

Zariadenia FA pre začiatočníkov (priemyselné roboty)

Ide o stručný prehľad priemyselných robotov pre začiatočníkov.

Tento úvodný kurz je určený pre začiatočníkov, nováčikov v odbore priemyselných robotov, je to príležitosť naučiť sa základy priemyselnej robotiky.





Obsah tohto kurzu je nasledovný.
Odporúčame vám začať kapitolou 1.

Kapitola 1 - Čo sú to priemyselné roboty?

Prečítajte si viac o základoch priemyselných robotov, vrátane účelu, typických použití, vzorových aplikácií.

Záverečný test

Na úspešné absolvovanie kurzu je potrebných: 60 % alebo viac.

Prejsť na nasledujúcu stranu		Prejsť na nasledujúcu stranu.
Späť na predchádzajúcu stranu		Späť na predchádzajúcu stranu.
Prejsť na požadovanú stranu		Zobrazí sa „Obsah“ a môžete prejsť na požadovanú stranu.
Ukončíte kurz		Ukončíte kurz. Okná, ako je obrazovka „Obsah“ a kurz sa zatvorí.

Preventívne opatrenia

Pred použitím skutočného hardvéru si prečítajte Preventívne opatrenia v príslušných návodoch a dodržiavajte príslušné bezpečnostné informácie, ktoré sa v nich uvádzajú.

Kapitola 1 Čo je to priemyselný robot?

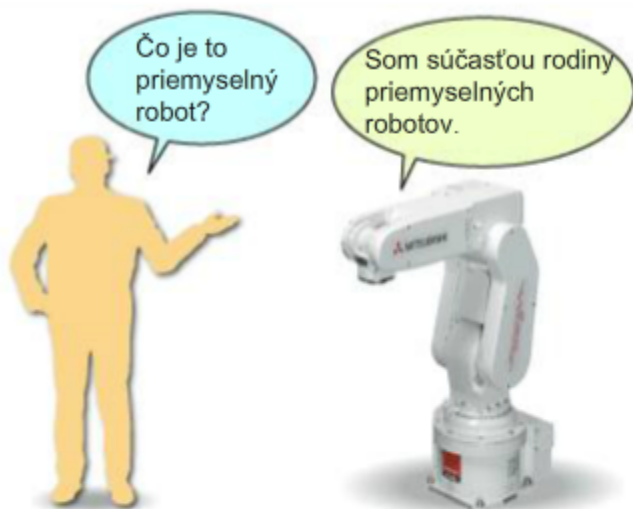
1.1 Úloha priemyselného robota

Slovo „robot“ vo všeobecnosti vyvoláva predstavy o humanoidoch. Zapríčinil to vplyv kreslených, animovaných filmov a pop-kultúry, ktoré robotov spravidla vykresľujú ako futuristické stroje pripomínajúce človeka.

Typ robota, ktorému je venovaný tento kurz, nie je tohto druhu, ale je to priemyselný robot.

A čo je potom vlastne priemyselný robot?

- (1) Definícia priemyselného robota
- (2) Výhody používania priemyselných robotov
- (3) Bezpečnosť s priemyselnými robotmi



Definícia priemyselného robota

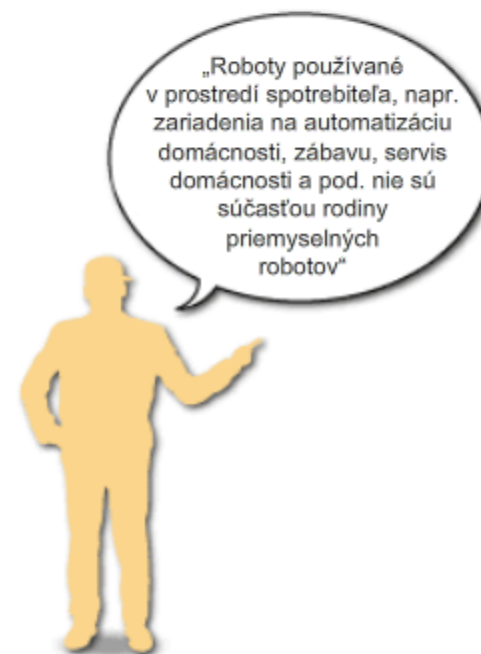
Podľa ISO (Medzinárodnej organizácie pre normalizáciu) je priemyselný robot definovaný ako „programovateľný manipulátor, ktorý môže byť riadený automaticky a je programovateľný v troch alebo viacerých osiach.“

*Slovo manipulátor, ktoré sa tu používa, znamená zariadenie, ktoré funguje ako ľudské rameno a vykonáva rôzne prevádzkové úlohy.

Keď ľudia počujú slovo „priemyselný robot“, väčšina myslí robotov zoradených na výrobné linke automobilových dielov alebo montážnych robotov na elektronické výrobky, aké vidíte v televízii.

Podľa vyššie uvedenej definície však je každý špecializovaný stroj s ramenom podobným žeriavu, ovládaný PLC alebo podobným zariadením dokonalý príklad priemyselného robota.

Tieto typy robotov sa líšia od nepriemyselných robotov (osobné roboty), ako sú tie, čo sa používajú na plnenie úloh v každodennom živote alebo na automatizáciu a zábavu v domácnosti.





„Roboty používané v prostredí spotrebiteľa, napr. zariadenia na automatizáciu domácnosti, zábavu, servis domácnosti a pod. nie sú súčasťou rodiny priemyselných robotov“

Výhody používania priemyselných robotov

Prínosy	Funkcie robota	V porovnaní s ľudskou obsluhou	V porovnaní so špecializovanými strojmi
Môžu sa použiť na zvýšenie produktivity.	<p>Roboti sa môžu používať na premiestňovanie predmetov z jedného miesta na druhé. // Na rozdiel od ľudí môžu roboty pracovať bez prestávky 24 hodín denne 7 dní v týždni. // Roboty dokážu opakovane a dôsledne pohybovať predmety veľmi vysokými rýchlosťami.</p>	<p>⊙ (výborné)</p> <p>Potrebná je legenda na definovanie významu trojuholníka, kružnice, 2 kruhov a pod.</p>	<p>△ (relatívne slabé)</p> <p>Avšak, je to ⊙ (výborné) pre špecializované roboty na zvarovanie, hermetické uzavretie a súvisiace procesy.</p>
Ponúkajú Vysokú úroveň flexibility	<p>Môžu ukladať programy pre viaceré modely. Umožňujú okamžité prepínanie operácií pri zmene modelov. Môžu sa použiť na vykonávanie zložitých operácií.</p>	<p>○ (dobré)</p> <p>Úlohu operátorov sťažuje nutnosť naučiť sa rôzne operácie pre každý model.</p>	<p>⊙ (výborné)</p> <p>Jednouúčelové stroje vyrábané na objednávku nie sú flexibilné. Fungujú dobre, ak sú určené na manipuláciu len s jedným dielom.</p>
Dajú sa ľahko inovovať alebo premiestniť na iné miesto	<p>Pohyby robota sa dajú ľubovoľne meniť podľa potreby.</p>	<p>○ (dobré)</p>	<p>⊙ (výborné)</p> <p>Prestavba jednouúčelových strojov, vyrobených na objednávku, na vykonávanie iných funkcií je veľmi nákladná.</p>

