

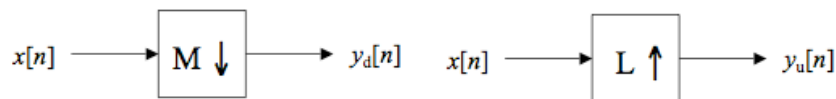
1 Abtastung

- a) Simulieren Sie mit Matlab zwei Cosinussignale der Länge 1 s mit den Frequenzen 1 kHz und 7 kHz. Tasten Sie die beiden Signale mit einer Abtastfrequenz von 8 kHz ab und vergleichen Sie die Abtastfolgen. Wie lässt sich das Ergebnis erklären?
- b) Veranschaulichen Sie den bei der Abtastung in Aufgabe a) entstandenen Fehler, indem Sie einen 7 kHz Sinus mit einer Abtastfrequenz von 128 kHz und mit 8 kHz in die selbe Grafik plotten.
- c) Stellen Sie die Betragsspektren der Signale aus a) im Bereich von $0 < f < f_s$ dar. Wie sehen die Betragsspektren für die selben Signalfrequenzen aber mit $f_s = 9 \text{ kHz}$ bzw. $f_s = 44,1 \text{ kHz}$ aus?

Matlab-Funktionen: *stem*, *fft*

2 Up-/Downsampling

Die Abtastfolge $x[n]$ wird mit dem Faktor M unter- und dem Faktor L überabtastet.



- a) Stellen Sie die beiden Blockdiagramme mit Hilfe eines analytischen Ausdrucks dar. Wie groß ist in beiden Fällen die neue Abtastrate f'_s und das Abtastintervall T'_s ?
- b) Stellen Sie die Über- und Unterabtastung in Matlab dar für ein Signal mit der Frequenz 500 Hz, das ursprünglich mit 9 kHz abgetastet wird. Es sei $M = L = 3$.
- c) Stellen Sie das ursprüngliche und die beiden neu abgetasteten Signale im Frequenzbereich $0 \leq f \leq f_s/2$ dar (in Matlab oder als Skizze). Erklären Sie anhand des Ergebnisses, welche Filter zusätzlich nötig sind.
- d) Nennen Sie die zwei Hauptgründe für Überabtastung.