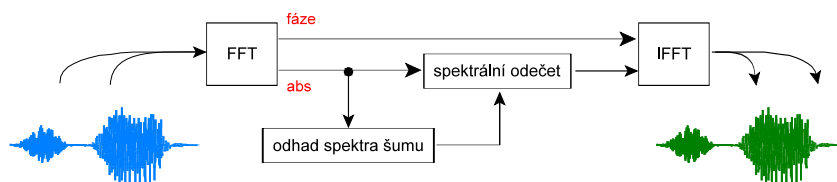


Na dodaném zvukovém souboru proveďte následující body. Postup a získané výsledky prezentujte krátkou zprávou se spoustou obrázků (ukázky spekter signálu před a po filtraci, spektrální charakteristiky filtrů apod.)

- 1) Navrhněte a vyzkoušejte několik variant FIR a IIR filtrů (např. různé řády modelu, různé okénkové funkce, ...) pro odstranění parazitní frekvence. Diskutujte vliv řádu a typu filtru na výsledné zatlumení parazitní frekvence (zkuste alespoň jeden FIR filtr spočítat podle postupu z přednášek ostatní můžete navrhnout přímo např. v Matlabu, Pythonu, ... ).
- 2) Převed'te signál na vzorkovací frekvenci 8kHz
  - pozor na aliasing efekt (nutnost frekvenčního omezení na 4kHz)
- 3) Zkuste z převzorkované nahrávky odstranit aditivní šum pomocí metody spektrálního odečtu
  - rozdělte signál na nepřekrývající se krátké úseky (segmenty) délky  $m$  nejlépe  $m = 2^N$
  - spočítejte DFT pro každý segment (vlastním algoritmem FFT)
  - odhadněte amplitudové spektrum aditivního šumu (na neřečových segmentech)
  - aplikujte algoritmus odstranění aditivního šumu (přes všechny segmenty)



- rekonstruuje řečový signál pomocí inverzní FFT (nezapomeňte na fázi viz. obr.)
- diskutujte různé velikosti FFT, různou váhu odečtu  $\alpha$ , diskutujte možnosti odhadu šumového spektra (např. bodový odhad, průměr přes celou nahrávku, klouzavý průměr, ...)

Úlohu můžete řešit v libovolném jazyce. Pokud ji budete řešit v Matlabu či Pythonu (vřele doporučuji), alespoň FFT a jeden FIR si zkuste udělat vlastní.