



Kursplan för läsåret 2010/2011  
(Genererad 2010-06-28.)

---

## BANDSPRIDNINGSTEKNIK

ETT062

### Principles of Spread Spectrum Multiple Access Communications

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Valfri för:** C4, C4ks, D4, E4, E4ks, MWIR1. **Kursansvarig:** Univ.lektor Göran Lindell, [goran.lindell@eit.lth.se](mailto:goran.lindell@eit.lth.se), Inst för elektro- och informationsteknik. **Förutsatta förkunskaper:** ETT051 Digital kommunikation. **Prestationsbedömning:** Tentamen (5 tim) är skriftlig och omfattar normalt fem uppgifter av problemtyp. Godkänt projektarbete är ett krav för att få tentera. **Poängsatta delmoment:** 2. **Hemsida:** <http://www.eit.lth.se/kurs/ett062>.

#### Syfte

Bandspridningsteknik innebär att man medvetet använder ett betydligt större frekvensområde än vad konventionella metoder för digital kommunikation gör. Med denna teknik kan mycket goda prestanda erhållas och den är särskilt lämplig i vissa tillämpningar. Kursen behandlar fleranvändarkommunikation baserad på bandspridningsteknik. Kursens syfte är att ge mycket goda kunskaper om principer, begrepp, funktion, prestanda och begränsningar för sådana system.

#### Mål

##### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- visa en väsentligt fördjupad kunskap inom fleranvändarkommunikation baserad på bandspridningsteknik
- kritiskt analysera och ur ett helhetsperspektiv beskriva system för fleranvändarkommunikation baserade på bandspridningsteknik

##### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar beträffande fleranvändarkommunikation baserad på bandspridningsteknik
- ange förslag på tekniska lösningar baserade på bandspridningsteknik som uppfyller givna prestandakrav
- visa förmåga att självständigt och kreativt arbeta med avancerade projekt, samt muntligt

och skriftligt klart redogöra, motivera och diskutera sina slutsatser

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter

### **Innehåll**

*Inledning:* Ett flertal tillämpningar illustreras där bandspridningsteknik ger signifikanta prestandavinster. Begränsningar med konventionella metoder, samt cellplanering, beskrivs.

*Bandspridningsmetoder:* Parametern "processing gain" (alternativt "spridningsfaktor") introduceras och motiveras som mått på bandspridning. Principer för bandspridning ges. Ett flertal metoder introduceras och jämföres, såsom, direktsekvensteknik (CDMA-teknik, tex 3G, GPS), frekvenshoppande teknik (tex Bluetooth) och metoder som bygger på högfrekventa pulsformer (tex Ultra-Wide-Band system, Impulse Radio). Generering av PN-sekvenser (pseudo-noise), samt maximallängdssekvenser beskrivs.

### *Fleranvändarkommunikation baserad på CDMA-teknik:*

Fleranvändarkommunikation baserad på CDMA-teknik förklaras, inkluderande hur Hadamardsekvenser definieras och vilka egenskaper de har. Inverkan av flervägsutbredning i såväl nedlänk (till mobilen) som upplänk (till basstationen) undersöks. Kommunikationsmässiga skillnader i nedlänk och upplänk beskrivs. RAKE mottagarens egenskaper presenteras. Multi-user detektering berörs. Störningar från andra användare (multi-user interference) som en konsekvens av förlorad ortogonalitet förklaras. Val av sekvenser (koder) då olika användare har olika bithastigheter (Orthogonal Variable Spreading Factor Codes) förklaras. Fleranvändarkommunikation baserad på CDMA-teknik i kombination med OFDM presenteras. Adaptivt val av kodningsparametrar, modulationsparametrar och spridningsparametrar beroende på användarnas tillämpning/krav samt på kommunikationslänkens kvalitet diskuteras och exemplifieras.

Några av följande tillämpningsexempel berörs: Mobil digital telefoni (GSM, EDGE, 3G, 4G), WLAN, GPS, Bluetooth, UWB-system (impulse radio).

### **Litteratur**

Föreläsningmaterial och artiklar.

### **Poängsatta delmoment**

**Kod:** 0111. **Benämning:** Bandspridningsteknik.

**Antal Höskolepoäng:** 6. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

**Kod:** 0211. **Benämning:** Projekt.

**Antal Höskolepoäng:** 1,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkänt projekt.