MINTA A

Név: [illegible]

HÍRKÖZLÉSELMÉLET – 2. ZH, 2017.04.20 A csoport

I. Tesztkérdések

A helyesnek tartott válaszokat egyértelműen jelölje meg a betű bekarikázásával. Minden kérdésre van legalább egy helyes válasz, de több – akár mind is – helyes lehet. Egy kérdésre adott válasz akkor jó, ha mindegyik helyes válasz meg van jelölve, és egyetlen helytelen sincs. Minden jól megválaszolt kérdés 0,5 pontot ér. Maximális pontszám: 1,5

1. Bináris lineáris csatornakódoló blokk-kódokra igaz, hogy

A legalább 1 hiba mindig jelezhető, de a jelezhető hibák száma több is lehet;

B a jelezhető hibák száma $t_{jel} = d_{min}$;

C a javítható hibák száma legalább 1, azaz $t_{jav} \geq 1$;

D a javítható törléses hibák száma $t_{tör} = d_{min} - 1$;

2. Az $R_c = K/N$ kódarányú (N,K,q) lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kód G generátormátrixa $c = uG$ kódgenerálás esetén

A K sorból és N oszlopból áll;

B K oszlopból és N sorból áll;

C szisztematikus kód esetén tartalmazza az $(N-K)x(N-K)$ méretű I egységmátrixot;

D szisztematikus kód esetén minden esetben tartalmazza a KxK méretű I egységmátrixot.

3. Lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kódokra igaz, hogy az érvényes kódszavak

A a kódtér egy lineáris alterét képezik;

B a kódteret teljes mértékben kitöltik;

C a kódtér aritmetikai műveletekre zárt részét képezik;

D aritmetikai összege megegyezik a kódtér dimenziójával.

4. Bináris lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kódokra igaz, hogy bármely két kód

A Hamming távolsága minimális, azaz 0, hogy 0 hiba maradjon, azaz mindet ki tudja javítani;

B Hamming távolsága maximális, azaz minden bitben különbözik;

C lineáris kombinációjával $(N=3, K=2)$ esetben az összes többi kód előállítható;

D kivéve a 0 vektor kódot, $(N=3, K=2)$ esetben a kódok távolsága állandó.

5. Egy lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kód szisztematikus jellegű akkor, ha a kódszó

A eleje azonos az üzenetszóval;

B vége azonos az üzenetszóval;

C a paritásszimbólumokat az üzenetszó szimbólumaival váltakozva tartalmazza;

D csak az üzenetszó szimbólumait tartalmazza.

MINTA A

6. Az R_c=K/N kódarányú (N,K,q) lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kód **H** paritásellenőrző mátrixa **c**=**uG** kódgenerálás esetén

A K sorból és N oszlopból vagy K oszlopból és N sorból áll;

B az $\mathbf{s}^T=\mathbf{H}\mathbf{v}^T$ szindróma vektor csak hibamentes esetben egyezik meg a **0** vektorral;

C az $\mathbf{s}^T=\mathbf{H}\mathbf{v}^T$ szindróma vektor a javítható nem törléses hibák számával megegyezik;

D szisztematikus kód esetén tartalmazza az (N-K)x(N-K) méretű **I** egységmátrixot.

7. Lineáris hibajavító kódolás esetén d_{min}

A bármely két kód közötti Hamming távolsággal egyenlő.

B bármely két kód közötti Hamming távolság maximumával egyenlő.

C bármely két kód közötti Hamming távolság minimumával egyenlő.

D a jelezhető hibák számánál feltétlenül nagyobb.

8. Lineáris hibajavító (N,K,q) kódok konstrukciós törvényei közül a

A Singleton korlát adott q, d_{min} és kódszó-hossz N mellett a kódszavak (ezzel persze az üzenetszavak) számának felső határát szabja meg.

B Singleton korlátot kielégítő összes kód maximális távolságú (MDS) kód.

