Leon3

Um diesen SoftCore zu erstellen, wird der LEON3/GRLIB Source Code benötigt welcher auf der Seite:

CODE

<https://www.gaisler.com/index.php/downloads/>

runtergeladen werden kann.

Diese Datei kann in einen beliebigen Ordner entpackt werden.

Für das hier verwendete Board Nexys4 DDR muss nun in einem Terminal in den Ordner:

CODE:

~/grlib-gpl-2017.3-b4208/designs/leon3-digilent-nexys4ddr

navigiert werden.

Mit Hilfe des Befehls:

CODE:

make xconfig

erscheint eine grafische Oberfläche, welche alle Parameter des Designs enthält.

GRAFIK MAKE XCONFIG

Hier lassen sich nun sämtliche Einstellungen wie gewünscht verändern und anpassen.

Zuerst muss der Prozessor angepasst werden. Hier ist es wichtig, dass bei dem Drop-down Menü „Force values from example configuration“ die Option

„General-purpose-cfg“

ausgewählt wird. Jetzt kann das Fenster geschlossen und die Oberfläche nach dem Speichern beendet werden, um das Menü anschließend erneut aufzurufen.

Der gleiche Ablauf ist zu wiederholen, lediglich ist nun die Option

„Custom-configuration“ auszuwählen, um weitere Einstellungen vorzunehmen.

Durch die vorherigen Schritte wurde eine „Allzweck-Konfiguration“ vorgenommen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Einheit | Empfohlener Wert | Beschreibung |
| Dsu | 1 | Unterstüzung der LEON3- Debug suport Unit(DSU) |
| Fpu | - | Beinhaltet die \ac{fpu}. Diese ist für die Großzahl an Systemen dringend empfohlen. Hierbei kann zwischen der GRFPU und der GRFPU ausgewählt werden. Diese unterscheiden sich in Geschwindigkeit und benötigter Flächenanforderung. |
| V8 | 2 | Unterstützung für SPRAC V8 MUL/DIV Instruktionen mit einer 5-Zyklen-Multiplikation. Bei geeigneter Zieltechnologie, benötigt eine Single-Zyklen-Multiplikation weniger Platz und bietet mehr Leistung. |
| Mac | 0 | Beinhaltet keine UNtersütztung für SPARC V8e signed multiply-accumulate(SMAC)/unsigned multiply-accumulate(UMAC) |
| Nwp | 2 | Fügt zwei Hardware-Watchpoints hinzu |
| Icen/dcen | 1 | Prozessor-Cache |
| Isets/dsets | 2 | Zwei-Wege Instruktions- und Datencache |
| Irepl/drepl | 2 | Zufällige Ersetzung für Befehl- und Datencache oder möglicher \ac{lru}(last recently used) Algorithmus |
| Isetsize/dsetsize | - | Cachegröße, je nach Umgebung |
| Dnsoop | 6 | Aktivieren des Snooping mit zusätzlichen physischen Tags |
| Mmuen | 1 | Aktivieren der \ac{mmu} |
| Itlbnum/dtlbnum | 8 | Jeweils acht Einträge für Look-a-Side-Puffer für Befehls- und Datentranslation der MMU |
| Tlb\_type | 2 | Nutzung von zwei separaten Look-a-Side Puffers mit schnellem Schreiben für Daten und Befehle |
| Tlb\_rep | 0 | Nutzen von LRU für die \ac{tlb} (Look-a-side Buffer) |
| Lddel | 1 | Ein-Zyklen Ladeverzögerung |
| Tbuf | 4 | Nutzen von 4 KiB-Trace-Befehlpuffer |
| Pwd | 2 | Timing-effiziente Power-Down Implementierung |
| smp | 0 | Deaktivierung der \ac{smp}-Unterstützung. |
| Bp | 1 | Aktivierung Verzweigungsprognose |

Die getätigten Einstellungen ermöglichen es nun, mit Hilfe des Befehls:

CODE:

Make vivado

Die Synthese anzustoßen.

