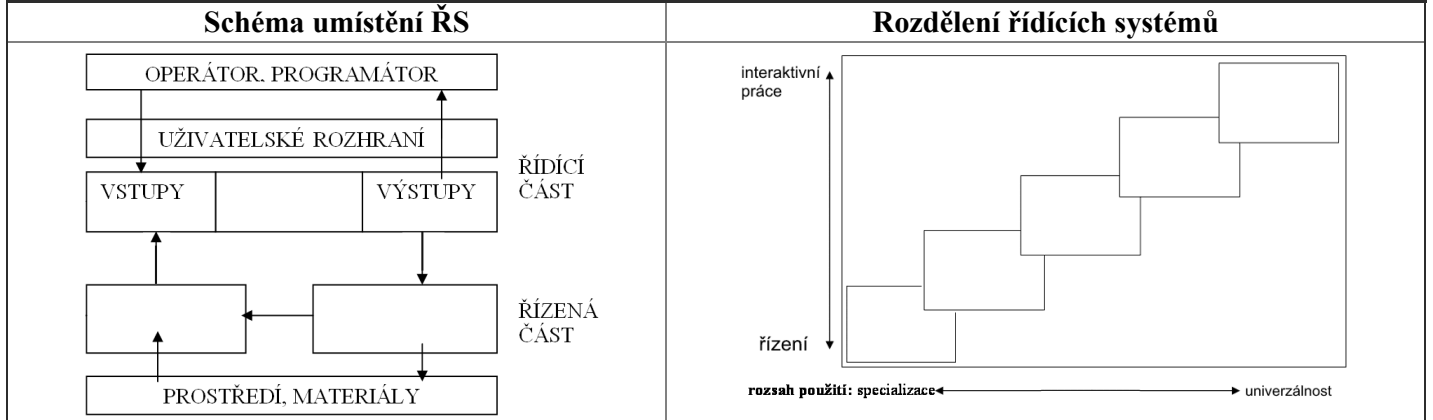


21. Řídicí systémy v automatizaci

↔	Řídicí systémy (ŘS) jsou elektronická zařízení určená k řízení #1..... nebo #2..... (výrobních procesů)
↔	pracují podle určitého #3....., který je uložen v #4..... a je cyklicky (opakovaně, pořád dokola) prováděn #5..... (změny funkce řídicího systému se dosáhne změnou programu v paměti)
↔	procesor v reálném čase zpracovává #6..... signály a podle nich nastavuje #7..... signály (důležitá je rychlost reakce na vstup)



Komunikace řídicího systému s okolními prvky probíhá přes průmyslovou sběrnici

↔	Sběrnice = náhrada mnoha vodičů jedním vodičem s určenými pravidly #8.....
---	--

Vstupy řídicího systému jsou

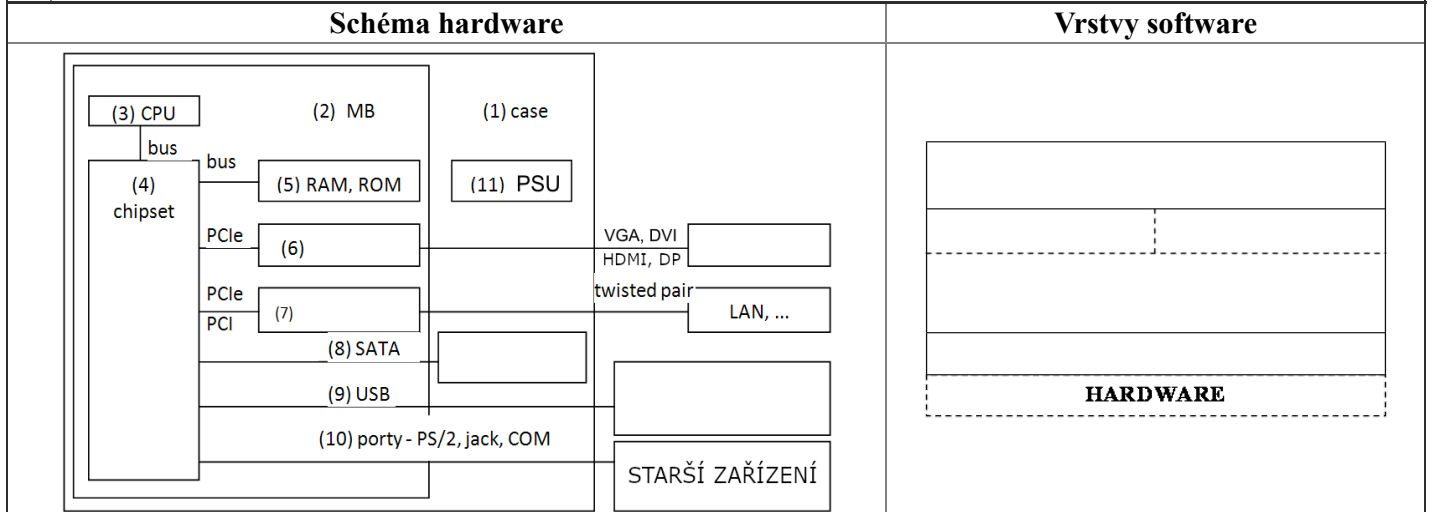
↔	povely #9..... (operátora) vč. zavedení programu (naprogramování)
↔	#10....., koncové spínače, scannery, kamery - poskytují informace o stavu stroje nebo procesu (#11.....)

