

Robotika – kinematika robotů, stupně volnosti



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



SPŠOA
Uherský Brod

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt Technologie budoucnosti do výuky, CZ.1.07/1.1.38/02.0032 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Vypracoval: Bc. Ludvík Kochaniček

Kód prezentace: OPVK-TBdV-AUTOROB-KE-3-STZ-KOH-005a

Stavba průmyslového robotu

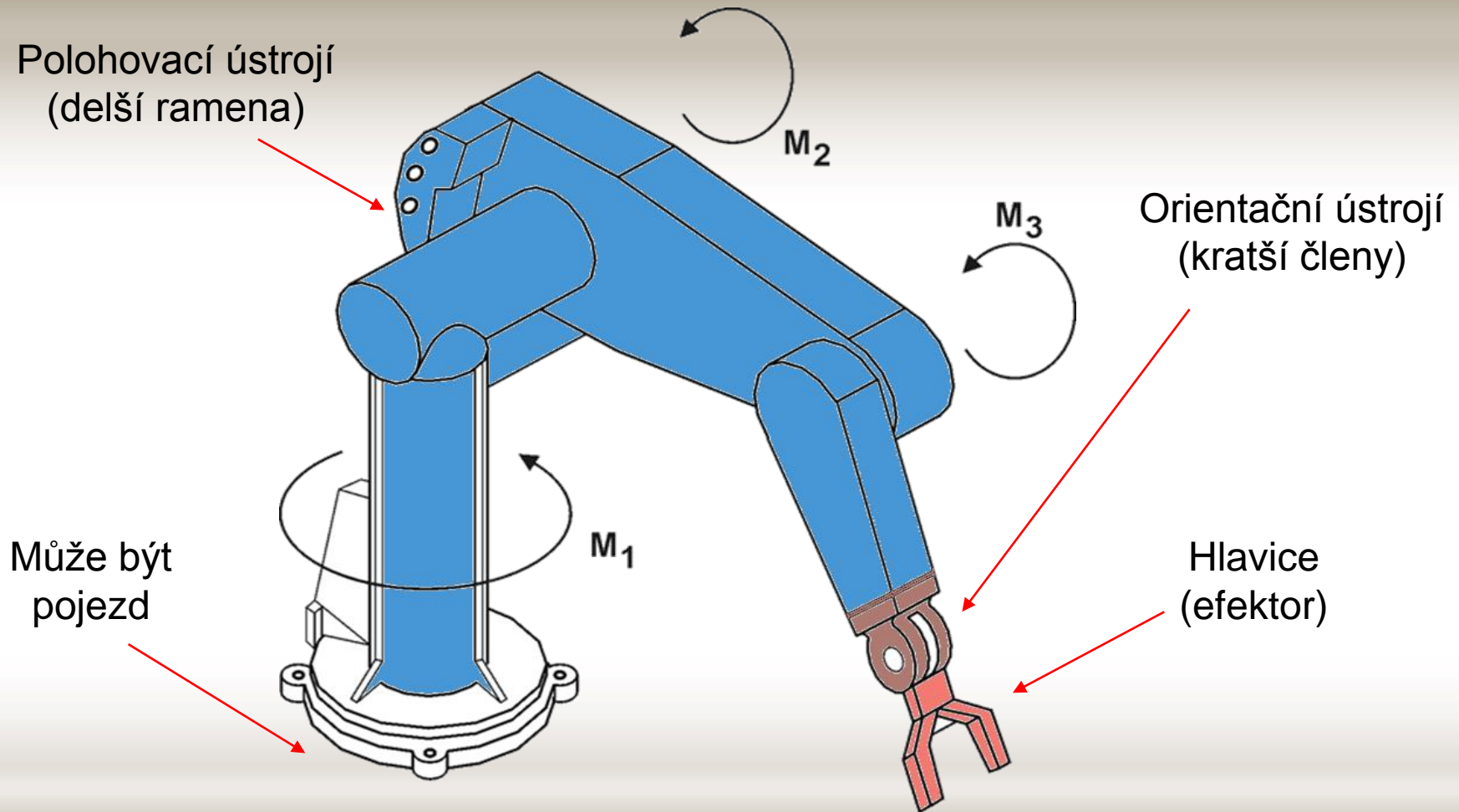
Pojezdová část – ústrojí (není u stacionárních robotů)
Slouží k pohybu u mobilních robotů

Polohovací ústrojí (nejdelší členy, největší rozsahy pohybů)
Umožňuje změnu polohy pracovní části robotu (koncový bod ramene)

Orientační ústrojí (kratší členy, menší rozsah pohybů)
Pro změnu orientace objektu manipulace – natočení, naklopení nástroje,...

