

KOMPIUTERIZUOTŲ SISTEMŲ PROJEKTAVIMO LABORATORIJA

5 laboratorinis darbas (5.1)

SPI programavimas, naudojant 32 bitų mikrovaldiklius

Privaloma dalis (6 b.):

- Išbandyti 4 baitų duomenų persiuntimą, naudojant SPI sąsają, atliekant sekančius veiksmus:
 - ✓ Sukonfigūruoti SPI1 sąsają: *Full Duplex Master* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software (**1 balas**).
 - ✓ Susikurti reikalingus kintamuosius duomenų perdavimui ir priėmimui. Perduoti reikės reikšmes 8, 12, 13, 15 (**1 balas**).
 - ✓ Tarpusavyje sujunkite reikalingus išvadus duomenų perdavimui iš SPI1_MOSI į SPI1_MISO kanalus. Duomenis išsiųsime ir priimsime į tą patį SPI1 (**1 balas**).
 - ✓ Užduočiai įgyvendinti naudokite *HAL_SPI_TransmitReceive* funkciją, kuri dirba CPU blokavimo režime (angl. CPU blocking/pooling mode) (**2 balai**).
 - ✓ Demonstracijai naudokite konfigūravimo „Debug“ režimą, stebėdami kintamųjų reikšmes „Live Expressions“ lange (**1 balas**).

Papildoma dalis (4 b.):

- Sukonfigūruoti projektą, siekiant panaudoti SPI1 ir SPI2 ryšio kanalus. Konfigūruojant reikia pasirinkti sekančius darbo režimus (**1 balai**):
 - ✓ SPI1 dirbtų – *Full Duplex Master* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software.
 - ✓ SPI2 dirbtų – *Receive Only Slave* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software. *NVIC Settings* -> *SPI2 Global Interrupt* – enable.

- ✓ TIM2 sukonfigūruokite taip, kad galėtumėte fiksuoti 1 sekundės laiko intervalus. APB1 magistralės sisteminį dažnį parinkite lygų 16MHz. Visus kitus reikalingus parametrus pasirinkite laisvai.
- Sujunkite reikalingus SPI1 ir SPI2 išvadus laideliais. Primename, kad šiuo atveju *Slave Enable* funkcionalumas nenaudojamas, tai yra *Slave* įtaisas visą laiką gali bendrauti su *Master* įtaisu. SPI1_MOSI reikia sujungti su SPI2_MOSI; SPI1_MISO su SPI2_MISO; SPI1_SCK_SPI2_SCK (**1 balas**).
- Parašykite programą, kad kas 1 sekundę iš laikmačio skaitiklio pertraukties funkcijos galėtumėte per SPI1 išsiųsti 1 baitą duomenų į SPI2. SPI2 naudoti pertraukčių mechanizmą, tai yra *CPU Non Blocking Mode*. Iš SPI1 turi būti periodiškai siunčiamos reikšmės 1, 3, 7 ir 12. Gautus rezultatus į SPI2 atvaizduokite ant maketo šviesos diodų (**2 balai**).

KOMPIUTERIZUOTŲ SISTEMŲ PROJEKTAVIMO LABORATORIJA

5 laboratorinis darbas (5.2)

SPI programavimas, naudojant 32 bitų mikrovaldiklius

Privaloma dalis (6 b.):

- Išbandyti 4 baitų duomenų persiuntimą, naudojant SPI sąsają, atliekant sekančius veiksmus:
 - ✓ Sukonfigūruoti SPI2 sąsają: *Full Duplex Master* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software (**1 balas**).
 - ✓ Susikurti reikalingus kintamuosius duomenų perdavimui ir priėmimui. Perduoti reikės reikšmes 1, 3, 11, 15 (**1 balas**).
 - ✓ Tarpusavyje sujunkite reikalingus išvadus duomenų perdavimui iš SPI2_MOSI į SPI2_MISO kanalus. Duomenis išsiųsime ir priimsime į tą patį SPI2 (**1 balas**).
 - ✓ Užduočiai įgyvendinti naudokite *HAL_SPI_TransmitReceive* funkciją, kuri dirba CPU blokavimo režime (angl. CPU blocking/pooling mode) (**2 balai**).
 - ✓ Demonstracijai naudokite konfigūravimo „Debug“ režimą, stebėdami kintamųjų reikšmes „Live Expressions“ lange (**1 balas**).

