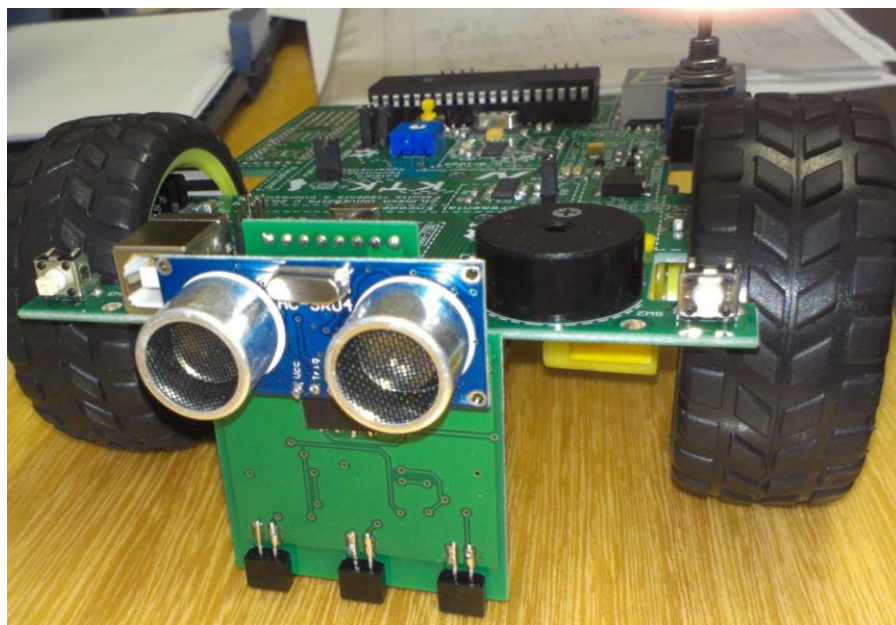


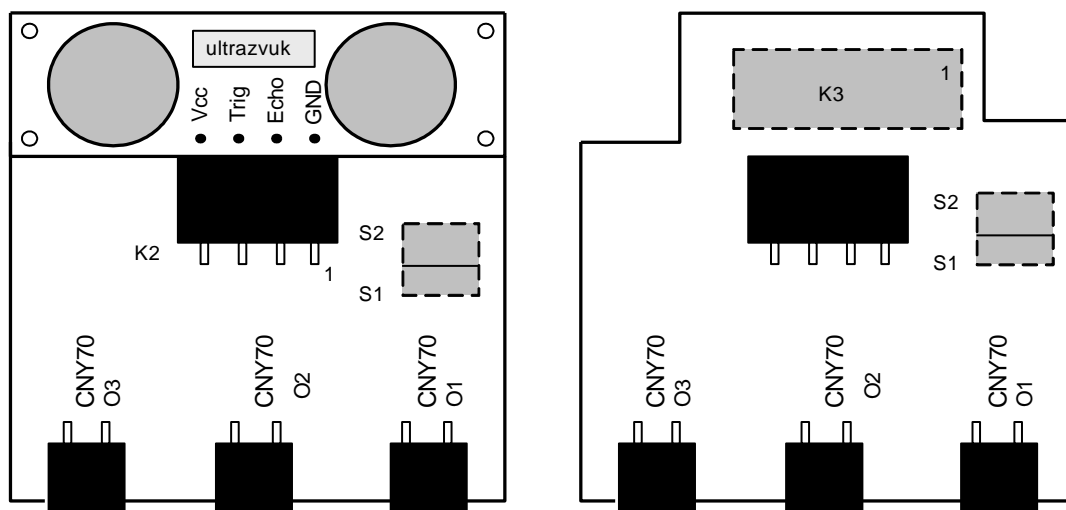
Modul snímania čiary a ultrazvukového merania vzdialenosti

Pozor modul je vyvinutý pre verziu Yrobot rev.3. Pri použití na inej verzii je potrebné upraviť dosku v súlade s aktuálnym rozmiestnením signálov na konektore Yrobotu.

Modul optického snímania čiary a ultrazvukového merania vzdialenosti bol vyvinutý ako doplnok k stavebnici Yrobot. Modul má umožniť vývoj ďalších aplikácií základnej časti robota a súčasne rozšíriť funkcie stavebnice tak, aby bolo možné riešiť úlohy spojené so sledovaním čiernej čiary na bielom podklade a identifikáciu prekážok – Line Follower.



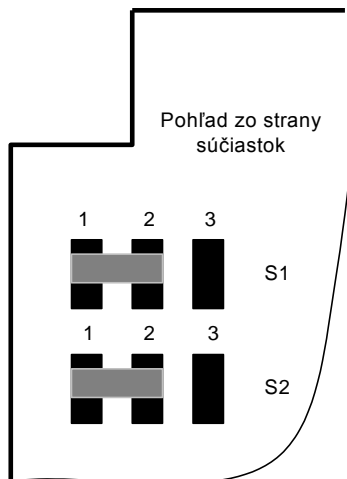
Doska plošných spojov modulu sa pripája k stavebnici „Yrobot“ prostredníctvom 8-vývodového konektora, jednoradovej lišty v prednej časti základnej dosky robota. Rozmiestnenie reflexných optických snímačov CNY70, konektorov, ultrazvukového snímača a prepojovacích plošiek S1 a S2 je znázornené na obr.1.