Efektor (hlavice)
Zařízení připojené na koncovou část ramene (interface), např. chapadlo s čelistmi, svařovací hlavice, různé nástroje upevněné v držáku,...

Stavba průmyslového robotu



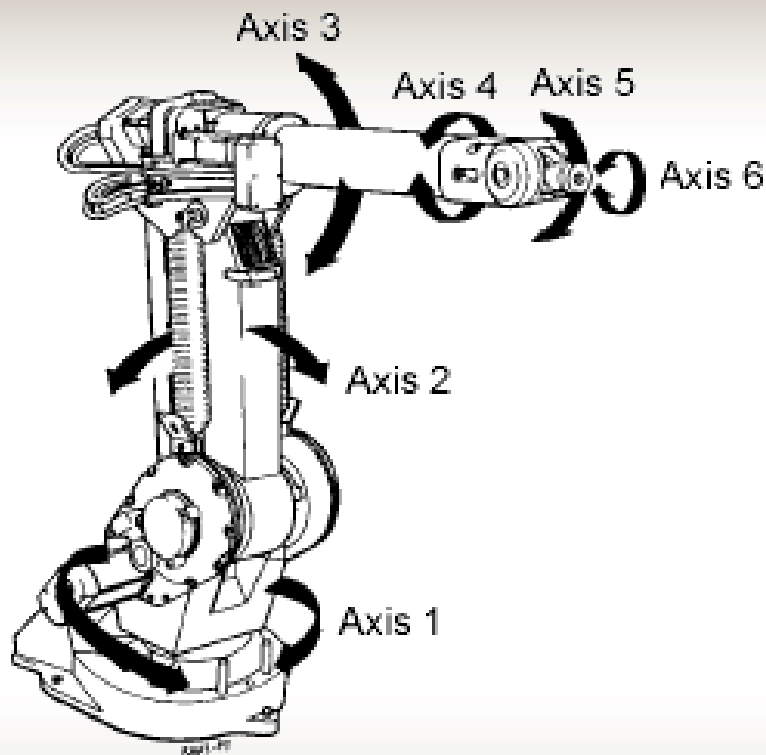
Stupně volnosti PR

Manipulační schopnosti robotu jsou určeny počtem pohybových dvojic umístěných v rámci konstrukce a způsobem řízení jejich pohybu.

Počet nezávislých pohybů se vyjadřuje **počtem stupňů volnosti**. V průběhu vývoje se objevilo velké množství variant konstrukcí tvořených různými kombinacemi rotačních a posuvných dvojic.

Většina současných robotů se vyrábí se třemi pohyby v rámci hlavního polohovacího systému a dvěma až třemi pohyby vedlejšího orientačního systému.

Stupně volnosti PR



Zobrazení robotu se 6 stupni volnosti.

Jednotlivé stupně volnosti jsou označeny čísly 1 – 6.

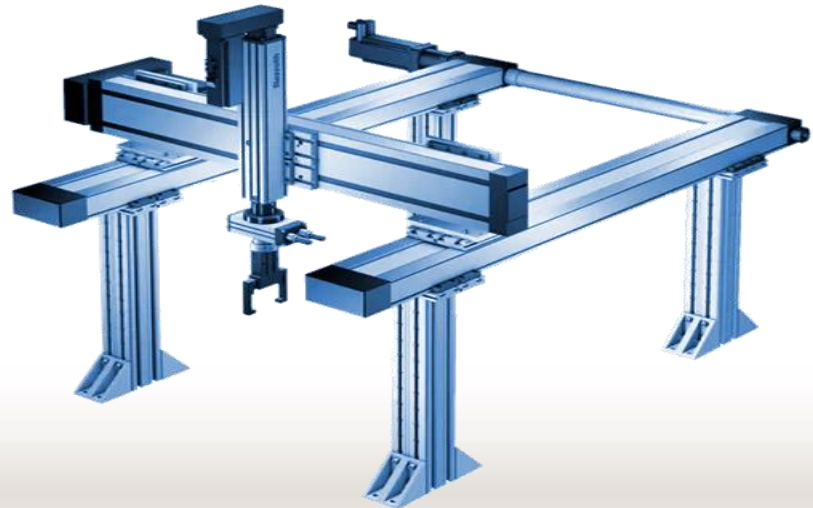
Jedná se o nejčastěji používanou strukturu univerzálního robotu s rotačními vazbami.

