

Historie kybernetiky a umělé inteligence

09.A Systém – identifikace

Miloš Železný

Katedra kybernetiky
Fakulta aplikovaných věd
Západočeská univerzita v Plzni

10. listopadu 2025

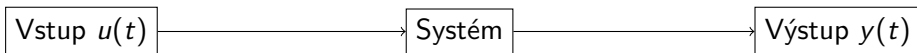


Identifikace systému

Co je identifikace systému?

Identifikace systému je proces určení matematického modelu systému na základě pozorování jeho vstupů a výstupů.

- ▶ Používá se k modelování reálných systémů.
- ▶ Základní metoda analýzy: aplikace specifického vstupu a měření výstupu.

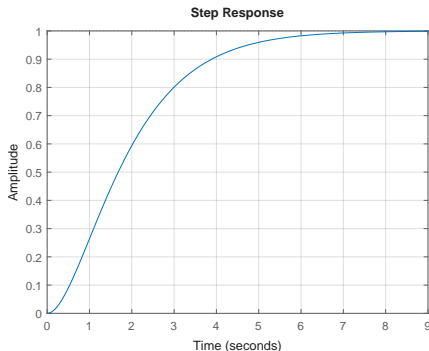


Metody identifikace - Jednotkový skok

Definice:

Jednotkový skokový signál $u(t) = 1(t)$ je vstup aplikovaný na systém.

- ▶ Výstup: přechodová funkce $h(t)$, která popisuje časovou odezvu systému.
- ▶ Používá se k určení dynamických vlastností, jako je ustálený stav nebo časová konstanta.

