

Információelmélet: Pótzárthelyi

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!

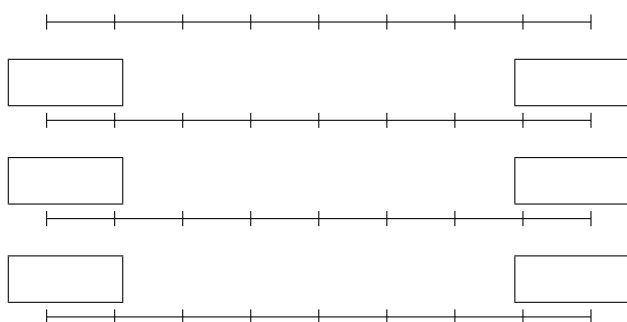
- Döntse el az alábbi állításokról, hogy igazak-e. Ha egy állításról úgy véli, hogy igaz, írjon az állítás előtti négyzetbe egy I betűt, ha hamisnak gondolja, akkor egy H betűt írjon a négyzetbe. A helyes válaszra +2 pontot kap, a rosszra -1-et. Nem kell minden négyzetet kitöltenie.

- Egy $\mathbf{v} = (v_0, v_1, \dots, v_{n-1})$ vektor $w(\mathbf{v})$ súlya azon v_i komponenseinek száma, amelyek nem nullák.
- A Viterbi-féle dekódoló algoritmusnál a túlélő útvonal az lesz, amelyet feltéve a vett bitsorozatnak a maximális a valószínűsége.
- A digitális fázismoduláció (PSK) során az átvitelre szánt üzenet n darab lehetséges szimbólumainak olyan, azonos frekvenciájú szinuszos jelszakaszokat feleltetünk meg, amelyek egymástól a fázisukban térnek el. A fázisszög $360^\circ/n$ -nek egész számú többszöröse.
- Egy csatorna csatornkapacitása a $\max I(C \cdot X)$ együttes információ, ahol C a csatorna bemeneti, X pedig a kimeneti szimbólumkészlete.
- A forráskódok olyan $f : \mathcal{A} \mapsto \mathcal{B}^N$ függvények, amelyek az A forrásábécé elemeiből képezett tetszőleges hosszúságú sorozatokhoz – azaz az \mathcal{A} halmaz elemeihez – a B kódábécé elemeiből álló, N hosszúságú sorzatokat rendelnek hozzá.
- A Huffman-kódok olyan posztfix csatornakódok, amelyeknek kódsebessége tetszőlegesen megközelíti a csatornakódolási tételben kimondott minimális kódsebességet.
- A ciklikus kódok $k \times n$ méretű generátormátrixát nem lehet olyan alakra hozni, hogy annak az első k oszlopa egységmátrixot alkosson.
- A csatornakódolási tétel szerint, ha a csatornkapacitásnál nagyobb kódsebességgel szeretnénk jeleket továbbítani a csatornán, akkor a kapott bitsorozat dekódolása során fellépő hibák száma nem csökkenthető tetszőlegesen kicsivé.
- A maximális távolságú kódokra a Hamming-korlátban egyenőség teljesül.
- A Δc hibamintázat által generált mellékosztály vezető eleme az az elem, amelyiknek a legnagyobb a súlya.

