

Entrópia

Ha az eseménytér eseményei nem egyformán valószínűek, akkor a hírkészlet jól jellemezhető a hírek átlagos információ tartalmával.

A hírkészlet átlagos információtartalmát a hírkészlet entrópiájának nevezzük.

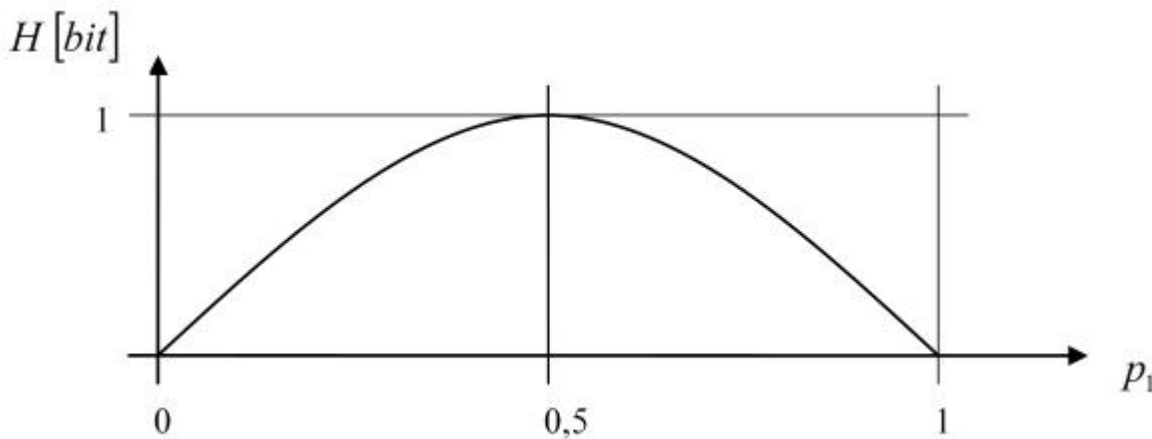
$$H_E = \sum_{i=1}^n p_i \cdot I_{\{E_i\}} = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2 \frac{1}{p_i} = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2 p_i \quad [\text{bit}]$$

Példa

Adott egy eseményrendszer, amely két eseményből áll: $E = \{E_1, E_2\}$, továbbá $p = \{p_1, p_2\}$ ezért $p_2 = 1 - p_1$, ekkor az átlagos információtartalom:

$$H_E = - [p_1 \cdot \log p_1 + (1 - p_1) \cdot \log (1 - p_1)] \quad [\text{bit}]$$

Ez a függvény a következőképpen ábrázolható:



Azt láthatjuk, hogy az entrópia akkor a legnagyobb, ha a két esemény egyforma valószínűségű.

Általánosságban elmondható, hogy akkor alacsony az entrópia, amikor kicsi valószínűségű eseményeket is tartalmaz az eseményrendszerünk.

Az entrópia itt arányos a véletlenszerűséggel, ha egy eseményrendszerben magas az entrópia, akkor az egyes elemek előfordulási valószínűségeik közel vannak egymáshoz. Maximális akkor lenne az entrópia, ha az eseményrendszer összes eleme egyformán valószínű.

Példa

Egy négy eseményből álló rendszer előfordulási valószínűségei a következők:

$$E = \{E_1, E_2, E_3, E_4\},$$

az egyes események bekövetkezési valószínűségei a következők:

$$p = \{0.5, 0.25, 0.2, 0.05\}$$

Mekkora az egyes rendszerállapotokról szóló hírek egyedi információtartalma? Alkalmazzuk az információk összefüggését.

$$I_{E_1} = -\log_2 0.5 = 1 \text{ bit} \quad I_{E_2} = -\log_2 0.25 = 2 \text{ bit} \quad I_{E_3} = -\log_2 0.2 = 2.32 \text{ bit} \quad I_{E_4} = -\log_2 0.05 = 4.32 \text{ bit}$$

Mekkora a hírkészlet entrópiája?

$$H_E = \sum_{i=1}^4 p_i \cdot I_{E_i} = 0.5 \cdot 1 + 0.25 \cdot 2 + 0.2 \cdot 2.32 + 0.05 \cdot 4.32 = 1.68 \text{ bit}$$

From:
<https://edu.iit.uni-miskolc.hu/> - Institute of Information Science - University of Miskolc

Permanent link:
https://edu.iit.uni-miskolc.hu/tanszek:oktatas:infrendalapjai_architekturak:informacio_feldolgozas:entropia

Last update: 2024/11/12 12:25

