

Számítógépes hálózatok

gyakorló feladatok 5.

Lukovszki Tamás

1. feladat: Tekintsünk az adatkapcsolati rétegben egy byte alapú protokollt, melyben a frame-ek egy flag-byte-tal kezdődnek és byte beszúrás használ. Legyen p annak a valószínűsége, hogy egy byte hibásan kerül átvitelre. Összesen m frame-et küldünk. Legyen n a frame-ek összhossza (azaz a médiumon áthaladó byte-ok száma).

1. Határozza meg a byte hibák várható értékét.
2. Határozza meg a hibásan fogadott frame-határoló flagek számának várható értékét.
3. Határozza meg a helytelenül értelmezett flagek számának a várható értékét a hasznos adatok között, ha egy flag-byte gyakorisága az (eredeti) adatokban $1/256$.
4. Határozza meg a helytelenül értelmezett flagek számának a várható értékét a hasznos adatokban, ha az átvitelre kerülő adatok csak flagekből állnak.

Emlékeztető: Ha egy esemény q valószínűséggel következik be egy kísérlet során és a független kísérletek száma k , akkor az esemény bekövetkezéseinek a számának a várható értéke kq .

2. feladat: Ebben a feladatban meghatározzuk, hogy mekkora lehet legfeljebb egy kód könyv C , melynek Hamming-távolsága $d(C) = k$. Tekintsünk n hosszú bitsztringeket.

1. Határozza meg egy tetszőleges $x \in \{0, 1\}^n$ bitsztringhez azon $u \in \{0, 1\}^n$ bitsztringek számát, melyekre $d(x, u) = i$, $0 \leq i \leq n$.
2. Tekintsünk egy tetszőleges $x \in \{0, 1\}^n$ bitsztringet. Mutassa meg, hogy legfeljebb egy legális kód $u \in C$ létezik, amelyre $d(x, u) \leq \frac{k-1}{2}$.
3. Határozza meg azon n hosszú bitsztringek számát, amelyeknek egy adott legális $u \in C$ kódtól a Hamming-távolsága legfeljebb $\lfloor \frac{k-1}{2} \rfloor$ (nem kell zárt kifejezés).
4. Mutassa meg a Hamming-korlátot minden $C \subseteq \{0, 1\}^n$ kódra, melyre $d(C) = k$:

$$|C| \cdot \sum_{i=0}^{\lfloor \frac{k-1}{2} \rfloor} \binom{n}{i} \leq 2^n.$$

5. Mekkora lehet legfeljebb egy kód könyv a Hamming korlát szerint $n = 8$ és $k = 3$ esetén?
6. Próbáljon meg egy jó kód könyvet konstruálni, ha $n = 8$ és $k = 3$.