

Név: MINTA

Dátum: 2009. január 07.

I. Tétel

Törekedjen a rövid, lényegretörő megfogalmazásra. Minden, a kérdéshez tartozó fogalom, képlet helyes megadása a hozzátartozó magyarázattal együtt 3 pontot ér. Mutassa meg a fogalmak, képletek közötti összefüggéseket is! Összpontszám: 30.

9. Folytonos fázisú modulációk

(általános eset: (modulátor/demodulátor, Viterbi algoritmus, elemi frekvencia- ill. fázisfüggvények, teljes ill. részleges válaszfüggvényű rendszerek esetén (ábrák is), elfoglalt frekvenciasáv, kódolási nyereség, modulációs index, multi-h rendszerek: konkrét példák: MSK, GMSK; fázisrácszatok, fázis-időfüggvények)

9

10

10

Név: MINTA

Dátum: 2009. január 07.

II. Teszt-kérdések

Minden kérdésre van legalább egy helyes válasz; némelyik kérdésre a helyes válaszok száma több mint egy, akár mindegyik is helyes lehet. A helyesnek tartott válasz(ok) betűjelének egyértelmű megjelölése a feladat. Egy kérdésre adott válasz akkor jó, ha minden helyes válasz meg van jelölve, és semelyik helytelen sincs. Minden feladat 4 pontot ér. Összpontszám: 40.

1. Egy sztochasztikus folyamat

- A erősen stacionárius, ha várhatóértéke véges.
- B ha erősen stacionárius, akkor egyúttal stacionárius első rendben is.
- C ha WSS, akkor egyúttal várhatóértékének négyzete időfüggetlen.
- D ha első rendben stacionárius, akkor egyúttal gyengén stacionárius is.

2. Digitális moduláció esetén

- A a jeltér dimenziószáma egyenlő is lehet a moduláció állapotszámával.
- B a moduláció állapotszáma egyenlő egy tetszőleges szimbólum bitjeinek számával.
- C egy jelvektorokhoz tartozó időfüggvény a bázisfüggvények lineáris kombinációjaként is meghatározható.
- D a jeltér dimenziószáma egyenlő egy tetszőleges szimbólum bitjeinek számával.

3. M-állapotú digitális moduláció szimbólum-hibaaaránya

- A reguláris szimplex jelkészlet esetén optimális.
- B azonos a-priori szimbólum adási valószínűség esetén egy tetszőleges szimbólum hibaaarányával megegyező.
- C a jelvektorok euklidészi távolságának lineáris függvénye.
- D azonos adóteljesítmény mellett az állapotszám növelésekor minden esetben nő.

4. Egyedülálló digitális jelek átvitelekor egy megvalósítható optimális vevőkészülék koherens esetben többek között

- A függ az a-priori szimbólum adási valószínűségektől, ha ezek különbözőek.
- B függ a szimbólumok energiájától, ha ezek különbözőek.
- C például a vett jelet a lehetséges jelalakokkal korrelálja.
- D például a vett jelet a jelalakokhoz illesztett szűrőkön szűri.

5. Digitális jelsorozatokat additív Gauss-zajban történő átvitelekor a szimbólum hibaaarány

- A csak a zajtól függ.
- B az adóteljesítmény növelésével nem csökkenthető minden határon túl.
- C kiegyenlítő szűrő alkalmazásával csökkenthető.
- D az adó- ill. vevőoldali szűrők átviteli karakterisztikáitól is függ.

6. Szórt spektrumú rendszerek

- A additív Gauss-zaj vagy interferencia ellen hatásosak.
- B FH-t alkalmazva a jelet a spektrum kiterjesztése céljából az adóoldalon szorozzák egy, a szimbólumidőhöz képest gyorsan változó átvétel nélküli sorozattal.
- C gyors FH-t alkalmazva egy szimbólumidőn belül is változhat a vivőfrekvencia.
- D lassú FH esetén egy szimbólumidőn belül is változhat a vivőfrekvencia.

7. Többszörös hozzáférésű rendszerekben,

- A minden felhasználó azonos vivőfrekvencián ad, ha TDMA-t vagy CDMA-t alkalmaznak.
- B ha TDMA-t alkalmaznak, akkor hozzáférési késleltetéssel nem kell számolni.
- C CDMA esetén a felhasználók közötti interferencia (MAI) minden esetben csak az alkalmazott kódok periodikus keresztkorrelációjától függ.
- D kódosztású megvalósítás úgy is kivitelezhető, hogy ugyanazon optimális autokorrelációjú kódot alkalmazza spektrumkiterjesztésre minden felhasználó, ha biztosítani lehet az egyes felhasználók közötti bit-szinkronitást.

8. Fix telepítésű pont-pont összeköttetéseknel kétutas terjedés esetén

- A az adótéljesítmény meghatározásakor fading tartalékkal is számolnak.
- B Rummler modellt feltételezve a két út közötti késleltetési időeltérést folytonos eloszlású valószínűségi változónak tekintjük.
- C a megszakadási valószínűséget a jellemző görbe (signature) segítségével határozzák meg.
- D Rummler modellt feltételezve a két út közötti késleltetési időeltérést csak minimál fázisú fading esetén tekintjük konstansnak.

