

SCK - Projekt Zespołowy

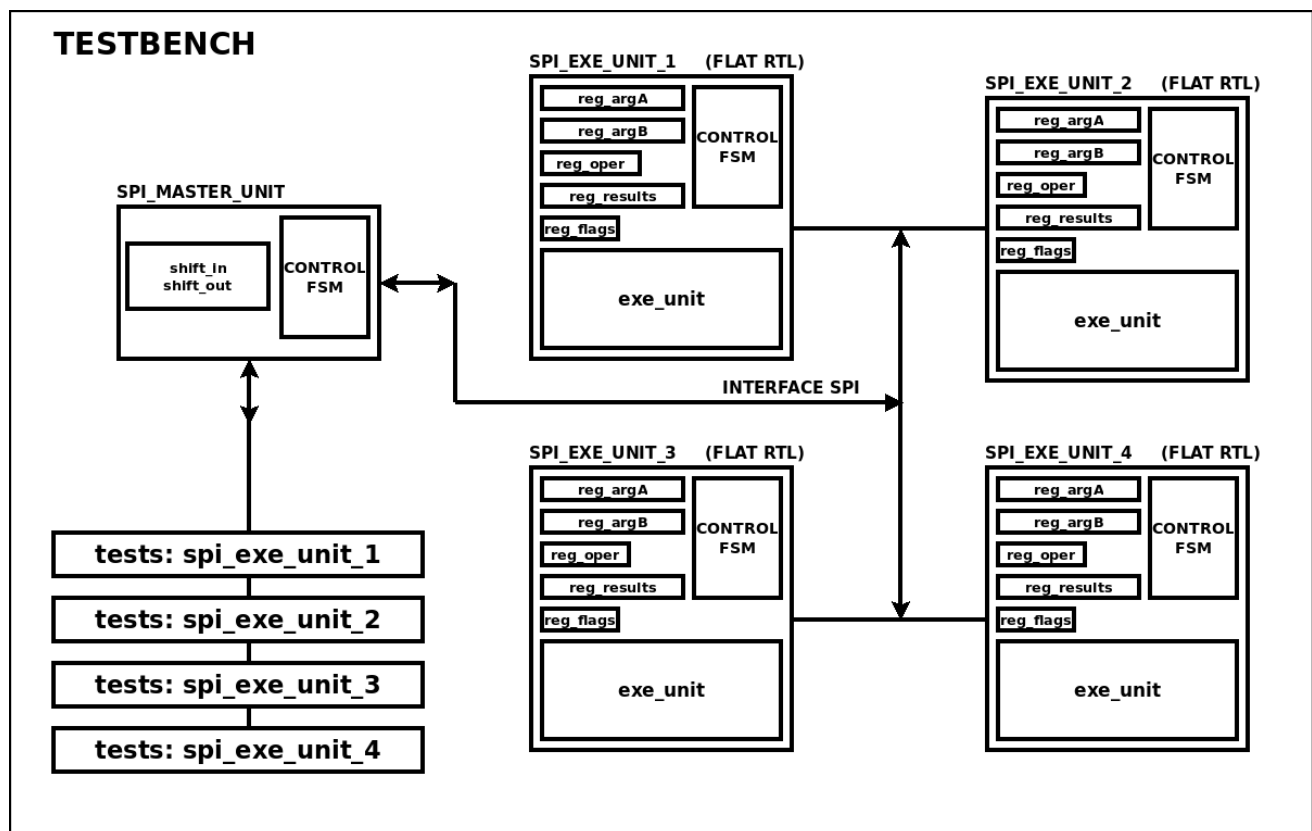
Komunikacja szeregową interfejsem SPI

z układami peryferyjnymi **spi_exe_unit** poszczególnych członków zespołu projektowego

Semestr zima 2021/22

Cel projektu

Celem projektu jest dodanie do modułów **exe_unit**, poszczególnych członków zespołu projektowego (w ramach projektu indywidualnego 2), interfejsu SPI oraz zrealizowanie środowiska komunikacji poprzez interfejs SPI ze wszystkimi modułami z wykorzystaniem danych testowych użytych do weryfikacji każdego z modułów **exe_unit** w ramach projektu indywidualnego 2 (rys. 1).



Rysunek 1: Schemat blokowy środowiska weryfikacji **testbench**

W celu realizacji projektu:

- zespół projektowy wspólnie uzgadnia sposób implementacji komunikacji SPI z poszczególnymi układami **spi_exe_unit_**
- zespół projektowy przygotowuje środowisko **testbench** do przeprowadzenia weryfikacji poszczególnych modułów **spi_exe_unit_** zgodnie z uzgodnieniami zespołu; **testbench** zawiera instancję wszystkich modułów **spi_exe_unit_** po syntezie logicznej (ze spłaszczoną hierarchią) (**spi_exe_unit_1_rtl spi_exe_unit_2_rtl ...**)
- zespół projektowy ustala sposób realizacji weryfikacji z wykorzystaniem danych użytych w poszczególnych projektach indywidualnych 2
- każdy członek zespołu projektowego realizuje moduł **spi_exe_unit_** (w swoim katalogu {MODEL/SPI_EXE_UNIT}), który zawiera:
 - instancję swojego modułu **exe_unit**
 - rejestry argumentów danych **reg_argA reg_argB**, operacji **reg_oper**, oraz rejestry wynikowe **reg_results ref_flags**
 - automat sterujący komunikacją przez interfejs SPI CONTROL FSM
 - wyłącznie porty interfejsu SPI
- każdy członek zespołu przygotowuje zestaw danych testowych (na podstawie tych które zostały pomyślnie zrealizowane w projekcie indywidualnym 2) do użycia w środowisku **testbench**