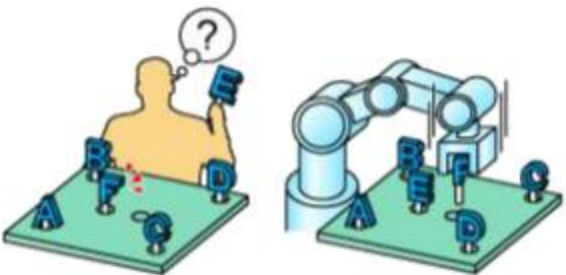
1.1

The Role of an Industrial Robot

Prínosy	Funkcie robota	V porovnaní s ľudskou obsluhou	V porovnaní so špecializovanými strojmi
<p>Systémy môžu byť rýchlo spustené.</p> <p>Nastavovacie časy pri spúšťaní možno skrátiť, pretože pri spúšťaní je len málo problémov.</p>	<p>Ide o univerzálny model s vysokým stupňom voľnosti.</p> <p>Ponúkajú vysokú spoľahlivosť doloženú výsledkami použitia s inštaláciou viacerých modelov v minulosti.</p> 	<p>△ (relatívne slabé)</p>	<p>⊙ (výborný)</p> <p>Jednúčelové stroje sú modely vyrobené na zvláštnu objednávku, ktorých návrh trvá dlhšie ako výroba.</p>
<p>Pomáhajú chrániť pracovníkov pred rizikom priemyselných havárií.</p>	<p>Pohybujú sa ako ruky a ramená operátora. (Dokážu zvládnuť zložitejšie pohyby.)</p> 	<p>⊙ (výborný)</p>	<p>Rovnaký</p>

1.1

Úloha priemyselného robota

Prínosy	Funkcie robota	V porovnaní s ľudskou obsluhou	V porovnaní so špecializovanými strojmi
Zabezpečujú slobodu pri jednoduchých operáciách a umožňujú tie zložitejšie.	<p>Budú bežať ďalej bez sťažností presne tak, ako boli naučení.</p> <p>Nie sú však také všestranné.</p>	<p>⊙ (výborný)</p> <p>U operátorov, ktorí pracujú stále na jednoduchých úlohách, môže byť zložitejšie zvýšiť efektívnosť.</p>	Rovnaký
Môžu sa použiť na zvýšenie kvality výrobku.	<p>Vždycky fungujú presne tak isto a eliminujú možnosť chýb pri montáži dielu a iné problémy.</p> 	<p>○ (dobré)</p> <p>Úplne vylúčiť chyby operátorov je veľmi ťažké aj u skúsených operátorov.</p>	Rovnaký

Bezpečnosť priemyselného robota

Priemyslové roboty fungujú vychyľovaním svojich ramien sem a tam.

Odhadnúť, ako sa budú pohybovať, môže byť na prvý pohľad zložité.

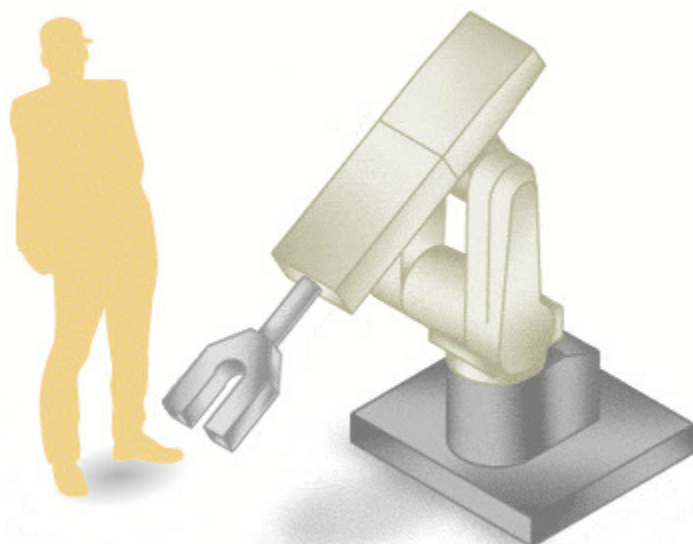
Roboty fungujú spolu s periférnymi bezpečnostnými zariadeniami.

Počas etapy výučby pri inštalácii robota budú operátori nútení nachádzať sa veľmi blízko k robotu, aby ho naprogramovali.

V minulosti už boli zaznamenané priemyselné havárie, pri ktorých boli operátori zasiahnutí, pritlačení alebo inak zranení priemyselným robotom pri vykonávaní týchto operácií.

V posledných rokoch boli operácie s využitím priemyselných robotov (podrobnosti – pozri „Priemyselné roboty – výučba a podobné operácie“ a „Priemyselné roboty – skúšobné operácie“), označované ako nebezpečné alebo toxické operácie, ktoré si od operátorov vyžadujú absolvovanie špecializovanej odbornej prípravy pred začatím práce s nimi.

Do legislatívy boli zapracované požiadavky na inštaláciu ochranných prvkov, ako sú oplotenia, brániace kontaktom so zariadením, aby boli sformulované, prijaté a striktné dodržiavané prevádzkové normy, aby boli prísne uplatňované výstražné správy a kontroly, a aby boli zavedené ďalšie bezpečnostné opatrenia zamerané na riadenie. (V Japonsku)



Typy priemyselných robotov

Hlavné typy priemyselných robotov možno kvalifikovať, ako sa uvádza nižšie.

- (a) Klasifikácia založená na mechanike
- (b) Návrh a aplikácie

Klasifikácia robotov do jednoduchých kategórií je stále ťažšia, pretože sa zvyšuje ich zložitosť.

Z tohto dôvodu skutočné výrobky používajú v svojich názvoch výrobkov „(b) mechanickú konštrukciu“ a „názov radu výrobkov“.

Názvy výrobkov robotov firmy Mitsubishi Electric používajú napríklad názvy ako vertikálny kĺbový robot radu RV-SQ/SD a horizontálny kĺbový robot radu RH-SQH/SDH.

Roboty založené na špeciálnych aplikáciách môžu byť združované takisto aj do radov na základe definovanej oblasti použitia.

Príkladom môže byť „rad robotov na palety a debny“ a „rad robotov do čistých priestorov“.



