

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.

Ha egy konvolúciós kódot a $\mathbf{G}(t)$ polinom-mátrixszal tudjuk leírni, és az üzenet egy $\mathbf{b}(t)$ polinom-vektorral jellemezhető, akkor a kódoló kimenete egy olyan polinom-vektorral adható meg, amely a $\mathbf{b}(t) \cdot \mathbf{G}(t)$ képlettel számolható.

Egy A esemény bekövetkezésekor nyert információ $I(A) = -\log_2 \frac{1}{\log_2 p(A)}$, ha $p(A)$ az esemény előfordulási valószínűsége.

A Viterbi-féle dekódoló algoritmus a trellis kódok maximum likelihood döntéssel való dekódolására optimalizált algoritmus.

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.

A blokkos kódátűzés során a tömörített üzenetet több párhuzamos blokkágon csatornakódolják, majd a csatornára bocsátás előtt újra összefésülik.

Egy csatornakódoló kódsebessége, ha blokk-kódolóról van szó, akkor a kódszóhosszának és a bemeneti blokkjai hosszának hányadosa.

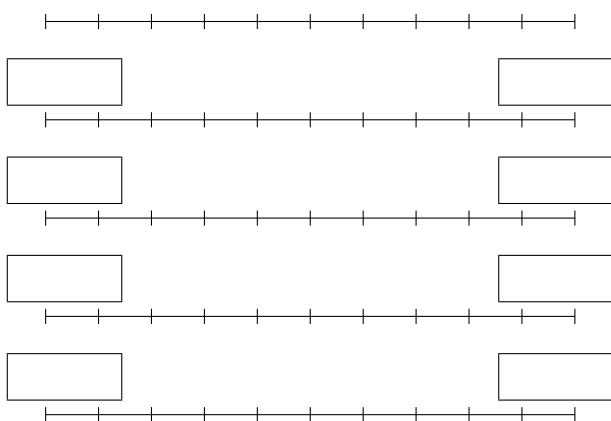
Ha egy \mathbf{v} vektor úgy keletkezett, hogy egy lineáris blokk-kódoló kódszava a csatornán való átmenet közben torzult, akkor a szindrómája soha nem lehet nulla.

Ha egy Reed–Solomon-kódot a ϑ n -edrendű elem első n hatványával definiálunk, akkor egy $b(t)$ polinommal jellemezhető üzenethez olyan kódszóvektor fog tartozni, melynek az i -edik komponense $b(\vartheta^i)$.

A zajmentes csatornákon egy kimeneti szimbólum csak egyetlen bemeneti szimbólumból keletkezhet.

- Egy emlékezet nélküli, diszkrét, időinvariáns csatorna jól jellemezhető a csatornamátrixával vagy a csatornagráfjával.
- A csatornakódoló eljárások során az üzenet entrópiája csökken.
- 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 üzenethez rendelt polinom.
- 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.
- Az entrópia, mint függvény nem érzékeny változónak felcserélésére.
- Polinomszorzó áramkörök alkalmasak ciklikus kódok generálására is.
- A Hartley-féle definíciója szerint az N esemény közül egynek a bekövetkezésekor nyert információ $I = \log_2 N$.
- Azoknak a kimeneti biteknek a számát, amelyeket egyetlen bemeneti bit befolyásol a konvolúciós kódolón, kényszerhossznak nevezzük és K -val jelöljük.
- 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.
- A csatornakódolási tétel szerint csak akkor lehet a hibás dekódolások száma tetszőlegesen kicsi, ha a jelsebesség kevesebb, mint a csatornakapacitás.
- A Huffman-kódok prefix kódok.
- Egy vektor szindrómája a \mathbf{H}^T paritásellenőrző mátrixszal vett szorzata.
- 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.
- Egy csatorna vesztesége a $H(C \cdot X)$ együttes entrópia, ahol C a csatorna bemeneti, X pedig a kimeneti szimbólumkészlete.
- A JPEG képkódolási eljárás csak olyan képek esetén igazán hatékony, amelyek kevés színt használnak és nagy felületeken tartalmaznak azonos színeket.
- Egy n elemű kódszavakat generáló ciklikus kód generátorpolinomja osztója a $t^n - 1$ polinomnak.