C Hamming korlát adott hibajavító képesség mellett a kódparaméterek (N,K,q) értékeire ad korlátozó összefüggést.

D perfekt kód esetén az N dimenziós, q-áris kódtér minden pontja érvényes kódszó.

9. Lineáris hibajavító kódolás esetén

A minden hibát észlelhetünk, hiszen hiba esetén az adott érvényes kódvektortól eltérő vektort veszünk.

B minden olyan hibát észlelünk, ahol az adott és a vett vektorok Hamming távolsága megegyezik a d_{min} kódtávolsággal.

C bináris esetben a törléses hibák (akár több is) feltétlenül kijavíthatóak, hiszen csak invertálni kell a hibás biteket.

D szükségszerűen a kódtér minden elemére igaz, hogy az vagy egy érvényes kódszó, vagy egy ilyen döntési kódalterének eleme, ha a kód perfekt.

10. GF(q) prím méretű véges test felett értelmezett lineáris blokk kódok vektoriális ábrázoláskor a vektorok

A összegzését vektorkoordinátánként moduló q operációval végezzük;

B összegzését a vektorkoordináták konvolúciójával végezzük;

C konstanssal szorzást vektorkoordinátánként moduló q operációval végezzük;

D szorzatát a vektorkoordinátákat konvolválva és moduló q operációt alkalmazva képezzük.

Név: MINTA A

Neptun kód:

HÍRKÖZLÉSELMÉLET – 2. ZH, ~~2017.04.20~~ A csoport

11. GF(q) prím hatvány méretű véges test felett értelmezett lineáris blokk kódok polinomos ábrázoláskor ($a(x)=a_0+a_1x^1+a_2x^2+\ldots$) a polinomok

A összegzését az azonos fokú tagok együtthatóinak moduló q összegzésével végezzük;

B összegzését a $(a(x)+b(x)) \bmod p(x)$ művelettel végezzük, ahol $p(x)$ egy q-ad fokú polinom;

C szorzását az azonos fokú tagok együtthatóinak moduló q szorzatával végezzük;

D szorzását a $(a(x)\cdot b(x)) \bmod p(x)$ művelettel végezzük, ahol $p(x)$ egy q-ad fokú polinom.

12. A lineáris Hamming kód

A bináris esetben egy hibát képes javítani;

B nembináris esetben egy hibát képes javítani;

C esetén mindig teljesül, hogy a kódtér minden eleme valamely érvényes kódszó döntési kódalterének is eleme egyben;

D bináris esetben perfekt kód is lehet, de nem feltétlenül az.

13. Az (N,K,q) ciklikus hibajavító kódok

A minden esetben bináris lineáris kódok, hiszen a linearitás miatt q=2;

B minden esetben nembináris lineáris kódok, hiszen a linearitás miatt q>2;

C generálása a GF(q) felett értelmezett x^N-1 polinommal, mint generátor polinommal történik;

D generálása a GF(q) felett értelmezett x^N-1 polinom bármelyik N-K-ad fokú osztó polinomjával, mint generátor polinommal történhet.

14. A lineáris ciklikus hibajavító kódok

A kódszavai egymás ciklikus eltoltjai;

B kódszavai közötti Hamming távolságok bináris esetben minimálisak, hiszen azok egymás ciklikus eltoltjai;

C családjában léteznek szisztematikusak is;

D a ciklikus eltolás miatt sohasem lehetnek szisztematikusak.

