

Proveďte analýzu daného signálu  $\{x(n)\}_{n=0}^{N-1}$  zvolené délky  $N$  hodnot v následujících krocích:

1. Získejte simulovanou nebo reálnou posloupnost (pomocí Data Acquisition Tbx se zvolenou vzorkovací frekvencí) a popište příslušné příkazy
2. Podle zadání úlohy popište matematické prostředky spektrální analýzy a číslicové filtrace signálů
3. Sestavte a ověřte grafické uživatelské prostředí (GUI) pro záznam, analýzu a zpracování dat

Při řešení použijte některé z funkcí: FFT, IFFT, PLOT, AXES, STEM, GINPUT, START, GETDATA, WAVREAD, WAVWRITE, WAVPLAY.

Signál  $\{x(n)\}_{n=0}^{N-1}$  definujte zadaným způsobem. Při zpracování reálných signálů zajistěte též jejich uložení do wav souboru a možnost jejich čtení, aby se GUI dalo spustit také bez nahrávání. Každá z úloh obsahuje též poznámky k dalším ovládacím prvkům GUI pro zpracování dané úlohy.

- MM1.1 Mikrofonový záznam slova "šála" a potlačení hlásky "š".  
*Zobrazovací prvky GUI:* AXES1: průběh signálu, AXES2: krátkodobá FFT signálu,  
*Ovládací elementy GUI:* potlačení hlásky "š" na základě identifikace intervalu jejího trvání ze spektra, zvukový výstup
- MM1.2 Mikrofonový záznam hlásek "e" a "i" a odstranění přidaného šumu.  
*Zobrazovací prvky GUI:* AXES1: průběh signálu, AXES2: krátkodobá FFT signálu,  
*Ovládací elementy GUI:* volba vzorkovací frekvence, přidání šumu, volba mezní frekvence filtru pomocí jezdce, filtrace šumu, zvukový výstup
- MM1.3 Mikrofonové záznamy samohlásky "a" a souhlásky "s" a jejich porovnání.  
*Zobrazovací prvky GUI:* AXES1 a 2: průběhy signálů, AXES3 a 4: spektrální analýza signálů,  
*Ovládací elementy GUI:* volba vzorkovací frekvence, začátek záznamu, zvukový výstup, uložení výstupů na disk pod uživatelem definovaným jménem
- MM1.4 Mikrofonové záznamy hudební nahrávky (např. klavíru či kytary) a zvuku ventilátoru (jako šum).  
*Zobrazovací prvky GUI:* AXES1: hudební signál, AXES2: spektrum signálu,  
*Ovládací elementy GUI:* volba vzorkovací frekvence, přidání šumu, filtrace šumu, zvukový výstup
- MM1.5 Mikrofonový záznam zvolených dvou slov a spektrální analýza jeho vybraných úseků.  
*Zobrazovací prvky GUI:* AXES1: signál, AXES2: jeho část, AXES3: příslušné spektrum,  
*Ovládací elementy GUI:* výběr části signálu pomocí myši příkazem GINPUT, zvukový výstup
- MM1.6 Generování souboru tónů (akord) a odstranění jednoho z tónů filtrací ve frekvenční oblasti.  
*Zobrazovací prvky GUI:* AXES1: signál, AXES2: spektrum signálu a frekvenční okénko,  
*Ovládací elementy GUI:* volba vzorkovací frekvence, filtrace zvoleného tónu, zvukový výstup
- MM1.7 Generování sekvence tónů a odstranění přidaného šumu.  
*Zobrazovací prvky GUI:* AXES1: signál, AXES2: krátkodobá FFT signálu, AXES3: přenos filtru,  
*Ovládací elementy GUI:* volba vzorkovací frekvence, přidání šumu, filtrace šumu, zvukový výstup
- MM1.8 Mikrofonový záznam souboru slov délky  $T=3$  s.  
*Zobrazovací prvky GUI:* AXES1: průběh signálu délky 0.2 s, AXES2: FFT zobrazeného segmentu,  
*Ovládací elementy GUI:* volba vzorkovací frekvence, volba počátečního času úseku signálu pomocí jezdce, zvukový výstup
- MM1.9 Mikrofonové záznamy zvoleného slova a zvuku ventilátoru PC (jako přidaný šum).  
*Zobrazovací prvky GUI:* AXES1: signál, AXES2: spektrum signálu a frekvenční přenos filtru,  
*Ovládací elementy GUI:* volba vzorkovací frekvence, přidání šumu, filtrace šumu, zvukový výstup

Výsledky práce shrňte ve stručném protokolu (DOC nebo PDF) obsahujícím matematický popis problému, stručný návod k obsluze GUI a závěr shrnující výsledky zpracování daných signálů. Přiložte GUI (komentovaný M-soubor, popř. i FIG-soubor), M-soubor pro porízení nahrávky (pokud není součástí GUI) a WAV soubory příslušných nahrávek.