Vertikálny kĺbový
robot radu RV-SQ/SD



Horizontálny kĺbový
robot radu RH-SQH/SDH

Modely priemyselných robotov všeobecného určenia

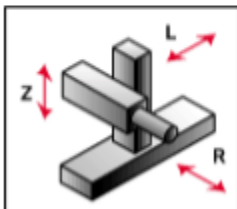
Model všeobecného určenia

Číslo	Obdobie	Definícia JIS	Prehľad	
2110	Sekvenčný robot	Robot s riadiacim systémom, ktorý funguje tak, že vygeneruje nový prevádzkový stav, keď sa predchádzajúca skončí prechodom prevádzkového stavu stroja dopredu podľa určenej sekvencie a stanovenej podmienky.	Robot, ktorý prechádza na ďalšie prevádzkové etapy v sekvenčnom poradí podľa informácií stanovených vopred (sekvencie, podmienky, klasifikácie a pod.).	
2120	Reprodukčný robot	Robot, ktorý možno použiť na opakované vykonávanie programu úlohy uloženej programom výučby.	Robot, ktorý sa naučí prevádzkové sekvencie, podmienky, polohy a ďalšie informácie podľa toho, ako operátor pohybuje robotom a vykonáva operácie replikovaním informácií.	
2130	Robot s číslicovým riadením	Robot, ktorý sa naučí prevádzkové sekvencie, podmienky, hodnotenia a ďalšie informácie podľa numerických, jazykových alebo iných údajov a nie podľa toho, ako operátor pohybuje robotom a funguje tak, že vykonáva operácie na základe týchto informácií.	Robot, ktorý má naprogramované prevádzkové sekvencie, podmienky, hodnotenia a ďalšie informácie napísané v špecializovanom jazyku, alebo ktorý prijíma vstupné číslicové súradnice polohy a ktorý pracuje na základe naprogramovaných informácií.	
2140	Inteligentný robot	Robot, ktorý dokáže samostatne určiť, ako sa má správať využitím umelej inteligencie.	Robot, ktorý má umelú inteligenciu, čo znamená, že prejavuje kognitívne schopnosti, schopnosť učenia sa, schopnosti abstraktného myslenia, schopnosť prispôbiť sa svojmu prostrediu a ďalšie schopnosti umelej inteligencie.	
	2141	Robot s snímacím riadením	Robot, ktorý riadi svoju prevádzku pomocou informácií zo snímačov.	Robot, ktorý prijíma informácie zo snímačov na určenie, ako má pracovať.
	2142	Robot s adaptívnym riadením	Robot, ktorý je vybavený adaptívnymi riadiacimi funkciami.	Robot, ktorý je vybavený adaptívnymi riadiacimi funkciami, ktoré predstavujú riadiace funkcie, ktoré možno použiť na zmenu riadenia a iných vlastností, aby boli splnené určité podmienky v reakcii na zmeny okolitého prostredia a ďalšie faktory.
	2143	Robot s učiacim sa riadením	Robot, ktorý je vybavený učiacimi sa riadiacimi funkciami.	Robot, ktorý je vybavený učiacimi sa riadiacimi funkciami, čo sú riadiace funkcie, ktoré sa používajú na odzrkadlenie prevádzkových skúseností a súvisiacich informácií na správne dokončenie operácií.

Mechanická konštrukcia priemyselného robota (1)

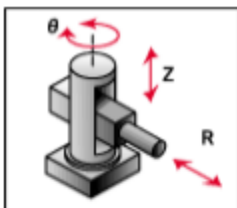
Vlastnosti mechanických konštrukcií a ich použitie

Robot s karteziánskym súradnicovým systémom



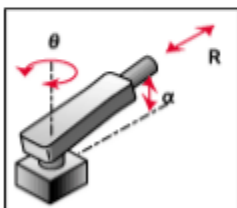
Definícia	Robot s karteziánskym súradnicovým systémom má rameno s mechanickou konštrukciou s tromi lineárnymi kĺbmi usporiadanými podľa karteziánskeho súradnicového systému.
Prehľad	Majú vysokú tuhosť a presnosť polohovania, vďaka čomu sa jednoducho riadia. Ich rýchlosti pohybu nie sú príliš vysoké. Majú menší prevádzkový rozsah ako plocha, ktorú zaberajú. Sú optimálne vhodné na pripevnenie/uvolnenie obrobkov(*) na/z stroje spracovacej linky, operácie, kde sa vyžaduje polohovanie XY, paletovacie operácie a operácie, kde sa vyžaduje vysoká presnosť. *: „Obrobok“ znamená predmet, ktorý sa má spracovávať.

Robot s cylindrickým súradnicovým systémom



Definícia	Robot s cylindrickým súradnicovým systémom má rameno s mechanickou konštrukciou s najmenej jedným otáčateľným kĺbom a jedným lineárnym kĺbom usporiadanými podľa cylindrického súradnicového systému.
Prehľad	Pracovný rozsah siaha nielen dopredu, ale aj do oboch strán; pohyb je však obmedzený pozdĺž hornej a spodnej uhlopriečky, takže na zložité operácie, ako sú ovíjacie operácie, sa dá len ťažko používať. Majú vysokú tuhosť a presnosť polohovania a dajú sa pomerne jednoducho riadiť. Majú vyššie lineárne rýchlosti na hrote vďaka svojim otočným kĺbom. Sú optimálne na manipulačné operácie, ako je pripevňovanie obrobkov na stroje a ukladanie predmetov do debien.

Robot s polárnym súradnicovým systémom

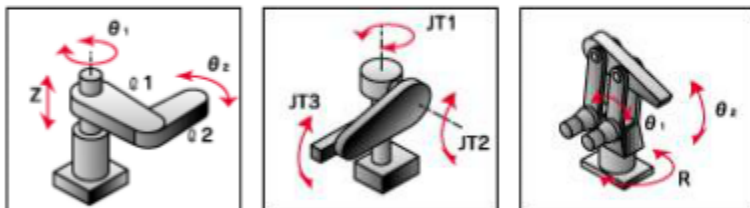


Definícia	Roboty s cylindrickými a sférickými súradnicovými systémami sú už zastarané, preto sa nimi nemusíme zaoberať
Prehľad	Pracovný rozsah siaha v smere nahor a nadol, čo ramenám robota umožňuje vychýlenie nahor a nadol do polôh, ktoré sú nad alebo pod telom robota. Do určitej miery možno vykonať aj ovíjacie operácie. Nedajú sa použiť na prepravu takých ťažkých bremien, ako dokážu iné typy robotov. Sú optimálne vhodné na použitie pri operáciách vykonávaných v pomerne zložitých priestoroch, ako je bodové zvarovanie alebo lakovanie a pri fáze tvarového obrábania. (Roboty s týmto typom konštrukcie sa dnes vo väčšej miere nepoužívajú.)

Mechanická konštrukcia priemyselného robota (2)

Vlastnosti mechanických konštrukcií a ich použitie

Kĺbový robot



Definícia	Kĺbový robot má rameno s mechanickou konštrukciou, ktorá má najmenej tri otočné kĺby.
Prehľad	Ovíjacie schopnosti sú dostatočne vysoké, aby osobe umožnili osobe ovinúť rukou zadnú časť predmetu, a pracovný rozsah, v ktorom sa môžu vykonávať zložité operácie, sú väčšie ako priestor, ktorý zaberajú. Sú optimálne vhodné na vysokorýchlostné operácie, pri ktorých sa ramená pohybujú kruhovými pohybmi. Používajú sa pri montážnych operáciách, na sledovanie zložitých zakrivených povrchov a na iné podobné úlohy.

Niektoré z robotov, ktoré sa najčastejšie používajú ako priemyselné roboty, sú nižšie uvedené kĺbové roboty.

Vertikálne kĺbové roboty

Príklad: Typový rad vertikálnych kĺbových robotov RV-SQ/SD firmy Mitsubishi Electric

Roboty, ktoré sa zjednodušene nazývajú kĺbové roboty, sú spravidla roboty práve tohto typu.

