

Információelmélet: Félévközi zárthelyi

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; ahol nincs negatív érték feltüntetve, ott a pozitív érték felét lehet negatívban kapni a rossz válaszáért. 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.

A csatornakódolási tétel egy a csatornakapacitástól és a javítás során megengedett hibás dekódolások számától függő felső korlátot mond a jelsebességre, ezenkívül megadja a lehetséges hatékony csatornakódolási eljárásokat.

A frekvenciaugratásos 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.

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

Egy forráskódoló eljárásnak, mely az i -edik kódolandó szimbólumhoz ℓ_i hosszúságú kódszót rendel, az átlagos kódszóhossza $L = \sum_i p_i / \ell_i$, ahol p_i az i -edik szimbólum előfordulási valószínűsége.

Egy csatorna csatornakapacitása, $C = \max I(C \cdot X)$, ahol a csatornán átvitt információ $I(C \cdot X) = H(C) - H(C|X)$, a csatornára adott információ várhatóértékének és a csatorna veszteségének a különbsége. C a csatorna bemeneti, X pedig a kimeneti szimbólumkészlete.

A zajmentes csatornákon egy bemeneti szimbólum csak egyféle kimeneti szimbólumot hozhat létre.

Ha egy \mathbf{v} vektor úgy keletkezett, hogy egy konvolúciós kódoló kódszava a csatornán való átmenet közben torzult, akkor a szindrómája csak akkor lehet nulla, ha minden szimbóluma invertálódott.

Az MPEG mozgóképtömörítő eljárás képcsoportjaiból az I típusú képek dekódolásához nem szükséges más képekből származó adat.

A hibahely-lokátorok a ϑ^{-l} számok, ha ϑ a Reed–Solomon-kód generáló eleme, l pedig az egyes hibák pozíciójának sorszáma.

- Shannon forráskódolásról szóló tétele szerint egy emlékezet nélküli stacionárius forráshoz rendelhető kód kódszavainak átlagos hosszának a minimuma arányos a forrásábécé entrópiájával, de ennél az elméleti minimumnál csak eggyel nagyobb átlagos kódszóhosszú kódot tudtak eddig előállítani, annál rövidebbet nem.
- 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 $\mathbf{b}(t) \cdot \mathbf{G}_i(t)$ képlettel számolható, ahol $\mathbf{G}_i(t)$ a $\mathbf{G}(t)$ mátrix i -edik sora.
- Lineáris blokk-kódok esetén a generátormátrix és a paritásellenőrző mátrix szorzata egységmátrix.
- Mind a forráskódoló, mind pedig a csatornakódoló eljárások során nő az üzenet entrópiája.
- Egy lineáris blokk-kódoló, mint csatornakódoló kódsebessége a kódszóhosszának és a bemeneti blokkjai hosszának összege.
- Az (n, k) paraméterű Reed–Solomon-kódok kódszavainak a spektrumában az első k elem 0.
- A Hamming-kódok legfeljebb egy hibát javítani képesek perfect kódok.
- Legyen A egy forrásábécé, \mathcal{A} az elemeiből képezett tetszőleges hosszúságú szimbólumsorozatok halmaza, \mathcal{B} pedig a kódábécé elemeiből képezett tetszőleges hosszúságú sorozatok halmaza. Egy $f : A \mapsto \mathcal{B}$ kód akkor és csak akkor egyértelműen dekódolható, ha a neki megfeleltetett $F : \mathcal{A} \mapsto \mathcal{B}$ kód invertálható.
- A kvantálók egy véges sok elemből álló halmazra képezik le a folytonos számokból álló, mintavételezett $f(t_0), f(t_0 + T), f(t_0 + 2T), \dots$ sorozat elemeit. A t_0 mennyiség a mintavételezési idő.
- A blokkos kódátíródés során a kódolatlan üzenetet oszlopfolytonosan egy mátrixba írják, majd a mátrixot sorfolytonosan olvassák ki, összefésülik a többi mátrix kimenetével, kódolják és az így módosított üzenetet bocsátják a csatornára.
- A Markov-folyamatokat modellező gráfok csomópontjai a folyamat egyes állapotai.
- A Bayes-döntés során ha egy B esemény bekövetkezik, és ismerjük az őt kiváltó lehetséges A_i események $p(A_i|B)$ valószínűségét, akkor amellet az esemény mellett döntünk, amelyre ez a feltételes valószínűség a legnagyobb.
- Ha egy (n, k) paraméterű ciklikus kód generátorpolinomja $g(t)$ és az i -edik kódszavához rendelt polinom $c_i(t)$, akkor igaz, hogy $c_i(t) = \alpha_i(t) + g(t)$, 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.
- Aritmetikai kódolás során az üzenet azonos hosszúságú blokkjaihoz rendelünk egy-egy bináris törtszámot úgy, hogy a nagyobb összvalószínűségű blokkokhoz több számjegyből álló bináristört tartozzon.
- A prefix kódok kódszavai közül egyik sem a másik folytatása.

