evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výukové texty

pro předmět

Automatické řízení výrobní techniky

(KKS/ARVT)

na téma

Podklady a grafická vizualizace k určení souřadnicových systémů výrobních strojů

Autor: Doc. Ing. Josef Formánek, Ph.D.

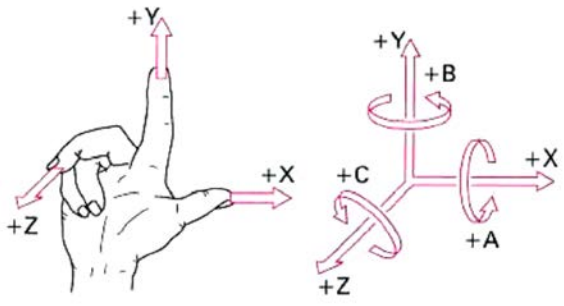
Tento výukový text je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Podklady a grafická vizualizace k určení souřadnicových systémů výrobních strojů

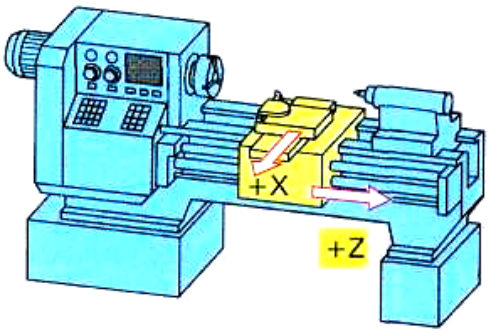
Snímání různých veličin na systému (stroji) je základní požadavek pro jeho řízení. Snímače poskytují různé informace o stavu kontrolovaných souřadnic - poloze, rychlosti, síle a další. Jejich výstupní signály jsou zaváděny do zpracovávacích bloků (paměti, logika) řídícího systému.

Pro správné a jednotné řízení trajektorií a poloh referenčních bodů u výrobních strojů je nutné zavést souřadnicový systém a orientaci relativních pohybů jak nástrojů, tak obrobků. Pravidla pro stanovení souřadných os jsou specifikována oborovou normou ON 200604 (v souladu s doporučení ISO R841) nebo DIN 66 217. Podle této normy je možné také určit orientace (směry) jednotlivých pohybů.

Pro číslicově řízené stroje je používána kartézská souřadná soustava, tj. pravoúhlá tříosá soustava s označením os X, Y, Z orientovanými vzájemně podle pravidla pravé ruky a ztotožněnými s hlavními řízenými osami stroje (obr. 1). Příklady souřadných systémů u výrobních strojů jsou uvedeny pro soustruh (obr. 1.1), frézku (obr. 1.2) a obráběcí centrum (obr. 1.3).

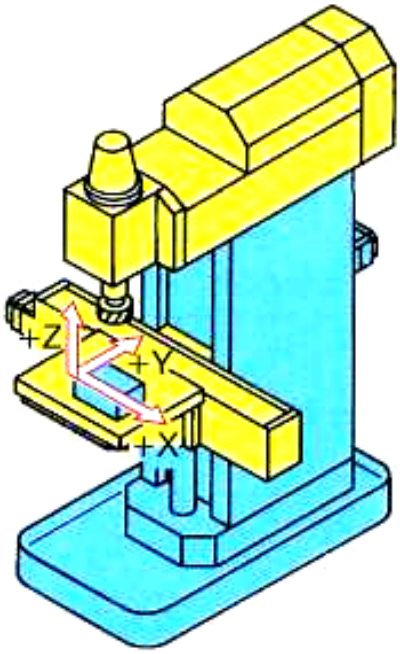


Obr. 1 Pravoúhlá tříosá soustava souřadnic [1]