- Legyen az „E”, „I” és „U” szimbólumok előfordulási valószínűsége rendre 0,4; 0,5 és 0,1. Kódoljuk a „I E U I” 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 „E” szimbólumhoz, a második az „I”-hez, a harmadik pedig az „U”-hoz



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, 0 az egy helyes értékért -1 a rossz válaszáért).

A kapott kódszó (+2 vagy -1 pont):

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

- A $GF(7)$ véges számtestnek a 3 hatodrendű eleme. Adjuk meg a 3 hatványait tartalmazó táblázat hiányzó elemeit (Összesen +2 pont, minden rossz elem ebből -1 pont):

ϑ	ϑ^2	ϑ^3	ϑ^4	ϑ^5	ϑ^6
3	2			5	

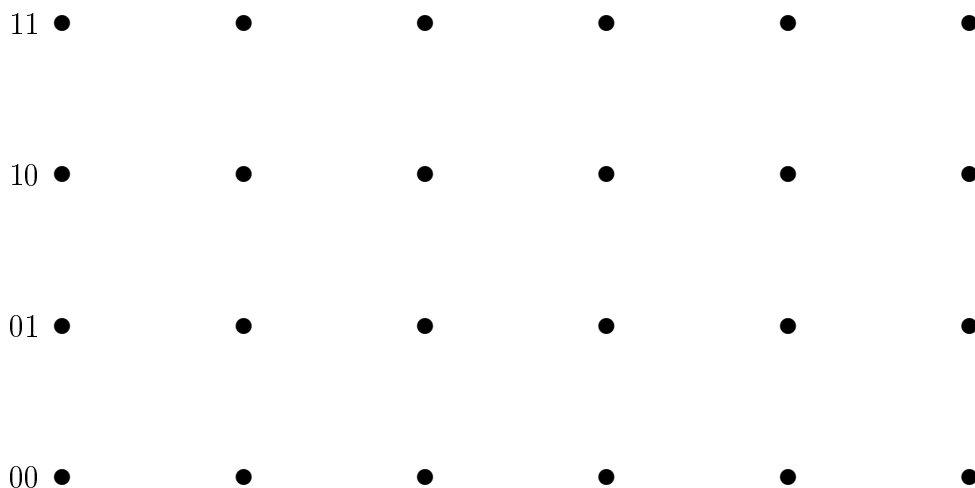
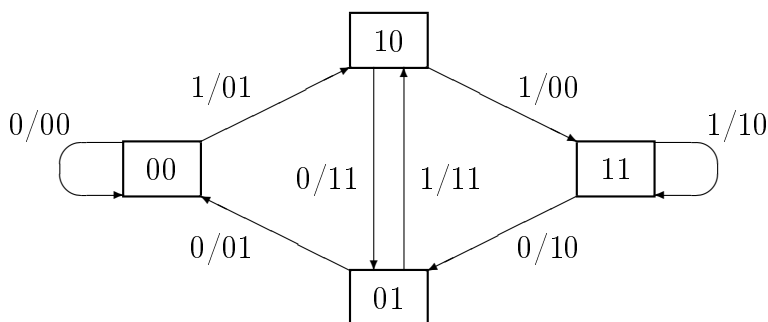
Adja meg a $b(t) = 4 + 5t + t^3 + 2t^4$ üzenetpolinomból generált kódszövektort hiányzó elemeit (A pontozás +6 pontról indul, minden rossz elem -3 pont, minden kitöltetlen hely -2 pont, így a teljesen üres táblázat 0 pont.):

$$\mathbf{c} = \left(\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 5 & 5 & 0 & & & \\ \hline \end{array} \right)$$

- Kódolja LZW-kóddal a „F H F H B F D F D B F H F D” 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.)

<i>m</i>																	
<i>n</i>																	
bejegyzés																	
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. Legalább -6 pont. Sorozatosan rontott él egy hibának számít.)



Ha a tárolók 00 állapotából indulunk, akkor az „1 0 0 1 1” üzenet hatására a kimeneten a „01 11 01 01 00” bitsorozat fog megjelenni. (+2 vagy -1 pont)