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 $b(\vartheta^i)$.

Az (n, k) paraméterű ciklikus kódok is definiálhatók olyan generátormátrixszal, amelyek az első k oszlopa egységmátrixot alkot.

- Kódolja LZW-kóddal az „A C C D A C D A A C C D A C D A C C 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 +10 pontról indul, minden hibás oszlop -1 pontot ér, a minimum -5 . Nem biztos, hogy minden oszlopba kell írni valamit.)

m																	
n																	
(bejegyzés)																	
(sztring)																	
kimenet																	

- A $GF(17)$ véges számtestnek a 2 nyolcadrendű eleme. Adjuk meg a 2 hatványait tartalmazó táblázat hiányzó elemeit (4 pont):

ϑ	ϑ^2	ϑ^3	ϑ^4	ϑ^5	ϑ^6	ϑ^7	ϑ^8
2	4	8	16				

Adja meg a 2-vel, mint generátorelemmel definiált, (5,8) Reed–Solomon-kód által a $b(t) = 14 + 3t^2 + 2t^3$ üzenetpolinomból generált kódszóvektor alábbi elemeit (6 pont.):

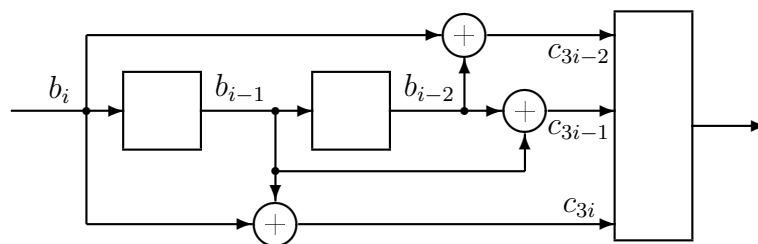
$$c_3 = \square \quad c_6 = \square$$

A fenti \mathbf{c} kódszó spektrumának a második és harmadik komponense (6 pont):

$$C_2 = \square \quad C_6 = \square$$

- Egy konvolúciós kódoló a következő áramkörrel rendelkezik. Adja meg a kódoló állapotátmeneti gráfját, és a gráf élein tüntesse fel, hogy mi a „bemeneti bit/kimeneti bittrió”. A tárolók közül a bal oldali állapotát jellemezze a gráf csomópontjain feltüntetett számpáros első tagja, jobb oldalt pedig a második (max. +10 pont, minden rossz élért -1 pont, minden rossz feliratért további -1 pont. Legalább -5 pont.)
Döntse el az alábbi állításokról, hogy igazak-e. (+2 vagy -1 pont)

- A kódoló kódszókeretének a hossza 2.
- A kódoló felső ágát a $t^2 + t + 1$ polinommal jellemezhetjük.
- A kódoló katasztrofális.



10

00

11

01

- Egészítse ki az alábbi állításokat egy-két szóval, vagy képlettel, matematikai kifejezéssel. A helyes kiegészítés pontértéke zárójelben látható, a helytelen annak $-1/2$ -szerese.
 - Egy $p(A)$ előfordulási valószínűségű A esemény bekövetkezésekor nyert információ Shannon szerint $I(A) = \dots\dots\dots$ (2 pont).
 - Shannon szerint egy $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ előfordulási valószínűségekkel jellemzett $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ halmaz entrópiája $H(B) = \dots\dots\dots$ (2 pont).
 - A (n, k) paraméterű szisztematikus kódok generátormátrixában a(z) $\dots\dots\dots$ (2 pont) oszlop egységmátrixot alkot.