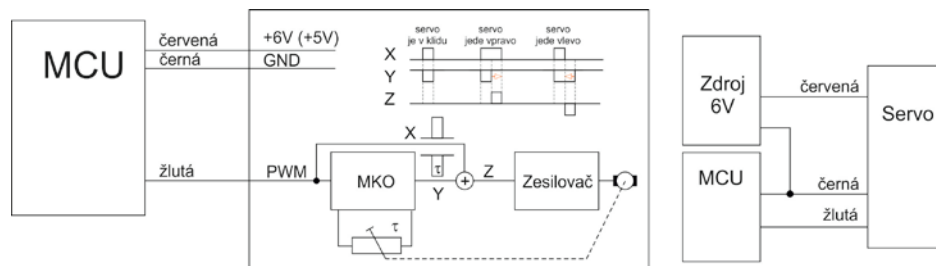


Ovládání modelářského serva

Podle způsobu činnosti máme dva druhy serv, běžná modelářská serva a kontinuální serva. Kontinuální serva nejsou tak častá, ale v poslední době se objevují a přinášejí nové možnosti jejich použití.

Jak servo pracuje, si můžeme vysvětlit na jejich blokovém schématu.



Aby se předešlo možnému rušení činnosti řídicího systému a protože serva při své činnosti odebírají ze zdroje velký proud doporučuje se serva napájet samostatným dostatečně výkoným zdrojem (4.8 – 6 V).

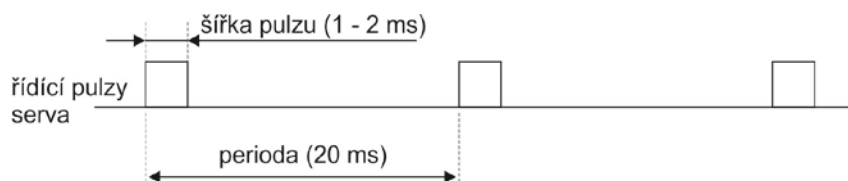
Jak tedy servo pracuje. Pokud je poloha serva odpovídající šířce přichozících pulzů, je výstup ze sčítacího obvodu nula a motor serva se neotáčí – servo je v klidu.

Pokud přijde delší pulz než generuje MKO serva, na výstupu Z se objeví kladný pulz, jehož délka je dána rozdílem délky přicházejícího pulzu a pulzu, který generuje MKO. Motor se začne otáčet jedním směrem (vpravo). Jak se otáčí, mění se poloha odporového trimru, která prodlužuje pulzy z MKO. Motor běží tak dlouho, dokud šířka pulzu z MKO není stejná jako délka přicházejícího pulzu.

Pokud přijde kratší pulz než generuje MKO serva, na výstupu Z se objeví záporný pulz, jehož délka je dána rozdílem délky přicházejícího pulzu a pulzu, který generuje MKO. Motor se začne otáčet druhým směrem (vlevo). Jak se otáčí, mění se poloha odporového trimru, která zkracuje pulzy z MKO. Motor běží tak dlouho, dokud šířka pulzu z MKO není stejná jako délka přicházejícího pulzu.

Zvolíme-li nějaké servo, jeho základní charakteristikou je síla serva (přesněji točivý moment - kilogram na páce 1 cm) a rychlost přeběhu (doba za kterou přejde z jedné krajní polohy do druhé, nebo maximální rychlost serva při přechodu z jedné do druhé polohy ve stupních za sec).

Nastavení polohy serva se provádí příchodem pulzů na jeho vstup. Pulzy bývají o délce 1 až 2 ms (1.5 ms pulz nastavuje servo do střední polohy). Pulzy do serva by měly přicházet každých 20 ms. Jde tedy o šířkově pulzní modulaci, jejíž perioda pulzů je obvykle 20 ms a délka pulzu (duty cyklus) je 1 až 2 ms. Pozor však na to, že tato délka pulzu není u všech serv úplně stejná (dokonce ani perioda nemusí být 20 ms – například jde-li o superrychlá serva pro řízení helikoptér apod.).



My se však budeme věnovat nyní obvyklým mikroservům a podíváme se na mikro servo. Jde o lehké mikro servo s nylonovými převody.