Výstupy řídicího systému jsou

↔	informace o průběhu řízení pro zobrazení na #12..... panelu
↔	signály pro ovládací prvky (#13....., frekvenční měniče, zesilovače) akčních členů (#14.....)

21.1. Osobní počítač

↔	PC = #15..... computer - je kompatibilní (#16.....) s platformou Microsoft+Intel (Wintel)
↔	je primárně určen pro všeobecné #17..... použití - obsluha s ním pracuje interaktivně, aplikace #18..... časově kritické



21.1.1. Hardware

Části PC:

1	case	↔ #19..... (šasi, zákl. jednotka) s plechovou/plastovou konstrukcí pro uchycení součástí PC (šrouby #6-32 UNC nebo M3), velikost je dána typem MB, provedení:
		↔ přenosné #20....., tablet
		↔ stolní (tower - zdroj nahoře/dole, #21.....) - šachty 5,25" (DVD), 3,5" (HDD), 2,5" (SSD), odnímatelné boky, chladič otvory + větráky, přední panel - ON/OFF, reset, LED, USB, jack audio
2	MB	↔ motherboard = #22..... deska - různé velikosti - standard ATX, dodává se s I/O štítkem, upevňuje se do case přes distanční šrouby, zálohovací knoflíková 3V baterie, výrobci Asus, Gigabyte, MSI
3	CPU	↔ #23..... - x86 kompatibilní - vykonává instrukce programu (ve strojovém kódu), má určitou vnitřní stavbu (architekturu), postupný nástup typu ARM (mobilní zař. - nižší spotřeba el.)
		↔ #24....., má vyrovnávací paměť (#25.....), napojuje se na MB do #26..... se zámkem (typ konektoru), chladí se chladičem (přenos teplovodivou pastou) s větrákem
		↔ Výrobci: #27..... - řada Core i3-i9, AMD (Ryzen), ARM
4	chipset	↔ #28..... sada na MB - integrované obvody pro komunikaci procesoru s ostatními prvky, napojenými přes #29..... (bus), rozděluje se na tzv. můstky
5	paměť	↔ RAM - operační #30..... pro provádění programů a aktuální data, #31..... napájení (po vypnutí PC ztrácí obsah), parametry - kapacita v #32....., frekvence ve stovkách MHz, typy DDRx (zámek), zasunuje se do soketů DIMM ,
		↔ ROM - #33..... napájení - flash - paměť pro BIOS
6	#34..... karta	↔ #35..... do CPU nebo výkonnější samostatná zasunutá do #36..... (typ konektoru) na sběrnici PCI-Express - slouží pro připojení LCD monitoru - rozhraní dříve analogové VGA nebo digitální DVI , dnes HDMI , DisplayPort (+ zvuk)
		↔ hlavní součástí GPU + GDDR, pracuje v různých režimech poměru stran a rozlišení (počet bodů na šířku a výšku - standard Full HD 1920x1080), frekvence zobrazování, výrobci NVIDIA (GeForce, Quadro), AMD (Radeon)
7	rozšiřující karty	↔ integrované na MB nebo samostatné v PCI-Express (dříve PCI)
		↔ hlavně #37..... - Ethernet pro LAN (lokální drátovou síť), kabely = kroucené dvoulinky, konektor RJ-45, rychlost 100 nebo 1000 Mbit/s (Gigabit)
		↔ také WiFi , #38....., měřicí
8	SATA	↔ sběrnice pro vnější paměťová zařízení (dříve IDE):
		↔ a) magnetické HDD (#39.....) - mechanické otočné části (málo odolné), pomalejší, velká kapacita v TB, velikost 3,5" nebo 2,5", výrobci Western Digital, Seagate
		↔ b) SSD - polovodičový disk - #40..... ukládání dat (podobně jako USB flash disk, paměťové karty) - odolnější, rychlejší, bezhlučné, menší kapacita, velikost 2,5", vylepšená sběrnice M.2
		↔ c) #41..... mechaniky CD, DVD, Blu-Ray - čtení laserem
9	USB	↔ univerzální #42..... sběrnice pro #43..... (vstupní a výstupní zařízení - klávesnici, myš, tiskárnu, scanner, kameru) a externí paměti - flash disky, umožňuje Plug & Play (zapojování za chodu), napájení 5V
		↔ Varianty: podle rychlosti 1-3, podle konektoru A, B, C
10	ostatní porty	↔ PS/2 pro klávesnici, myš (dříve), 3,5 mm jacky pro reproduktory, mikrofon

