**SPI**

Serial Peripheral Interface in het kort ook SPI genoemd is een de facto-standaard die ooit door Motorola bedacht is voor het communiceren met randapparatuur, zoals embedded systems, sensors en memory cards. Bij SPI heb je de master en de slave deze communiceren met elkaar via twee seriële datalijnen daarnaast is er nog een kloklijn die aangeeft wanneer er data overgedragen wordt. De kloklijn wordt aangestuurd door de master, dit houdt in dat de slave niet kan pauzeren en altijd data aan de master aan moet bieden. De standaard definieert enkel hoe de data van de master naar de slave en vice versa over wordt gedragen, niet hoe de data verwerkt wordt, dit heeft als gevolgd dat randapparatuur zelf nog moet definiëren hoe de communicatie verloopt.

**Functionele beschrijving**

De SPI module begint met zenden//ontvangen zodra het send signaal hoog is en stopt zodra er acht bits zijn verzonden//ontvangen, daarna kunnen de ontvangen bits uitgelezen worden en nieuwe bits in worden geladen om te verzenden. Het overbrengen van het shift register dat in de master zit naar de slave en vice versa deze shift registers zijn in een kring op elkaar aangesloten, waarbij altijd de meest significante bit wordt verzonden. Voor de communicatie met de slave wordt een slave klok signaal gegenereerd, de data overdracht is gesynchroniseerd ten opzicht van dit signaal. Data wordt gesampled op de opgaande klokflank en de data wordt geshift op de neergaande klokflank.

**Inputs en outputs**

* Clock: het kloksignaal waarop de SPI draait, het slave clock signaal zal dezelfde frequency hebben als dit kloksignaal
* Reset: de hoofd reset van de SPI
* Send: de input die aangeeft wanneer er begonnen moet worden met zenden//ontvangen
* Write\_enable: als deze hoog is zal write\_in(8) in het shift register geladen worden
* Write\_in(8): de bits die naar het shift register worden geschreven als write\_enable hoog is
* Read\_out(8): de waarde die in het shift register staat
* Slave clock: het slave kloksignaal die de communicatie met de slave aanstuurt
* MOSI: de datalijn van de master naar de slave
* MISO: de datalijn van de slave naar de master

**Implementatie**

Voor de implementatie van de SPI is er voor gekozen om het in drie subsystemen op te delen:

* Counter: een simpele teller die de opgaande klokslagen van het slave clock signaal telt.
* Shift register: een shift register van acht bits die shift op de neergaande klokflank als het enable signaal hoog is en nieuwe waardes inlaad als de write enable hoog is. Het blokschema van het shift register is te zien in figuur \ref{shift\_register\_diagram }.
* Control: een statemachine die er voor zorgt dat de SPI stopt met shiften na 8 klokslagen van de slave klok, zodat er tijd is om het register uit te lezen of nieuwe waarden in te laden. Het blokschema van Control is te zien in figuur \ref{control\_diagram}.

Deze drie subsystemen zijn aan elkaar verbonden volgens het schema in figuur \ref{spi\_system\_diagram}.