Obr.1 Rozloženie hlavných komponentov na DPS (s osadeným ultrazvukovým modulom – vľavo, vpravo bez ultrazvukového modulu)

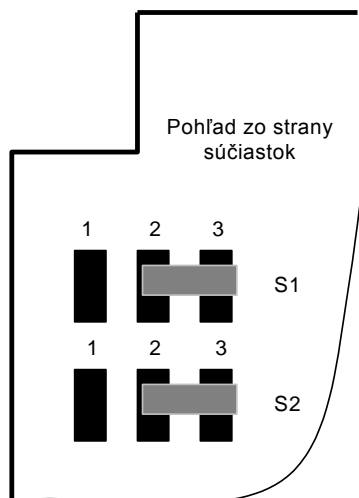
Pred použitím modulu je potrebné prepojením prepojovacích plôch S1 a S2 nastaviť spôsob napájania infra-diód snímačov CNY70. Ak predpokladáme, že v danej aplikácii budeme

využívať i ultrazvukový snímač doporučujeme plošky precínovať podľa obr.2. Toto riešenie však neumožňuje realizáciu pokročilých metód snímania (napr. Podľa „Synchronous Detectors Facilitate Precision, Low-Level Measurements“ Analog Dialog 11.2014), ktoré minimalizujú vplyvy okolia. (Nie je tiež možné vypínať a zapínať napájanie diód programovými prostriedkami. V tejto modifikácii nemá tranzistor T1 žiadnu funkciu)



