

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.

Egy forráskódoló eljárás 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 egy lineáris blokk-kódoló érvényes kódszava a csatornán való áthaladás során egy \mathbf{v} szimbólumsorozattá alakul, akkor a sorozat \mathbf{s} szindrómáját az $\mathbf{s} = \mathbf{v} \cdot \mathbf{H}^T$ képlet adja meg, ahol \mathbf{H}^T a kódoló paritásmátrixa.

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

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 ν -vel vett szorzatainak a számát, és összehasonlítottuk a teljes tér elemszámával.

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

Az egy esemény bekövetkezésekor nyert információ a Shannon-féle definíció szerint az esemény előfordulási valószínűségének logaritmusának a 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 Shannon-féle csatornakódolási tétel szerint csak akkor lehet a hibás dekódolások száma tetszőlegesen kicsi, ha a jelsebesség nagyobb, mint a csatornkapacitás.

A Bayes-döntés során ha egy B esemény bekövetkezik, és ismerjük az őt kiváltó lehetséges A_i eseményekhez tartozó $p(A_i|B)$ valószínűségeket, akkor amellet az A_i 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 k sora megegyezik a generátormátrixuk utolsó $n - k$ oszlopával.
- A determinisztikus csatornák egy adott kimenetet mindig ugyanakkor a bemenetnek a hatására hozzák létre.
- Ha egy X esemény előfordulási valószínűsége $p(X)$, az esemény bekövetkezésekor nyert információ $I(X) = -p(X) \cdot \log_2 p(X)$.
- Egy csatorna csatornkapacitása, $C = \max I(C \cdot X)$, a csatornán átvihető információ maximuma.
- Egy tetszőleges emlékezet nélküli, diszkrét, időinvariáns csatorna nem írható le csatornagráffal, csak ha a csatorna determinisztikus.
- A Hamming-kódok olyan perfekt kódok, amelyek legalábbbb egy hibát képesek javítani.
- Az (n, k) paraméterű Reed–Solomon-kódok kódszavainhoz rendelt polinomok mindegyike osztható $(t - \vartheta^0) \cdot (t - \vartheta^1) \cdot \dots \cdot (t - \vartheta^{n-k-1})$ -nel, ha ϑ a kódot generáló n -edrendű elem.
- Ha 5 ágon hajtunk végre többutas kódátírást, akkor a hibacsomókat ötödrészükre tudjuk csökkenteni.
- Az MPEG mozgóképkódoló eljárás B típusú képei önállóan, a többi képtől függetlenül is dekódolhatók.
- A trellis kódok esetén egy-egy üzenetkeret kódolása úgy történik, hogy a kiindulási állapotból azt az ágot követjük, amelynek megfelelő üzenetkeretet kódolni szeretnénk, s az ághoz tartozó kimenetet leolvassuk. A következő lépés kiindulási állapota az az állapot lesz, ahová a követett élen eljutunk.
- Egy (n, k) paraméterű ciklikus kód paritásellenőrző polinomja osztója a $t^{n-k} - 1$ polinomnak.
- Az időosztásos nyalábolás során egy felhasználó páros csak bizonyos időintervallumokban használja az aktuális csatornát.
- A JPEG szabvány futamhossz-kódolása a képből a csempézés és kvantálás után kapott, valós számokból álló sorozatokat olyan részsorozatokra bontja, amelyek tetszőleges 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 üzenetkeret hosszának a kódszókeret hossza alapú logaritmusaként.
- A hibahely-polinom gyökei a hibahelylokátorok reciprocai, azaz a Reed–Solomon-kódot generáló ϑ elem annyiadik hatványainak reciproai, ahányadik helyen a hibák vannak.

A $\mathbf{v} = (8\ 4\ 0\ 2\ 0\ 0\ 0\ 6\ 10\ 0\ 6\ 9)$ vett szimbólumsorozat szindrómája (4 p):

A $\mathbf{v} = (8\ 4\ 0\ 2\ 0\ 0\ 0\ 6\ 10\ 0\ 6\ 9)$ vett szimbólumsorozat hibájának a nagysága (2 p):

A $\mathbf{v} = (8\ 4\ 0\ 2\ 0\ 0\ 0\ 6\ 10\ 0\ 6\ 9)$ vektor a következő pozícióban tartalmaz hibát (2 p):

A $\mathbf{v} = (8\ 4\ 0\ 2\ 0\ 0\ 0\ 6\ 10\ 0\ 6\ 9)$ vektor az alábbi (tömörített) üzenetből keletkezett (2 p):

A $\mathbf{v} = (8\ 4\ 0\ 2\ 0\ 0\ 0\ 6\ 10\ 0\ 6\ 9)$ Hamming-távolsága a $(8\ 3\ 1\ 2\ 0\ 0\ 0\ 3\ 10\ 0\ 6\ 9)$ vektortól (2 p):

- Egy $GF(23)$ -beli, hatelemű kódszavakat készítő ciklikus kód generátorpolinomja $g(t) = t^2 + 22t + 1$. Számolja ki a $h(t)$ paritásellenőrző polinomot. (Húzza át a polinomok felesleges tagjait, ha vannak.) (2 pont az osztandó polinomért, 8 pont az osztásért, ebből indulva hibánként -1 pont, de legalább -1 , illetve -4 pont.)

$$\begin{aligned} \square t^8 + \square t^7 + \square t^6 + \square t^5 + \square t^4 + \square t^3 + \square t^2 + \square t^1 + \square t^0 = (t^2 + 22t + 1) \cdot (\square t^6 + \square t^5 + \\ + \square t^4 + \square t^3 + \square t^2 + \square t^1 + \square t^0) \end{aligned}$$

Adja meg a kód paramétereit (2 pont): $(\square \square)$.

- Egészítse ki az alábbi állításokat egy-két szóval, vagy képlettel, matematikai kifejezéssel. A helyes kiegészítés pontértéke zárójelben látható, a helytelen annak $-1/2$ -szerese.
 - Az (n, k) paraméterű ciklikus kódok generátorpolinomjának fokszáma (2 pont).
 - A trellis csomópontjai a kódoló tárolóinak -ait (2 pont) jelentik.