		↔	dříve sériový port COM pro komunikaci se speciálními zařízeními, LPT - paralelní port
11 zdroj		↔	PSU - zajišťuje elektrické #44..... (mění AC 230V na nízkonapětový DC signál 3.3V, 5V, 12V), chladí se ventilátorem, #45..... od 400W výše

21.1.2. Software

Vrstvy software (odpovídají pořadí zavádění po spuštění PC):

↔	BIOS	↔	základní systémový software (#46.....) pro inicializaci (#47..... nastavení) hardwaru a zavedení OS , je uložen v paměti flash, nastavuje se programem Setup
		↔	UEFI - moderní náhrada BIOSu - podpora Secure boot (zavádění ověřeného software), TPM čipu (ověření pravosti HW/SW)
			#48..... systém (8-64bitová verze) - zajišťuje hlavně:
			a) uživatelské #49..... (GUI - grafické, dříve textové - příkazový řádek MS-DOS) pro spouštění aplikací
↔	OS	↔	b) #50..... dat na vnějších pamětech (soubory, složky) - systémy FAT32 (USB flash disky - soubory do 4GB), NTFS (podpora přístupových práv)
			c) #51..... s okolím (sít' Internet - protokoly IP)
			d) zprostředkovává aplikacím hardware, periferie (pomocí #52.....)
			Rozdělení:
		↔	a) Microsoft #53..... XP, Vista, 7, 8, 10, 11, Server
			b) typ #54..... - Linux (open source - dostupný programový kód, různé distribuce - Mint, Ubuntu), Mac OS X
↔	aplikace	↔	placené komerční (textové a tabulkové editory, databáze, prezentace), grafické editory, prohlížeče, komunikace, antiviry, ...
		↔	#55..... - software zadarmo

21.1.3. Vlastnosti PC

Výhody:

↔	velká rozšířenost , jsou #56..... díky hromadné výrobě, #57..... (z hlediska řízení je to nevýhoda)
↔	#58..... uživatelské prostředí (OS Windows) - vysoký uživatelský komfort (použití často jako vzdálené operátorské rozhraní)

Nevýhody (z hlediska řízení v průmyslových podmínkách):

↔	#59..... - malá odolnost vůči rušení, prachu, vibracím (malá robustnost)
↔	#60..... vhodné průmyslové vstupy/výstupy
↔	OS MS Windows není určen k řízení v #61..... čase – není zaručena rychlá odezva na vnější události (multitasking - více spuštěných programů najednou - jeden program může "zdržovat" druhý)
↔	složitější údržba (nelze vyměnit součásti za chodu - #62.....)
↔	nemožnost vestavby do průmyslových skříní (rozvaděčů - tzv. #63.....)