Konštrukcia ich ramena pripomína ľudskú ruku, vďaka čomu sú najracionálnejšou používanou náhradou za ľudské bytosti.

Horizontálny kĺbový robot

Príklad: Typový rad horizontálnych kĺbových robotov RH-SQH/SDH firmy Mitsubishi Electric

Ich ramená sa pohybujú horizontálne s hrotom ramena pohybujúcim sa nahor a nadol len pozdĺž osi posuvu. **Označujú sa často aj ako skalárne roboty.**

Majú vysokú tuhosť vo zvislom smere (s trochou svižnosti), ale dokážu sa pružne pohybovať v horizontálnom smere. Sú optimálne vhodné na použitie pri montážnych operáciách, napr. na vkladanie dielov alebo doťahovanie skrutiek.

Prevádzka/programovanie

Ako bolo ilustrované vyššie, existuje veľmi široká paleta dodávaných priemyselných robotov. Na popis každého jednotlivého typu nie je k dispozícii dostatok miesta.

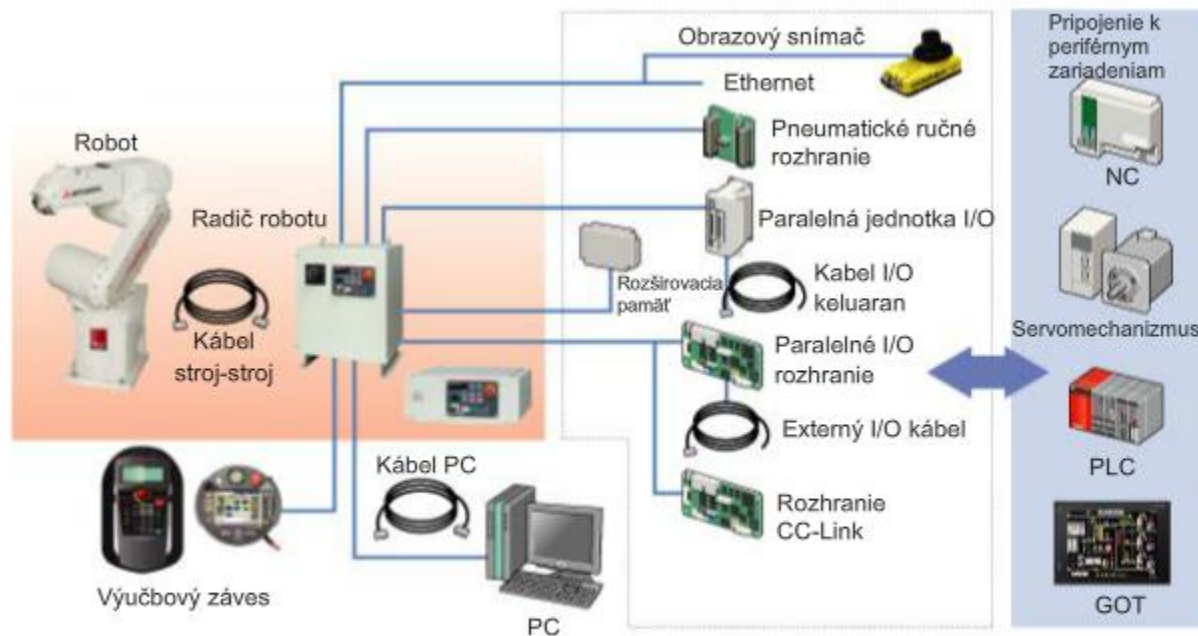
Ďalej sa budeme venovať prehľadu funkcií a programovania na ovládanie konfigurácií robotov. Ako príklady používame priemyselné roboty firmy Mitsubishi Electric.

- (a) Konfigurácia priemyselného robota
- (b) Ručné ovládanie a ovládanie pomocou výučbového závesu
- (c) Ovládanie pomocou programovania

Konfigurácia priemyselného robota

Ďalej uvádzame opis štandardnej konštrukcie priemyselného robota.

- (1) Telo robota
- (2) Riadiaca jednotka robota
- (3) Výučbový záves (ovládaci záves používaný na spustenie robota a výučbu jeho polôh)
- (4) Kábel stroj-stroj (kábel slúži na vzájomné prepojenie robotov)
- (5) Nástroje na ovládanie (ruky a pod.)
- (6) Ostatné
 - PC na vykonávanie programovania/prepojovací kábel
 - Elektromagnetické ventily, vzduchové hadice a ostatné diely na pohybovanie rukami a pod.
 - Káble I/O, rozhrania atď. na prepojenie robotov s periférnymi zariadeniami



Manuálne ovládanie a ovládanie pomocou výučbového závesu

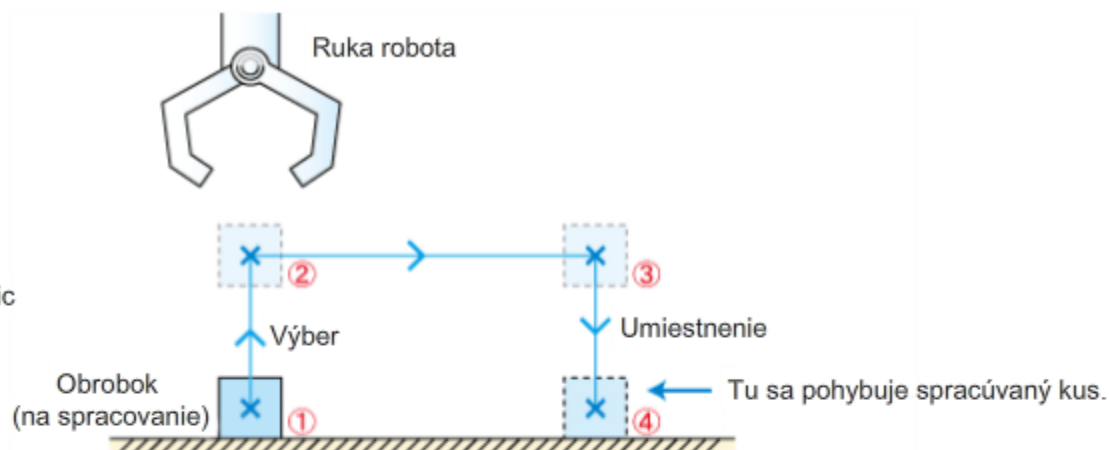
Vo všeobecnosti sa výučba pracovných bodov robota (pozícií, postojov) vykonáva pomocou výučbového závesu. Najnovší výučbový záves možno použiť nielen na výučbu polohy, ale takisto aj na tvorbu nových programov.

Pri vykonávaní operácií pomocou výučbového závesu sa operátori približujú k robotovi, aby uskutočnili zadávané operácie. Aj z tohto dôvodu sú výučbové závesy rôznych modelov vybavené bezpečnostnými funkciami.

<Príklad operácií Vybrať a Uložiť>



Výučbová skrinka Mitsubishi Electric
(názov modelu R32TB)



Postupy

- Výučbové závesy sa používajú na výučbu prevádzkových bodov a správneho poradia operácií. To znamená, že výučbové závesy slúžia na pridávanie/ukladanie bodov pri manuálnej prevádzke (s pomalým posunom).
- Používajú sa na nastavovanie prevádzkových podmienok (otváranie/zatváranie rúk, prevádzková rýchlosť a pod.) v každom pracovnom bode.