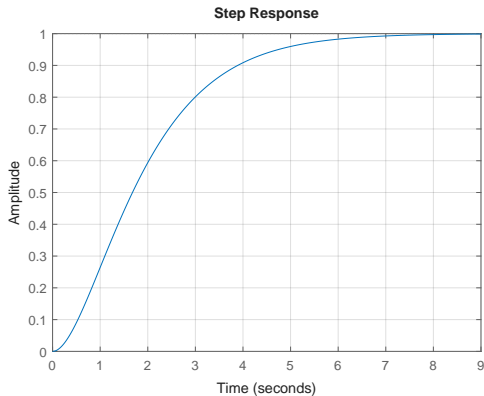


Metody identifikace - Jednotkový skok

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 2p + 1}$$

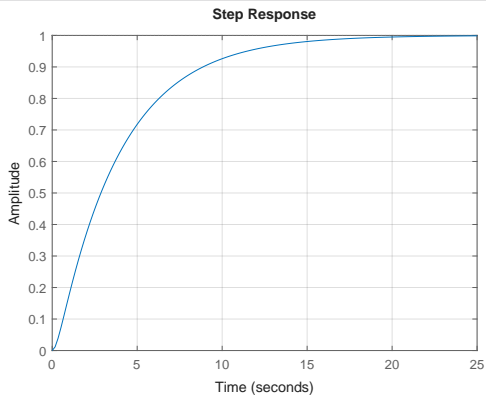


Metody identifikace - Jednotkový skok

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 4p + 1}$$

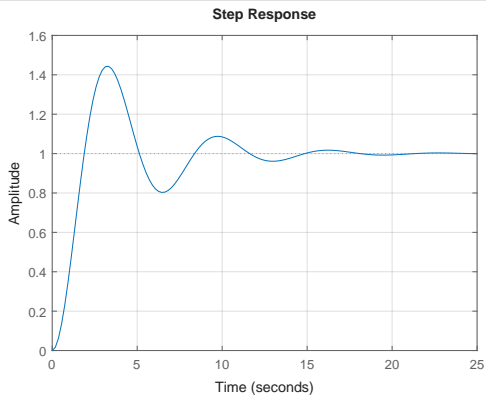


Metody identifikace - Jednotkový skok

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.5p + 1}$$

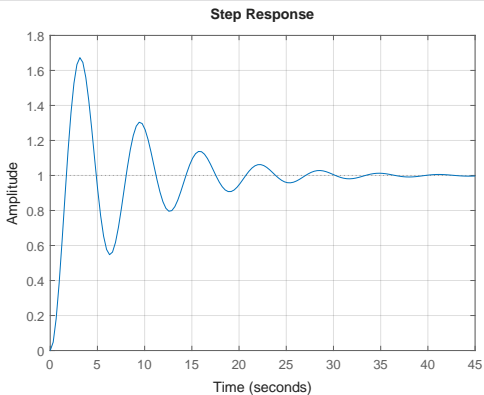


Metody identifikace - Jednotkový skok

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.25p + 1}$$

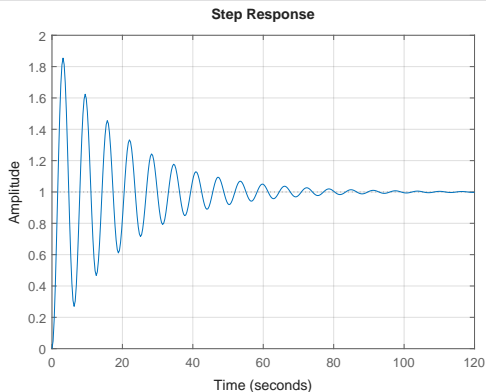


Metody identifikace - Jednotkový skok

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.1p + 1}$$



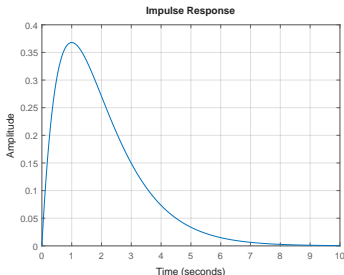
Metody identifikace - Diracův puls

Definice:

Diracův impuls $\delta(t)$ je ideální vstup, který má nekonečně malou šířku a nekonečně velkou amplitudu s jednotkovou plochou pod křivkou.

- ▶ Výstup: impulzní odezva $g(t)$, která představuje kompletní časovou charakteristiku systému.
- ▶ Používá se k určení přenosové funkce:

$$F(p) = \mathcal{L}\{g(t)\}.$$

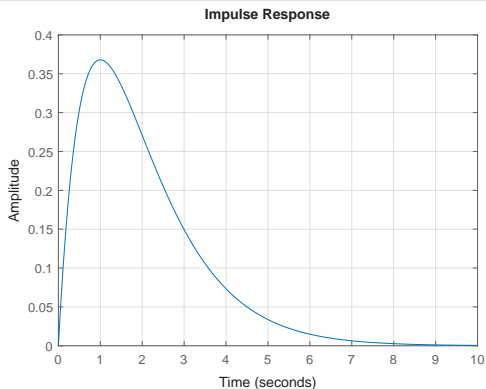


Metody identifikace - Diracův puls

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 2p + 1}$$

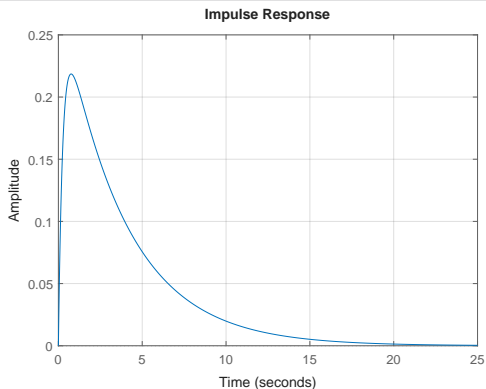


Metody identifikace - Diracův puls

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 4p + 1}$$

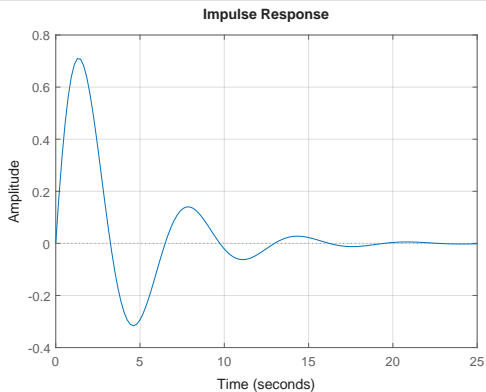


Metody identifikace - Diracův puls

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.5p + 1}$$

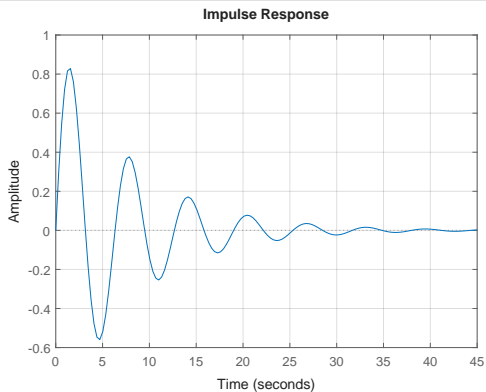


Metody identifikace - Diracův puls

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.25p + 1}$$

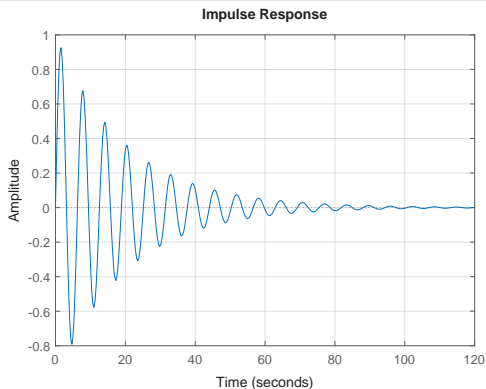


Metody identifikace - Diracův puls

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.1p + 1}$$

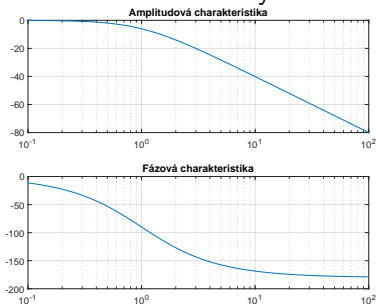


Metody identifikace - Harmonický signál

Definice:

Harmonický signál $u(t) = A \sin(\omega t)$ je sinusový vstup aplikovaný na systém.