	HXT 900	FS90
Napětí:	4.8 ~ 6V	
Rychlost:	0.12sec/60° (4.8V)	0.12sec/60° (4.8V)
Síla:	1.6kg/cm	1.3kg.cm
Váha:	9g (váha včetně kabelu 25cm je 11g)	
Rozměry:	21x12x22mm	23.2*12.5*22.0 mm
Úhel otočení:	180°	
Perioda pulsů:	min. 20 ms	
Šířka pulsů:	0.45 až 2.45 ms	0.544 až 2.40 ms

Vidíme, že ač jde o malinké drobečky, jejich síla je dost velká a jde o docela rychlá serva.

Doporučuje se, nemáme-li od serva katalogový list s přesnými údaji především o šířce pulzu, je dobré použít generátor signálů pro servo a zkusit pozvolna měnit šířku pulzu jedním i druhým směrem a při tom měřit proud servem. V okamžiku, kdy se začne proud zvyšovat, je třeba zkrátit maximální délku pulzu, a prodloužit minimální délku přibližně o 10 procent. Jinak je servo v krajních polohách přetěžováno a může dojít k jeho zničení.

Potřebujeme-li naprogramovat řízení serva využijeme pro generování periody instrukci **pause** a pro šířku pulsu **pulsout pin,délka**. Délka je v této instrukci (pro frekvenci procesoru 4MHz – automaticky nastavená frekvence procesoru) v desítkách μ s.

Můžeme také využít instrukci **pwmout** (jak ji známe z řízení motoru) s využitím duty cyklů, které jsou dlouhé podle potřeby pro servo.

Použijeme-li instrukci

pwmout PWMDIV64, pin, 255, duty

duty musíme určit podle následujícího vzorce – zaokrouhlený výsledek:

$$\text{duty} = 1.023 * \text{delka_pulzu} / (1/61)$$

Příklad: pro šířku pulzu 1.5 ms

$$1.023 * 1.5 / (1/61) = 94$$

Duty pro střední a obě krajní polohy:

Střední poloha serva – šířka pulzu 1.5 ms : 94
 Levá krajní poloha – šířka pulzu 1 ms : 62
 Pravá krajní poloha – šířka pulzu 2 ms : 125

Pro HXT900 levá krajní poloha 0.45 ms : 28
 Pro HXT900 pravá krajní poloha 2.45 ms : 153

Střed můžeme vypočítat následovně – zaokrouhlený výsledek:

duty_střed = 1.023*((šířka_levá + šířka_pravá)/2)/(1/61)

nebo lze spočítat z duty

duty_střed = (duty_leva+duty_pravá)/2

Pro HTX900 je duty pro střed

duty_střed = 1.023*(0.45 + 2.45)/2 = 90.48432 = 91

Poznámka: Perioda je při použití instrukce pwmout: 16.4 ms (je o 3.6 ms kratší, servo to však bezpečně zvládá)

Jak již víme z řízení motorů, pwmout instrukci můžeme použít u PICAXE20M2 pouze s piny B.1, C.2 , C.3 a C.5

Výhodou je, že jsou výstupy PWM signálu řízeny hardwarem procesoru a běží, dokud je příkazem nezastavíme. Nezáleží tedy, jestli hlavní program běží, nebo čeká například na stisk klávesy, nebo čeká například kvůli instrukci PAUSE.

Přestat vysílat pulzy lze příkazem

pwmout PWMDIV64, pin, 0, 0

Je ještě jeden způsob, jak řídit serva. Tentokrát s využitím instrukcí **servo** a **servopos**.

Inicializace vysílání pulzů pro servo.

servo pin, pulse

pin – určuje výstupní pin, na který se připojí servo pouze pro piny portu B (B.0 až B.7)

pulse – konstanta, která specifikuje šířku pulzu v desítkách mikrosekund pro servo – perioda pulzů je 20 ms

Instrukce high/low ihned zastaví vysílání pulzů z pinu. Instrukce servo nelze používat společně s instrukcemi pwmout/hpwm (sdílí s nimi hardwarové čítače procesoru).

Výstup servo pulzů je dočasně pozastaven v době provádění instrukcí serin, serout, sertxd, debud apod.

Nastavuje šířku pulzu na inicializovaném výstupu

servopos pin, puls

Ukončení vysílání pulsů pro servo

servopos pin, OFF