15. Az (N,K,q) ciklikus hibajavító kódok

A képezhetőek a GF(q) véges test felett értelmezett N-K fokú generátor polinomokkal;

B esetén, ha egy kódszó $g(x)$ generátor polinommal generált, akkor annak ciklikus eltoltja is a $g(x)$ polinommal generált;

C családjába tartoznak a CRC kódok is;

D esetén az üzenetszavak ciklikus eltoltjai alkotják a kódszavakat;

MINTA B

Név: **Neptun kód:**

HÍRKÖZLÉSELMÉLET – 2. ZH, 2017-04-20 **B csoport**

I. Tesztkérdések

A helyesnek tartott válasz(oka)t egyértelműen jelölje meg a betű bekarikázásával. Minden kérdésre van legalább egy helyes válasz, de több – akár mind is – helyes lehet. Egy kérdésre adott válasz akkor jó, ha *mindegyik* helyes válasz meg van jelölve, és *egyetlen* helytelen sincs. Minden jól megválaszolt kérdés 0,5 pontot ér. Maximális pontszám: 7,5.

1. Egy lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kód szisztematikus például akkor, ha a kódszó

A eleje azonos az üzenetszóval;
B vége azonos az üzenetszóval;
C a paritásszimbólumokat az üzenetszó szimbólumaival váltakozva tartalmazza;
D csak az üzenetszó szimbólumait tartalmazza.

2. Lineáris hibajavító kódolás esetén

A minden hibát észlelhetünk, hiszen hiba esetén az adott érvényes kódvektortól eltérő vektort veszünk.

B minden olyan hibát észlelünk, ahol az adott és a vett vektorok Hamming távolsága megegyezik a d_{min} kódtávolsággal.

C bináris esetben a törléses hibák (akár több is) feltétlenül kijavíthatóak, hiszen csak invertálni kell a hibás biteket.

D szükségszerűen a kódtér minden elemére igaz, hogy az vagy egy érvényes kódszó, vagy egy ilyen döntési kódalterének eleme, ha a kód perfekt.

3. GF(q) prím méretű véges test felett értelmezett lineáris blokk kódok vektoriális ábrázoláskor a vektorok

A összegzését vektorkoordinátánként moduló q operációval végezzük;

B összegzését a vektorkoordináták konvolúciójával végezzük;

C konstanssal szorzást vektorkoordinátánként moduló q operációval végezzük;

D szorzatát a vektorkoordinátákat konvolválva és moduló q operációt alkalmazva képezzük.

4. Az R_c=K/N kódarányú (N,K,q) lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kód **G** generátormátrixa **c**=**uG** kódgenerálás esetén

A K sorból és N oszlopból áll;

B K oszlopból és N sorból áll;

C szisztematikus kód esetén tartalmazza az (N-K)x(N-K) méretű **I** egységmátrixot;

D szisztematikus kód esetén minden esetben tartalmazza a KxK méretű **I** egységmátrixot.

5. Bináris lineáris csatornakódoló blokk-kódokra igaz, hogy

A legalább 1 hiba mindig jelezhető, de a jelezhető hibák száma több is lehet;

B a jelezhető hibák száma $t_{jel} < d_{min}$;

C a javítható hibák száma legalább 1, azaz $t_{jav} \geq 1$;

D a javítható törléses hibák száma $t_{tör} = d_{min}-1$;

MINTA B

6. GF(q) prím hatvány méretű véges test felett értelmezett lineáris blokk kódok polinomos ábrázoláskor ($a(x)=a_0+a_1x^1+a_2x^2+\ldots$) a polinomok

A összegzését az azonos fokú tagok együtthatóinak moduló q összegzésével végezzük;

B összegzését a $(a(x)+b(x)) \bmod p(x)$ művelettel végezzük, ahol $p(x)$ egy q-ad fokú polinom;

C szorzását az azonos fokú tagok együtthatóinak moduló q szorzatával végezzük;

D szorzását a $(a(x)\cdot b(x)) \bmod p(x)$ művelettel végezzük, ahol $p(x)$ egy q-ad fokú polinom.

7. A lineáris Hamming kód

A bináris esetben egy hibát képes javítani;

B nembináris esetben egy hibát képes javítani;

C esetén mindig teljesül, hogy a kódtér minden eleme valamely érvényes kódszó döntési kódalterének is eleme egyben;

D bináris esetben perfekt kód is lehet, de nem feltétlenül az.

