

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Dokumentácia k projektu do predmetu IMP

Trigonometrické funkce

18. decembra 2015

Zadanie

Úlohu bolo navrhnuť aplikáciu, ktorá bude schopná počítať trigonometrické funkcie (sin, cos, tang) pomocou algoritmu CORDIC, ktorého počet krokov sa bude dať určiť pomocou konštanty. Ako vstup má byť použitá klávesnica FITkitu, a vypočítaná hodnota má byť zobrazená na LCD displeji. Vlastný výpočet (CORDIC) je potrebné realizovať pomocou fixed point aritmetiky (Q formát) na dátovom type integer s rozsahom 16 bitov.

Popis ovládania

Klávesnica	Význam
0-9	0-9
A	sin
B	cos
C	tang
D	bez funkcie
#	= (rovná sa) – vypíše výsledok
*	C - vymazanie

Tabuľka 1.

Implementácia a spôsob riešenia

Program je implementovaný v jazyku C. K riešeniu bol použitý program „LCD + keyboard demo“, ktorého autorom je Ing. Michal Bidlo, Ph.D. .

Program načítava znaky zo vstupu a podľa nich vykonáva príslušné akcie, ako je uvedené v *Tabuľke 1*. Po stlačení niektorého z tlačidiel reprezentujúceho funkcie, sa názov funkcie vypíše na displej. Následne sú postupne načítané znaky z klávesnice, ktoré sú konvertované z dátového typu *char* do dátového typu *integer* a reprezentujú veľkosť uhla v stupňoch.

Po stlačení tlačítka „rovná sa“ sa zavolá funkcia *signed_degree()*, ktorá určí znamienko výsledku podľa kvadrantu, v ktorom sa zadaný uhol nachádza a zrotuje uhol do prvého kvadrantu.

Nasleduje funkcia *cordic()*, ktorá obsahuje samotný výpočet. Ten je počítaný vo fixed point aritmetike s formátom Q2.14. Sinus a cosinus sú vypočítané pomocou algoritmu CORDIC. Tangens je počítaný ako podiel sinusu a cosinusu. Po výpočte je výsledná hodnota vypísaná na displej.

Záver

Program počíta trigonometrické funkcie na 4-5 desatinných miest. Ak hodnota za desatinnou čiarkou presahuje $2^{16}-1$ (65535), nie je možné takúto hodnotu vypísať, a hodnota pretečie. V tomto prípade bolo potrebné výpis redukovat' na 4 desatinné miesta, a tým predísť pretečeniu.

Funkcia tangens je počítaná ako podiel sinusu a cosinusu. Výsledky týchto funkcií majú určitú odchýlku a tá sa ešte vo väčšej miere prejavuje pri funkcii tanges. Táto odchýlka sa zväčšuje s veľkosťou uhlu.