

# FreeRTOS

---

## Näppäinten lukeminen ja jonojen käyttö

Luo FreeRTOS projekti CMSIS-kirjastolla (erillinen ohje). Oletuksena projektissa on kaksi taskia. Muokataan näistä taskeista toinen lukemaan näppäimiä ja tuottamaan niistä eventtejä jonoon. Toinen taski lukee eventtejä jonosta ja käsittelee ne tilakoneessa. Lisäksi ajastuseventtejä tuotetaan keskeytysrutiinista.

Siis luodaan yksi jono ja kaksi taskia.

Lähetettävä event kuvataan tietueella, jossa on kaksi jäsentä.

```
typedef struct event_ {
    uint32_t type; // mitä tapahtui
    uint32_t value; // arvo, esim. näppäimen numero
} event;
```

Eventtien tyypit määrillään luettelona

```
enum eventTypes { eTick, eKey };
```

Luetteloidun tyyppin avulla kokonaislukuarvoille voidaan antaa kuvaavat nimet, jolloin koodin lukeminen helpottuu.

## Näppäimistön lukeminen

Kortin näppäimissä esiintyy kytkinvärähtelyjä, jotka on kohtuullisen helppo suodattaa pois esimerkiksi seuraavalla algoritmilla:

- odota 10 ms
- lue näppäin
- jos painettu → laskuri++ (maksimi arvo kolme)
- jos ei painettu → laskuri— (minimiarvo nolla)
- jos laskuri on tasan kolme, niin nappia on painettu
  - eventti annetaan vain jos nappi on välillä käynyt "ei painettu"-tilassa
- jos laskuri on tasan nolla, niin nappia ei ole painettu
  - merkitse nappi "ei painettu" tilaan
- palaa alkuu ja pyöritä tätä ikuisesti

Tämä taski kirjoittaa eventtejä jonoon. (ks. chapter 2 using the FreeRTOS...)

## Ajastinkeskeytyks

FreeRTOS tarjoaa käyttäjälle liityntärajapinnan ajastinkeskeytykseen. Rajapinta otetaan käyttöön asettamalla FreeRTOSConfig.h:ssa configUSE\_TICK\_HOOK:in arvoksi 1. Tällöin jokaisella ajastinkeskeytyksellä kutsutaan käyttäjän funktiota. Käyttäjän funktion esittely on

```
void vApplicationTickHook( void );
```

Koska funktio ajetaan suoraan keskeytyksestä, niin sen pitää olla mahdollisimman lyhyt ja sitä koskevat samat käyttöjärjestelmäkutsujen rajoitukset kuin tavallisia keskeytysrutiineja.

Oletuksena keskeytyksiä tulee 1000 Hz taajuudella, joten kannattaa ylläpitää funktiossa omaa laskuria (muista static ja volatile), jonka avulla aika eventtejä luodaan esimerkiksi kaksi kertaa sekunnissa.

Eventit kirjoitetaan jonoon (Chapter 3. erityisesti 3.4)

## Tilakone

Eventtejä käsittelevä tilakone toteuttaa koodilukon, joka avaa oven koodilla 3-3-2-4-1. Lukossa on ajastus, joka palauttaa lukon alkutilaan mikäli mitään näppäintä ei paineta viiden sekunnin kuluessa. Oikealla koodilla lukkoa pidetään auki 5 sekuntia (=ledi päälle).

Tämä taski odottaa eventtejä jonosta ja toimii vain silloin kuin saa eventin. Heti kun eventti on käsitelty taski siirtyy odottamaan uutta eventtiä.