Příklady 6-ti osého PR



Druhy kinematického řetězce

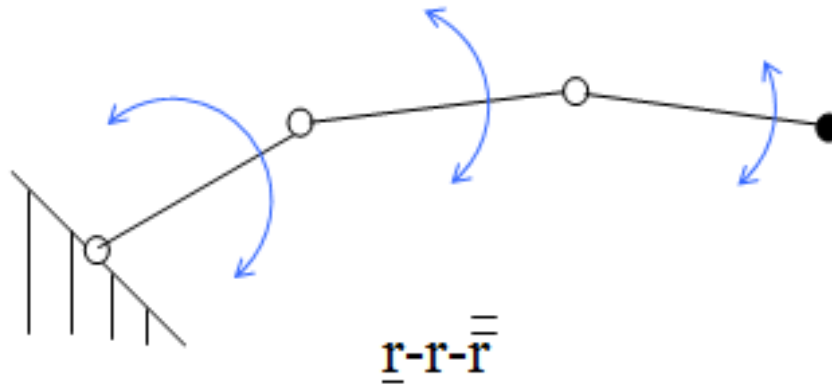
Kinematické řetězce jsou tvořeny z jednotlivých členů a vazeb (kinematických dvojic), mohou být **otevřené** nebo **uzavřené**, podle toho jak jsou jeho členy připojeny k rámu.
Kombinací obou možností vytvoříme **řetězce smíšené**.



Druhy kinematického řetězce

Otevřený kinematický řetězec

Je charakterizovaný tím, že poslední člen je volný



Výhoda:

Jednoduché řízení, velký dosah a pracovní prostor

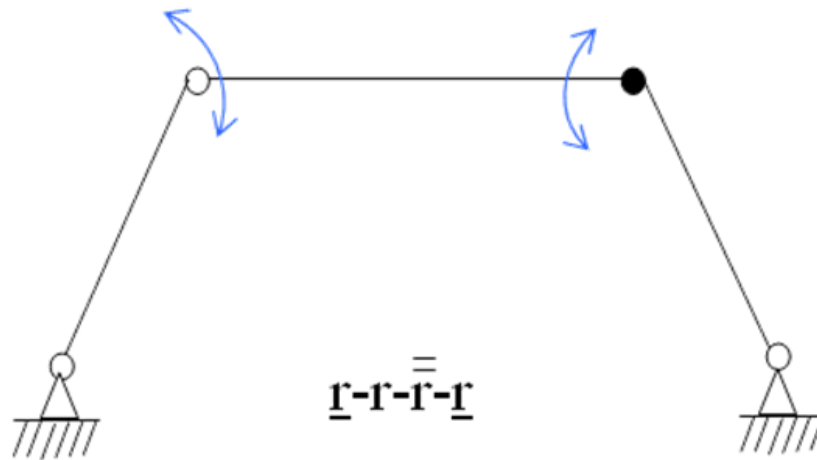
Nevýhoda:

Malá tuhost a nižší přesnost

Druhy kinematického řetězce

Uzavřený kinematický řetězec

Je charakterizovaný tím, že vstupní i výstupní člen je upevněný k rámu



Výhoda:

Vyšší tuhost a přesnost robotu

Nevýhoda:

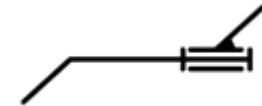
Obtížnější řízení a menší rozsah pohybů

Kinematická schémata

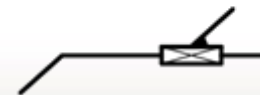
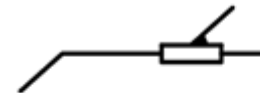
Strukturu robotu

je možné znázornit pomocí zjednodušených symbolických značek

Rotační dvojice umožňuje otáčení ramena (rotaci)
- značení: „R“



Posuvná dvojice umožňuje přímočarý pohyb ramena (posuv - translaci)
- značení: „T“