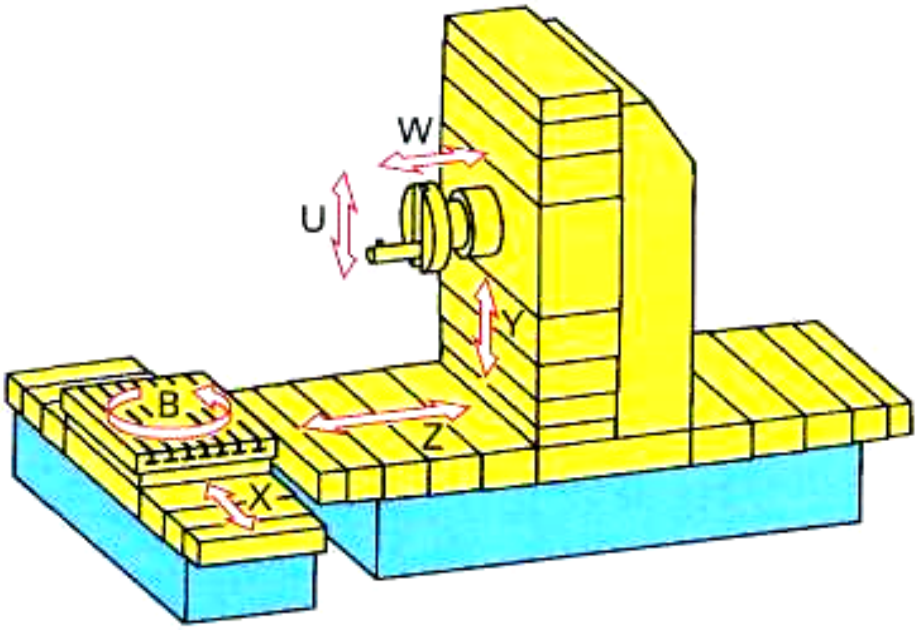


Obr. 1.1 Určení souřadnic na soustruhu [1]

Tento výukový text je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



Obr. 1.2 Určení souřadnic na frézce [1]

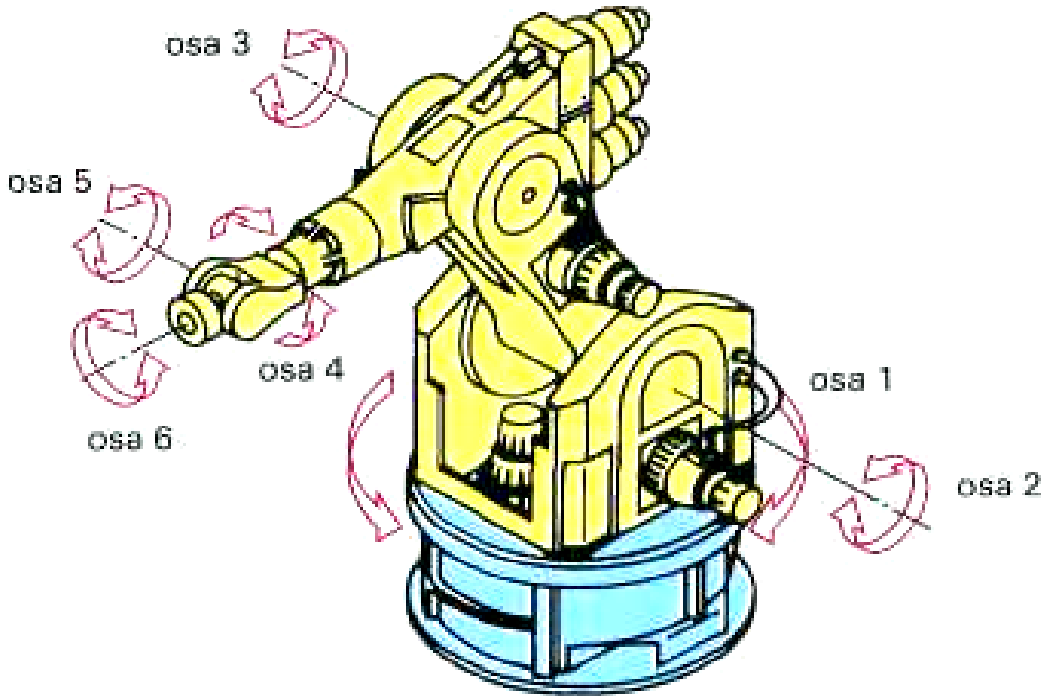


Obr. 1.3 Určení souřadnic na obráběcím centru [1]

Tento výukový text je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Kinematická konstrukce robotů a manipulátorů

