

Információelmélet: Vizsga

Név:

Összpontszám:

--	--	--

Neptun kód:

Aláírás:

Kitöltési útmutató: A feladatok megoldásánál az üres téglalapokat kell kitölteni, illetve az ábrákat kell kiegészíteni. Az egyes feladatok kiírásában zárójelben szerepel, hogy hány pontot lehet kapni a jó válaszokért, és mennyi levonást a rosszakért. Ha valamelyik eredményt javítja, egyértelműen javítson.

- 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.

I Egy emlékezet nélküli, diszkrét, időinvariáns csatorna jól jellemezhető a csatorna-mátrixával vagy a csatornagráfjával.

H Az időugratásos csatornamegosztás során a rendelkezésre álló frekvenciatartomány több részsávra van bontva, minden felhasználópáros kap egy kódot, és adott időközönként a kódnak megfelelő sorrendben váltaniuk kell a részsávok között.

H A Bayes-döntés során ha egy B esemény bekövetkezik, és ismerjük az őt kiváltó lehetséges A_i események $p(B|A_i)$ valószínűségét, akkor amellet az esemény mellett döntünk, amelyre ez a feltételes valószínűség a legnagyobb.

I A csatornakódolási tétel szerint csak akkor lehet a hibás dekódolások száma tetszőlegesen kicsi, ha a jelsebesség kevesebb, mint a csatornakapacitás.

I A Huffman-kódok prefix kódok.

I Egy vektor szindrómája a \mathbf{H}^T paritásellenőrző mátrixszal vett szorzata.

I A hangok hatékony tömörítő eljárásai (MP3) kihasználják azt a tényt, hogy egy intenzív hang maszkolja a hozzá közeli frekvenciájú halkabb hangokat nem csak ha vele egy időben szólalnak meg, hanem akkor is ha kis idővel a hangos hang előtt vagy után szólalnak meg.

H Egy csatorna vesztesége a $H(C \cdot X)$ együttes entrópia, ahol C a csatorna bemeneti, X pedig a kimeneti szimbólumkészlete.

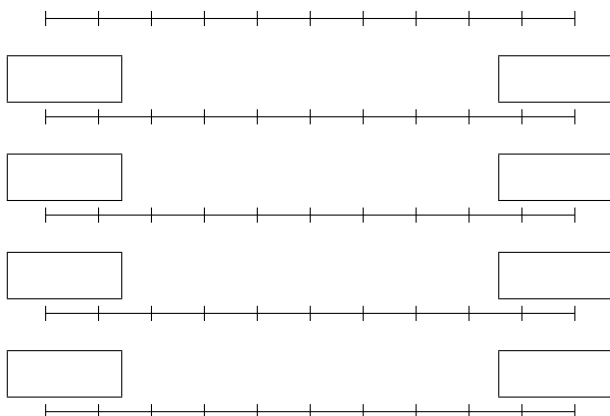
I Egy n elemű kódszavakat generáló ciklikus kód generátorpolinomja osztója a $t^n - 1$ polinomnak.

I Az entrópia, mint függvény nem érzékeny változóinak felcserélésére.

H A JPEG képkódolási eljárás csak olyan képek esetén igazán hatékony, amelyek kevés színt használnak és nagy felületeken tartalmazznak azonos színeket.

- I** Polinomszorzó áramkörök alkalmasak ciklikus kódok generálására is.
- I** A Hartley-féle definíciója szerint az N esemény közül egynek a bekövetkezésekor nyert információ $I = \log_2 N$.
- H** Azoknak a kimeneti biteknek a számát, amelyeket egyetlen bemeneti bit befolyásol a konvolúciós kódolón, kényszerhossznak nevezzük és K -val jelöljük.
- I** Egy csatornakódoló kódsebessége, ha blokk-kódolóról van szó, akkor a kódszóhosszának és a bemeneti blokkjai hosszának hányadosa.
- H** Ha egy \mathbf{v} vektor úgy keletkezett, hogy egy lineáris blokk-kódoló kódszava a csatornán való átmenet közben torzult, akkor a szindrómája soha nem lehet nulla.
- I** Ha egy Reed–Solomon-kódot a ϑ n -edrendű elem első n hatványával definiálunk, akkor egy $b(t)$ polinommal jellemezhető üzenetnek olyan kódszóvektor fog tartozni, melynek az i -edik komponense $b(\vartheta^i)$.
- H** Az LZW kódoló a bejövő üzenetből készít egy betűkből és sztringekből álló szótárat, amit Huffman-kóddal tömörít.
- H** Egy A esemény bekövetkezésekor nyert információ $I(A) = -\log_2 \frac{1}{p(A)}$, ha $p(A)$ az esemény előfordulási valószínűsége.
- I** A csatornakódoló eljárások során az üzenet entrópiája csökken.
- I** Ha egy (n, k) paraméterű ciklikus kód $n - k$ -adfokú generátorpolinomja $g(t)$ és az i -edik kódszavához rendelt polinom $c_i(t)$, akkor igaz, hogy $c_i(t) = \alpha_i(t) \cdot g(t)$, ahol $\alpha_i(t) = \alpha_{i0} + \alpha_{i1} \cdot t + \dots + \alpha_{i, k-1} \cdot t^{k-1}$ az i -edik üzenetnek rendelt polinom.
- I** A forráskódolás Shannon-tétele szerint egy H entrópiájú forráshoz készült, s elemű kóábécével dolgozó forráskód átlagos kódszóhossza nem lehet $H/(\log_2 s)$ -nél kisebb, de található olyan kód, melynek a kódszóhossza nem haladja meg $H/(\log_2 s) + 1$ -et.
- H** Kvantálás során a folytonos számokból álló, mintavételezett $f(t_0), f(t_0 + T), f(t_0 + 2T), \dots$ sorozat elemeit képezzük le egy véges sok elemből álló halmazra. Minél kevesebb eleme van az utóbbi halmaznak, annál kevesebb információt veszítünk a kvantálás során.
- H** A blokkos kódátíródás során a tömörített üzenetet több párhuzamos blokkágon csatornakódolják, majd a csatornára bocsátás előtt újra összefésülik.
- I** A zajmentes csatornákon egy kimeneti szimbólum csak egyetlen bemeneti szimbólumból keletkezhet.

