

Für das Erstellen und Versenden von Time Codes kann ein Zeitintervall angegeben werden (4 Bytes), nach welchem ein solcher Time Code automatisiert generiert und versendet wird. Standardmäßig ist dieses Feature deaktiviert (Zeitintervall = 0x00000000). Wird es aktiviert, werden alle regulär eintreffenden Time Codes jedoch ignoriert und nicht wie im Standarddokument vorgeschrieben behandelt. Der Router kann also ab dann nur noch Time Codes versenden und keine mehr empfangen bzw. darauf reagieren. Der Vorteil dieses Features liegt darin, dass regelmäßiges Synchronisieren einer Vielzahl von Stellen damit ermöglicht wird. Im herkömmlichen Konzept verschickt ein Router nur Time Codes, nach dem er selbst eines erhalten hat (alle Routerports außer der Empfangsport des aktuellen Time Codes verschicken das aktualisierte Time Code weiter). Eine Stelle innerhalb einer solchen Netzwerktopologie könnte damit beispielsweise als globaler Regisseur zur Synchronisierung eingesetzt werden.

Eine potenzielle Problematik hinter diesem Feature ist jedoch, dass es prinzipiell möglich ist, einen Deadlock zu konstruieren: Wird der Zeitintervall sehr niedrig gewählt (z.B. 0x00000001) wird in jedem (1 \* clock\_period) Taktzyklus ein Time Code verschickt. Da Time Codes innerhalb des Datenverkehrs von SpaceWire die höchste Priorität genießen, wäre ein Versand herkömmlicher Pakete mit N-Chars nicht mehr möglich und eine Überlastung des gesamten Netzwerkes wahrscheinlich. Aus diesem Grund empfiehlt es sich darüber nachzudenken, eine untere Schranke für den Mindestintervall zu implementieren (z.B. 100 \* clock\_period). Bei einer Taktfrequenz von 100 MHz ( $T = 10 \text{ ns}$ ) wäre dies ein Abstand zwischen zwei automatisch generierten Time Codes von 1  $\mu\text{s}$ .

Das Register, welches das Zeitintervall beherbergt wird so gestaltet, dass der Zugriff darauf via DMA möglich ist.

Laut dem ModelSim Simulationsergebnis ist es nicht nötig, einen Überlaufschutz für die internen Zähler der Counter Values der Time Codes zu implementieren. (Genau genommen wurde bisher nur der Empfangszähler dahingehend getestet, nicht der Zähler für die automatische Generierung, hier nochmal untersuchen)

In der verwendeten Simulation wird bei einem Counter Value von 63 (111111\_2) bei einem eintreffenden Time Code mit diesem Counter Value automatisch auf 0 (000000\_2) gewechselt.

Stefan Lindörfer  
00:33 05.06.2022