Das erstellte Bitfile wird anschließend mittels des Hardwaremanagers von Vivado auf das Board geladen und gebootet.

->Die Standardkonfiguration legt die Systemfrequenz auf 70MHz fest.

-> Der verwendete DDR2SPA-Controller kann mit bis zu 150MHz getaktet werden. Die Standardkonfiguration legt diese Frequenz bei 140MHz fest. Um diesen DDR2SPA-Controller zu verwenden, muss dieser im \emph{xconfig}-Menü aktiviert werden und die Parameter mit folgenden Werten versehen werden:

- Enable power-on initialization: Yes

- DDR clock is aligned to system clock: No

- Memory Frequency: 140 MHz

- tRFC: 130 ns

- Column address bits: 10

- Chip select bank size: 128 Mbyte

- Data width: 16

->Wenn der \ac{mig}-Controller aktiviert ist, läuft dieser mit einer Frequenz von 70 MHz und der DDR2-Speicher mit 280MHz.

->Die \ac{ahb}-Clock wird vom \ac{mmcm}-Modul in dem \ac{mig}-Controller generiert und kann mit Hilfe des Xilinx \ac{coregen} gesteuert werden. Wenn der \ac{mig}-Controller nicht zur Verfügung steht, wird die \ac{ahb}-Clock von dem CLKGEN erstellt und via \emph{xconfig} kontrolliert.

->LED-Statusanzeige

-LED 0/1: zeigen USB-UART RX/TX Aktivitäten an.

-LED 2: \ac{dsu} Debug-Modus

-LED 3: zeigt den Prozessor im Fehlermodus an

-LED 4: stellt das Ende des Kalibrierungsvorganges für den Speichercontroller dar

Die \ac{dsu}-Schnittstelle ist aktiviert und über den USB/UART-Port zugänglich.

Für die Ausgabe wird empfohlen das Debugging-Tool von Gaisler zu benutzen, welches den Namen \emph{GRMON} trägt und auf der Herstellerseite kostenfrei heruntergeladen werden kann.

Dieses Tool bietet verschiedene Aufrufparameter, welche in dem Manual näher beschrieben sind.

In diesem Fall wird der \emph{GRMON} mit folgendem Aufruf gestartet:

CODE:

./grmon –baud 46800 –uart /dev/ttyUSB1 –u –nb

Erkärung:

-baud \emph{baudrate}: Nutzen der angegebenen Baudrate. Die Standardeinstellung liegt bei 115200 baud. Höhere Baudraten benötigten eine entsprechende Unterstützung des Zielsystems.

-uart \emph{device}: Standardmäßig nutzt der GRMON den ersten \ac{uart}-Port des Hostrechners. Diese Einstellung kann mit Hilfe der speziellen Angabe überschrieben werden und so sichergestellt werden, dass mit dem gewünschten Gerät kommuniziert wird.

-u[device]: Dieser Befehl versetzt den UART1-Port in den FIFO-Debug Modus, wenn die Hardware es unterstützt. Ist dies nicht gegeben, wird der Loop-back-Modus aktiviert. Dieser Modus ermöglicht es via GRMON über den \ac{uart} zu kommunizieren.

-nb: Das System soll bei sogenannten „Error Traps“ nicht anhalten.

Nach dem Start können durch den Befehl

CODE:

Info sys

Weitere Informationen zum System ausgegeben werden. Hierbei fällt auf, dass kein SDRAM gefunden wurde.

BILD

NOSDRAM

Um dies zu beheben ist es nötig den Befehl

CODE:

Ddr2delay scan

Auszuführen.

Dieses Kommando führt eine Kalibrierungsroutine aus, die alle \emph{tap}- und \emph{read}-Verzögerungen durchsucht, um so eine funktionierende Einstellungen herzustellen.

Der \emph{GRMON} ist anschließend mit dem Befehl \emph{quit} zu beenden und erneut zu starten.

Wiederholt man nun die Ausgabe der Systeminformationen, sollte SDRAM vorhanden sein.

BILD

SDRAM