

Információelmélet: Félévközi zárthelyi

Név:

Összpontszám:

--	--	--

Neptun kód:

Aláírás:

Kitöltési útmutató: A feladatok megoldásánál az üres négyzeteket kell kitölteni, illetve az ábrákat kell kiegészíteni. Az egyes feladatok kiírásában részletesen szerepel, hogy hány pozitív pontot lehet kapni a jó válaszokért, illetve hány pont levonást a rossz válaszokért. Ha nem ír választ, nulla pontot kap. Ha valamelyik eredményt javítja, egyértelműen javítson, olvashatatlan megoldásért a rossznak megfelelő pontszámot kapja. Ne használjon piros színű tollat!

- Döntse el az alábbi állításokról, hogy igazak-e. Ha egy állításról úgy véli, hogy igaz, írjon az állítás előtti négyzetbe egy I betűt, ha hamisnak gondolja, akkor egy H betűt írjon a négyzetbe. A helyes válaszra +2 pontot kap, a rosszra -1-et. Nem kell minden négyzetet kitöltenie.

- A forráskódoló eljárások az üzenet entrópiájának növelésére valók.
- Egy csatorna vesztesége a $H(C|X)$ feltételes entrópia, ahol C a csatorna bemeneti, X pedig a kimeneti szimbólumkészlete.
- A Huffman-kódolás egy-egy lépése során összevonjuk a két legkisebb valószínűséggel előforduló szimbólumot egy-egy új, összetett szimbólummá.
- A konvolúciós kódolók kódsebessége a kódszókeret hosszának és az üzenetkeret hosszának a hányadosa.
- A csatornakódolási tétel szerint, ha a csatornapacitás kisebb, mint a kódsebesség, akkor nem lehet olyan csatornakódolási eljárást találni, amelyre a hibás dekódolás valószínűsége tetszőlegesen kicsi.
- Az MPEG mozgóképtömörítő eljárás Huffman-kódolást használ.
- A multiplexelés vagy nyalábolás az az eljárás, amellyel lehetővé válik egy csatorna több felhasználó által történő egyidejű felhasználása.
- A Viterbi-algoritmus során a dekódolandó bitsorozat i -edik kódszókeretnek megfelelő szakaszát összehasonlítjuk a trellis i -edik éleinek a súlyával, megállapítjuk az azoktól vett távolságát, és a minimális távolságú élek lesznek a túlélők, a többi töröljük.
- A ciklikus kódokat lehet polinomszorzó áramkörökkel generálni.
- A konvolúciós kódolók jellemzésére alkalmas állapotátmeneti gráfok csomópontjaiban a tárolók állapotai vannak, az élek pedig az állapotok közötti átmeneteket jelölik. Egy csomópontból mindig kétszerannyi él indul ki, mint ahány lehetséges bemeneti üzenetkeret van.

- Ha a csatorna kimenetén vett \mathbf{v} szimbólumsorozat egy lineáris blokk-kódoló érvényes kódszavából keletkezett, akkor a sorozat \mathbf{s} szindrómáját az $\mathbf{s} = \mathbf{v} \cdot \mathbf{H}^T$ képlettel számoljuk, ahol \mathbf{H}^T a kódoló paritásellenőrző mátrixa. A szindróma akkor és csak akkor 0, ha a \mathbf{v} sorozat érvényes kódszó.
- Az egy mellékosztályba tartozó hibavektorok közül a minimális súlyúval javítjuk a vett vektorunkat azért, mert azt feltételezzük, hogy a hibavektornak minimális a súlya, azaz a legkevesebb komponens hibás.
- A Hamming-korlát úgy adódott, hogy megszámláltuk minden kódszónak a t sugarú környezetében található vektorok számát, és összehasonlítottuk a teljes tér elemszámával. t a javítandó hibák száma.
- Ha a hibacsomók elleni védekezésénél 28×28 -as mátrixokkal dolgozó blokkos kódát-fűzést alkalmazunk, akkor a hibacsomók hosszát 28-adrészükre csökkenthetjük.
- A JPEG szabvány futamhossz-kódolása a képből a csempézés és kvantálás után kapott, valós számokból álló sorozatokat olyan részsorozatokra bontja, amelyek egy darab nullából és utána tetszőleges számú nem nulla számból állnak. Ezeket a részsorozatokat alakítja át három számmá: a nem nulla elemek számává, értékévé, és a használt bitek számává.
- Az egyértelműen dekódolható kódok kódszóhossza tetszőlegesen kicsi lehet.
- Az $A_0 \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ és az $A_0 \cos(\omega_0 t + \varphi_0 + \pi)$ jelek adott hosszúságú szakaszai megfelelnek a 0-s és az 1-es biteknek FSK modulációban.
- Egy p előfordulási valószínűségű esemény bekövetkezésekor nyert információ a Shannon-féle definíció szerint $-\log_2 p$.
- Az (n, k) paraméterű Reed–Solomon-kódok kódszavainak a spektrumában az első k elem 0.
- Mintavételezés során a folytonos $f(t)$ jelet diszkrét $f(t_0), f(t_0 + T), f(t_0 + 2T), \dots$ sorozattá alakítjuk át. A t_0 mennyiség a mintavételezési idő.
- Az entrópia az információ várhatóértéke.
- Akkor lassú egy frekvenciaugratásos nyalábolás, ha az egy bit továbbításához szükséges idő sokkal kevesebb, mint a frekvenciaugrások között eltelt idő.
- A többutas kódát-fűzés során a tömörített üzenetet több párhuzamos ágon csatornakódolják, több párhuzamos csatornán továbbítják, párhuzamos csatornákon dekódolják, majd összefésülik.
- Az aritmetikai kódok az üzenet azonos hosszúságú blokkjaioz rendelnek egy-egy bináris törtszámot, méghozzá úgy, hogy a kisebb összvalószínűségű blokkokhoz kevesebb számjegyből álló tört tartozzon.