Pracovní a kolizní prostor PR



Pracovní prostor

Geometrické místo, které může zaujmout koncový bod ramene (kam robot dosáhne)

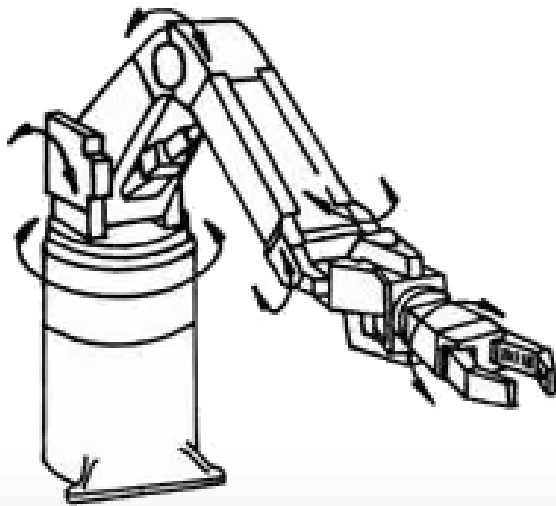
Kolizní prostor

Je prostor, ve kterém může dojít ke kolizi robota s okolním prostředím

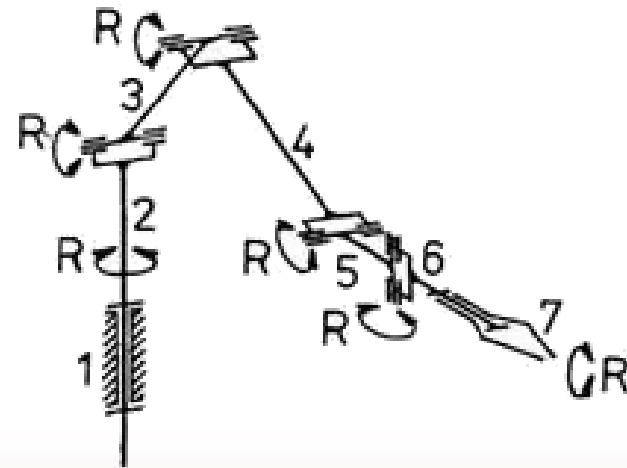
Kinematické schéma PR

Příklad zakreslení kinematické struktury 6-ti osého robotu

Konstrukční vzhled



Schématické zakreslení



Volba řetězce PR

Dnes nejpoužívanější průmyslové roboty mají obvykle 6 stupňů volnosti, z nichž každý může být buď rotační, nebo posuvný. Navrhování struktury robotu je komplikované a je nutno zohlednit určité aspekty.

Návrh kinematického řetězce

- podle tvaru dráhy
- s ohledem na přesnost polohování
- musíme zohlednit jaké pohony jsou pro daný pohyb k dispozici
- požadavek konstrukčního provedení robotu (problém výroby)
- požadavek na součinnost robotu s okolím
- orientace OM na začátku a konci dráhy

Použité zdroje

- Kinematika robotů. [online]. [cit. 2014-09-01]. Dostupné z: <http://www.umt.fme.vutbr.cz/~kpellant/4%20Kinematika%20Slozenych%20Pohybu%20Mechanismy.pdf>
- *Boki* [online]. [cit. 2014-09-02]. Dostupné z: <http://www.boki.cz/produkty/portaly-a-sloupy-manipulatory/>
- 6-axis robot RV12. [online]. [cit. 2014-09-02]. Dostupné z: <http://www.rixan.com/Products2/tabid/64/CategoryID/3/List/1/Level/1/ProductID/39/Default.aspx?SortField=DateCreated%2CDateCreated+DESC>
- 6-axis painting robot. [online]. [cit. 2014-09-02]. Dostupné z: <http://www.rixan.com/Products2/tabid/64/CategoryID/3/List/1/Level/1/ProductID/39/Default.aspx?SortField=DateCreated%2CDateCreated+DESC>