

# IMP Projekt - Stopky

Jakub Hlava (xhlava52)

## Popis projektu

Jedná se o implementaci stopek s možností zaznamenávání a zpětného zobrazování mezičasů na platformě ESP-32. Jako vývojový kit byla použita deska TTGO T-Display, součástí desky jsou mimo procesor ESP-32 ještě dvě tlačítka a 1.14" 135x240px IPS displej připojený skrze rozhraní SPI.

## Popis ovládání

Měření času lze spouštět a pozastavovat krátkým stiskem horního tlačítka kitu. Podržení tohoto tlačítka na déle než 1s dojde k resetu časomíry i uložených mezičasů.

Spodní tlačítko při spuštění časomíry ukládá jednotlivé mezičasy (max. 99 mezičasů), pokud je časomíra pozastavená, pak stisknutí spodního tlačítka přepne stopky do režimu mezičasů, kdy lze opakovanými stisknutími spodního tlačítka uložené mezičasy procházet. Stiskem horního tlačítka při procházení mezičasů se režim mezičasů ukončí a bude pokračovat čítání času.

## Způsob řešení

K řešení je využita SW platforma Arduino pro desky ESP32. Pro ovládání displeje je využita knihovna TFT\_eSPI, upravená pro tento kit.

Přesné měření času je zajištěno pomocí přerušení z časovače procesoru. Takty jsou před časovačem děleny 80 a přerušení je vyvoláno po načítání hodnoty 10000, což při frekvenci krystalu 80MHz znamená, že stopky počítají čas s rozlišením 10ms. Zobrazování času je asynchronní vůči přerušením z časovače, obsluha přerušení pouze inkrementuje načítaný čas a displej se kvůli redukci blikání překresluje v intervalu 75ms (vhodnost zhruba této periody zjištěna experimentováním) v hlavní smyčce programu.

Obsluha tlačítek je taktéž zajištěna pomocí přerušení, ta při své obsluze pouze nastavují řídicí proměnné a ukládají čas stisku a požadované akce jsou následně obslouženy v hlavní smyčce programu.

Při vykreslování obsahu na displej je snaha o cílené "mazání" pouze vykresleného textu/pixelů, protože překreslení celého displeje je poměrně pomalé a vizuálně způsobuje nepříjemné blikání.

## Video s předvedením funkce

Předvedení funkcionality stopek lze zhlédnout zde:

<https://www.youtube.com/watch?v=Ww2U67uRD8U>

## Závěr a zhodnocení

Implementovány byly všechny body zadání s drobnou úpravou zobrazení, kde zadání specifikuje formát 0.00s a já zvolil formát minuty:sekundy:setiny a rozsah čítání od jednotek setin po 99 minut, 59 sekund a 99 setin.