

Sisteme informationale economice (11 si 12)

Teoria informatiei si abordarile cantitative in SIE

ASE, CSIE, CPE

Conținut

- Nedeterminarea unui sistem economic si indicatorii cantitatii de informatie
 - Entropia sistemelor economice
 - Cantitatea de informatii
 - Sinentropia
 - Entropia relativa
 - Energia informationala
 - Gradul de neorganizare
-

Indicatorii cantitatii de informatie

- Dezordinea din cadrul unui sistem este reflectata de indicatori precum:
 - entropie
 - grad de neorganizare
 - Dezordinea reprezinta o estimare a cantitatii de informatii continuta in sistem
 - Un proces de cunoastere a sistemului (care determina obtinerea unei cantitati de informatii despre sistem) duce la scaderea gradului de nederminare a sistemului
 - Cu cat obtinem mai multe cunostinte despre starile si modul de manifestare a elementelor sistemului cu atat nederminarea sa este mai mica.
-

Entropia sistemelor economice

$$H = -\sum_i P_i \cdot \log_a P_i$$

Se poate lucra cu $a=10$, deci cu \lg .

$$H = -\sum_i P_i \cdot \lg P_i$$

Cantitatea de informatie

Fie un sistem $X(x_1, x_2, \dots, x_n)$, unde x_i este starea i

Informatia medie care se obtine despre X prin aplicarea unui proces de cunoastere prin care s-a stabilit campul de probabilitate P_i , $i=1, \dots, n$ (P_i =probabilitatea ca sistemul sa se afle in starea x_i) este:

$$I_x = -\sum_i P_i \lg P_i \quad \lg P_i = \text{informatia obtinuta prin cunoasterea starii } x_i$$

Informatia furnizata de un sistem prin cunoasterea sa completa este media informatiilor partiale furnizate de fiecare dintre starile sistemului.

Entropia sistemelor dependente

Fie doua sisteme: X si Y. X = sistemul considerat independent. Y = sistemul considerat dependent.

$$H(Y / x_i) = - \sum_j P(y_j / x_i) \lg P(y_j / x_i)$$

$$H(Y/X) = \sum_i P_i \cdot H(Y/x_i)$$

$$H(Y / X) = - \sum_{ij} P_{ij} \cdot \lg P(y_i / x_i)$$

$$H(X, Y) = H(X) + H(Y / X)$$

Sinentropia $H_s(Y/X)$

Prin cunoasterea totala a sistemului X, entropia sistemului Y va fi $H(Y/X)$, dar:

$$H(Y/X) \leq H(Y)$$

Inegalitatea se transforma in egalitate prin adaugarea marimii $H_s(Y/X)$ numita sinentropie.

$$H(Y/X) + H_s(Y/X) = H(Y)$$

Sinentropia $H_s(Y/X)$

$$H_s(Y / X) = H(Y) - H(Y / X)$$

Sinentropia reprezinta cantitatea de informatie care se poate obtine despre sistemul dependent Y prin cunoasterea totala a sistemului independent X.

Entropia relativa

Entropia ia valori in intervalul $[H_{\min}, H_{\max}]$, unde:

$$H_{\min} = -\lg P = \lg 1 = 0$$

$$H_{\max} = -\lg \frac{1}{n} = \lg n$$

Prin urmare, domeniul de valori depinde de numarul starilor sistemului.

$$H_r(X) = \frac{H(X)}{H_{\max}(X)}, \quad H_r(X) \in [0,1]$$

Marimea relativa a entropiei arata cat din entropia maxima a sistemului mai exista la un moment dat.

$$I_r(X) = 1 - H_r(X)$$

Arata ponderea cantitatii de informatie detinuta despre sistem fata de entropia sa din momentul initial, cand se prezenta ca un sistem complet necunoscut

$$H_r(X) = \frac{I(X)}{H_{\max}(X)}$$

$I(X)$ = cantitatea de informatii detinuta despre sistemul X.

$$I(X) = H_{\max}(X) - H(X)$$

Energia informatională

Energia informatională, E reprezintă cantitatea de informații deținută înainte de realizarea proceselor de investigație/cunoaștere a sistemului economic.

P_i = probabilitatea de apariție a unui element în starea I a sistemului.

$$E = \sum_i P_i^2$$

$$E_{Y/X} = \sum_{xy} P_{xy} \cdot P_{Y/X}$$

Gradul de neorganizare

Presupunem cantitatea totala de informatii despre un sistem ca fiind 1.

$$N = 1 - E$$

Gradul de neorganizare, N reprezinta cantitatea de informatii obtinuta printr-un proces complet de cunoastere asupra unui sistem.

$$N_r = \frac{N}{N_{\max}} = \frac{N}{1 - \frac{1}{m}}$$

$$N_{Y/X} = 1 - E_{Y/X}$$

$$N_{sY/X} = N_Y - N_{Y/X}$$
