

# Popis funkcie R-2R Digitálno-analógového prevodníka

**Autori** František Konečný Kamil Káčer

## Úvod

Vyvořený program dokáže generovat na výstupu D/A převodníku různé základní typy signálů, podle toho jaké tlačítko na klávesnici bude stlačeno. Pokud budeme postupně jednotlivá tlačítka na klávesnici aktivovat, tedy postupně od tlačítka "1" po poslední tlačítko "#", tak se budou na osciloskopu, který je připojen na výstup D/A převodníku, zobrazovat průběhy v tomto pořadí:

sinus, trojúhelníkový signál, signál s exponenciálním nárůstem, obdelníkový signál, sled Dirakových pulsů a nakonec sinusový průběh který je ovlivněn šumem.

LCD displej informuje uživatele jaký typ průběhu program právě generuje a pomocí UART je informován jaké frekvenční složky (DTMF) obsahuje dané tlačítko.

## Popis Hardvéru

Použitý hardware

- Mikrokontrolér ATmega328P
- Display HD44780 2x16 znaků
- 8 bit R-2R D/A převodník
- Klávesnica 4x3

## Popis kódu

Na začátku sú definované Piny pre klávesnicu Keypad a D/A prevodník, ďalej je určená frekvencia mikrokontroléra a sú inportované všetky potrebné knižnice(gpio.h, timer.h, lcd.h, uart.h).

Ďalej sú vložené look up tabuľky pre tri priebehy do premenných uint8. Následne je definovaná funkcia converter, ktorá prevádza hodnotu z desiatkovej sústavy do binárnej a následne pripisuje DAC pinom ich príslušné hodnoty.

Ďalej sú nakonfigurované vstupy pre Keypad (Keypad 0, 1, 2) výstupy pre Keypad(3,4,5,6) a výstupy pre celý DA prevodník od (DAC0 až DAC7) Následne sa inicializuje LCD display, povolia sa prerušenia pre dva časovače s dobou pretečenia 1ms pre TIM0 a pre TIM1 262ms inicializuje sa Uart so symbolovou rýchlosťou 9600 symbolov za sekundu a nasleduje povolenie globálneho prerušenia.

V časovači TIMERO sú po stlačení klávesníc 1 až 6 vykreslené priebehy signálov na osciloskope. Po stlačení jednotky vidíme sínus po stlačení dvojky trojuholník po stlačení trojky exponenciálny úpad po stlačení 4 obdĺžnik po stlačení 5 dirakov impulz a nakoniec po stlačení 6 šum.

V druhom časovači s názvom TIMER1 sa postupne nastavujú jednotlivé riadky(výstupy z keypad) na vysokú úroveň a podľa toho aké tlačidlo z tejto rady bolo stlačené sa vykreslia vopred určené signály na osciloskope a tak isto sa vypíše o aký signál sa jedna na LCD display. Na UART sa odosielajú informácie o dvoch frekvenciách, ktoré zaznejú spolu keď je stlačené tlačidlo

## **Zdroje**

### **R-2R DAC**

- <https://www.electronics-tutorials.ws/combinational/r-2r-dac.html>

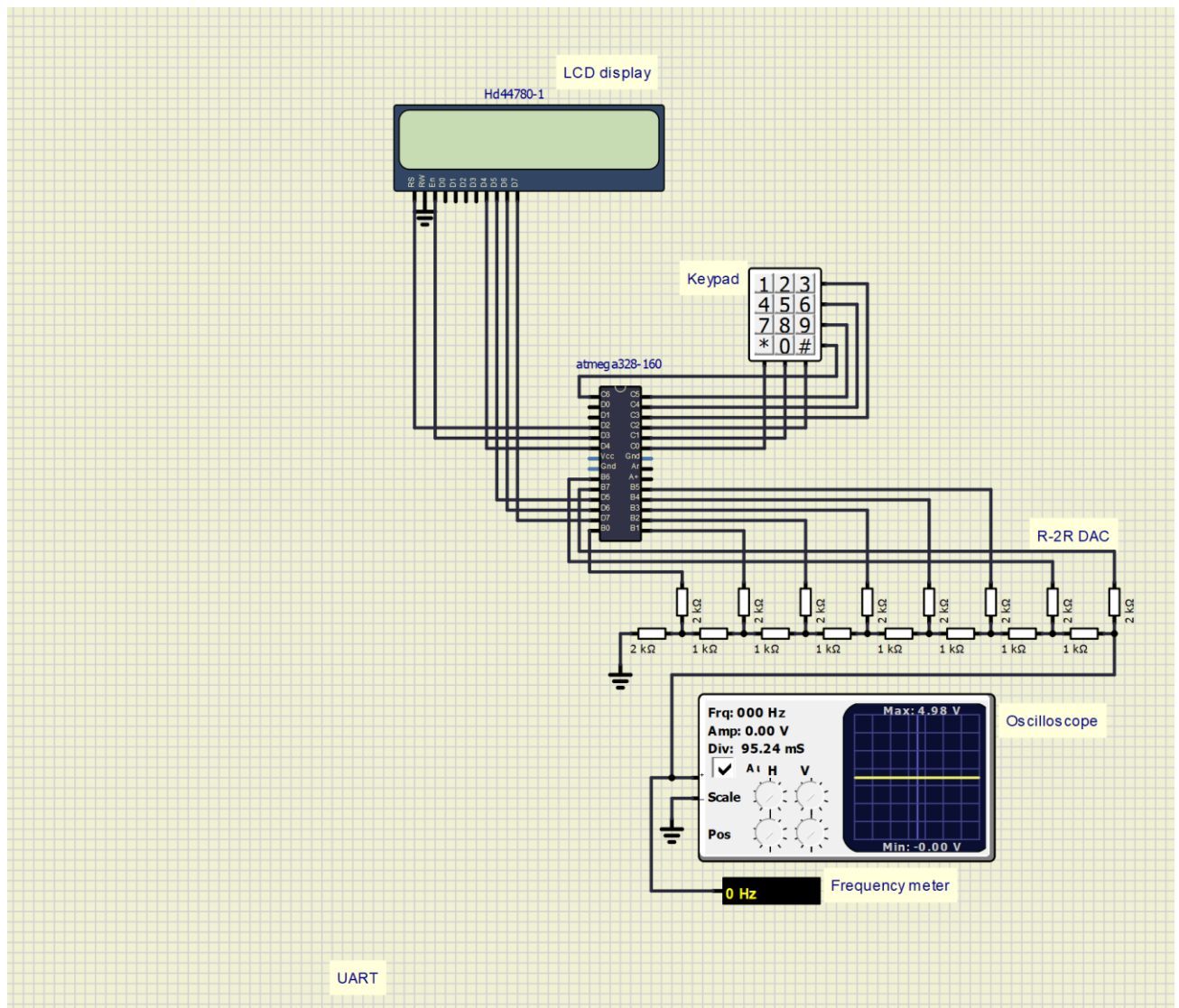
### **Look Up Tables**

- <https://www.daycounter.com/Calculators/>

### **Video**

- <https://www.youtube.com/watch?v=m5iQqN7-Vs0>

## Schéma zapojenia



Send Text:

Clear | Received From Micro:

DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.  
 DTMF low f = 941Hz and high f = 1477Hz.

Clear | Sent to Micro:

## Stavový diagram