Pozn. Eliminovat nevýhody výše lze doplněním hardwaru (např. měřicími kartami se vstupy a výstupy) a speciální nadstavbou operačního systému pro zrychlení reakce na vstupy.

21.2. Průmyslový počítač

↔	IPC, IC = #64..... PC - PC přizpůsobené pro průmyslové použití,
↔	Má #65..... vstupů a výstupů než PC (ale méně než PA) - např. konektory pro průmyslovou sběrnici, výkonnější zdroj
↔	Je spolehlivější (předpoklad chodu 24/7)

Je **odolnější** (#66....., "heavy duty") proti:

↔	nárazům a #67....., elektromagnetickému rušení (kryt), nízkým a vyšším teplotám
↔	vniknutí cizího tělesa, prachu nebo kapalin (má vyšší stupeň #68.....), včetně omezení přístupu k některým částem počítače - zamykatelné kryty

Provedení IPC:

a)	vestavné (embedded) - samostatná základní jednotka se montuje do uzavřených skříní - nejč. průmyslových policových systémů (rozdavačů - 19" #69.....),
b)	panelové - celek s monitorem (často #70.....) a příp. klávesnici (kvůli zabránění průniku nečistot a tekutin často membránovou) umožňuje po montáži do zařízení komunikaci s operátorem - např. řídicí panel CNC
b)	stojanové/nástěnné - #71..... all-in-one provedení určené jako HMI (human-machine interface) např. pro provozní sběr dat v průmyslu - podpora čteček čárových kódů 1D i 2D, RFID , NFC , napojení na podnikové informační systémy, použití také jako interaktivní kiosky
c)	přenosné v podobě robustního notebooku nebo tabletu - použití pro sběr dat, servis v terénu - také pro armádu, hasiče, policii

Příklady technických řešení zvýšení odolnosti a spolehlivosti:

↔	náhradní zdroj napájení (redundantní = "nadbytečný"), konstrukce bez točivých částí (pasivní chlazení)
↔	antivibrační uchycení disků, hot swap – možnost připojování a odpojování disků za chodu, pojistky proti uvolnění konektorů
↔	watchdog - automatický reset CPU při zaseknutí programu

Další vlastnosti:

↔	Software	↔	OS - přizpůsobené verze Linux, Windows, Android nebo speciální operační systémy pro řízení v reálném čase (RTOS) = řídicí systémy
↔	Výrobci	↔	Teco Kolín, AutoCont Ostrava, Siemens

21.3. Jednodeskové minipočítače

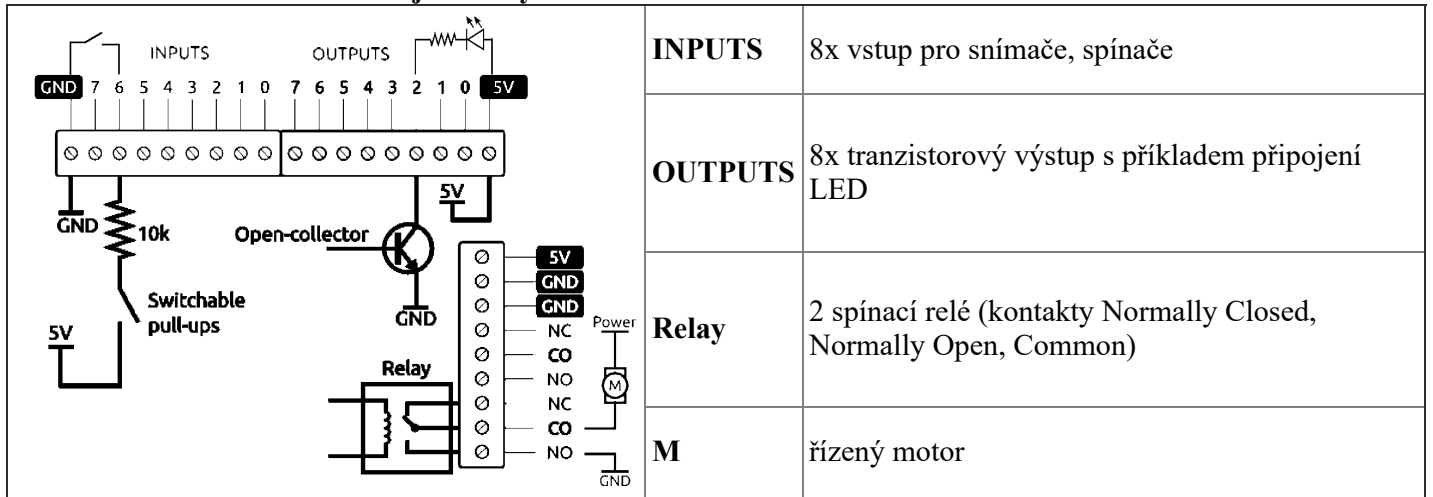
↔	počítače na desce plošných spojů o velikosti přibližně platební karty (single #72..... computers)
↔	Hlavní zástupce - Raspberry Pi (verze 1-4)
↔	použití jako PC s menším výkonem a minimální spotřebou (4K media player, web prohlížení, domácí automatizace IoT), podpora běžných periférií přes USB (klávesnice, myš)
↔	operační systém typu #73..... - přístup také přes vzdálenou plochu, OS je uložen na paměťové kartě - změna OS výměnou karty