- Készítse el annak a $GF(5)$ véges test feletti, $(6,4)$ paraméterű szisztematikus nem-bináris Hamming-kód generátormátrixát, melynek a paritásmátrixát alább láthatja. (+4 pontról indul a pontozás, minden hibás oszlopért -1 pont. Ez azt jelenti, hogy egy oszlopcseréért -2 pont.)

$$\mathbf{H}^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \\ 1 & 1 \\ 1 & 3 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{G} = \begin{pmatrix} \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \end{pmatrix}$$

A 0431 tömörített üzenetből keletkezett kódszó (+2 vagy -1 pont):

A 221131 vett szimbólumsorozat a következő pozícióban tartalmaz hibát (+2 vagy -1 pont):

A 221131 vett szimbólumsorozat hibájának a nagysága (+2 vagy -1 pont):

Az 221130 vett szimbólumsorozat a következő, nem csatornakódolt üzenetből keletkezhetett (+2 vagy -1 pont):

- Egy $GF(7)$ véges számtest feletti, hatelemű kódszavakat készítő ciklikus kód generátorpolinomja $g(t) = t^2 + 6t + 1$. Számolja ki a $h(t)$ paritásellenőrző polinomot. (+2, illetve -1 pont a jó osztandó polinomért, polinomosztásra +8 pontról indul a pontozás, minden hibáért -1 pont. Elképzelhető, hogy az osztandó polinom első néhány együtthatója 0.)

$$\begin{aligned} \square t^8 + \square t^7 + \square t^6 + \square t^5 + \square t^4 + \square t^3 + \square t^2 + \square t^1 + \square t^0 = (t^2 + 6t + 1) \times \\ \times (\square t^6 + \square t^5 + \square t^4 + \square t^3 + \square t^2 + \square t^1 + \square t^0) \end{aligned}$$

A $\mathbf{v} = (265141)$ vektor első ciklikus eltoltja $S\mathbf{v} = (651412)$. (+2 vagy -1 pont)

- Kódolja LZW-kóddal a „q q r r q r q p s q p s q r q p” üzenetet. Az első oszlopokban szerepeljenek az elemek megjelenésük sorrendjében. Használja a táblázatot, tüntesse fel az egyes lépések során a kódoló kimenetén megjelenő számokat is. Az utolsó karaktert se felejtse el elküldeni. Azokat a cellákat, amelyek a véleménye szerint üresek, húzza ki. (A pontozás +14 pontról indul, minden hiba -1 pontot ér, a minimum -7. Nem biztos, hogy minden oszlopba kell írni valamit.)

m															
n															
bejegyzés															
kimenet															

- Dekódolja az alábbi trellisszel rendelkező konvolúciós kódolón keletkezett, majd a csatornán elromlott bitsorozatot Viterbi-algoritmussal. A vett bitsorozat 11 01 10 00 01 10. A trellis élein az adott átmenetkor keletkezett bemeneti bitek/kimeneti bitpárosok láthatók. Vastagítsa meg a trellisen a legkisebb összsúlyú túlélő útvonalat (max. 8 pont, hibás végső állapotért -2 pont, minden rossz élért -2 pont, legalább -4 pont. Ha hibásan számol összsúlyokat, de az alapján jó az útvonal, csak a súlyhibánként kap -1 pontot.).

A Viterbi algoritmussal dekódolt üzenet (max. 4 pont, minden rossz bitért -1 pont, de legalább -2 pont):

- A kódoló üzenetkeretének a hossza 1. (+2 vagy -1 pont)
- A kódoló katasztrofális. (+2 vagy -1 pont)

