

## Udda och Jämna Signaler

Eftersom signaler kan betraktas som matematiska funktioner kan vi säga att vi har udda och jämna signaler, precis som vi har jämna och udda funktioner. En funktion kan vara jämn, udda eller inget utav dem.

En funktion  $f$  är jämn om  $f(x)$  är samma som  $f(-x)$ . I den vänstra bilden här nedan ser du ett exempel på en jämn funktion,  $f(x) = \cos(x)$ . Notera att vilken punkt du än tittar på i figur 6a här nedan så gäller alltid  $f(x) = f(-x)$ .

En funktion  $f$  är udda om  $f(-x)$  är samma som  $-f(x)$ . I den högra bilden nedan ser du ett exempel på en udda funktion,  $f(x) = \sin(x)$ . Notera att vilken punkt du än tittar på i figur 6b här nedan så gäller alltid  $f(-x) = -f(x)$ .

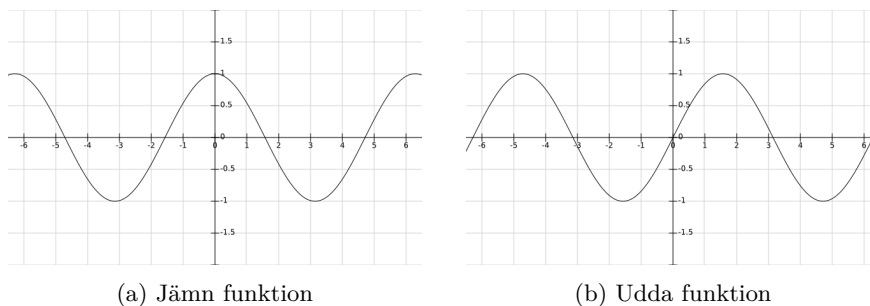


Figure 1

Alltså:

Jämn funktion:

$$f(x) = f(-x)$$

Udda funktion:

$$f(-x) = -f(x)$$

Varför är det då bra att veta om en signal är jämn eller udda? Mer om det kommer i avsnittet om Fourierserier!

**Kryssfråga 8:** Är funktionen  $f(t) = 0.5 \sin(2t)$  här nedan jämn, udda eller ingetdera?

- a) Jämn
- b) Udda
- c) Ingetdera

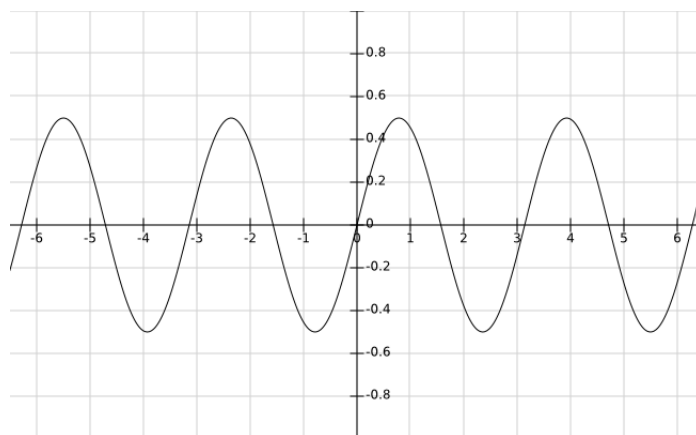


Figure 2: funktionen  $f(t) = 0.5 \sin(2t)$

**Kryssfråga 9:** Är funktionen  $f(t) = 3\cos(0.25t)$  här nedan jämn, udda eller ingetdera?

- a) Jämn
- b) Udda
- c) Ingetdera

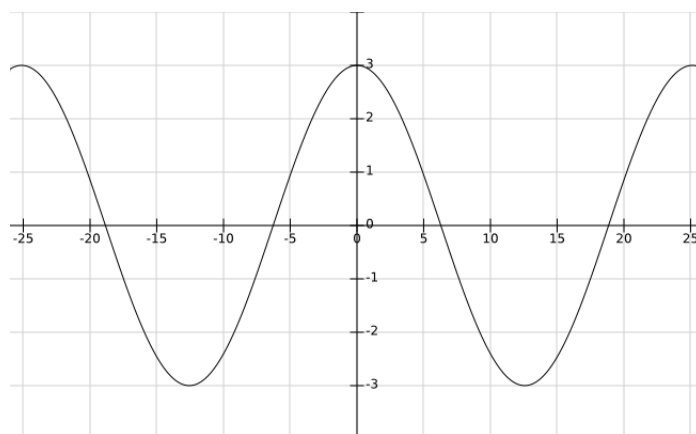


Figure 3

Då ska vi se hur man kan implementera det här! En funktion som avgör om en signal är udda kan se ut så här:

```
contIsOdd :: ContTimeFun -> ContTime -> Double -> Bool
contIsOdd signal step limit = and $ map testPair $ zip xs ys
  where testPair (a,b) = a ~= (-b)
        xs = map signal [0, step .. limit]
        ys = map signal [0,-step .. (-limit)]
```

**Övning 7:** Implementera motsvarande funktion som undersöker om en signal är jämn.

**Test:** Lös de två nedanstående uppgifter och kontrollera sedan svaret med hjälp av programmet.

**Test 1:** En signal har funktionen:  $3 * \sin(6t)$

Vad är signalens period?

Är signalen udda eller jämn?

**Test 2:** En signal har funktionen:  $\frac{1}{2} \cos(t)$

Vad är signalens period?

Är signalen udda eller jämn?

Testa gärna fler signaler!