

Správa k úlohe č. 3B - Tester V2 - UART

Tester reakčnej doby

Matej Jurčík

9. ledna 2020

1 Zadanie

Navrhните a realizujte tester reakčnej doby V2 osoby s výpisom na terminál.

Požiadavky úlohy:

- Tester bude obsahovať 3x LED (L1 , L2, L3) a 2 tlačidlá TL1, TL2
- Po zapnutí tester bliká LED L3 vami zvolenou frekvenciou. Súčasne na termináli vypíše úvodné hlásenie, popis aplikácie (meno autora a rok).
- Zadaním klávesy „s“ prejde do režimu testu a zhasne L3.
- Následne sa budú v rôznych časoch rozsviečovať LED L1 alebo L2, na čo má obsluha reagovať stiskom príslušného tlačidla TL1, resp. TL2.
- Tester meria reakčné doby R1 (reakcia na L1) a R2 (reakcia na L2)
- Stiskom klávesy „v“ sa test ukončí a na termináli sa vypíše priemerná doba reakcie MR1 a MR2 (zahrnutie aj chybných pokusov), počet stiskov TL1, počet stiskov TL2 a počet chybných pokusov, L3 se rozsvieti. Chybným pokusom sa myslí, že obsluha do zadaného limitného času (Time - out) nestiskla správne tlačidlo. Dobu Time – out si zvolte, napr. 0.5 sekundy.
- Rozlíšenie merania času aspoň na 0.01 sekundy.

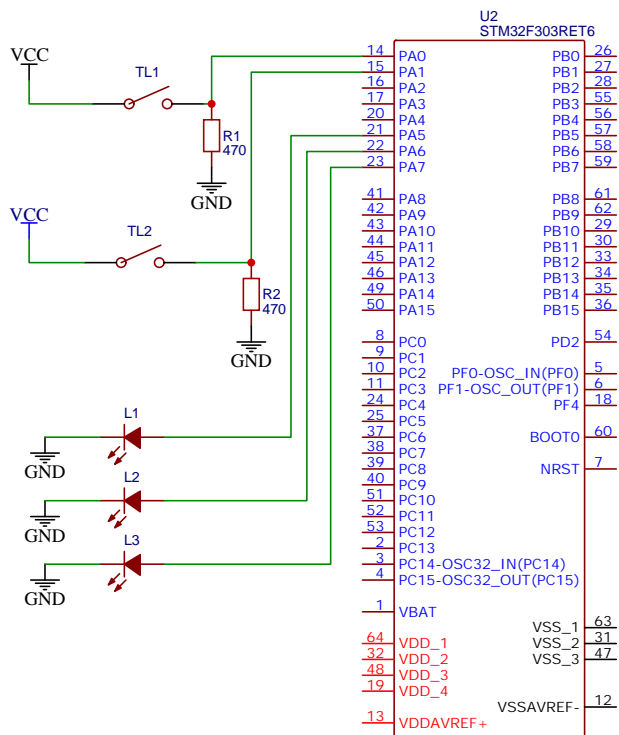
2 Využitie piny, rozhrania a periferie

- PA5,PA6,PA7 - Digitálny výstup použitý na signalizáciu pomocou LED - označené postupne ako L1, L2, L3
- PA0,PA1 - Digitálny vstup použitý na zisťovanie stavu jednotlivých tlačidiel TL1 a TL2
- PA2,PA3 - Využitie na komunikáciu pomocou UARTu, pomocou rozhrania USART2
- TIM1 - rozhranie časovača TIMER1 použité pre generovanie pseudonáhody

3 Popis riešenia

3.1 Popis hardvérovej časti

Pre vytvorenie testera reakcie bolo zapojené nasledovné schéma na obrázku. V zapojení boli využité dva rezistory



Obrázek 1: Elektronické schéma zapojenia použitých častí

s odporom 470Ω , dve tlačidlá a tri LED diódy. Všetky súčiastky boli zapojené na nepájavom poli.