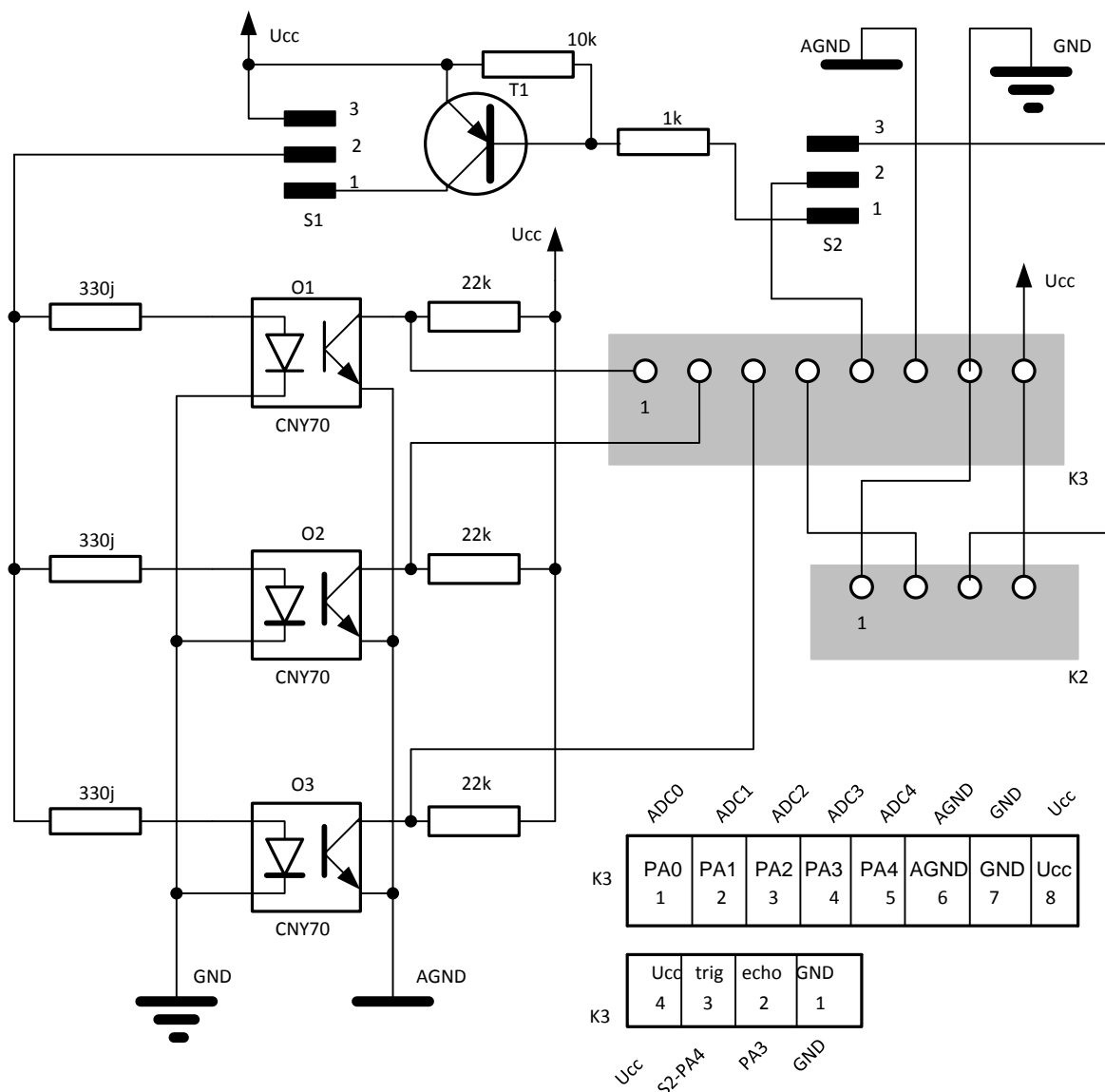
Obr.2 Prepojovacie plôšky

Druhá možnosť, ktorá umožňuje realizáciu pokročilých metód snímania, pričom neumožňuje využívať ultrazvukový snímač je uvedená na obr.3. Na úvod je možné odporučiť konfiguráciu z obr.2.



Obr.3 Prepojovacie plôšky

Na obr. 4 je uvedená zjednodušená schéma, ktorá umožňuje pochopiť možnosti, ktoré modul ponúka a základný princíp jeho činnosti. Poznávam, že uvádzaná schéma je zjednodušená – bez filtračných kondenzátorov.

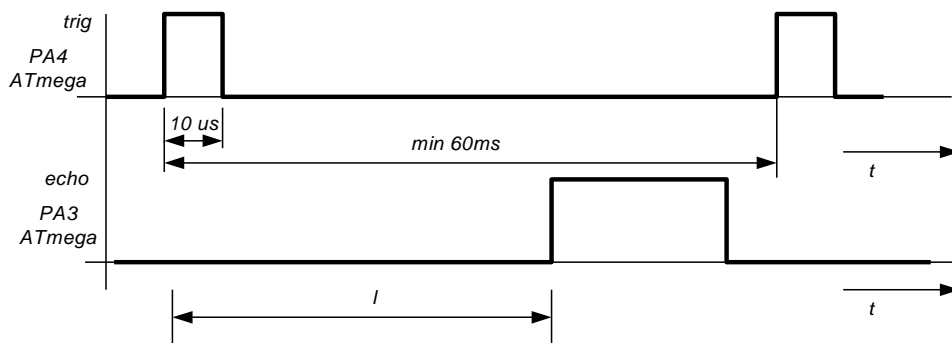


Obr.4 Schéma zapojenia modulu

Zo schémy zapojenia na obr.4 je zrejmé, že výstupy snímačov CNY, kolektory snímacích tranzistorov sú prostredníctvom konektora K3 pripojené na vstupy (ADC0 až ADC2) analógovo-číslcového prevodníka. Na základe veľkosti napätia na snímacích tranzistoroch (0 až 5V) je možné určiť polohu robota vzhľadom k vodiacej čiare. Na základe tejto informácie je možné navrhnúť algoritmus riadenia motorov tak, aby robot sledoval čiaru.

Ultrazvukový snímač vzdialenosti HC-SRO4 je modul, ktorý pri výskyte riadiaceho signálu „trig“ začne vysielat' počas krátkeho časového intervalu periodický signál s frekvenciou 40 kHz. Ultrazvukovým prijímačom modul sleduje okamžik príjmu odrazeného signálu. Akonáhle identifikuje jeho príjem nastaví signál „echo“ na hodnotu log.1. Na základe oneskorenia medzi signálmi „trig“ a „echo“ je potom možné určiť vzdialenosť plochy, od ktorej sa signál odrazil a snímača. Pri použití ultrazvukového snímača je potrebné spojiť prepojovacie plôšky podľa obr.3. Ultrazvukový vysielateľ/prijímač je schopný podľa údajov výrobcu merať vzdialenosť v rozsahu od 2 cm do 4 m s presnosťou 3mm. Jeho použitie je

jednoduché. V prvom kroku je potrebné vyslať 10 us trvajúci impulz „trig“, obr.5 a čakať na odozvu modulu - signál „echo“.



Obr.5 Ovládanie ultrazvukového modulu HC-SRO4

Čas medzi vyslaním impulzu „trig“ a prijatím signálu „echo“, T je priamoúmerný vzdialenosti objektu merania od modulu. Ak čas oneskorenia echa je T , potom vzdialenosť l je možné vypočítať na základe vzťahu:

$$l = \frac{T}{58} ,$$

kde l je vzdialenosť v cm
 T je čas v us.

V tomto vzťahu sa predpokladá rýchlosť šírenia ultrazvuku 340m/s. Poznamenajme, že rýchlosť šírenia zvuku vo vzduchu je závislá od viacerých parametrov. Nezanedbateľný vplyv má napríklad teplota prostredia.

Vzhľadom k časovej tiesni autora nebolo možné s modulom snímania vzdialenosti vykonať reálne experimenty. Popísané informácie vychádzajú z až príliš strohých údajov výrobcu. Na ich základe nie je možné odhaliť či modul obsahuje teplotnú kompenzáciu. Podobne chýbajú presné informácie o časových priebehoch. Tieto by bolo potrebné experimentálne overiť. Za tieto a podobné nepresnosti sa ospravedlňujem.

J.M.