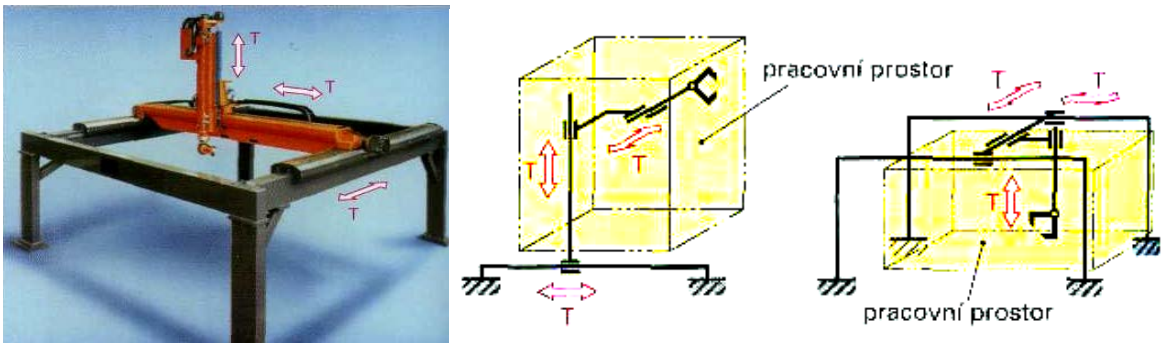
Druh, vzájemné uspořádání a počet jednotek generujících pohyby (počet os) určují konstrukci (vnější vzhled), pracovní (operační) rozsah (prostor), použitelnost a požadavky na řízení robotu. Pohyblivé vlastnosti jsou dány počtem rotačních os (R-osy) a počtem translačních os (T-osy). K dosažení jakéhokoliv bodu v dosahu robotu jsou potřeba alespoň tři osy. Tyto osy se nazývají hlavní osy a jsou součástí ramena robotu. K nastavení (natočení) úchopu nebo nástroje do libovolné polohy nebo směru (orientace) jsou potřeba další tři osy nazývané manipulační osy. Manipulační osy jsou vždy rotační (obr. 1.4).



Obr. 1.4 Robot (manipulátor) určení souřadnic na obráběcím centru [1]

Roboty a manipulátory je možné rozdělit podle typu kinematiky tj. podle skladby hlavních os.

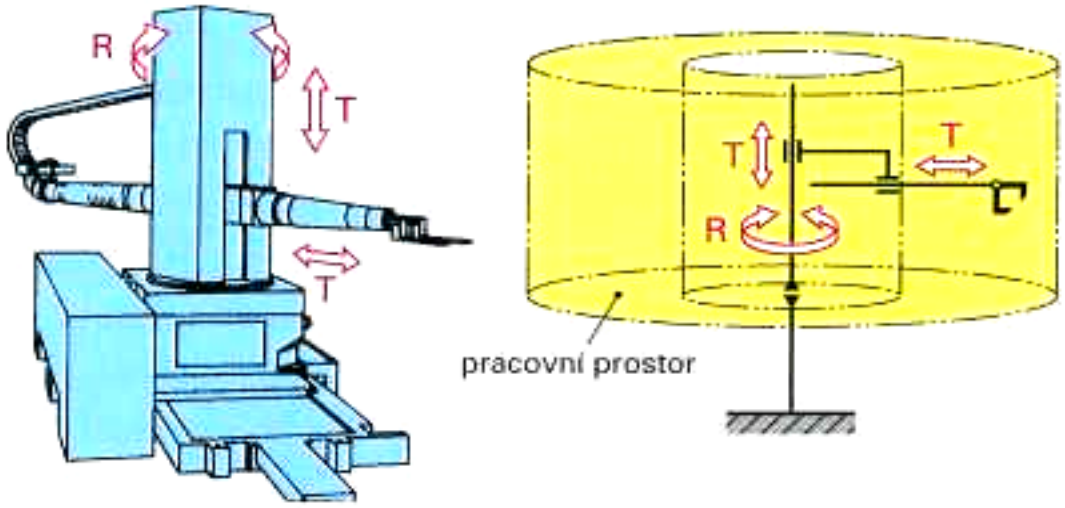
Kinematika TTT - základní typ kinematiky, který se skládá ze tří translačních vzájemně kolmých pohybů (obr. 1.5). Tento typ kinematiky se používá u portálových přemísťovacích systémů k plnění a vyprazdňování palet nebo při montáži. Pracovní prostor má tvar kvádru s hranami délek odpovídajících rozsahům pohybu v osách X, Y a Z. Lineární pohyby lze skládat z rovnoměrných pohybů ve třech osách. Kinematika TTT se používá i při konstrukci NC-frézek.



