

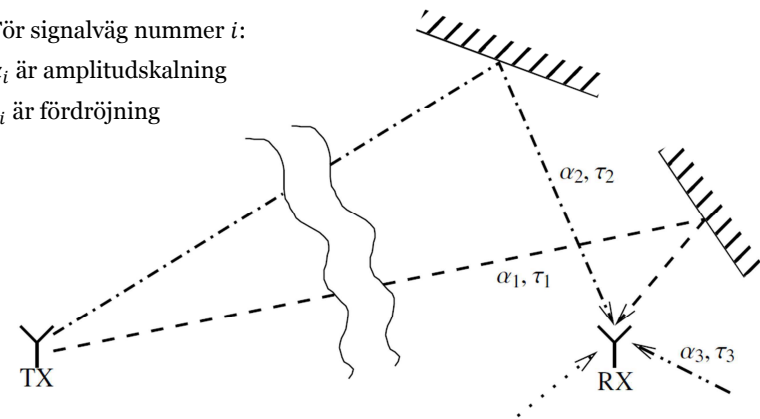
TSKS10 Signaler, information & Kommunikation

Föreläsning 10
Fortsättning radiokanaler
Modulationsformer

Mikael Olofsson
Institutionen för Systemteknik (ISY)
Ämnesområdet Kommunikationssystem

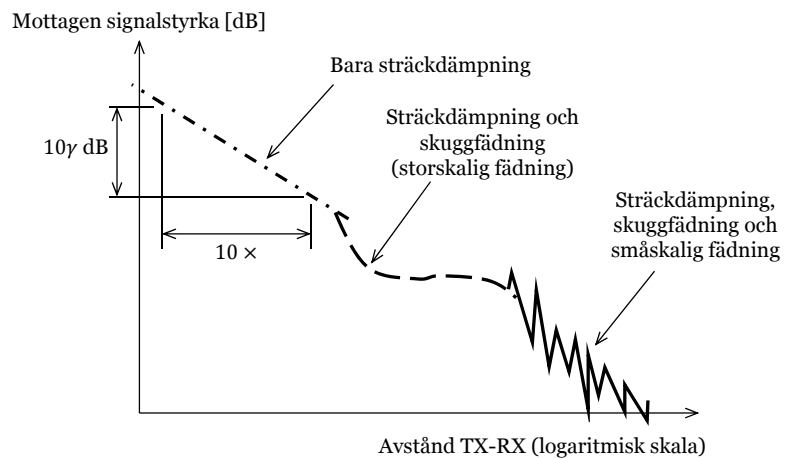
Interferensfenomenen bakom småskalig fädning