9. Időben változó csatornák esetén,

- A a Bello-féle rendszerfüggvények a késleltetés kiterjedés és a doppler szórás szempontból is leírják a sztochasztikus folyamatokat.
- B WSS feltételezéssel élve, a csatorna idővariáns súlyfüggvényét az időben gyengén stacionáriusnak tekintjük.
- C WSSUS feltételezéssel élve, a csatorna idővariáns súlyfüggvényét az időben gyengén stacionáriusnak tekintjük.
- D US feltételezéssel élve, a csatorna idővariáns súlyfüggvényét az időben gyengén stacionáriusnak tekintjük.

10. Rake-detektor alkalmazásakor a hibavalószínűség egyértelműen meghatározható, ha ismerjük az átlagos E/N_0 -t és

- A az alkalmazott modulációs rendszert.
- B az alkalmazott modulációs rendszert és a detektor felépítését;
- C az alkalmazott modulációs rendszert, a forrás sebességét, detektor felépítését és a közeg koherencia-sávzélességét;
- D az alkalmazott modulációs rendszert, az átvitt jel sávzélességét a detektor felépítését és a közeg koherencia-sávzélességét.

Név: MINTA

Dátum: 2009. január 07.

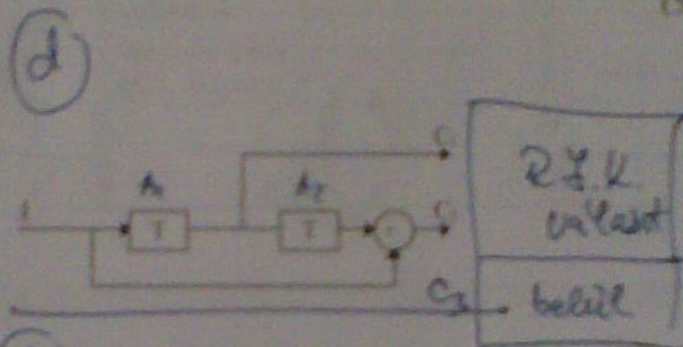
III. Számpélda

A példa megoldásához számológép és jegyzet használható. Összpontszám: 30.

Egy 8PSK modulációt alkalmazó TCM kódoló/modulátor konvolúciós kódolójának (trellis kódoló) shiftregisztere az alábbi ábrán látható.

- 1 a) Adja meg a konvolúciós kódoló R_c kódarányát. (1 pont)
- 2 b) Ábrázolja a trellisdiagrammot (rácsozat, állapotok, kódszavak)! (4 pont)
- 3 c) Adja meg a kódoló L kényszerhosszát és d_{free} értékét. (4 pont)
- 4 d) Ábrázolja a TCM kódoló/modulátor blokkdiagramját! (3 pont)
- 5 e) Vázolja a jeltér részjelkészletre bontását! (5 pont)
- 6 f) Hogyan változik a részjelkészletek elemei közötti d euklideszi távolság a kódolatlan PSK modulációhoz képest? (3 pont)
- 7 g) Mutasson példát a TCM kódoló/modulátor hibajavítására kemény dekódolás esetén! (5 pont)
- 8 h) Ismertesse a lágy dekódolás elvét, emelje ki a különbséget a g) esethez képest! (5 pont)

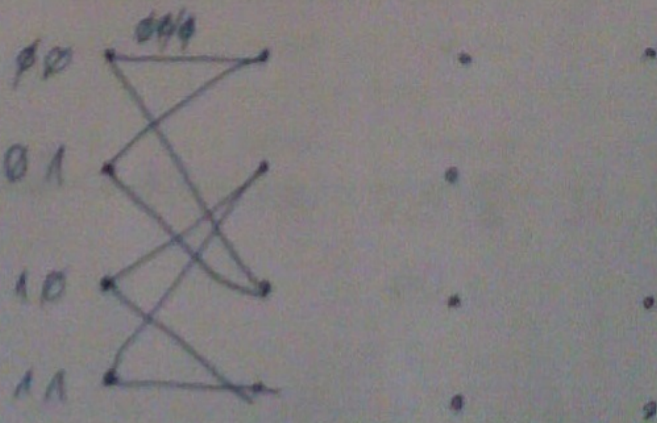
\emptyset	1	1	1	1
	\emptyset	1		
1	1	1	1	\emptyset
	1	1		



(a) $R_c = 1/2$

(b)

I	A_1	A_2	C_1	C_2
\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
	\emptyset	\emptyset		
1	\emptyset	\emptyset	\emptyset	1
	1	\emptyset		
\emptyset	\emptyset	1	\emptyset	1
	\emptyset	\emptyset		
1	\emptyset	1	\emptyset	\emptyset
	1	\emptyset		
\emptyset	1	\emptyset	1	\emptyset
	\emptyset	1		
1	1	\emptyset	1	1
	1	1		



(c) $L = 3$; $d_{free} = 3$