Prevádzka založená na jazyku robota

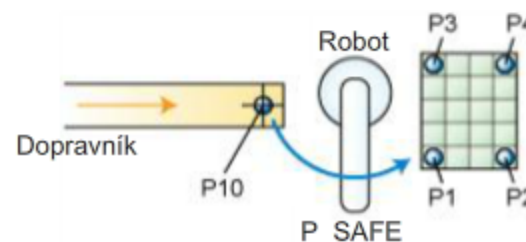
Jazyky robotov sa líšia podľa výrobcu robota.

Môžu sa líšiť podľa oblasti použitia, modelových radov alebo inej príčiny u toho istého výrobcu.

Na podporu predstavivosti účastníkov a lepšieho pochopenia jazykov robotov budeme prezentovať príklady programov určených na paletovacie operácie využívajúce MELFA-BASIC, jazyk robotov používaný robotmi značky Mitsubishi Electric. (Paletizácia označuje operáciu stohovania, pri ktorej sa spracúvané kusy z dopravníka stohujú spolu na palety podľa stanovených noriem.)

<Programovacie podmienky>

- Zastavovacia poloha, keď vychádzajú spracúvané kusy z dopravníka, sa nastavuje na P10.
- Vstupný signál IN8 má byť privedený do robota, ak je spracúvaný kus v zastavovacej polohe.
- Operácie robota by mali začínať a končiť v bezpečnom bode P_SAFE.
- Štyri rohy palety sa označia ako P1, P2, P3, a P4.
- Dĺžka prístupu k miestu pripavenia/uvoľnenia spracúvaného kusu má byť 50 mm (1,97 palca).
- Rýchlosť lineárnej interpolácie má byť 300 mm/s (11,8 palca/s) a pri ostatných operáciách sa má pohybovať maximálnou rýchlosťou.



Číslo	Program	Poznámka
1	DEF PLT 1,P1,P2,P3,P4,4,5,1	Prvý riadok je definícia palety, pričom paleta 1 (PLT1) je tvorená z P1 až P4 na ploche 4x5 (20 rôznych paliet). Posledný riadok je v smere dátového indexu (smer, v ktorom sčítavač odrátava)
2	MOV P_SAFE	MOV označuje operáciu interpolácie kĺbu.
3	SPD 300	Rýchlosť lineárnej interpolácie má byť 300 mm/s (11,8 palca/s).
4	HOPEN 1	HOPEN1 a HCLOSE1 sú povely otvoriť/zatvoriť pre ruku 1.
5	M1=1	Inicializujú sa nastavenia sčítavača paliet.
6	*LOOP	Nastavenia štítka (opakované polohovanie)
7	WAIT M_IN(8)=1	Systém čaká na privedenie vstupného signálu 8.
8	MOV P10,-50	MOV P10, -50 presunie rameno o 50 mm (1,97") pred P1.
9	MVS P10	MVS označuje operáciu lineárnej interpolácie.
10	DLY 0.2	Časovač sa má nastaviť na 0,2 s.
11	HCLOSE 1	
12	DLY 0.3	
13	MVS ,-50	MVS, -50 presúva rameno o 50 mm (1,97") z aktuálneho miesta.
14	P100=PLT 1,M1	M1 sa používa ako sčítavač paliet.
15	MOV P100,-50	-50 a ďalšie čísla sa používajú na pohyb ramena v smere osi Z súradníc nástroja.
16	MVS P100	
17	DLY 0.2	DLY je časovač.
18	HOPEN 1	
19	DLY 0.3	
20	MVS ,-50	
21	M1=M1+1	Sčítavač ráta inkrementálne.
22	IF M1<=20 Then *LOOP	Operácia sa opakuje, ak je sčítavač (počet spracúvaných kusov) menší ako 20.
23	MOV P_SAFE	Po dokončení operácie sa rameno presunie do bodu P_SAFE.
24	END	

Typy operácií, ktoré možno realizovať pomocou priemyselných robotov, sú určované typom pracovnej pomôcky namontovanej na konci ramena robota.

Napríklad:

- Montážne roboty majú namontovanú „uchopovaciu ruku“ (pripomínajúcu ľudskú ruku)
- Roboty na oblúkové zváranie, na ktorých je namontovaný oblúkový zvärací horák
- Lakovacie roboty s namontovanou lakovacou pištoľou
- Roboty na odstraňovanie ostrín s namontovanou brúskou

A veľa iných.

Existujú rôzne špeciálne aplikačné softvérové programy a rozhrania počítač-človek a vedomosti o používanom spracovaní v závislosti od typu operácie. V súčasnosti existujú rôzne oblasti v zavedených žánroch pre každý typ aplikácie. (Roboty na špecializované operácie)

To, aký typ robota si vybrať, sa určuje podľa potrebnej polohy pre konkrétnu operáciu, pracovného rozsahu, robotom premiestňovanej hmotnosti, pracovného prostredia a ďalších faktorov.

Platí všeobecné pravidlo, že čím väčší je počet osí, tým zložitejšie polohy sa dajú dosiahnuť.

Veľa horizontálnych kĺbových robotov využíva 4-osové špecifikácie a bežne sa používajú pri montážnych a iných podobných operáciách, orientovaných smerom nadol.

Veľa vertikálnych kĺbových robotov používa 6-osové špecifikácie a používa sa na zložitejšie operácie.

Tu je niekoľko príkladov praktického použitia priemyselných robotov.

- (1) Paletizačná aplikácia
- (2) Výdajová aplikácia
- (3) Aplikácia vizuálneho sledovania linky
- (4) Aplikácia obsluhy stroja
- (5) Aplikácia do čistého priestoru

Paletizačná aplikácia

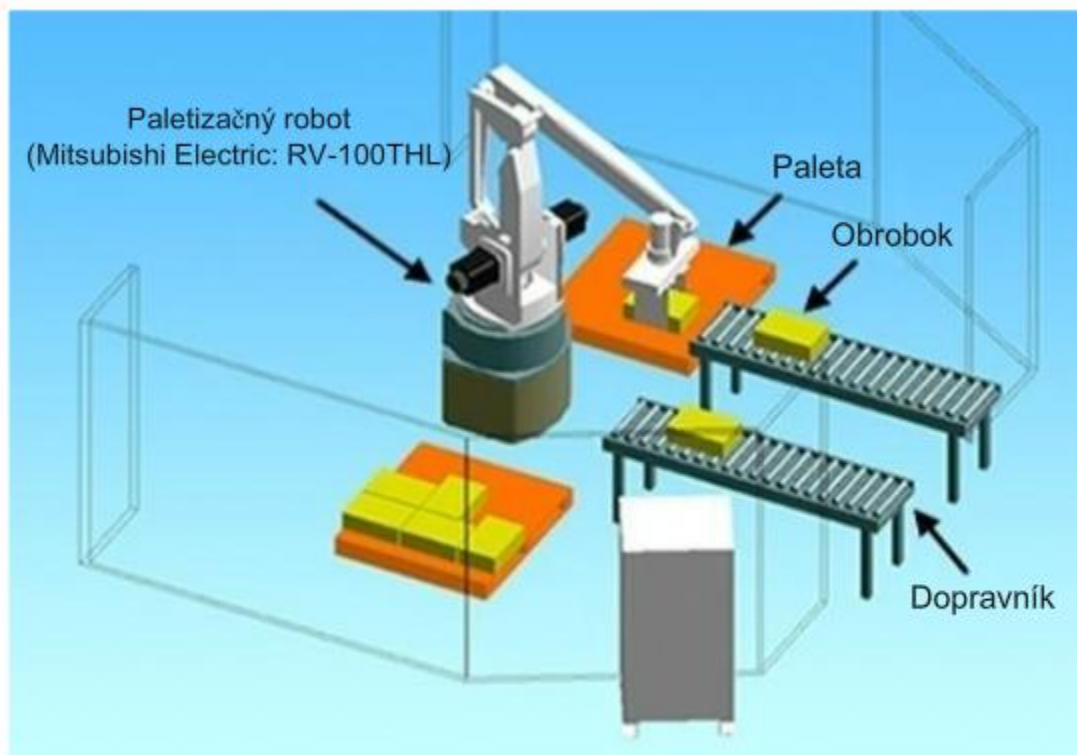
Paletizačné operácie sa používajú najmä pri postupoch spracovania dodávok v továrňach a skladoch.