För signalväg nummer i :
 α_i är amplitudskalning
 τ_i är fördröjning



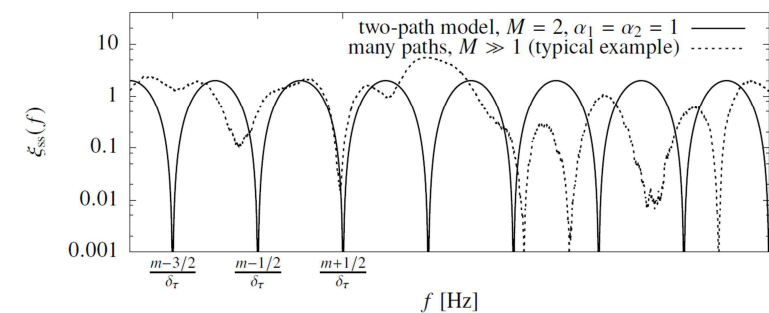
Figur 9.4 ur kursboken

Utbredning av radiovågor, modell



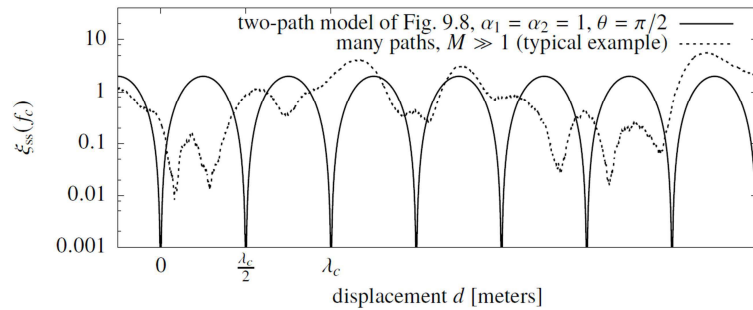
I princip figur 9.3 ur kursboken

Variation av amplitudkaraktistiken – pga flervägsutbredning för en LTI-kanal



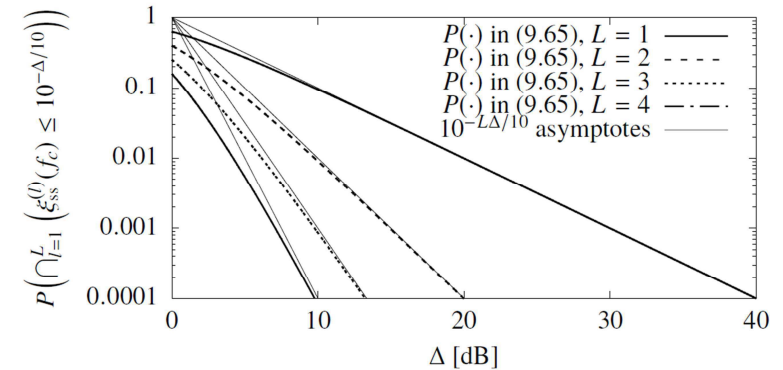
Figur 9.5 ur kursboken

Variation av amplitudkaraktistiken – pga att mottagaren förflyttas



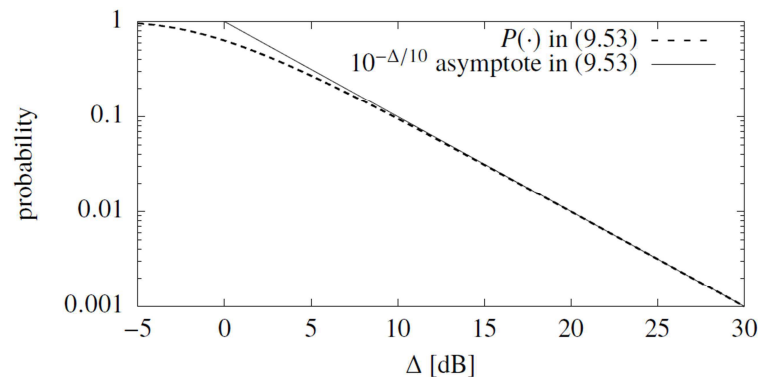
Figur 9.7 ur kursboken

Sannolikhet för fädningsdipp vid L vägars diversitet



Figur 9.9 ur kursboken

Sannolikhet för fädningsdipp – vid rayleigh-fädning



Figur 9.6 ur kursboken

Analog kommunikationslänk

Amplitudmodulation, t.ex.:

$$x(t) = m(t) \cos(2\pi f_c t)$$

Flera varianter, DC-offset och/eller filtrering

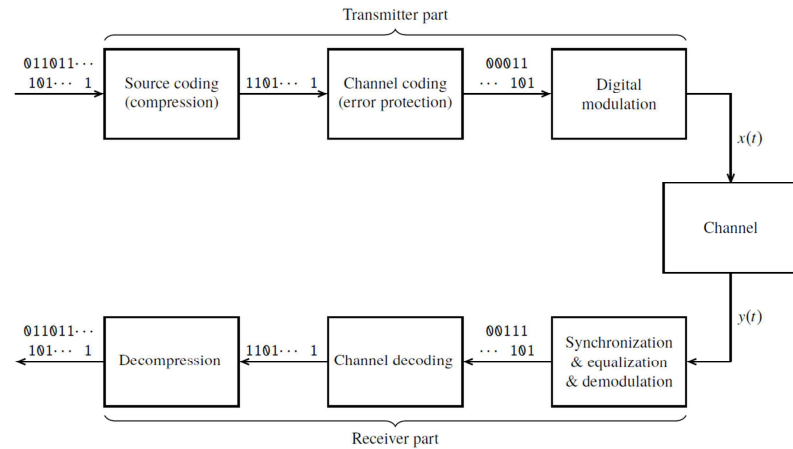
Frekvensmodulation, t.ex.:

$$x(t) = \cos\left(2\pi f_c t + \beta \int_{-\infty}^t m(\tau) d\tau\right)$$

För- och nackdelar:

