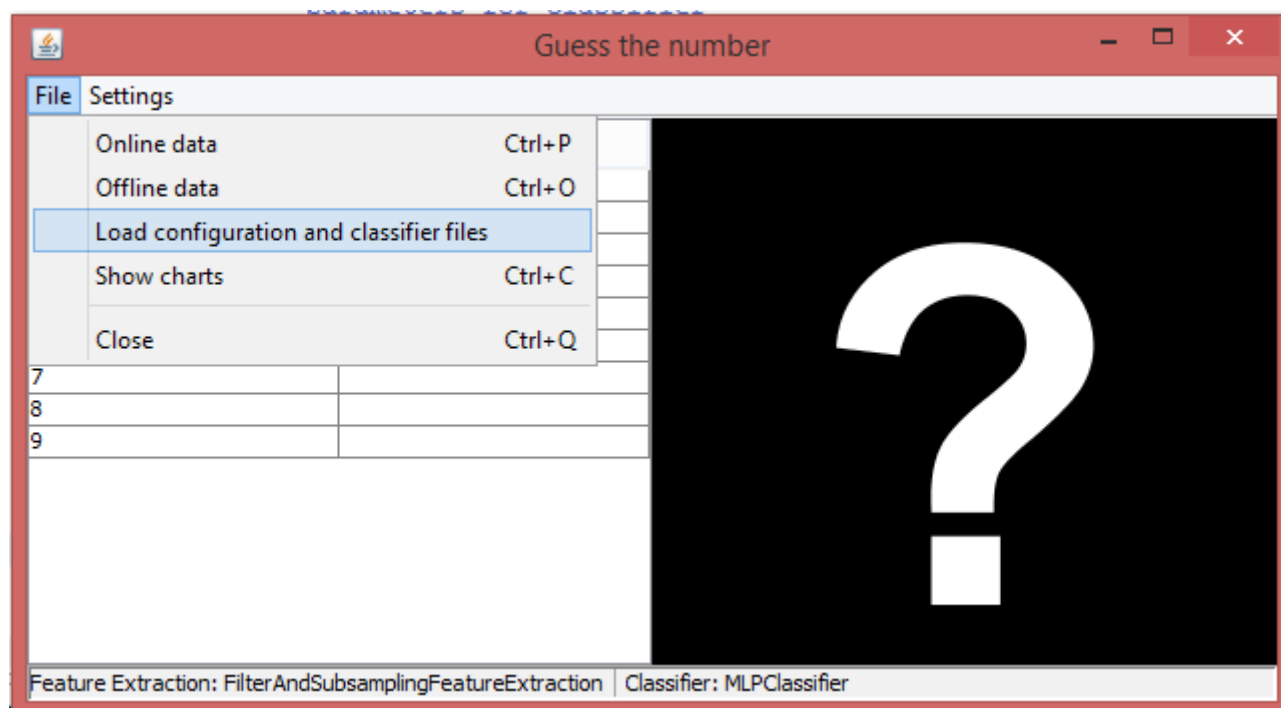
Vzhledem k tomu, že pro nastavování hodnot byly použity komponenty *JSpinner*, je zabráněno vložení některých nepoužitelných hodnot. Stejně tak při potvrzení nastavení dochází ke **kontrolě kombinace některých z nastavení**, které vychází ze zkoumání a měření jednotlivých metod klasifikace/extrakce. Níže následuje soupis omezení u jednotlivých parametrů.

- Parametry pro **Feature Extraction**
  - obecné nastavení
    - Epoch Size: **1 ... 750** (poststimulus values)
    - Subsampling Factor: **1 ... 750** (poststimulus values)
    - Skip Samples: **1 ... 750** (poststimulus values)
  - Wavelet Transform
    - Feature Size: **1 ... 1024**
  - Hilbert-Huang Transform
    - Sample Window Size: **1 ... 750** (poststimulus values)
    - Sample Window Shift: **1 ... 750** (poststimulus values)
    - Amplitude Threshold: **0.0 ... Double.MAX\_VALUE**
    - Min Frequency: **0.0 ... Double.MAX\_VALUE**
    - Max Frequency: **0.0 ... Double.MAX\_VALUE**
- Parametry pro **Classifier**
  - MLP
    - Number of Middle Neurons: **1 ... 750**
  - K Nearest Neighbors
    - Number of Neighbors: **1 ... 750**
  - Support Vector Machines
    - Cost: **0 ... 15000**

