DSP - Übungen

Wenn Eigenschaften des DSP56300 zu beschreiben sind, dann versuche immer, ein Programm zu schreiben, anhand dessen man die jew. Eigenschaft im Simulator vorführen kann.

1. Welche Register hat der DSP56300?
2. Ein Signal besitzt ein Rauschen (Noise) mit 6mV. Wie groß darf die Quantisierungsschrittweite sein, damit das Gesamtrauschen nicht größer als 9mV wird?
3. Erkläre die Speicherbereiche und Adressierungsarten des DSP56300 anhand der MOVE-Instruktion.
4. Erkläre die Instruktionen DO*.
5. Erkläre die Instruktionen MPY*.
6. Erkläre die Instruktionen MAC*.
7. Erkläre die Address-Modifier.

8. Schreibe ein C-Programm, das die Elemente eines Arrays der Länge 20 zyklisch um 3 Elemente verschiebt. Ermittle mit Hilfe des Simulators die Laufzeit (Anzahl der Taktzyklen). Wie groß wäre die Laufzeit unter Verwendung von Address-Modifiern?

9. Schreibe ein C-Programm, das von einer fixen Speicheradresse Daten liest und an eine andere Stelle schreibt (und z.B. mit 2 multipliziert). Verwende die Simulator-Befehle `input` und `output`, um diese Daten zu/von IO-Dateien umzuleiten.
   Anleitung: Festlegen der IO-Adresse: `#define INPORT (int *) 0x0a0000`, Zugriff auf die IO-Adresse: `var = *INPORT;`

10. Implementiere eine FIR-Filterung mit Filterlänge 8. Lies dafür die Daten wie in obigem Beispiel ein (Ausgabe dito) und verwende einen zirkulären Buffer.

11. Verwende einen DMA-Kanal um Daten aus einem Array auf eine IO-Adresse zu schreiben.
    Anleitung: In Kapitel 10 des Family-Manuals die Funktionsweise der DMA-Register DSR0, DDR0, DCO0 und DCR0 nachlesen. Im Simulator mittels `help io` die Adressen dieser Register ermitteln. Im Programm diese Register mittels In-Line Assembler-Codes beschreiben. Z.B. `__asm ("movep #$0a0010,x:$ffffee");`. Danach das Programm in eine Endlosschleife schicken.

12. Lies Daten über einen DMA-Kanal in Blöcken von 8 ein und führe eine FIR-Filterung mit Filterlänge 8 darauf aus. Das Ende einer Blockübertragung soll mit einem Interrupt vom DMA-Kanal gehandhabt werden. In der Interrupt-Routine soll die FIR-Filterung, Ausgabe auf eine I/O-Adresse und die Initialisierung einer neuen Blockübertragung stattfinden.

13. Berechne den (betragsmäßigen) Frequenzgang der Filter $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ und $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$.

14. Berechne den Phasengang obiger Filter.
    Anleitung: Berechne anstatt des Betrags das Argument (arccos) des komplexen Frequenzganges.

15. Gegeben ist ein IIR-Filter mit $a[0] = 0.75$, $a[1] = -0.75$ und $b[1] = 0.5$.
    Filtere die Sample-Folgen: $(0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, \ldots)$ und $(1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, \ldots)$.
    Wie groß ist die Reaktionszeit für die erste Folge (für einen Abfall von -3dB)? Wie sieht die Impulsantwort aus?

16. Führe händisch eine FFT auf folgenden Samples aus: $(1, 1, 0, 0, -1, -1, 0, 0)$.

17. Führe händisch eine WT auf folgenden Samples aus: $(1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1)$.
    Benutze dazu das Haar-Wavelet: $h = (\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$, $g = (\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2})$. Setze alle Koeffizienten mit Betrag $\leq \frac{1}{2}$ auf 0 und mache die Transformation rückgängig.