- ▶ Výstup: sinusový signál $y(t) = B \sin(\omega t + \phi)$, kde:
 - ▶ B : změna amplitudy (zisk),
 - ▶ ϕ : fázové zpoždění.
- ▶ Používá se k určení frekvenčních vlastností systému.

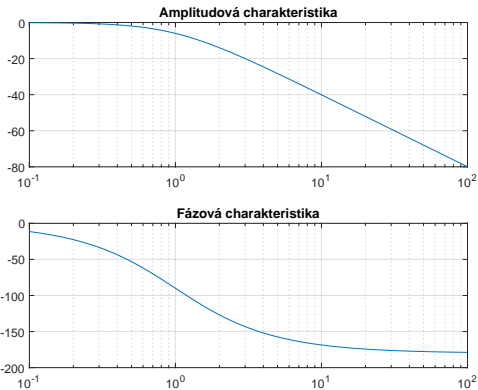


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 2p + 1}$$

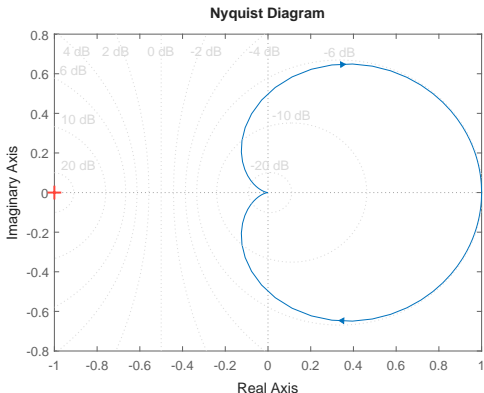


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci: (Nyquistova křivka)

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 2p + 1}$$

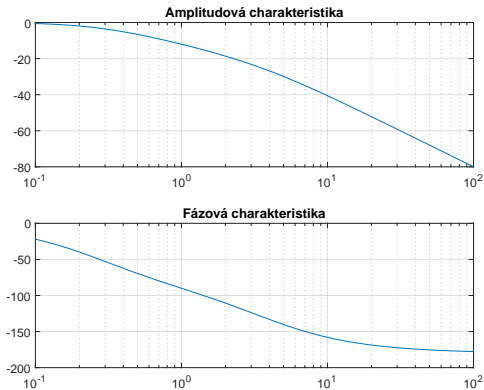


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 4p + 1}$$

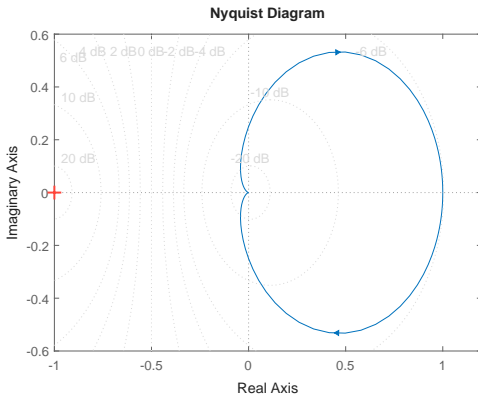


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci: (Nyquistova křivka)

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 4p + 1}$$

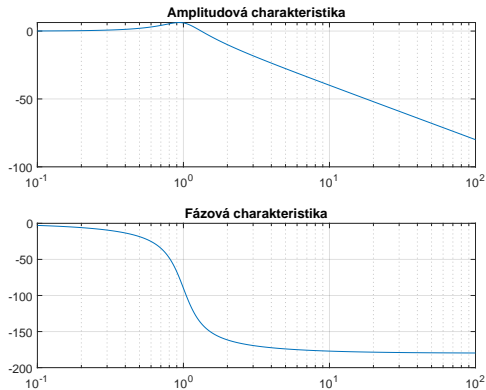


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.5p + 1}$$

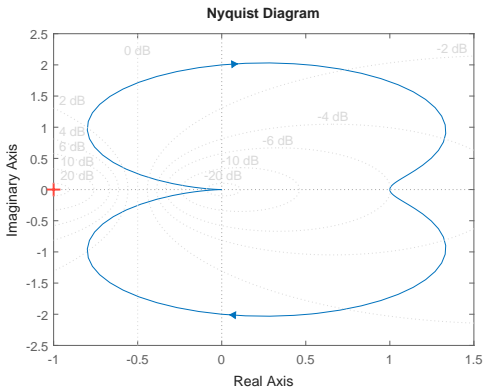


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci: (Nyquistova křivka)

