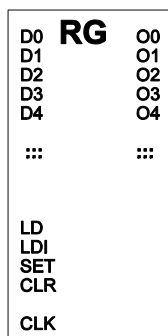


Digitaltechnik

Testaufgaben

- Erklären Sie kurz die Begriffe Wrap-Around-Arithmetik und Sättigungsarithmetik. Berechnen Sie die Ergebnisse der folgenden Rechenoperationen gemäß Wrap-Around-Arithmetik. Die Werte sind vorzeichenlose 16-Bit-Binärzahlen. Ergebnis hexadezimal angeben.
 - $7213H + 9018H$
 - $1234H - A000H$
- Die XOR-Funktion ist mit verschiedenen Arten von Gattern zu realisieren (Schaltplan):
 - bauen Sie ein Zweifach-XOR aus Zweifach-NANDs.
 - bauen Sie ein Dreifach-XOR aus Zweifach-XORs.
 - bauen Sie ein Dreifach-XOR aus NANDs mit beliebiger Eingangszahl.
 - Zusatzaufgabe: bauen Sie ein Dreifach-XOR mit einem 8-zu-1-Multiplexer.
- Entwerfen Sie ein vollsynchrones Register gemäß Abb. 1. Funktionselemente: D-Flipflops + Gatter nach Wahl. Es genügt, eine Bitposition sowie ggf. erforderliche zentrale Schaltmittel darzustellen.



Die Funktionen:

LD: Daten übernehmen,
 LDI: Daten invertiert übernehmen,
 SET: alles setzen (FF...FH),
 CLR: alles löschen (00...0H),
 sonst: nichts tun (Daten halten).

CLR soll mit Vorrang wirken, also auch dann, wenn weitere Steuerleitungen erregt sind. Ansonsten ist die Mehrfacherregung nicht zu bearbeiten (Wirkung ist gleichgültig).

Abb. 1

- Geben Sie an (Skizze, ggf. Funktionserläuterung), wie ein D-Flipflop auf Grundlage von 2-zu-1-Multiplexern aufgebaut werden kann.
- In einem Gehäuse sind drei Lüfter A, B, C angeordnet. Jeder Lüfter hat einen Sensor, der ein Low-Signal liefert, wenn der betreffende Lüfter arbeitet. Ist der Lüfter ausgefallen, liefert der Sensor ein High-Signal. Entwerfen Sie eine Überwachungsschaltung (Abb. 2), die zwei Kontroll-LEDs G, R folgendermaßen ansteuert:
 - die grüne LED (G) soll leuchten, wenn alle drei Lüfter arbeiten,
 - die rote LED (R) soll leuchten, wenn einer der Lüfter (gleich welcher) ausgefallen ist,
 - die rote LED (R) soll blinken, wenn zwei oder alle drei Lüfter ausgefallen sind. Entsprechende Blinkimpulse sind verfügbar (Signal BLNK).

Ansteuerung der LEDs: aktiv Low. Bauelementebasis: Gatter nach eigener Wahl. Minimierung ist nicht erforderlich.

Zusatzaufgabe:

Die Fehleranzeige soll solange gehalten werden, bis der Servicetechniker einen entsprechenden Schalter betätigt (Kontakt SRVCR). Der Kontakt wirkt aktiv Low.

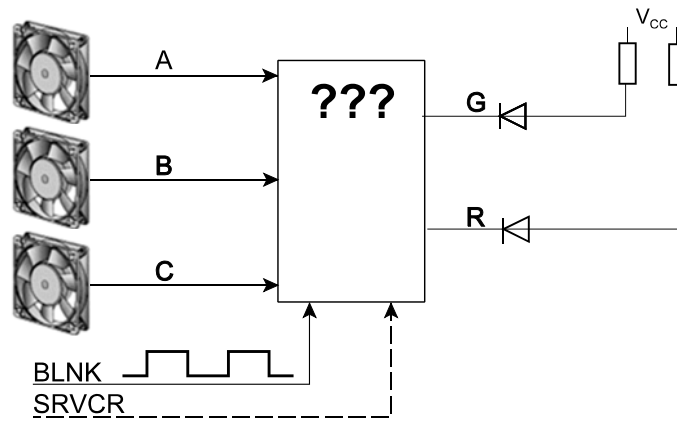


Abb. 2

6. Was versteht man unter *Break before Make* in Hinsicht auf Tri-State-Signale? Wozu ist das gut? (Erläutern Sie kurz die Zusammenhänge.)
7. Auf einer Leiterplatte befindet sich u. a. die in Abb. 3 gezeigte Schaltung. Sie funktioniert aber nicht richtig. Die erforderliche Änderung:

alt: $\text{ERROR} = \text{FAULT} \text{ @PARITY_CHK @WR}$

neu: $\text{ERROR} = \text{FAULT} \text{ @PARITY_CHK @WR @ADRS_DECODE}$

(ADRS_DECODE ist ein Signal aus anderen Teilen der Schaltung.)

Es stehen aber nur die in Abb. dargestellten Funktionselemente zur Verfügung. Lassen Sie sich was einfallen ...

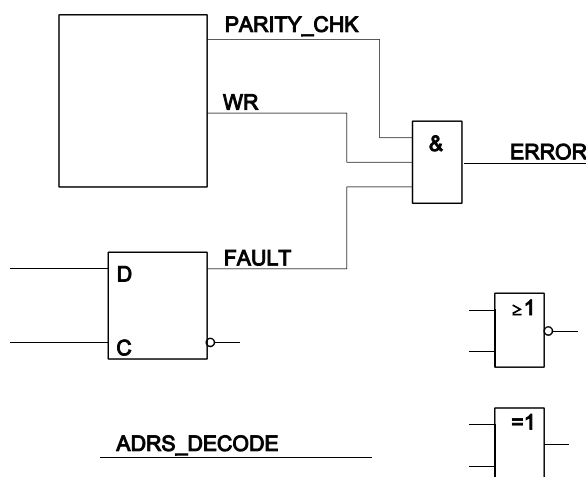


Abb. 3

8. In einem CPLD-Schaltkreis der Xilinx-9500-Reihe soll ein 16-Bit-Schieberegister verwirklicht werden.
- a) es soll nur in eine Richtung geschoben werden. Wieviele Makrozellen werden hierfür benötigt?
- b) wieviele Makrozellen werden benötigt, wenn die Funktionen Rechtsschieben logisch, Rechtsschieben arithmetisch, Linksschieben und Laden (Parallelübernahme) realisiert werden sollen?

