

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.

Egy $f : A \mapsto B$ kód átlagos kódszóhossza $\sum_{i=1}^n p_i \ell_i$, ahol n a forrásábécé elemeinek a száma, p_i az i -edik szimbólumának előfordulási valószínűsége, ℓ_i pedig az ehhez a szimbólumhoz rendelt kódszó hossza.

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 generátormátrixa.

A forráskódoló és a csatornakódoló eljárások során az üzenet entrópiája csökken.

Az entrópiára, mint függvényre igaz, hogy $H(p_1, p_2, \dots, p_n) = H(p_1, p_2, \dots, p_n, 1)$, ahol p_i az i -edik esemény előfordulási valószínűsége.

A Hamming-korlát úgy adódott, hogy megszámoztuk minden kódszó t -vel vett szorzatainak a számát, és összehasonlítottuk a teljes tér elemszámával.

Az aritmetikai kódok az üzenet azonos hosszúságú blokkjaihoz rendelnek egy-egy bináris törtszámot, méghozzá úgy, hogy a nagyobb összvalószínűségű blokkokhoz kevesebb számjegyből álló tört tartozzon.

Az egy esemény bekövetkezésekor nyert információ a Shannon-féle definíció szerint az esemény előfordulási valószínűségének a logaritmusának reciproka.

Az $A_0 \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ és az $A_1 \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ jelek adott hosszúságú szakaszai megfelelnek a 0-s és az 1-es biteknek FSK modulációban.

A csatornakódolási tétel szerint csak akkor lehet a hibás dekódolások száma tettszőlegesen kicsi, ha a jelsebesség nagyobb, mint a csatornkapacitás.

A maximum likelihood döntés során ha egy B esemény bekövetkezik, és ismerjük az öt kiváltó lehetséges A_i eseményekhez tartozó $p(B|A_i)$ valószínűségeket, akkor amellet az esemény mellett döntünk, amelyre ez a feltételes valószínűség a legnagyobb.

- A mintavételezési tétel szerint egy B (frekvencia)sávra korlátozott jelet legalább $2B$ mintavételezési frekvenciával kell mintavételezni ahhoz, hogy a jelet vissza tudjuk állítani.
- A bináris szisztematikus kódok paritásmátrixának a felső $n - k$ sora megegyezik a generátormátrixuk utolsó $n - k$ oszlopával.
- A determinisztikus csatornák egy adott bemenetre mindig ugyanazt a kimenetet hozzák létre.
- Egy $p(A)$ előfordulási valószínűségű A esemény bekövetkezésekor nyert információ $H(A) = -p(A) \cdot \log_2 p(A)$.
- Egy csatorna csatornakapacitása, $C = \max I(C \cdot X)$, a csatornán maximálisan átvihető információ.
- Egy emlékezet nélküli, diszkrét, időinvariáns csatorna jól jellemezhető a csatornamátrixával, melynek elemei megadják, hogy a különböző bemeneteket feltételezve milyen valószínűséggel fordulnak elő az egyes kimenetek. A teljes jellemzéshez szükséges a be- és kimeneti szimbólumkészlet ismerete is.
- A Hamming-kódok olyan perfekt kódok, amelyek legfeljebb egyetlen hibát képesek javítani.
- Az (n, k) paraméterű Reed–Solomon-kódok kódszavainhoz rendelt polinomok mindegyike osztható $(t - \vartheta^0) \cdot (t - \vartheta^1) \cdot \dots \cdot (t - \vartheta^{n-1})$ -nel, ha ϑ a kódot generáló n -edrendű elem.
- Ha 5 ágon hajtunk végre többutas kódátírást, akkor a hibacsomókat ötödrészükre tudjuk csökkenteni.
- Az LZW-eljárás prefix kódokat generál.
- A Viterbi-algoritmus során a az az útvonal lesz a végső túlélő, amelynek a minimális lesz a vett bitsorozattól az össztávolsága.
- Egy n elemű kódszavakat generáló ciklikus kód paritásellenőrző polinomja osztója a $t^n - 1$ polinomnak.
- Az időosztásos nyalábolás során egy felhasználó páros csak bizonyos időintervallumokban használja az aktuális frekvenciacsatornát.
- A JPEG szabvány futamhossz-kódolása a képből a csempézés és kvantálás után kapott, valós számokból álló sorozatokat olyan részsorozatokra bontja, amelyek tet-szőleges mennyiségű nullából és utánuk egyetlen nem nulla számból állnak. Ezeket a részsorozatokat alakítja át három számmá: a nulla elemek számává, a nem nulla elem értékévé, és a nem nulla elem tárolásához használt bitek számává.
- A konvolúciós kódolók kódsebessége előáll az üzenetkerete hosszának és az kódszó-keret hosszának a hányadosaként.

- Készítse el annak a $GF(7)$ véges test feletti, $(8,6)$ paraméterű nembináris Hamming-kód paritásellenőrző mátrixát, melynek a generátormátrixát alább láthatja. (+4 ponttól indul a pontozás, minden hibás sorért -1 pont, de legalább -2 pont. Ez azt jelenti, hogy egy sorcsere -2 pont.)

$$\mathbf{G} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 6 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 6 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 6 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 6 & 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{H}^T = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}.$$

A 260012 tömörített üzenetből keletkezett kódszó (+2 vagy -1 pont):

A 40001260 vett szimbólumsorozat szindrómája (+2 vagy -1 pont):

A 40001260 vett szimbólumsorozat a következő pozícióban tartalmaz hibát (+2 vagy -1 pont):

A 40001260 vett szimbólumsorozat hibájának a nagysága (+2 vagy -1 pont):

A 40001260 vett szimbólumsorozat a következő, nem csatornakódolt üzenetből keletkezhetett (+2 vagy -1 pont):

- Egy konvolúciós kódoló a következő polinom-mátrixszal jellemezhetünk:

$$\mathbf{G}(t) = [g_{11}(t) \quad g_{12}(t) \quad g_{13}(t)],$$

ahol $g_{11}(t) = 1 + t$, $g_{12}(t) = t^2$ és $g_{13}(t) = 1 + t + t^2$. Rajzoljuk fel a kódoló áramkörének a blokkvázlatát. Használjuk a felrajzolt négyzeteket, mint tárolóelemeket, a téglalap pedig legyen az az áramkör, amely összefésüli a kimeneteket. (Minden helyes kódoló ág $+2$ pont, a rossz -1 .)

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