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.5p + 1}$$

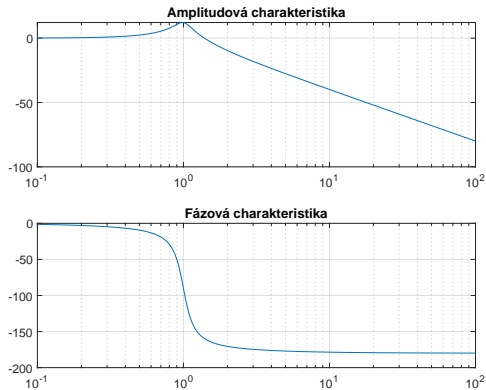


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.25p + 1}$$

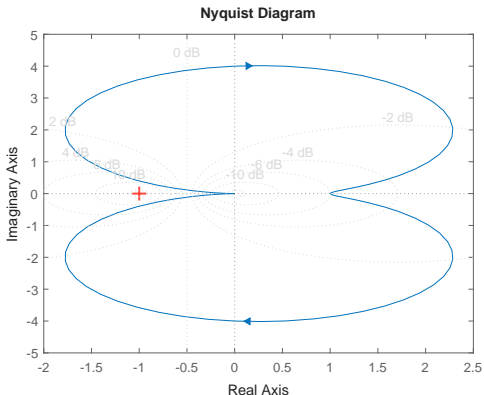


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci: (Nyquistova křivka)

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.25p + 1}$$

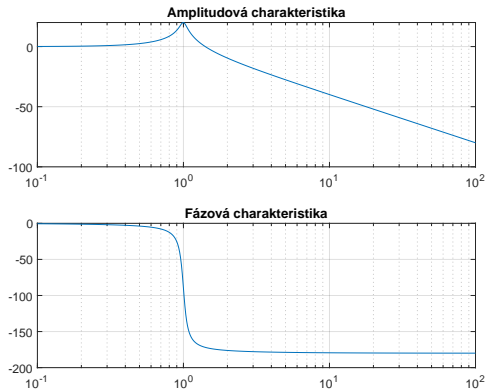


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.1p + 1}$$

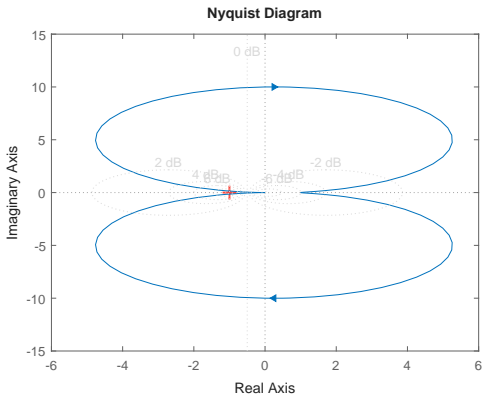


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci: (Nyquistova křivka)

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^2 + 0.1p + 1}$$

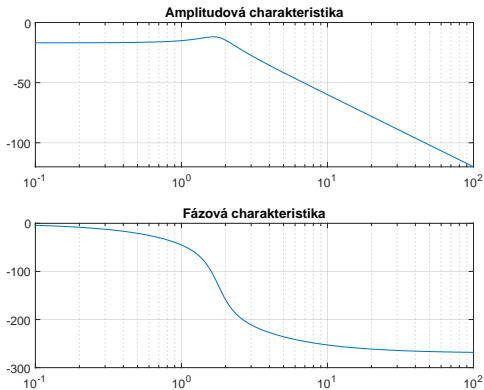


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci:

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^3 + 3p^2 + 5p + 1}$$

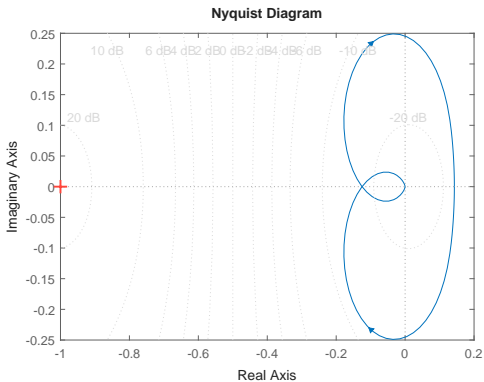


Metody identifikace - Harmonický signál

Příklad pro konkrétní funkci: (Nyquistova křivka)

Přenos systému:

$$H(s) = \frac{1}{p^3 + 3p^2 + 5p + 1}$$



Děkuji za pozornost ...
Dotazy?