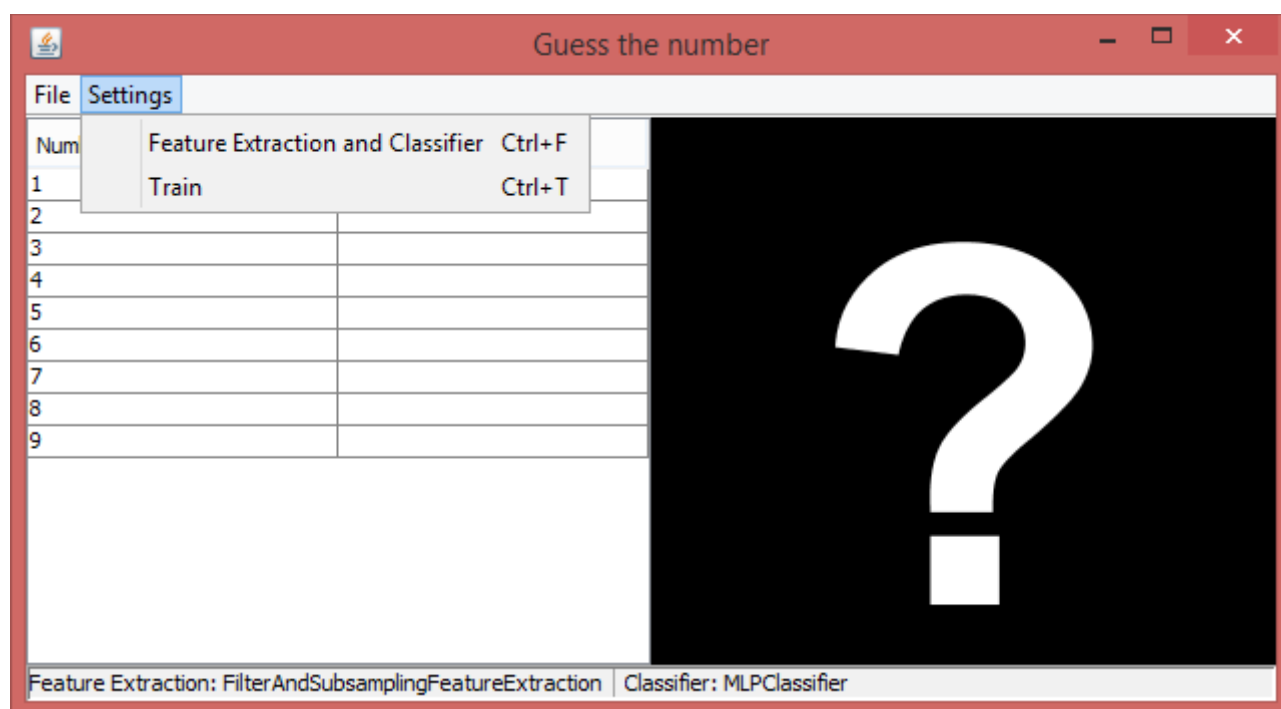
## 4.3 Ukládání parametrů a natrénovaného klasifikátoru

Při ukládání souborů jsou k jejich názvu **automaticky přidávány koncovky .txt** (pro nastavení) a **.classifier** (pro natrénovaný klasifikátor). Není tedy zapotřebí je k názvu souboru přepisovat.

## Dodatek – screenshoty nových prvků GUI



*Ilustrace 1: Nová položka v nabídce File*



*Ilustrace 2: Nová nabídka Settings*



**Choose Feature Extractor and Its Parameters**

**Feature Extraction**

☒ Filter and Subsample

☐ Wavelet Transform

☐ Matching Pursuit

☐ Hilbert-Huang Transform

**Parameters**

Parameters applicable to all Feature Extraction methods

Epoch Size: 512

Subsampling Factor: 1

Skip Samples: 200

**Filter and Subsample**

No more parameters to set

**Wavelet Transform**

Wavelet Name: Daubechies 10

Feature Size: 32

**Matching Pursuit**

**Hilbert-Huang Transform**

Sample Window Size: 256

Sample Window Shift: 8

Amplitude Threshold: 3

Min Frequency: 0,2

Max Frequency: 3

Type of Features: Frequencies

**Next**

*Ilustrace 3: Okno s výběrem metody extrakce příznaků a její nastavení*

**Choose Classifier and its Parameters**

**Classifier**

☒ MLP

☐ K Nearest Neighbors

☐ Linear Discriminant Analysis

☐ Support Vector Machines

☐ Correlation

**Parameters**

**MLP**

Number of Middle Neurons: 8

**K Nearest Neighbors**

Number of Neighbors: 1

**Linear Discriminant Analysis**

No parameters for this classifier

**Support Vector Machines**

Cost: 0

**Correlation**

**OK**

*Ilustrace 4: Okno s výběrem metody klasifikace a její nastavení*