Paletizačné operácie zahŕňajú dodávky a uskladnenie predmetov v skladoch, ktoré sa po skupinách stohujú na paletách alebo do debien.

Operácie stohovania a spracovania dodávok vykonávané ručne s veľkým počtom výrobkov sú extrémne vyčerpávajúce a veľmi neefektívne.

Používanie paletizačného robota operátorom umožní stohovať veľký počet výrobkov po objednávkach na paletách, aby sa dali ľahko a v krátkom čase presúvať.

Napríklad paletizačný robot Mitsubishi Electric RV-100TH sa môže používať na premiestňovanie predmetov s hmotnosťou do 100 kg (alebo 200 libier, vrátane ramena).



1.3

Príklady praktického použitia priemyselných robotov

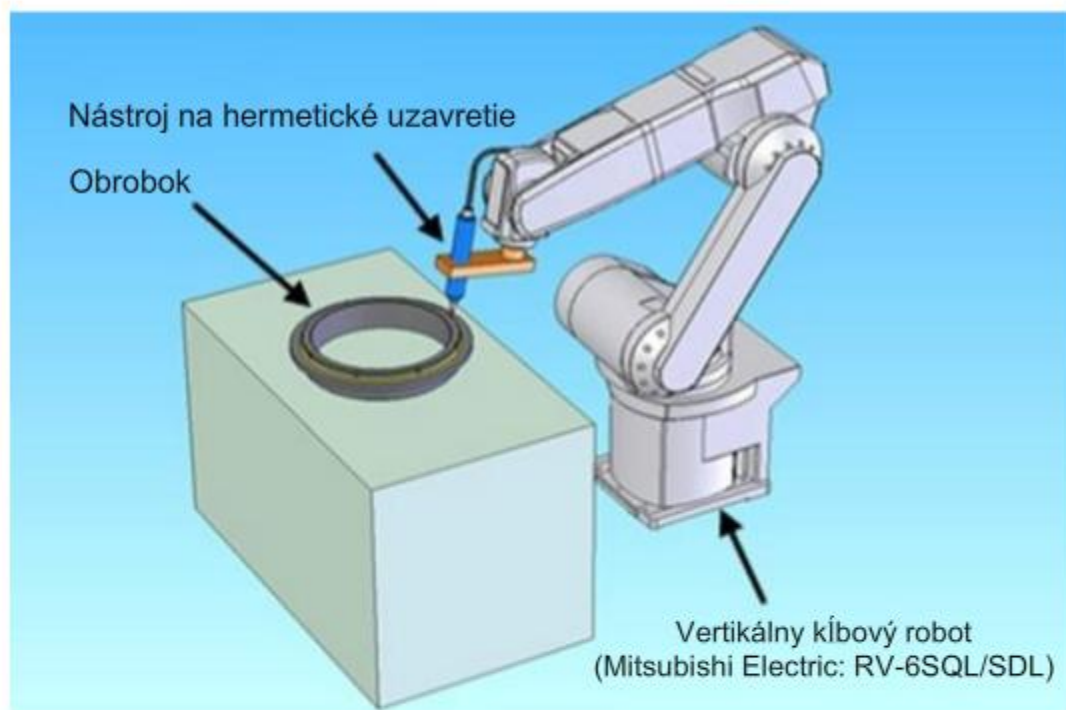
Výdajová aplikácia

Roboty majú na koncoch namontované farbiace hlavice a používajú sa na farbiace operácie, ako je aplikácia tesniaceho materiálu, baliaceho materiálu, voskovacieho materiálu a iných materiálov.

Takéto materiály sa musia používať na rovnomerné a spojité hermetické uzavretie plôch.

Z tohto dôvodu sa pri písaní programu výučby musí doplniť know-how operácií hermetického uzavretia.

Musia byť zohľadňované také faktory, ako je napríklad načasovanie spustenia alebo zastavenia aplikácie a zaistenie presnosti monitorovania.



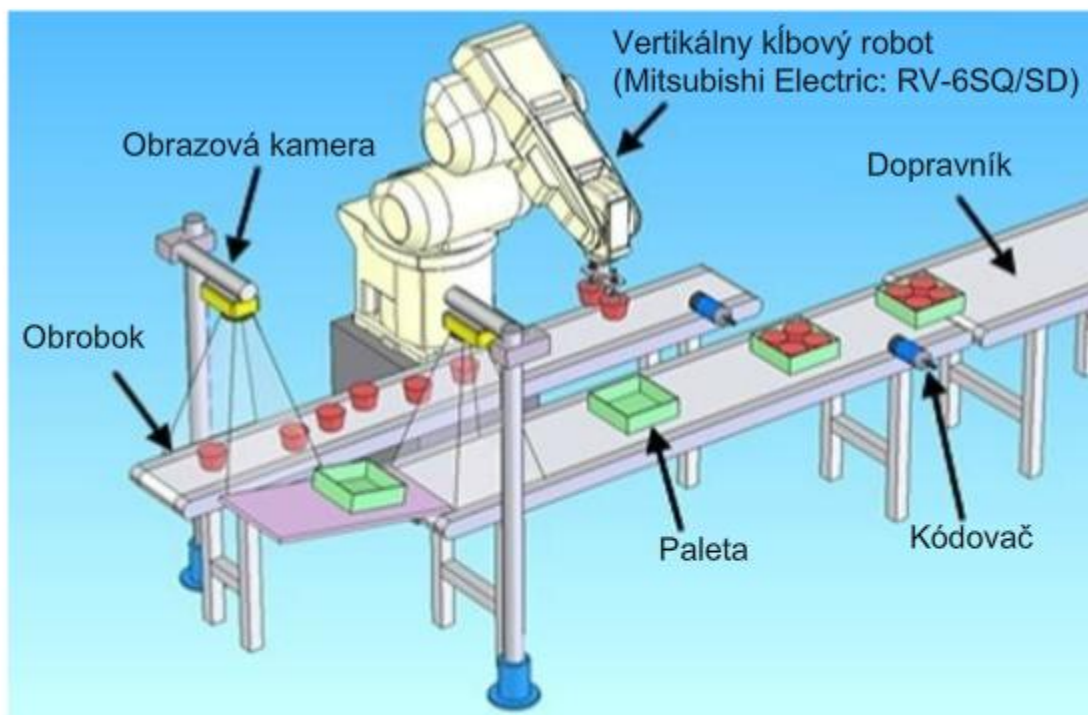
Aplikácia vizuálneho sledovania linky

Sledovacie operácie sú také operácie, pri ktorých sa spracúvané kusy pohybujúce sa na dopravníku vyberajú bez nutnosti zastavenia dopravníka.

