

System o zmiennej strukturze

paź 30, 2025

A variable structure system

A **variable structure system**, or **VSS**, is a **discontinuous nonlinear system** of the form

$$\dot{x} = \varphi(x, t)$$

where $x[x_1, x_2, \dots, x_n]^T \in \mathbb{R}^n$ is the state vector, $t \in \mathbb{R}$ is the time variable, and $\varphi(x, t) [\varphi_1(x, t), \varphi_2(x, t), \dots, \varphi_n(x, t)]^T \in \mathbb{R}^n$ is a **piecewise continuous** function. [1] Due to the *piecewise* continuity of these systems, they behave like different continuous nonlinear systems in different regions of their **state space**. At the boundaries of these regions, their **dynamics** switch abruptly. Hence, their *structure varies* over different parts of their state space.

The development of **variable structure control** depends upon methods of analyzing variable structure systems, which are special cases of **hybrid dynamical systems**.

[Read more](#)

Sterowanie o zmiennej strukturze (VSC)

Sterowanie o zmiennej strukturze (VSC) jest formą nieciągłego sterowania nieliniowego. Metoda ta zmienia dynamikę układu nieliniowego poprzez zastosowanie sterowania przełączającego o wysokiej częstotliwości. Prawo sterowania ze sprzężeniem zwrotnym stanu nie jest ciągłą funkcją czasu; przełącza się ono z jednego gładkiego stanu na inny. Zatem struktura prawa sterowania zmienia się w zależności od położenia trajektorii stanu; metoda przełącza się z jednego gładkiego prawa sterowania na inne i potencjalnie bardzo duże prędkości (np. na policzalnie nieskończoną liczbę razy w skończonym przedziale czasu). VSC i związane z nim zachowanie w trybie ślizgowym zostało po raz pierwszy zbadane na początku lat 50. XX wieku w Związku Radzieckim przez Jemieljanowa i kilku badaczy.[1]

Głównym trybem działania VSC jest sterowanie w trybie ślizgowym (SMC). Do zalet SMC należą:

- Niska wrażliwość na niepewność parametrów instalacji
- Znacznie zredukowane modelowanie dynamiki instalacji
- Skończona konwergencja w czasie (z powodu nieciągłego prawa sterowania)

Do wad SMC należą:

- Dźwięki drgań spowodowane niedoskonałościami implementacji
- Nadmierne skupienie się na dopasowanych niepewnościach (tj. niepewnościach, które wpływają do kanału sterowania)

Jednak ewolucja VSC jest aktywnym obszarem badań.[2]

Systemy o zmiennej strukturze (VSS)

Systemy o zmiennej strukturze (VSS) odnoszą się do systemów charakteryzujących się zestawem ciągłych podsystemów, które wykorzystują logikę przełączania, co skutkuje nieciągłymi działaniami sterującymi opartymi na zaburzeniach stanu systemu i sygnałach wejściowych odniesienia. Podstawową zasadą teorii VSS jest tworzenie trybów ślizgowych, które kierują trajektoriami stanu wzdłuż powierzchni nieciągłości w przestrzeni stanów systemu.

[Read more](#)