



## Tények, érdekességek az informatika világából

### Az információról

- ☐ Az *információ* fogalmára a különféle tudományágak más-más definíciót adnak:  
Rendszerelmélet: *Egy adott rendszer számára új ismeretet nyújtó jelsorozat tartalma, amit a rendszer a működéséhez felhasznál.* A jelsorozat az információ megjelenési formája. Lehetséges, hogy ugyanaz a jelsorozat különböző rendszerek számára más információt hordoz.  
Kommunikációelmélet: *A kommunikáció (közlés) objektív tartalma.*
- ☐ Számítástechnika: *Egy adott rendszer számára feldolgozható, felhasználásra érdemes adat tartalma. Az adatokon végrehajtott műveletek eredménye, tehát értelmezett adat. Az értelmezést sokszor adatfeldolgozással elő kell készíteni.*
- ☐ Az adatot tehát értelmezni kell, hogy információhoz jussunk. Ehhez viszont korábbi ismeretek felhasználásával (tudnunk kell, mi mit jelent benne) műveleteket kell végezni, vagyis az adatokat valamennyire fel kell dolgozni, hogy a benne rejlő információhoz jussunk.
- ☐ Az adatnak (mennyiségi jellegű objektum) információvá (minőségi jellegű objektum) való átalakítása tehát egy aktív tevékenység.
- ☐ Az információ meglehetősen furcsa tulajdonságokkal rendelkezik. Az információt elő lehet állítani, meg lehet sokszorozni, át lehet alakítani és meg lehet semmisíteni. Az információnak nincs megmaradási tétele. Ha számításba vesszük a szervezetek fejlődését, szaporodását, az emberiség kultúrtörténetét, akkor kimondhatjuk az információ mennyiségi növekedésének tételét.
- ☐ Az információ szoros kapcsolatban van a bizonytalansággal és a választással. „Mindenütt, ahol különböző lehetőségek léteznek, amelyek közül csak egy realizálódik, van értelme információról beszélni, információról, amit a megvalósult lehetőség hoz magával” (Akcsurin, 1965).
- ☐ „Az entrópia a rendszer rendetlenségi fokának mértéke, míg az információ szervezettségének mértéke” – mondotta Norbert Wiener. Az információ, amikor a bizonytalanságot megszünteti vagy csökkenti, *rendet teremt*, növeli a rendezettséget, szervezettséget. S minél nagyobb egy rendszer rendezettsége, annál több információt szolgáltat.
- ☐ Az információ elméletével, kódolásának és mérésének módszereivel az információelmélet foglalkozik.
- ☐ Az információelmélet alapjait az 1940-es években Shannon fektette le a *Hírközlés matematikai elmélete* című könyvében.
- ☐ Shannon felismerte, hogy információt, pontosabban fogalmazva adatot önmagában továbbítani lehetetlen. Továbbítani csak *közleményt* lehet. A *közlemény* adatokat tartalmaz és információt szállít (adathordozó, adattároló).

- ☐ Az információról ahhoz, hogy mérni lehessen, le kell hámozni mindent, ami szubjektív, és csak fizikai formáját kell vizsgálni (nem a jelentését): a közlemény információmennyiségét kell vizsgálni.
- ☐ A közlemény fogalma mellett definiáljuk a *hír* fogalmát is: *azt a szupertömény közleményt, amelyet már nem lehet tovább tömöríteni, hírnek nevezünk* (redundanciamentes közlemény). Egy folyamatban fellelhető hírek *hírkészletet* alkotnak. Egy adott esetben a közlemény ebből a hírkészletből kiválaszt egy hírt, és azt továbbítja. Egy  $k$  jelet tartalmazó jelkészletet használó,  $j$  jelből álló hírkészlet összinformáció-mennyisége:  $S = k \cdot j$ .
- ☐ Az információmennyiség mérésére alkalmas összefüggést az előbbi egyenlőség logaritmizálásával nyerjük:  $H = j \log k$ .
- ☐ Ebből az összefüggésből már kihámozható az információ mértékegysége. Ezt akkor kapjuk meg, ha  $j = 1$  (az egyjelű hírt szállító közlemény éppen egységnyi információt hordoz).
- ☐ Az informatikában a kettes alapú logaritmus használata terjedt el, és ebből következően az információ alapegysége a *bit* (*binary digit* = bináris számjegy vagy a *binary unit* = bináris egység).
- ☐ Hartley, aki azt vizsgálta, hogyan lehet mérni a távközlési rendszerekben továbbított információt, tízes alapú logaritmust használt, és az információmennyiséget *hartley*-ben határozta meg (1 *bit* = kb. 0,30 *hartley*).
- ☐ Az információ másik alapegysége a *nat* (*natural unit* = természetes egység). Ha természetes ( $e$ ) alapú logaritmust használunk 1 *bit* = kb. 0,43 *nat*.
- ☐ Az információ fogalmát Shannon összekapcsolta a valószínűség fogalmával. Megállapította, hogy minden hírközlés statisztikus jellegű, s az információ kérdései a valószínűségi számítás módszereivel tárgyalhatók.
- ☐ Minél váratlanabb egy esemény, annál több információt hordoz. A váratlanság pedig a valószínűséggel fordítottan arányos. Ha egy esemény bekövetkezése biztos, tehát valószínűsége  $p = 1$ , semmiféle információt nem szolgáltat. Kisebbségi valószínűségű esemény bekövetkezése több információt nyújt.
- ☐ Így pontosan kiszámítható a közlemény következő jelének a várható hozzájárulása a közlemény információtartalmához:

$$H = \sum_{i=1}^k p_i \log \frac{1}{p_i} = - \sum_{i=1}^k p_i \log p_i$$

- ☐ A  $H$ -t Shannon – Neumann János javaslatára – a  $\{p_1, \dots, p_k\}$  valószínűségeloszlás *entrópiájának* nevezte (az entrópia a bizonytalanság mértéke, amelyet azzal az információval mérünk, amely szükséges a megszüntetéséhez).
- ☐ Shannon így mesélte el a névadás történetét 1961-ben Myron Tribusnak: „Először információnak akartam nevezni, de ez a szó túlságosan meg volt terhelve. Így elhatároztam, hogy *bizonytalanságnak* fogom nevezni. Amikor a kérdést megvitattam Neumann Jánossal, jobb ötlete volt: *Nevezze entrópiának* – mondta. *Két okból. Először is az ön bizonytalansági függvénye a statisztikus mechanikában ezen a néven szerepel, így hát van már neve. Másrészt, s ez a fontosabb, senki sem tudja, hogy igazából mi is az entrópia, s így, ha vitára kerül sor, ön mindig előnyben lesz.*”