



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Και Μηχανικών Υπολογιστών

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

Υποστήριξη Αποφάσεων Σε Διακριτή και Διατεταγμένη Κλίμακα

Ιωάννης Ψαρράς, Χάρης Δούκας

Μάθημα: Συστήματα Λήψης Αποφάσεων

ΔΠΜΣ "Περιβάλλον και Ανάπτυξη"

ΕΜΠ, Μάιος 2017

Μοντέλα Αναπαράστασης και Επεξεργασίας [1/2]

☞ Σύνολο Γλωσσικών Όρων

Μορφή: $S = \{s_0, s_1, s_2, \dots, s_{n+1}\}, n+1 \geq 1$

Παράδειγμα:

$S = \{s_0 = \text{Καθόλου}, s_1 = \text{Πολύ Χαμηλό}, s_2 = \text{Χαμηλό},$
 $s_3 = \text{Ενδιάμεσο}, s_4 = \text{Υψηλό}, s_5 = \text{Πολύ Υψηλό}, s_6 = \text{Τέλειο}\}$

Ιδιότητα: $x_a \leq x_b$ αν και μόνον αν $a \leq b$

Μοντέλα Αναπαράστασης και Επεξεργασίας [2/2]

☞ Σύνολο Γλωσσικών Όρων

Πρόσθετα Χαρακτηριστικά:

- Να υπάρχει ένας αρνητικός τελεστής π.χ. $\text{neg}(s_i) = s_j$.
 - $j = T - i$ ($T + 1$ είναι ο αριθμός των στοιχείων).
 - Τελεστής μεγιστοποίησης: $\text{max}(s_i, s_j) = s_i$ αν $s_i \geq s_j$.
 - Τελεστής ελαχιστοποίησης: $\text{min}(s_i, s_j) = s_i$ αν $s_i \leq s_j$.
- ☐ Δεν ορίζονται οι συνηθισμένες αλγεβρικές πράξεις της πρόσθεσης, αφαίρεσης, πολλαπλασιασμού και διαίρεσης μεταξύ των όρων της.
- ☐ Ορίζονται μόνο πράξεις που αφορούν τη διάταξη όπως π.χ. η “max” και η “min”.

Προσέγγιση Διπλής Αναπαράστασης [1/5]

☞ «2-tuple»

- ❑ Έστω $S = \{s_0, \dots, s_g\}$ ένα γλωσσικό σύνολο όρων
- ❑ Έστω β το αποτέλεσμα μιας συμβολικής άθροισης, ενός συνόλου γλωσσικών όρων που έχουν εκφραστεί σε μια γλωσσική κλίμακα S όπου $\beta \in [0, g]$
- ❑ Έστω $i = \text{round}(\beta)$ και $a = \beta - i$ δύο τιμές τέτοιες ώστε $i \in [0, g]$ και $a \in [-0.5, 0.5)$
- ❑ Το μοντέλο γλωσσικής αναπαράστασης αναπαριστά τη γλωσσική πληροφορία με ζεύγη διπλών αναπαραστάσεων (s_i, a_i)

$$s_i \in S \text{ και } a_i \in [-0.5, 0.5)$$

- ✓ Το s_i αντιπροσωπεύει την γλωσσική προέλευση της πληροφορίας
- ✓ Το a_i αποτελεί μια αριθμητική τιμή, η οποία εκφράζει την απόδοση της μετάφρασης από το αρχικό αποτέλεσμα β στο πλησιέστερο όρο i στο σύνολο γλωσσικών στοιχείων (s_i) .

Προσέγγιση Διπλής Αναπαράστασης [2/5]

👉 Μετασχηματισμός

- ❑ Συναρτήσεις μετασχηματισμού ανάμεσα στους γλωσσικούς όρους και τη διπλή αναπαράσταση και ανάμεσα στις αριθμητικές τιμές και τη διπλή αναπαράσταση:

- ✓ $\Delta: [0, g] \rightarrow S \times [-0.5, 0.5)$

- ✓ $\Delta(\beta) = (s_i, a)$ με $\begin{cases} s_i, & i = \text{round}(\beta) \\ a = \beta - i, & a \in [-0.5, 0.5) \end{cases}$ όπου $i = \text{round}(\beta)$ και $a_i \in [-0.5, 0.5)$

- ❑ Υπάρχει πάντα μια συνάρτηση Δ^{-1} , τέτοια ώστε από τη διπλή αναπαράσταση επιστρέφει την ισοδύναμη αριθμητική τιμή $\beta \in [0, g] \subset \mathfrak{R}$

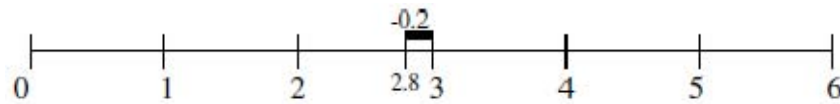
Έτσι, ορίζεται η παρακάτω συνάρτηση:

- ✓ $\Delta^{-1} : S \times [-0.5, 0.5) \rightarrow [0, g]$

- ✓ $\Delta^{-1}(s_i, a) = i + a = \beta$

Προσέγγιση Διπλής Αναπαράστασης [3/5]

👉 Παραδείγματα



$$\Delta |2.8| = |.5_3, -0.2|$$

$$\{Medium, .25\} \Rightarrow \beta = 3.25$$

Προσέγγιση Διπλής Αναπαράστασης [4/5]

➔ **Αριθμητικός Μέσος**

$$\mathcal{M}(|(x_1, \alpha_1)|, |(x_2, \alpha_2)|, \dots, |(x_n, \alpha_n)|) = \Delta \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta^{-1}(|(x_i, \alpha_i)|) \right] = \Delta \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \beta_i \right]$$

➔ **Σταθμισμένος Μέσος**

$$\mathcal{M}(|(x_1, \alpha_1)|, |(x_2, \alpha_2)|, \dots, |(x_n, \alpha_n)|) = \Delta \left[\frac{\sum_{i=1}^n (|\Delta^{-2}(|(x_i, \alpha_i)|)| \cdot \gamma_i)}{\sum_{i=1}^n \gamma_i} \right] = \Delta \left[\frac{\sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \gamma_i}{\sum_{i=1}^n \gamma_i} \right]$$

Προέγγιση Διπλής Προέκτασης [5/5]

👉 Παράδειγμα

	x_1	x_2	x_3	x_4
P_1	VL	M	M	L
P_2	M	L	VL	H
P_3	H	VL	M	M
P_4	H	H	L	L

$$S = \{N, VL, L, M, H, VH, P\}$$