Wszystkie pliki projektu zespołowego mają być umieszczone w nowym repozytorium projektu zespołowego o nazwie: PROJEKT_ZESPOLU_NUM_USOS_GRP gdzie NUM jest numerem zespołu a GRP jest numerem grupy w USOS. Wszyscy członkowie zespołu mają mieć dostęp do repozytorium na prawach co najmniej **developer**.

Repozytorium ma mieć strykturę katalogów:

- MODEL - zawiera katalogi dla poszczególnych układów **spi_exe_unit** wraz z niezbędnymi modułami:
 - MODEL/SPI_EXE_UNIT_1 - moduły jednostki **spi_exe_unit_1**
 - MODEL/SPI_EXE_UNIT_2 - moduły jednostki **spi_exe_unit_2**
 - MODEL/SPI_EXE_UNIT_3 - moduły jednostki **spi_exe_unit_3**
 - ...
- TEST - zawiera plik **testbench.sv** oraz pliki z testami do weryfikacji poszczególnych modułów **spi_exe_unit_** :
 - **test_spi_exe_unit_1.vh** - testy modułu **spi_exe_unit_1_rtl**
 - **test_spi_exe_unit_2.vh** - testy modułu **spi_exe_unit_2_rtl**

- ...
- RTL - zawiera pliki wynikowe syntezy logicznej ze spłaszczoną hierarchią (użyte polecenie `flatten` w skrypcie `yosys`):
 - `spi_mastre_rtl.sv` - wynik syntezy układu `spi_master_rtl`
 - `spi_exe_unit_1_rtl.sv` - wynik syntezy modułu `spi_exe_unit_1`
 - `spi_exe_unit_2_rtl.sv` - wynik syntezy modułu `spi_exe_unit_2`
 - ...
- WORK - zawiera pliki `makefile` `spi_slave_1.ys` `spi_slave_2.ys` ... oraz wynikowy plik przebiegów sygnałów `waves.vcd`
- DOC - zawiera dokumentację dla całego projektu oraz poszczególnych modułów `spi_exe_unit_1` :
 - `raport_projektu_zespołowego.pdf` - raport zespołu zawierający listę członków zespołu, nazwy jednostek `spi_exe_unit` zrealizowanych przez poszczególne osoby w zespole, zestawienie wszystkich decyzji projektowych i specyfikacji podjętych przez zespół
 - `specyfikacja_spi_exe_unit_1.pdf` - specyfikacja modułu `spi_exe_unit_1`
 - `specyfikacja_spi_exe_unit_2.pdf` - specyfikacja modułu `spi_exe_unit_2`
 - ...

Wymagania i punktacja

Wymagania:

- synteza logiczna poszczególnych modułów oraz symulacja logiczna całego **testbench** wraz ze wszystkimi plikami musi przebiegać poprawnie - warunek konieczny
- wszystkie pliki projektu i dokumenty muszą być umieszczone w repozytorium `gitlab-stud.elka.pw.edu.pl` w odpowiednich katalogach w obrębie repozytorium projektu zespołowego - warunek konieczny
- w repozytorium musi być widoczny systematyczny rozwój i praca poszczególnych członków zespołu nad projektem w postaci historii poszczególnych operacji `commit` na projekcie - warunek konieczny

Suma punktów (max 30 pkt) możliwych do zdobycia składa się z dwóch składowych:

- punktacji zespołu (max 10 pkt):
 - `raport_projektu_zespołowego.pdf` - raport z realizacji projektu (5 pkt)
 - środowisko symulacyjne, poprawna organizacja repozytorium, poprawne wykonywanie symulacji i syntezy (5 pkt.)

- punktacji indywidualnej (max 20 pkt):

- specyfikacja zrealizowanego modułu **spi_exe_unit_** (5 pkt)
- poprawna synteza zrealizowanego modułu **spi_exe_unit_** (brak zatrzasków, zwarć, odpowiednia liczba przerzutników i rejestrów zgodnie ze specyfikacją) (5 pkt)
- poprawna symulacja zrealizowanego modułu **spi_exe_unit_** w całym środowisku **testbench** (symulacja modułu dla kilku dostarczonych testów przebiega poprawnie z modułem i nie zaburza symulacji i testów pozostałych modułów) (5 pkt)
- maksymalnie 5 punktów za poprawnie przebiegające testy według zależności:

$$5 * \frac{\textit{liczba testow dajacych prawidlowy wynik}}{\textit{liczba testow dajacych prawidlowy wynik w projekcie indywidualnym 2}}$$