8. Az (N,K,q) ciklikus hibajavító kódok

A minden esetben bináris lineáris kódok, hiszen a linearitás miatt $q=2$;

B minden esetben nembináris lineáris kódok, hiszen a linearitás miatt $q>2$;

C generálása a GF(q) felett értelmezett x^N-1 polinommal, mint generátor polinommal történik;

D generálása a GF(q) felett értelmezett x^N-1 polinom bármelyik N-K-ad fokú osztó polinomjával, mint generátor polinommal történhet.

9. A lineáris ciklikus hibajavító kódok

A kódszavai egymás ciklikus eltoltjai;

B kódszavai közötti Hamming távolságok bináris esetben minimálisak, hiszen azok egymás ciklikus eltoltjai;

C családjában léteznek szisztematikusak is;

D a ciklikus eltolás miatt sohasem lehetnek szisztematikusak.

10. Az (N,K,q) ciklikus hibajavító kódok

A képezhetőek a GF(q) véges test felett értelmezett N-K fokú generátor polinomokkal;

B esetén, ha egy kódszó $g(x)$ generátor polinommal generált, akkor annak ciklikus eltoltja is a $g(x)$ polinommal generált;

C családjába tartoznak a CRC kódok is;

D esetén az üzenetszavak ciklikus eltoltjai alkotják a kódszavakat;

MINTA (B)

Név: Neptun kód:

HÍRKÖZLÉSELMÉLET – 2. ZH, 2017-04-20 B csoport

11. Az R_c=K/N kódarányú (N,K,q) lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kód **H** paritásellenőrző mátrixa **c=uG** kódgenerálás esetén

A K sorból és N oszlopból vagy K oszlopból és N sorból áll;

B az $\mathbf{s}^T=\mathbf{H}\mathbf{v}^T$ szindróma vektor csak hibamentes esetben egyezik meg a **0** vektorral;

C az $\mathbf{s}^T=\mathbf{H}\mathbf{v}^T$ szindróma vektor a javítható nem törléses hibák számával megegyezik;

D szisztematikus kód esetén tartalmazza az (N-K)x(N-K) méretű **I** egységmátrixot.

12. Lineáris hibajavító kódolás esetén d_{min}

A bármely két kód közötti Hamming távolsággal egyenlő.

B bármely két kód közötti Hamming távolság maximumával egyenlő.

C bármely két kód közötti Hamming távolság minimumával egyenlő.

D a jelezhető hibák számánál feltétlenül nagyobb.

13. Lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kódokra igaz, hogy az érvényes kódszavak

A a kódtér egy lineáris alterét képezik;

B a kódteret teljes mértékben kitöltik;

C a kódtér aritmetikai műveletekre zárt részét képezik;

D aritmetikai összege megegyezik a kódtér dimenziójával.

14. Bináris lineáris hibajavító (csatornakódoló) blokk-kódokra igaz, hogy bármely két kód

A Hamming távolsága minimális, azaz 0, hogy 0 hiba maradjon, azaz mindet ki tudjuk javítani;

B Hamming távolsága maximális, azaz minden bitben különböznek;

C lineáris kombinációjával (N=3, K=2) esetben az összes többi kód előállítható;

D kivéve a **0** vektor kódot, (N=3, K=2) esetben a kódok bázisát alkotja.

15. Lineáris hibajavító (N,K,q) kódok konstrukciós törvényei közül a

A Singleton korlát adott q, d_{min} és kódszó-hossz N mellett a kódszavak (ezzel persze az üzenetszavak) számának felső határát szabja meg.

B Singleton korlátot kielégítő összes kód maximális távolságú (MDS) kód.

C Hamming korlát adott hibajavító képesség mellett a kódparaméterek (N,K,q) értékeire ad korlátozó összefüggést.

D perfekt kód esetén az N dimenziós, q-áris kódtér minden pontja érvényes kódszó.