Papildoma dalis (4 b.):

- Sukonfigūruoti projektą, siekiant panaudoti SPI2 ir SPI3 ryšio kanalus. Konfigūruojant reikia pasirinkti sekančius darbo režimus (**1 balai**):
 - ✓ SPI2 dirbtų – *Full Duplex Master* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software.
 - ✓ SPI3 dirbtų – *Receive Only Slave* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software. *NVIC Settings* -> *SPI3 Global Interrupt* – enable.

- ✓ TIM3 sukonfigūruokite taip, kad galėtumėte fiksuoti 1 sekundės laiko intervalus. APB1 magistralės sisteminį dažnį parinkite lygų 16MHz. Visus kitus reikalingus parametrus pasirinkite laisvai.
- Sujunkite reikalingus SPI2 ir SPI3 išvadus laideliais. Primename, kad šiuo atveju *Slave Enable* funkcionalumas nenaudojamas, tai yra *Slave* įtaisas visą laiką gali bendrauti su *Master* įtaisu. SPI2_MOSI reikia sujungti su SPI3_MOSI; SPI2_MISO su SPI3_MISO; SPI2_SCK_SPI3_SCK (**1 balas**).
- Parašykite programą, kad kas 1 sekundę iš laikmačio skaitiklio pertraukties funkcijos galėtumėte per SPI2 išsiųsti 1 baitą duomenų į SPI3. SPI3 naudoti pertraukčių mechanizmą, tai yra *CPU Non Blocking Mode*. Iš SPI2 turi būti periodiškai siunčiamos reikšmės 15, 14, 13 ir 12. Gautus rezultatus į SPI3 atvaizduokite ant maketo šviesos diodų (**2 balai**).

KOMPIUTERIZUOTŲ SISTEMŲ PROJEKTAVIMO LABORATORIJA

5 laboratorinis darbas (5.3)

SPI programavimas, naudojant 32 bitų mikrovaldiklius

Privaloma dalis (6 b.):

- Išbandyti 4 baitų duomenų persiuntimą, naudojant SPI sąsają, atliekant sekančius veiksmus:
 - ✓ Sukonfigūruoti SPI3 sąsają: *Full Duplex Master* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software (**1 balas**).
 - ✓ Susikurti reikalingus kintamuosius duomenų perdavimui ir priėmimui. Perduoti reikės reikšmes 4, 5, 7, 12 (**1 balas**).
 - ✓ Tarpusavyje sujunkite reikalingus išvadus duomenų perdavimui iš SPI3_MOSI į SPI3_MISO kanalus. Duomenis išsiųsime ir priimsime į tą patį SPI3 (**1 balas**).
 - ✓ Užduočiai įgyvendinti naudokite *HAL_SPI_TransmitReceive* funkciją, kuri dirba CPU blokavimo režime (angl. CPU blocking/pooling mode) (**2 balai**).
 - ✓ Demonstracijai naudokite konfigūravimo „Debug“ režimą, stebėdami kintamųjų reikšmes „Live Expressions“ lange (**1 balas**).

Papildoma dalis (4 b.):

- Sukonfigūruoti projektą, siekiant panaudoti SPI2 ir SPI1 ryšio kanalus. Konfigūruojant reikia pasirinkti sekančius darbo režimus (**1 balai**):
 - ✓ SPI2 dirbtų – *Full Duplex Master* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software.
 - ✓ SPI1 dirbtų – *Receive Only Slave* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software. *NVIC Settings* -> *SPI1 Global Interrupt* – enable.