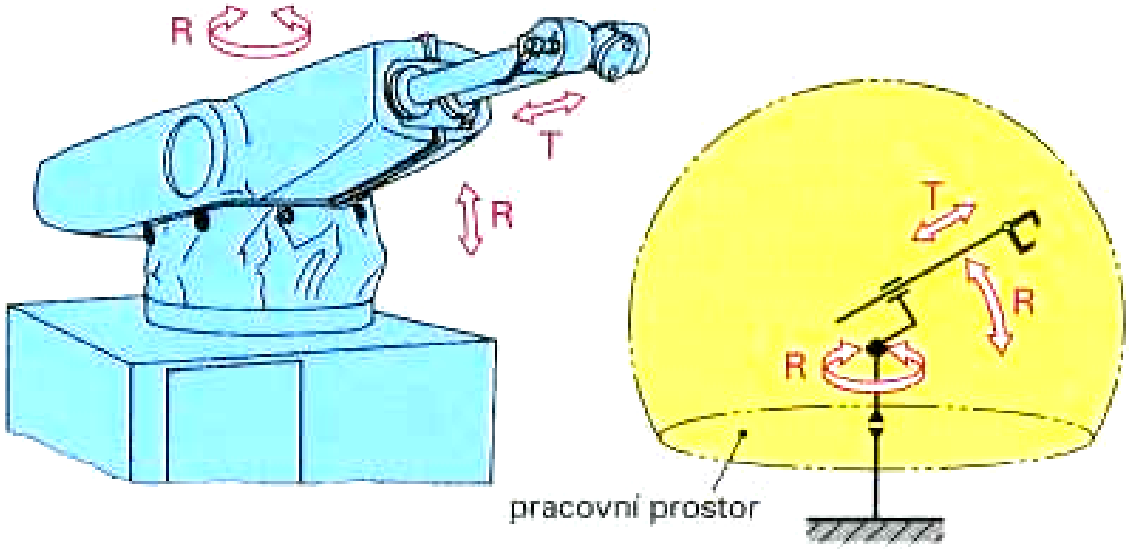
Obr. 1.5 Příklad robota s kinematikou TTT [4]

Kinematika RTT - přemísťovací pohyb se skládá z jedné rotace a dvou translací (obr. 1.6). Otočná věž (1. osa) má svislou osu rotace, která je osou konstrukce. Nastavení výšky tvoří 2. osu a 3. osu tvoří nastavení radiální vzdálenosti od osy rotace. Pracovním prostorem je válec. Při samostatných dílčích pohybech v jednotlivých osách při ručním řízení se výsledná dráha skládá z přímých úseků v 2. a 3. ose a z kruhového oblouku kolem 1. osy, který leží v rovině XY. Má-li řídicí jednotka řídit správně úhly natočení ramen při rotačních pohybech, musí provést transformaci standardně zadaných kartézských souřadnic na cylindrické souřadnice.

Kinematika RRT - se muže použít pro 1. osu svislou osu otáčení, jako 2. osu vodorovnou osu otáčení kolmou ke svislé ose a jako 3. osu pak přímou translační osu změny vzdálenosti od konce ramena otočného ve dvou osách (obr. 1.7). Pracovní prostor je ohraničen kulovou plochou a rovinou. Při samostatném pohybu kolem 1. osy nebo kolem 2. osy rotace má dráha konce ramena tvar kruhového oblouku (ve vodorovné nebo ve svislé rovině). Při řízení je třeba transformovat (přepočítávat) kartézské souřadnice na sférické (kulové) souřadnice.

