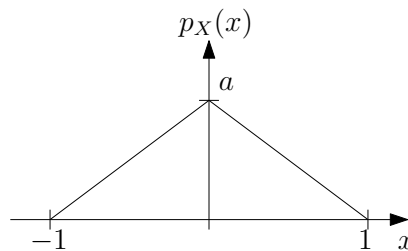


1 Amplitudenstatistik analoger Signale

a) Ein Signal $x(t)$ hat die durch Abb. 1 gegebene Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (WDF bzw. PDF), die durch die Punkte $P1(-1|0)$, $P2(0|a)$ und $P3(1|0)$ verläuft. Wählen Sie a so, dass die durch Gl. 1 gegebene Voraussetzung erfüllt ist. Veranschaulichen Sie sich diese Voraussetzung.



$$\int_{-\infty}^{\infty} p_X(x) dx = 1 \quad (1)$$

- b) Berechnen Sie das lineare und quadratische Mittel von $x(t)$, sowie dessen Varianz.
c) Veranschaulichen Sie warum Signale mit einer um 0 gerade symmetrischen WDF immer Mittelwertfrei sein müssen.

2 Amplitudenstatistik digitaler Audiosignale

Lesen sie das Audiofile test.wav aus dem Downloadbereich in Matlab ein.

- a) Welche Abtastfrequenz, Wortbreite und Länge weist die Audiosequenz auf?
b) Plotten Sie die Amplituden der ersten 10 Samples für den rechten und linken Kanal.
c) Wie groß ist die Maximalamplitude des Wave-Files für rechten und linken Kanal in dB FS (dB full scale)?
d) Wie lautet Gl. 2 für ein zeit- und wertediskretes Signal?

$$\int_{-\infty}^{\infty} p_X(x) dx \stackrel{!}{=} 1 \quad (2)$$

- e) Berechnen Sie eine WDF für die Amplituden innerhalb der Audiosequenz. Teilen Sie dafür den Amplitudenbereich in 100 äquidistante Intervalle, berechnen Sie die Anzahl der Samples in diesen Intervallen und skalieren sie die Verteilungsfunktion so, dass die Normierung nach Gl. 2 erfüllt ist.
f) Plotten Sie im Vergleich dazu die WDF für die Amplituden eines vollausgesteuerten Sinussignals und einer vollausgesteuerten weißen Rauschfolge. Erzeugen sie hierfür ein 1 Sekunde langes Sinussignal mit der Frequenz $f = 1$ kHz und der Samplingfrequenz 44100 kHz, sowie eine weiße

Rauschfolge mit identischer Dauer und Samplingfrequenz. Geben Sie zur Hörkontrolle alle Signale über die Audiokarte Ihres Rechners aus.

Matlab-Funktionen: wavread, plot, hist, max, min, abs