- ✓ TIM2 sukonfigūruokite taip, kad galėtumėte fiksuoti 1 sekundės laiko intervalus. APB1 magistralės sisteminį dažnį parinkite lygų 16MHz. Visus kitus reikalingus parametrus pasirinkite laisvai.
- Sujunkite reikalingus SPI2 ir SPI1 išvadus laideliais. Primename, kad šiuo atveju *Slave Enable* funkcionalumas nenaudojamas, tai yra *Slave* įtaisas visą laiką gali bendrauti su *Master* įtaisu. SPI1_MOSI reikia sujungti su SPI2_MOSI; SPI1_MISO su SPI2_MISO; SPI1_SCK_SPI2_SCK (**1 balas**).
- Parašykite programą, kad kas 1 sekundę iš laikmačio skaitiklio pertraukties funkcijos galėtumėte per SPI2 išsiųsti 1 baitą duomenų į SPI1. SPI1 naudoti pertraukčių mechanizmą, tai yra *CPU Non Blocking Mode*. Iš SPI2 turi būti periodiškai siunčiamos reikšmės 1, 2, 3 ir 4. Gautus rezultatus į SPI1 atvaizduokite ant maketo šviesos diodų (**2 balai**).

KOMPIUTERIZUOTŲ SISTEMŲ PROJEKTAVIMO VLABORATORIJA

5 laboratorinis darbas (5.4)

SPI programavimas, naudojant 32 bitų mikrovaldiklius

Privaloma dalis (6 b.):

- Išbandyti 4 baitų duomenų persiuntimą, naudojant SPI sąsają, atliekant sekančius veiksmus:
 - ✓ Sukonfigūruoti SPI1 sąsają: *Full Duplex Master* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software (**1 balas**).
 - ✓ Susikurti reikalingus kintamuosius duomenų perdavimui ir priėmimui. Perduoti reikės reikšmes 7, 8, 10, 11 (**1 balas**).
 - ✓ Tarpusavyje sujunkite reikalingus išvadus duomenų perdavimui iš SPI1_MOSI į SPI1_MISO kanalus. Duomenis išsiųsime ir priimsime į tą patį SPI1 (**1 balas**).
 - ✓ Užduočiai įgyvendinti naudokite *HAL_SPI_TransmitReceive* funkciją, kuri dirba CPU blokavimo režime (angl. CPU blocking/pooling mode) (**2 balai**).
 - ✓ Demonstracijai naudokite konfigūravimo „Debug“ režimą, stebėdami kintamųjų reikšmes „Live Expressions“ lange (**1 balas**).

Papildoma dalis (4 b.):

- Sukonfigūruoti projektą, siekiant panaudoti SPI3 ir SPI2 ryšio kanalus. Konfigūruojant reikia pasirinkti sekančius darbo režimus (**1 balai**):
 - ✓ SPI3 dirbtų – *Full Duplex Master* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software.
 - ✓ SPI2 dirbtų – *Receive Only Slave* režime; *Hardware NSS Signal* – nenaudosime. *Frame Format* – Motorola; *Data Size* – 8 bits; *Prescale (for Baud rate)* – 8; *Clock Polarity* – Low; *Clock Phase* – 1 Edge; *NSS Signal Type* – Software. *NVIC Settings* -> *SPI2 Global Interrupt* – enable.

- ✓ TIM3 sukonfigūruokite taip, kad galėtumėte fiksuoti 1 sekundės laiko intervalus. APB1 magistralės sisteminį dažnį parinkite lygų 16MHz. Visus kitus reikalingus parametrus pasirinkite laisvai.
- Sujunkite reikalingus SPI3 ir SPI2 išvadus laideliais. Primename, kad šiuo atveju *Slave Enable* funkcionalumas nenaudojamas, tai yra *Slave* įtaisas visą laiką gali bendrauti su *Master* įtaisu. SPI3_MOSI reikia sujungti su SPI2_MOSI; SPI3_MISO su SPI2_MISO; SPI3_SCK_SPI2_SCK (**1 balas**).
- Parašykite programą, kad kas 1 sekundę iš laikmačio skaitiklio pertraukties funkcijos galėtumėte per SPI3 išsiųsti 1 baitą duomenų į SPI2. SPI2 naudoti pertraukčių mechanizmą, tai yra *CPU Non Blocking Mode*. Iš SPI3 turi būti periodiškai siunčiamos reikšmės 15, 7 ir 3. Gautus rezultatus į SPI2 atvaizduokite ant maketo šviesos diodų (**2 balai**).