- Legyen az „x”, „y” és „z” szimbólumok előfordulási valószínűsége rendre 0,3; 0,5 és 0,2. Kódoljuk a „yyxz” 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 „x” szimbólumhoz, a második az „y”-hoz, a harmadik pedig a „z”-hez



Az első szakaszon tüntesse fel az osztáspontokat egy-egy ponttal (+2 pontról 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, -1 a rossz válaszáért).

A kapott kódszó (2 pont):

H A forrásábécé entrópiája 1,36. (+2 vagy -1 pont)

- A $GF(11)$ véges számtestnek a 6 tizedrendű eleme. Adjuk meg a 6 hatványait tartalmazó táblázat hiányzó elemeit (Összesen +3 pont, minden rossz elem ebből -1 pont):

ϑ	ϑ^2	ϑ^3	ϑ^4	ϑ^5	ϑ^6	ϑ^7	ϑ^8	ϑ^9	ϑ^{10}
6	3			10	5	8		2	1

Adja meg a $b(t) = 7 + t^3 + 2t^6$ üzenetpolinomból generált kódszóvektor nulladik, ötödik és hatodik elemeit (A pontozás +6 pontról indul, minden rossz elem -2 pont.):

$$c_0 = \boxed{},$$

$$c_5 = \boxed{},$$

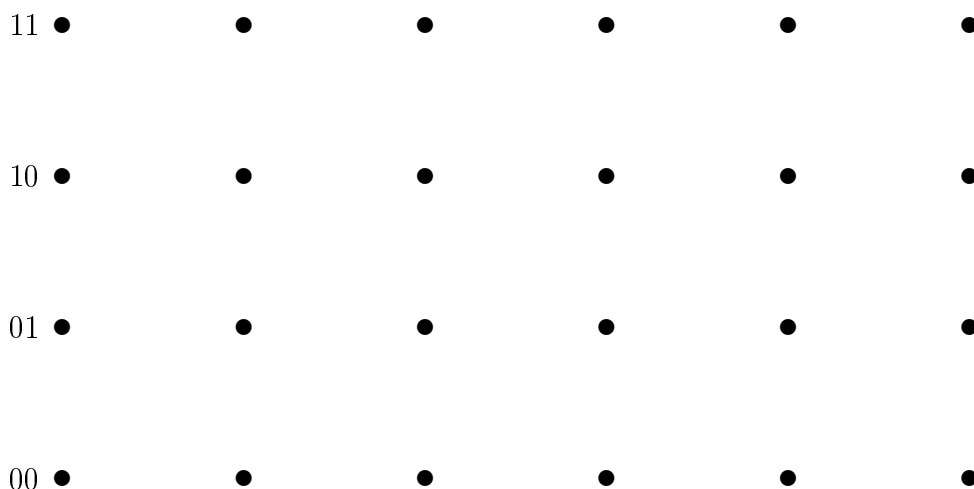
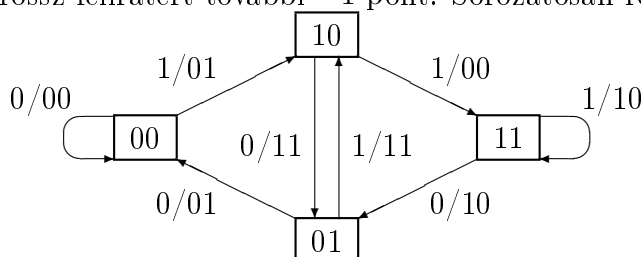
$$c_6 = \boxed{}.$$

- Kódolja LZW-kóddal a „G A R G A G G G A R G A G G A R G A G A G G R”

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 kitöltött táblázat esetén +14 pontról indul, minden hiba -1 pontot ér. Részleges kitöltés arányos részletpontot ér. Nem biztos, hogy minden oszlopba kell írni valamit.)

m																	
n																	
(bejegyzés)																	
(szting)																	
kimenet																	

- Egy konvolúciós kódoló a következő állapotátmeneti gráffal rendelkezik. Az ábra alsó felén található pöttyöket, mint állapotokat felhasználva adja meg a kódoló trellisét, ha a 00 állapotból indulunk. Az éleken (legalább amikor először előfordulnak) tüntesse fel, hogy mi a „bemeneti bit/kimeneti bitpáros”. (Maximum +12 pont, minden rossz élért -1 pont, minden rossz feliratért további -1 pont. Sorozatosan rontott él egy hibának számít.)



H Ha a tárolók 00 állapotából indulunk, akkor az „1 0 0 1 1” üzenet hatására a kimeneten a „001 110 011 001 011” bitsorozat fog megjelenni. (+2 vagy -1 pont)