



**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  $\beta$  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  $\beta$  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  $\Delta^{-1}$ , τέτοια ώστε από τη διπλή αναπαράσταση επιστρέφει την ισοδύναμη αριθμητική τιμή  $\beta \in [0, g] \subset \mathfrak{R}$

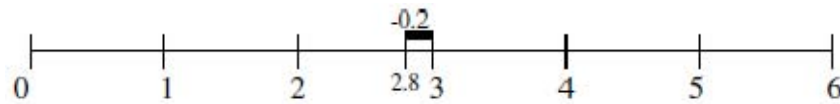
Έτσι, ορίζεται η παρακάτω συνάρτηση:

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

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

# Προσέγγιση Διπλής Αναπαράστασης [3/5]

## 👉 Παραδείγματα



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

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

# Προέγγιση 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

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