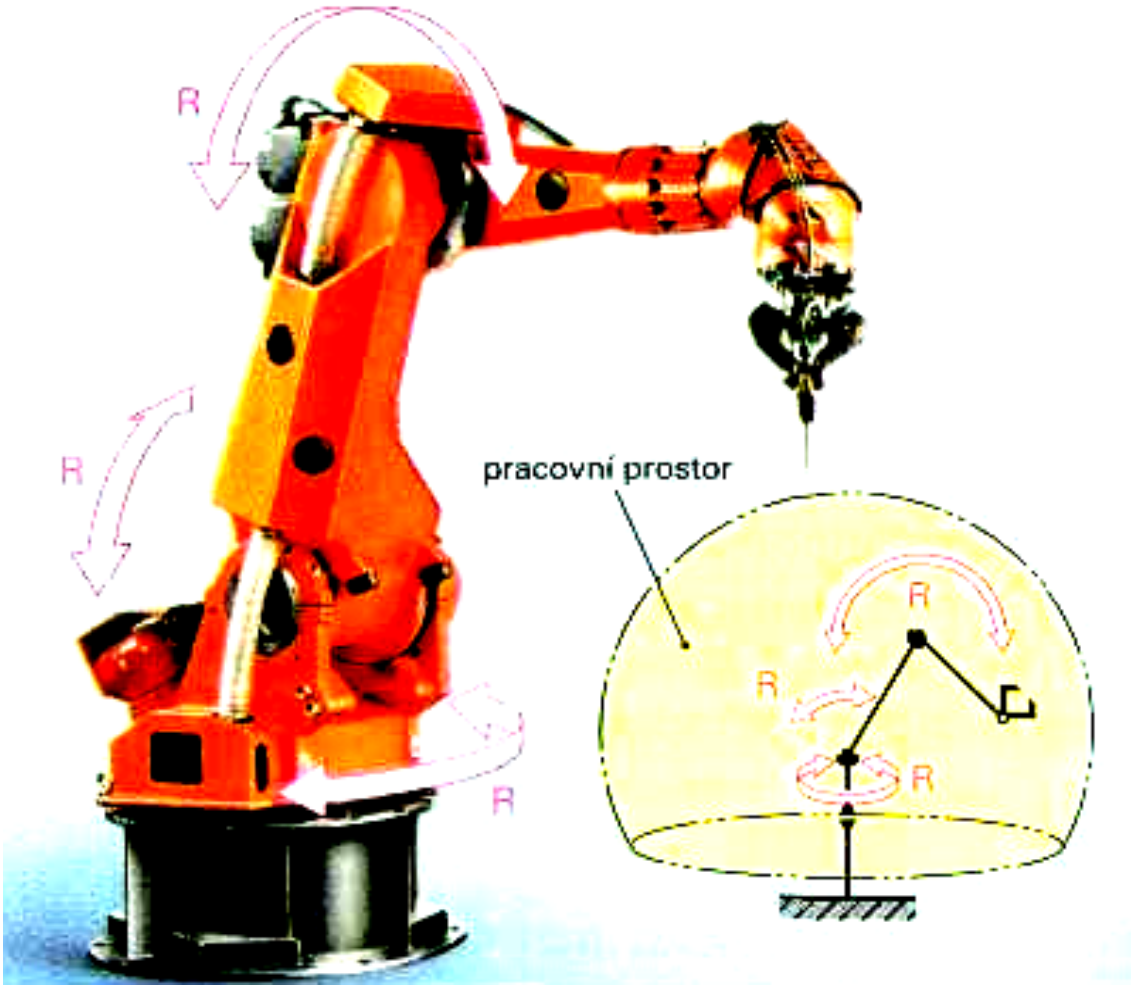


Obr. 1.6 Příklad robota s kinematikou RTT [4]



Obr. 1.7 Příklad robota s kinematikou RRT [4]

Kinematika RRR - pohyby se skládají ze tří rotací a roboty s touto kinematikou mají trojdílné rameno se třemi otočnými klouby a nazývají se také *kloubové roboty* (obr. 1.8). Kloubové roboty zabírají v poměru k velikosti kulového pracovního prostoru nejméně místa ze všech robotů a potřebují k určitému přemístění za určitou dobu ve srovnání s ostatními roboty nejmenší zrychlující síly. Při stejných setrvačných hmotách, resp. setrvačných silách umožňují vytvořit tužší a robustnější konstrukci.



Obr. 1.8 Příklad kloubového robota s kinematikou RRR [4]

Většina robotů a manipulátorů má konstrukci odpovídající kinematice RRR.

Obr. 1.9 Příklad robota s kinematikou RRR

Tento výukový text je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Poděkování

Investice do rozvoje vzdělávání.

Tento výukový text je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky v rámci projektu č. CZ.1.07/2.2.00/28.0206 „Inovace výuky podpořená praxí“.

Literatura

[1] Häberle, H.: *Průmyslová elektronika a informační technologie*, Europa-Sobotáles, Praha, 2003, ISBN 80-86706-04-4

[2] Kreidl, M., Šmíd, R.: Technická diagnostika - senzory, metody, analýza signálu, BEN, Praha, 2006, ISBN 80-7300-158-6

[3] Martinek: *Senzory v průmyslové praxi*, BEN, Praha, 2004, ISBN 80-7300-114-4

[4] Schmidt, D.: *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*, Europa-Sobotáles, Praha, 2005, ISBN 80-86706-10-9