V potravinárskej výrobe spravidla platí požiadavka na krátke časy taktu prepravy výrobkov. Práve preto sa v takýchto aplikáciách často používajú monitorovacie operácie, aby dopravník ďalej bežal bez zastavenia.

Sledovacie operácie možno použiť na sledovanie pohybu dopravníka robotom privádzaním impulzných signálov na robot z kódovača nainštalovaného na dopravníku.

Obrazový snímač sa používa aj na sledovanie sklonu spracúvaných kusov na dopravníku a náhodného rozloženia.



Aplikácia obsluhy stroja

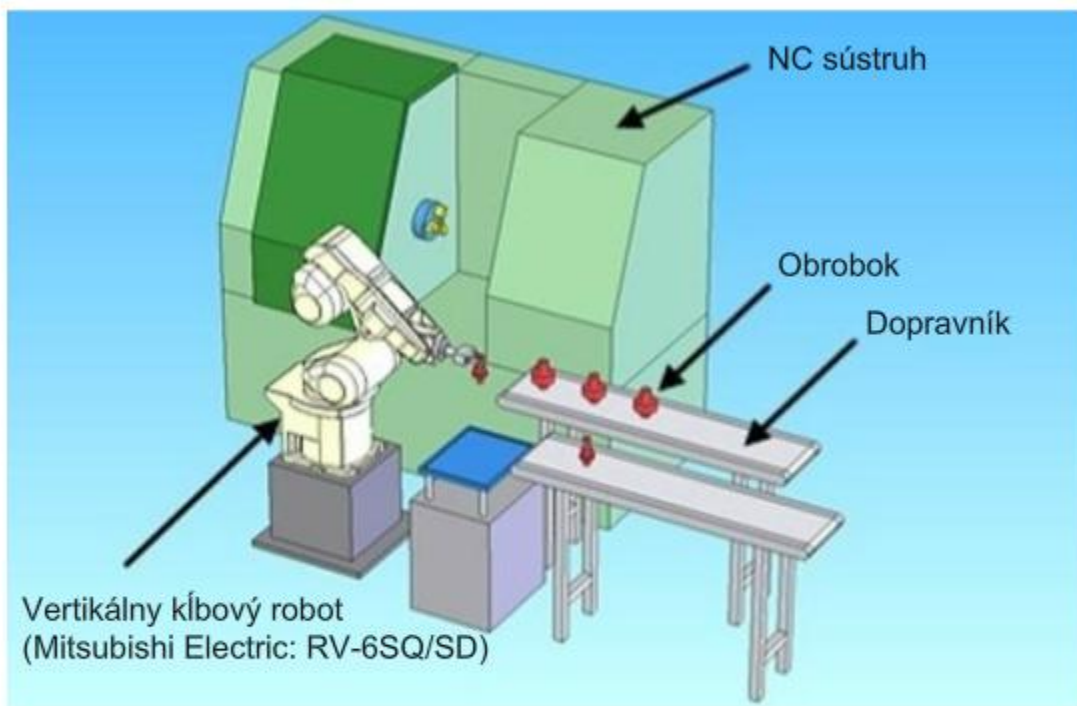
Do skľučovadla obrobku na obrábacom stroji (sústruh s číslicovým riadením) sa upne neopracovaný obrobok a po opracovaní sa obrobok zasa vyberie.

Neopracované obrobky sa prepravujú na dopravníku.

Na dopravníku sa prepravujú aj opracované obrobky po uložení na paletu.

Vyrovnanie a usporiadanie obrobkov môže predstavovať zložitú operáciu, pri ktorej sa používa robot s piatimi alebo šiestimi axiálnymi stupňami voľnosti.

Pri aplikáciách tohto typu má požadovaný robot konštrukciu, ktorá dokáže vydržať aj prašnosť (hmlu), vznikajúcu pri postupoch na sústruhu.



1.3 Príklady praktického použitia priemyselných robotov

Aplikácia do čistého priestoru

Tieto roboty sa používajú v špeciálnych „čistých priestoroch“, kde sa požaduje extrémne čisté prostredie na spracovanie pri výrobe polovodičov, tekutých kryštálov a iných dielov.

Pri tomto druhu aplikácií sa používa typ robota, nazývaný robot do čistých priestorov.

Zjednodušene povedané, čistý robot je taký robot, ktorý zabraňuje uvoľňovanie prachu robotom.

Na získanie štruktúry tohto typu sa ako všetky servomechanizmy používajú striedavé servomechanizmy a hermetické uzavretie prebieha okolo všetkých rotačných oblastí.

Prach, ktorý sa usadzuje vnútri robota, sa odsáva do vonkajšieho priestoru pomocou podtlakového zariadenia.

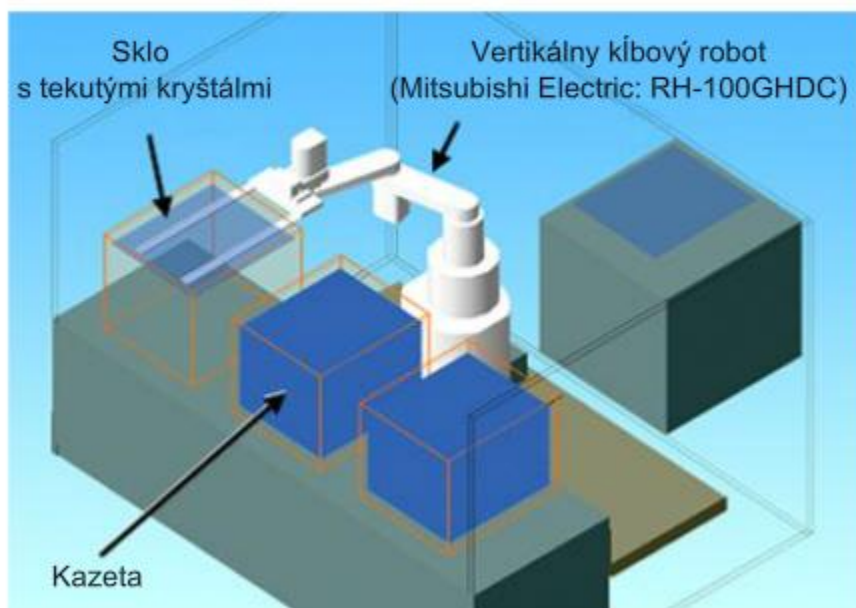
Úroveň čistoty v čistých priestoroch sa vyjadruje ako „trieda čistého priestoru“.

