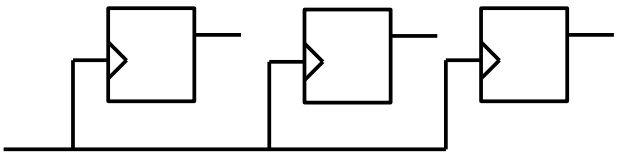
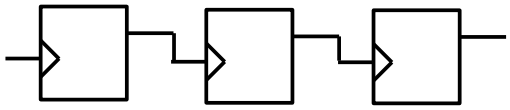
# Asynchronzähler

Der wesentliche Unterschied zwischen Synchron- und Asynchronzählern ist die unterschiedliche Taktansteuerung. Während bei Synchronzählern alle Flipflops mit dem gleichen Taktsignal angesteuert werden, wird bei Asynchronzählern lediglich das erste Flipflop einer Kette von einem externen Takt angesteuert. Alle nachfolgenden Flipflops erhalten ihr Taktsignal durch einen Ausgang des vorangehenden Flipflops.

Asynchronzähler sind typisch aus Toggle-Flipflops aufgebaut (z.B. JK-Flipflop mit J=K=1)



Synchronzähler



Asynchronzähler

## Eigenschaften

Durch die unvermeidlichen Signallaufzeiten in einem Flipflop, entstehen somit Verzögerungen beim Übergang von einem Zählerstand zum Nächsten.

Bei einem **Synchronzähler** wird diese Verzögerungszeit durch das _____ Flipflop bestimmt.

Bei einem **Asynchronzähler** ergibt sich die gesamte Verzögerungszeit aus der _____ aller Verzögerungszeiten.

Bei Asynchronzähler können daher zwischenzeitlich _____ Zählerstände auftreten.

Dieses Problem wird bei _____ Taktfrequenzen zunehmend größer.

Da jede Stufe eine Asynchronzählers (bis auf die erste) seinen Takt durch einen Ausgang des vorangehenden Flipflips erhält, wird die Frequenz dieses Ausgangssignales durch Zwei geteilt. Daher nutzt man Asynchronzähler auch als Frequenzteiler.

Ein Nebeneffekt ist dabei, dass ein Asynchronzähler keine beliebigen Zählfolgen darstellen kann. Ein Asynchronzähler kann lediglich als Binärzähler (z.B. **0-1-2-3-0...**) arbeiten.

Soll ein Asynchronzähler z.B die Zählfolge **0-1-2-0...** aufweisen, müssen alle Flipflops beim Zählerstand **3** zurück gesetzt werden. Dies wird durch eine entsprechende Verknüpfung der Ausgangssignale erreicht. Dieser Verknüpfungsausgang wirkt dann auf den taktunabhängigen Reset-Eingang aller Flipflops.

Nach allen Nachteilen, die ein Asynchronzähler gegenüber Synchronzählern aufweist, ist zumindest ein Vorteil zu nennen: Die Einfachheit des Aufbaus!

Für einen einfachen N-Bit Zähler sind keine zusätzlichen Gatter erforderlich. Es müssen keine Verknüpfungen für die Vorbereitungseingänge J und K ermittelt werden.

## Übungen

1. Entwerfen Sie einen 3-Bit Asynchronzähler für die Zählfolge **0-1-2-3-4-5-6-7-0...**. Schließen Sie zur Kontrolle eine 7-Segment-Anzeige an.
2. Ändern Sie die Zählerschaltung so, dass die Zählfolge **0-1-2-3-4-5-0...** entsteht.
3. Entwerfen Sie einen 3-Bit Asynchronrückwärtszähler für die Zählfolge **7-6-5-4-3-2-1-0-7...**.

© Uwe Homm Version vom 30. Juni 2009