3.2 Popis softvérovej časti

Priebeh programu:

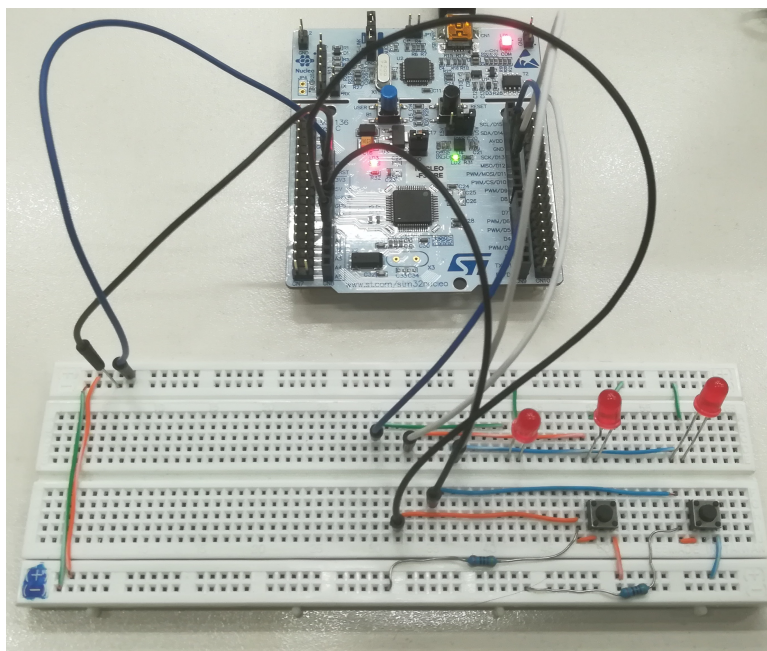
Pri prvom spustení program vypíše úvodnú hlášku aj s krátkym popisom príkazov, ktorými je program ovládaný. LED dióda L3 v tomto stave bliká vyššou frekvenciou a program čaká na stlačenie klávesy "s" na počítači. Po stlačení klávesy program prejde do testovacieho režimu.

V testovacom režime sa na začiatku vypne LED dióda L3. Potom sa na základe posledného bitu v registri TIM1_CNT vyberie "náhodne" z LED L1 a L2 jedna, ktorá sa zasvieti. V tomto momente má reagovať užívateľ, kedy stlačí príslušné tlačidlo. V prípade, že užívateľ nestihne stlačiť tlačidlo do časového limitu, prípadne stlačí nesprávne tlačidlo, je tento pokus označený ako chybný. Odmeraný čas reakčnej doby sa uloží do RAM. V prípade neúspešného pokusu je do RAM uložený maximálny čas - Time out. Test sa opakuje, dokým nie je stlačená klávesa "v" na klávesnici.

Stlačením klávesy "v" sa spustí vyhodnocovací mód, v ktorom program vypočíta z uložených reakčných dôb priemernú reakčnú dobu stlačenia jednotlivých tlačidiel. Program vypíše na terminál pomocou UARTu počet úspešných stlačení jednotlivých tlačidiel a počet neúspešných pokusov. Po zaslaní výpisu program čaká na stlačenie tlačidla "s" pre opätovné spustenie testovacieho režimu.

Pamäť RAM je omedzená veľkosťou indexu hodnôt, ktoré sa do nej ukladajú. Index má veľkosť jedného bajtu, preto jeho maximálna veľkosť je 255. V programe je to ošetrené tak, že akonáhle sa indexy priblížia hodnote 255, spustí sa automaticky vyhodnocovací režim, po ktorom sa hodnoty všetkých index zresetujú na nulu.

4 Záver



Obrázek 2: Fotografia finálnej verzie testera reakčnej doby V2

Zahrnutie chybných pokusov do priemerov MR1 a MR2 bolo interpretované ako uloženie maximálnej doby (Time out) do RAM ako reakčnej doby a následne bolo s touto hodnotou počítané pri priemerovaní. Reakčné doby boli priemerované metódou jednoduchého aritmetického priemeru, z ktorej vyplynulo technické obmedzenie na veľkosť priestoru umožňujúceho ukladanie reakčných dôb jednotlivých pokusov. Toto obmedzenie bolo vyriešené automatickým spustením vyhodnocovacieho režimu pri dosiahnutí limitu pamäte schopnej ukladať tieto dáta. Po spracovaní hodnôt už naďalej tieto dáta nie sú potrebné, preto je ich možné prepísať pri ďalšom testovaní.

V praxi bola táto funkcionálna overená spustením programu a stopovaním času, kým nebol spustený vyhodnocovaný režim automaticky. To nastalo až po uplynutí približne 7 minút od začiatku spustenia testovacieho režimu. Keďže testovanie reakcie je monotónna činnosť, pri ktorej je problém udržať pozornosť dlhšiu dobu, neodporúča sa preto aby testovanie reakcie prebiehalo dlhšie ako 5 minút.

Vytvorená implementácia testera reakčnej doby spĺňa všetky požiadavky zo zadania.