Trieda čistého priestoru 10 (0,3 μm) napríklad označuje úroveň čistoty menej ako 10 prachových častíc s priemerom 0,3 μm alebo väčším na ploche 1 štvorcová stopa.

Veľkosti polovodičových plátok a veľkosti skla kvapalných kryštálov skla sú stále väčšie a väčšie vďaka pokroku v technológii ich výroby.

Súvisí to so zvyšovaním dopytu po znižovaní nákladov a možnosti získania veľkého počtu čipov integrovaných obvodov z jediného polovodičového plátku a zvyšovaní dopytu po veľkých paneloch z kvapalných kryštálov.

Napríklad robot na prepravu tekutých kryštálov RH-1000GHDC, ktorý vyrába spoločnosť Mitsubishi Electric, dokáže prenášať sklenené tabule s rozmermi 1 m x 1 m.



Teraz, keď ste absolvovali všetky lekcie kurzu Zariadenia FA pre začiatočníkov (priemyselné roboty), ste pripravený podstúpiť záverečný test. Ak vám nie sú jasné niektoré z preberaných tém, využite túto príležitosť a preštudujte si tieto témy.

V tomto záverečnom teste je celkom 8 otázok (19 položiek).

Záverečný test môžete zopakovať toľkokrát, koľko budete chcieť.

Ako sa hodnotí test

Po výbere odpovede nezabudnite kliknúť na tlačidlo **Odpoveď**. Ak budete pokračovať bez kliknutia na tlačidlo **Odpoveď**, vaša odpoveď bude stratená. (Považuje sa za nezodpovedanú otázku.)

Výsledky hodnotenia

Na stránke výsledkov sa objaví počet správnych odpovedí, počet otázok, percento správnych odpovedí a výsledok vyhovel/nevyhovel.

Správne odpovede: 8

Celkom otázok: 8

Percento: 100%

Na úspešné absolvovanie testu musíte správne odpovedať na 60 % otázok.

Pokračovať

Kontrola

- Kliknutím na **Pokračovať** sa test ukončí.
- Po kliknutí na **Kontrola** skontrolujte test. (Kontrola správnej odpovede)
- Kliknutím na tlačidlo **Opakovať** zopakujte test.

Test

Závěrečný test 1



Čo je to priemyselný robot?

Vyplňte prázdne miesta vo vysvetlení definície priemyselného robota vhodnými výrazmi.

Priemyselný robot je definovaný ako „programovateľný , ktorý môže byť riadený

a je v troch alebo viacerých

Odpoveď

Späť

Výhody používania priemyselných robotov

Vyberte správne tvrdenia o výhodách používania robotov. (Správne môžu byť viaceré.)

- Môžu sa použiť na zvýšenie produktivity.
- Oslobodzujú ľudí od jednoduchých operácií.
- Môžu sa použiť na zvýšenie kvality výrobku.
- Dokážu ich ľahko a okamžite ovládať aj začiatočníci.

Odpoveď

Späť

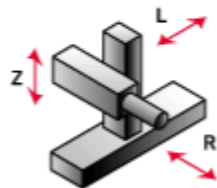
Test

Záverečný test 3

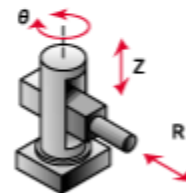


Konštrukčné klasifikácie priemyselných robotov

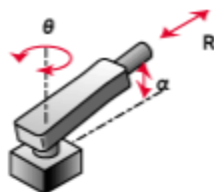
Vyberte typ priemyselného robota, zodpovedajúci konštrukčnej schéme.



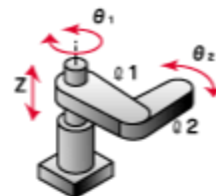
--Select--



--Select--



--Select--



--Select--

Odpoveď

Späť

Modely priemyselných robotov všeobecného určenia

Vyberte typ priemyselného robota, ktorý zodpovedá každému z nasledujúcich tvrdení.

--Select--

Robot, ktorý prechádza na ďalšie prevádzkové etapy v sekvenčnom poradí podľa informácií stanovených vopred (sekvencie, podmienky, klasifikácie a pod.).

--Select--

Robot, ktorý sa naučí prevádzkové sekvencie, podmienky, hodnotenia a ďalšie informácie podľa toho, ako robotom pohybuje operátor a pracuje tak, aby vykonával operácie na základe týchto informácií.

--Select--

Robot, ktorý sa naučí prevádzkové sekvencie, podmienky, hodnotenia a ďalšie informácie podľa numerických, jazykových alebo iných údajov a nie podľa toho, ako operátor pohybuje robotom a funguje tak, že vykonáva operácie na základe týchto informácií.

Odpoveď

Späť

Konštrukcia robota

Vyberte si diely zodpovedajúce prístrojom tvoriacim robot. (Správne môžu byť viaceré.)

- Robot
- Radič robotu
- Výučbový záves
- Kábel stroj-stroj
- Ručne
- Mechanizmus hlavnej osi
- Pásový dopravník

Pracovní bod robota (polohovací bod)

Vyberte vhodný typ metody nejčastěji používané na výučbu pracovních bodov robotov.

- Používání výučbového závěsu
- Používání PC
- Použití PLC

Odpověď

Spět

Príklady operácií robotov

Vyberte typ operácie robotov, ktorá zodpovedá každému z nasledujúcich tvrdení.

--Select--

Výrobky sa stohujú na palety alebo vkladajú do debien. Používajú sa na dodávku výrobkov a na skladovanie na sklade.

--Select--

Hlavica na nanášanie laku je pripevnená ku koncu ramena robota a spracúvaný kus sa odstráni po dokončení postupu

--Select--

Obrobok je upnutý na opracovacom stroji a po dokončení postupu sa obrobok odstráni.

--Select--

Robot sa používa na prepravné a iné operácie v čistých priestoroch pri postupoch výroby polovodičov, výroby tekutých kryštálov a pri výrobe iných dielov.

Odpoveď

Späť

Priklady praktického použitia robotov

Vyberte správne vlastnosti pre roboty používané v čistých priestoroch.

- Sú určené predovšetkým na prácu s vysokou rýchlosťou.
- S ohľadom na ich okolité prostredie boli v konštrukcii použité protiopatrenia na predchádzanie hlučnosti pri prevádzke.
- V konštrukcii boli použité protiopatrenia proti uvoľňovaniu prachu z tela robota.

Odpoveď

Späť

Absolvovali ste záverečný test. Rozsah výsledkov je nasledovný.
Záverečný test ukončíte prechodom na ďalšiu stranu.

Správne odpovede: 8

Celkom otázok: 8

Percento: 100%

Pokračovať

Kontrola

Gratulujeme. Absolvovali ste test.

Absolvovali ste kurz **Zariadenia FA pre začiatočníkov (priemyselné roboty)**.

Ďakujeme vám za absolvovanie tohto kurzu.

Dúfame, že lekcie sa vám páčili a že informácie, ktoré ste získali v tomto kurze, budú užitočné v budúcnosti.

Kurz si môžete prejsť toľkokrát, koľkokrát budete chcieť.

Hodnotenie

Zatvoriť