- Egy frekvenciaosztással többszörösen hozzáférhető (FDMA) csatorna teljes frekvenciasávját részsávokra bontják, és egy felhasználópáros csak egy részsávot használhat.
- A szisztematikus kódok \mathbf{H}^T paritásellenőrző mátrixának első k oszlopa olyan $k \times k$ -s mátrixot alkot, melynek csak a főátlójában vannak 1-esek, az összes többi eleme 0.
- A konvolúciós kódok távolságprofiljának – a $d_1^* \leq d_2^* \leq d_3^* \leq \dots$ monoton nem csökkenő sorozatnak – a határértékét a kód szabad távolságának nevezik és d_∞ -nel jelölik.
- A Singleton-korlát szerint minden lineáris blokk-kód d_{\min} kódtávolságára igaz, hogy $d_{\min} = n - \log_r M + 1$, ahol n a kódszavak hossza, M azok száma, r pedig a kódábécé elemszáma.
- A Reed–Solomon-kódok olyan maximális távolságú lineáris blokk-kódok, amelyeknek nincs generátorpolinomjuk, így nem ciklikus kódok.
- Egy (n, k) paraméterű bináris Hamming-kód kódszavainak hossza $n = 2^{n-k} - 1$.
- Egy lineáris blokk-kód minimális súlya a nem nulla súlyú kódszavainak súlyai közül a legkisebb.
- A Shannon-féle forráskódolási tétel kimondja, hogy egy emlékezet nélküli, stacionáris A forráshoz lehet olyan forráskódot találni, melynek az átlagos kódszóhossza $H(A)/s$ és $(H(A)/s) + 1$ között van, ha $H(A)$ az A halmaz entrópiája, s pedig a kódábécé elemszáma.
- A d_{\min} kódtávolságú csatornakódok kevesebb, mint $d_{\min}/2$ egyszerű hibát tudnak kijavítani.
- Egy A elem információterelma a Shannon-féle információdefiníció a $I(A) = -\log_2 p$, ahol p az A halmazelem előfordulási valószínűsége.
- A többutas kódátfűzés során a csatornakódolt üzenet szimbólumait egy $D \times D$ -s mátrixba olvassuk be oszlopfolytonosan, majd onnan sorfolytonosan kiolvassuk a csatornára. A csatornán való áthaladás után egy ugyanilyen mátrixba sorfolytonosan írjuk be és oszlopfolytonosan olvassuk ki a vett szimbólumokat, és csak ezután dekódoljuk az üzenetet.
- A JPEG veszteséges tömörítő eljárása során használt futamhossz-kódolás a mintavételezett, kvantált és feldolgozott üzenet számsorozatát olyan szakaszokra bontja amely tetszőleges számú nullából és végül egyetlen nem nulla számból áll. Egy-egy ilyen szakaszt három számmá kódolják, a nullák számává, a nem nulla elem tárolására használt bitek számává és a nem nulla elemmé.
- A Reed–Solomon-kódok kódszóvektorainak spektrumának i -edik komponense a generátorpolinom spektrumáhozhoz rendelt vektor i -edik elemének és az üzenetvektorok spektrumának i -edik elemének a szorzataként áll elő.
- A változó szóhosszúságú forráskódok átlagos szóhossza a kódábécé egyes elemeihez rendelt kódszavak hosszának várhatóértéke, azaz az $L = \sum_{i=1}^s p_i \ell_i$, ahol p_i a kódábécé i -edik elemének előfordulási valószínűsége, ℓ_i az ugyanehhez az elemhez rendelt kódszó hossza, s pedig a kódábécé elemeinek a száma.
- Egy $f(t)$ függvény T mintavételezési idővel vett mintavételezettje az $f(t_0), f(t_0+T), f(t_0+2T), f(t_0+3T), \dots$ diszkrét sorozat.

- Legyen az „S”, „T”, „U” és „V” szimbólumok előfordulási valószínűsége rendre 1/4, 1/8, 1/2 és 1/8. Kódoljuk a „U S V” blokkot aritmetikai kóddal úgy, hogy az első lépésben az egyes szimbólumokhoz rendelt részintervallum hossza azonos legyen a szimbólum előfordulási valószínűségével. Legyen az intervallumok sorrendje azonos a feladat első sorában a felsorolás sorrendjével, azaz az első intervallum tartozzon az „S” szimbólumhoz, a második a „T”-hez, a harmadik az „U”-hoz, a negyedik pedig a „V”-hez.

A forrásábécé entrópiája 1,75. (+2 vagy -1 pont)



Az első szakaszon tüntesse fel az osztáspontokat egy-egy ponttal (+2 ponttól indul a pontozás, minden hibáért -1 pont). A többin a kis téglalpokban tüntesse fel az aktuális részintervallum kezdő és végpontját, az utolsó szakaszon a végső intervallumot (+2 pont minden helyes értékpárért, 0 az egy helyes értékért -1 a rossz válaszáért).

A kapott kódszó (+2 vagy -1 pont):

- Készítse el egy (7,4) paraméterű szisztematikus bináris Hamming-kód paritásmátrixát, ha adott a generátormátrixa. (+4 ponttól indul a pontozás, minden hibás sorért -1 pont. Ez azt jelenti, hogy egy sorcsere -2 pont.)

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

A 0111 tömörített üzenetből keletkezett kódszó (+2 vagy -1 pont):

Az 1010110 vett szimbólumsorozat szindrómája (+2 vagy -1 pont):

Ha valóban csak egy hiba keletkezett a csatornán való áthaladás során, akkor az 1010110 vett szimbólumsorozatban a következő helyen van a hiba (+2 vagy -1 pont):

Az 1010110 vett szimbólumsorozat a következő, nem csatornakódolt üzenetből keletkezhetett (+2 vagy -1 pont):