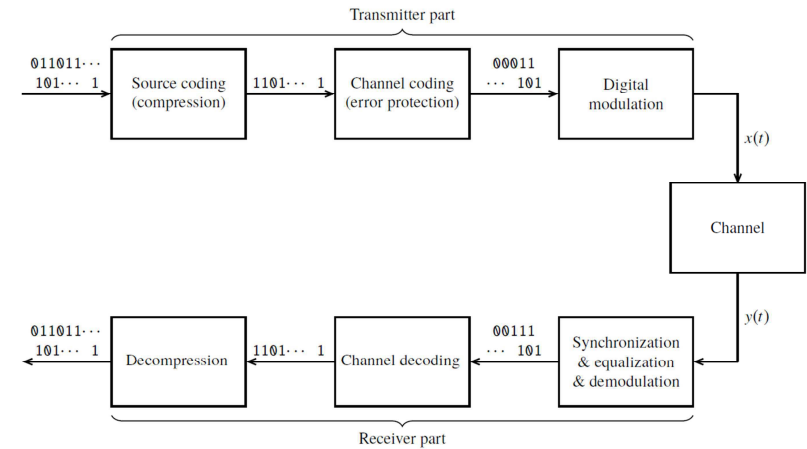
- + Enkla metoder
- + (?) Kan realiseras med analoga elektriska komponenter
- + (AM) Linjär – därför lätt att analysera
- Kan inte dra nytta av käll- och kanalkodningssatserna
- (FM) Olinjär – därför svår att analysera

Digital kommunikationslänk 1(2)



Figur 1.11 ur kursboken

Digital kommunikationslänk 1(2)



Figur 1.11 ur kursboken

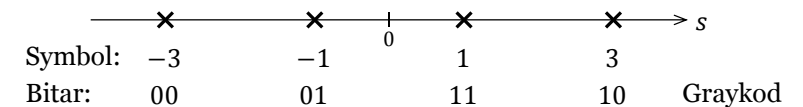
Digital kommunikationslänk 2(2)

För- och nackdelar:

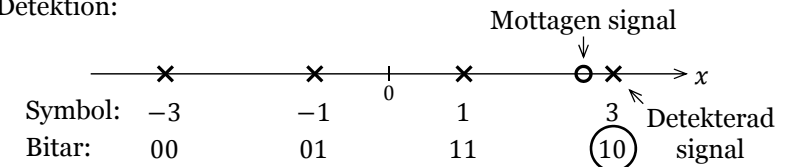
- + Kan utnyttja käll- och kanalkodningssatserna
⇒ Bättre prestanda i termer av P_e och spektraleffektivitet.
- + Drar nytta av elektronik-utvecklingen.
- Mer avancerad teknik – kräver både digital och analog hårdvara.

Digital modulation – Ex 4-ASK

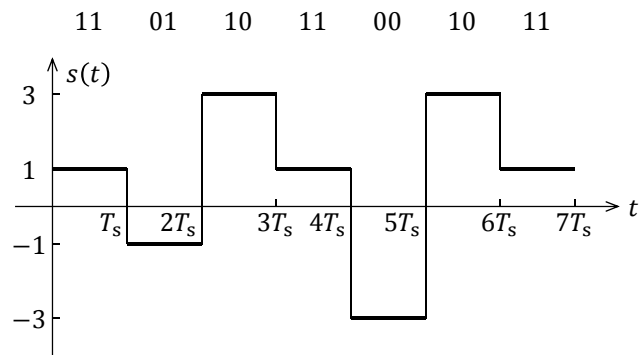
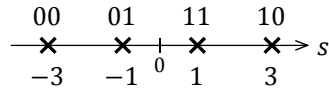
Konstellation (ASK = Amplitude Shift Keying):



Detektion:



Ex 4-ASK – modulation



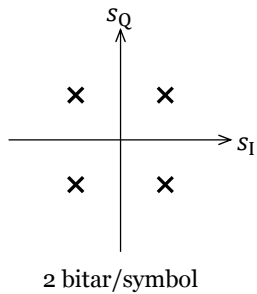
I princip figur 1.13 ur kursboken

Mikael Olofsson
ISY/CommSys

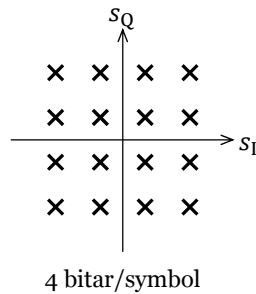
www.liu.se

Fler exempel på basbandskonstellationer

4-QAM (4-PSK)



16-QAM



8-PSK