Raspberry Pi - schéma částí

	1	#74..... ARM + grafický procesor + operační paměť v GB
	2	I/O = vstupy/výstupy
	3	paměťová #75.....
	4,5	USB 3, Gigabit LAN
	6	výstupy 4K obraz, zvuk (HDMI)
	7	#76..... 5V USB (nemá vypínač)

↔	pasivní chlazení (fanless), bezproblémový provoz 24/7, také bezdrátová komunikace (WiFi, Bluetooth)
↔	možnost rozšíření funkčnosti nasunutím dalších desek (HAT) - např. další vstupy a výstupy (viz PiFace níže), snímače, TV tuner, audio, POE

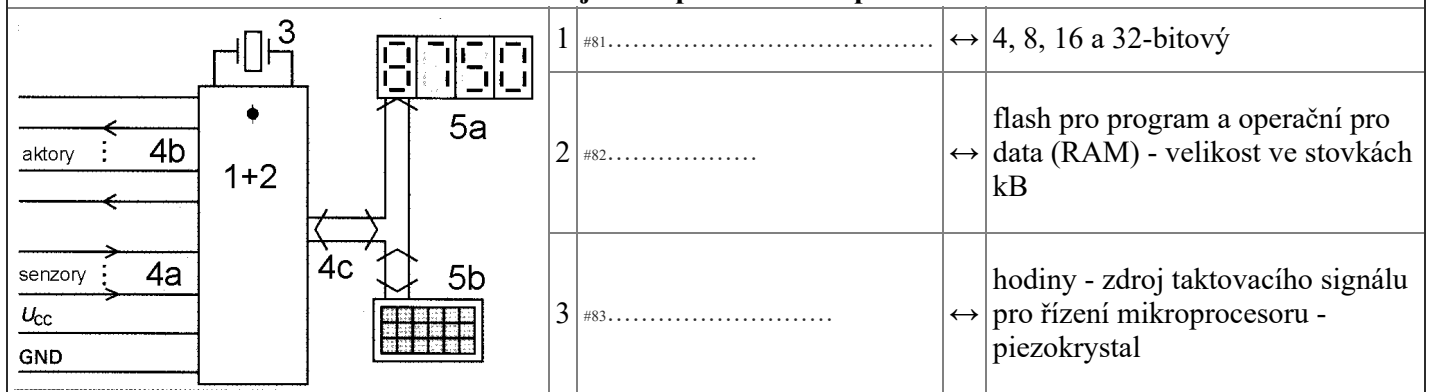
Příklad řízení motoru u rozšiřující desky PiFace:



21.4. Jednočipové mikropočítače

↔	jsou počítače v podobě #77..... obvodu (čipu)
↔	mají podobu obdélníkového pouzdra s kontakty ("nožkami") - tzv. #78.....
↔	také se říká mikrokontroléry (MC, MCU, μ C), mikrořadiče , #79.....
↔	vlastnosti - kompaktnost, spolehlivost, jednoduchost, malé rozměry, nízká spotřeba, nízká cena
↔	Vestavěné funkce - čítače, časovače, AD/DA převodníky - použití pro #80..... elektrozařízení, domácích spotřebičů

Schéma jednočipového mikropočítače



4	I/O #84.....	↔	vstupně/výstupní rozhraní - bývá jich podle potřeby i více než 100
		a)	vstupy (#85.....) - pro signály z tlačítek, snímačů, mohou obsahovat i A/D převodníky
		b)	výstupy (#86.....) - pro signály akčním členům, světelnou a zvukovou signalizaci, mohou mít i D/A převodníky
		c)	#87..... - pro napojení obslužného panelu - klávesnice, displeje
5	panel #88.....	a)	zobrazovací jednotka výstupních informací (#89.....)
		b)	tlačítka nebo klávesnice pro ovládání obsluhou, vstup dat

Další části:

↔	#90.....	↔	"hlídací pes" - ochrana proti zaseknutí mikropočítače, v pravidelných intervalech vyžaduje od procesoru signál, že program běží, pokud signál nedostane, mikropočítač a program běží od začátku #91.....
---	----------	---	--

Činnost:

↔	Software = firmware + jediný program , který je prováděn #92..... (dokola) - zpracovává vstupy a nastavuje výstupy
↔	Programují se pomocí #93..... připojeného přes USB, programovací jazyk bývá #94..... kód, assembler, jazyk C

↔ Výrobci - Intel, Microchip, Atmel

Příklad využití - mikropočítač #95..... (open source hardware):

	1 #96..... Atmel
	2 #97..... - programování přes PC
	3 napájení #98..... 6-20V
	4 analogové #99.....
	5 binární vstupy/výstupy, podpora #100....., I ² C (sběrnice až pro 128 zařízení)

↔ varianty Uno, Mega, Nano - liší se počtem I/O a typem mikrokontroléru

↔ **Použití** - přes #101..... zpracování hodnot tlačítek, snímačů polohy, teploty, světla, přes #102..... ovládání světel, serv, krokových motorů

21.5. Vestavěné systémy (Embedded systems)

↔ jsou zařízení, která mají v sobě zabudovaný řídicí počítač - je součástí elektroniky zařízení

↔ jsou #103..... pro dané zařízení ("ušité na míru")

↔ využívají se jednočipové nebo jednodeskové počítače, #104..... integrované obvody

↔ Požadavky - často spolehlivý nepřetržitý provoz (#105.....), autodiagnostika poruch, malá spotřeba, dálková správa, odolnost proti virům

↔ **Použití** - inteligentní elektronické výrobky vyráběné ve #106..... sériích - chytré mobily, přehrávače, domácí elektrospotřebiče, periferie PC, dopravní technika (autopilot), zabezpečovací zařízení

↔ Budoucnost - #107..... (IoT = Internet of Things) - inteligentní (smart) zařízení připojená do počítačové sítě (zejm. bezdrátově) s možností jejich komunikace a spolupráce

Opakování úvodu do řídicích systémů

1	základní jednotka PC (skříň s plechovou konstrukcí pro uchycení součástí)	
2	motherboardu v PC se říká deska	
3	zkratka pro operační paměť v PC (vyžaduje napájení)	
4	karta v PC s konektorem pro připojení monitoru je karta	
5	zkratka pro univerzální sériovou sběrnici v PC	
6	zkratka pro základní systémový software v PC (firmware)	
7	software zadarmo	
8	operační systém jiný než Windows	
9	průmyslová policová skříň pro IPC (rozdávěč)	
10	počítač v podobě integrovaného obvodu je jednočipový	
11	zdroj časovacího signálu u jednočipových mikropočítačů	
12	funkce "hlídací pes" u jednočipového mikropočítače	

Křížovka č.1

Motherboardu v PC se říká deska:

Operační systém jiný než Windows:

Stroj řízený počítačem:

Zkratka pro univerzální sériovou sběrnici v PC:

Základní jednotka PC (skříň s plechovou konstrukcí pro uchycení součástí):