

ii. Αυτόματο σύστημα εμπλουτισμού Βιβλιοθήκης Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Μέρος I)[#]

Φ. Ν. ΚΟΥΜΠΟΥΛΗΣ¹ και Γ. Κ. ΛΕΚΑΚΗΣ²

Φεβρουάριος 1998

Σύνοψη

Στην παρούσα μελέτη αναπτύσσεται αυτόματο σύστημα εμπλουτισμού βιβλιοθήκης. Το σύστημα αυτό είναι γενικό και συμβολικό με την έννοια ότι οι συντελεστές βαρύτητας και οι αρχικοί παράμετροι που λαμβάνουν χώρα, απομένουν να προσδιορισθούν ή να τροποποιηθούν στο μέλλον. Το αποτέλεσμα επικεντρώνεται στην ανάπτυξη του συστήματος αυτόματης παραγγελίας και επομένως τον εντοπισμό των συγκεκριμένων παραμέτρων και συναρτήσεων στη δίκαιη κατανομή των παραγγελιών.

7. Εισαγωγή

Κάθε αυτόματο σύστημα που αποβλέπει στον αυτοματισμό γραφείου, χαρακτηρίζεται από πεπερασμένους κύκλους λειτουργίας μεταξύ αιτίας ενεργοποίησης της διαδικασίας και παραγόμενου αποτελέσματος. Η σύνθεση έχει συνήθως δομή πεπερασμένων αυτόματων που ενεργοποιούνται κατάλληλα μετά από αντίστοιχη επίδραση εξωτερικών διακριτών συμβάντων.

* Η παρούσα μελέτη έγινε στα πλαίσια του προγράμματος "Εκσυγχρονισμός Οργάνωσης, Αυτοματοποίησης και Δικτύωσης της Βιβλιοθήκης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας"

¹ Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως 383 34, Βόλος, mgrip@uth.gr - Departement of Mechanical and Industrial Engineers, University of Thessaly, Pedion Areos 383 34, Volos, Greece, fkoumb@uth.gr

² Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως 383 34, Βόλος, mgrip@uth.gr - Departement of Mechanical and Industrial Engineers, University of Thessaly, Pedion Areos 383 34, Volos, Greece, lekakis@uth.gr

Για τις ανάγκες εμπλουτισμού μίας σύγχρονης βιβλιοθήκης το αυτόματο σύστημα διεγείρεται από τις αιτήσεις των χρηστών και επιπρόσθετα εξωτερικά συμβάντα (π.χ. επιτροπές αξιολόγησης) ώστε να αποδίδει σαν τελικό αποτέλεσμα την έγκριση ή όχι της παραγγελίας ενός συγκεκριμένου αριθμού συγγραμμάτων ή δημοσιεύσεων.

Η δομή του αυτόματου συστήματος περιγράφεται από λογικούς κανόνες οι οποίοι εξασφαλίζουν δύο κυρίως στόχους α) την δίκαιη λειτουργία του συστήματος β) την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος. Ο δεύτερος στόχος περιλαμβάνει εκτός από το αυτόματο της λειτουργίας, μηχανισμούς αποφυγής φαινομένων αστάθειας και ατέρμονων ουρών αναμονής.

Στην παρούσα μελέτη οι παράμετροι που σχετίζονται με την δίκαιη λειτουργία του συστήματος δεν προσδιορίζονται αλλά θεωρούνται προαποφασισμένες ολικές μεταβλητές. Επίσης εξωτερικά συμβάντα που σχετίζονται με επιτροπές αξιολόγησης θεωρούνται επίσης προαποφασισμένες ολικές μεταβλητές. Η βασική συμβολή της παρούσας μελέτης επικεντρώνεται στην ανάπτυξη του αυτόματου συστήματος όσον αφορά την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος εμπλουτισμού. Το προτεινόμενο αυτόματο σύστημα προσφέρεται για άμεση υλοποίηση σε έμπειρο σύστημα με γλώσσα Prolog, ή άλλο υψηλής στάθμης εργαλείο όπως είναι οι ευφυείς βρίσεις δεδομένων. Επιπλέον καθίσταται δυνατή η αναγωγή της μοντελοποίησης της δίκαιης λειτουργίας του συστήματος στον προσδιορισμό συγκεκριμένων παραμέτρων ή παραμέτρων ή συναρτήσεων. Ο προσδιορισμός αυτός μπορεί να γίνει σύντομα με βάση τις απαντήσεις σε σχετικό ερωτηματολόγιο προς τους χρήστες του δικτύου και την πιλοτική λειτουργία του συστήματος για τουλάχιστο ένα Τμήμα.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης είναι πρωτότυπα στον ελληνικό χώρο. Απομένει να διερευνηθεί η πρωτοτυπία τους σε διεθνές επίπεδο μετά τη λήψη σχετικών απαντήσεων από βιβλιοθήκες του εξωτερικού.

2. Βασικοί Ορισμοί

Η κύρια είσοδος του συστήματος είναι η αίτηση του χρήστη η οποία παριστάνεται στο αυτόματο σύστημα με το ακόλουθο διάνυσμα

$$\chi = [n_u n_c i p_p p_g] \quad (2.1)$$

όπου n_u συμβολίζει τον προσωπικό κωδικό του κάθε χρήστη, n_c συμβολίζει τον κωδικό που αντιστοιχεί σε κάθε σύγγραμμα που αιτείται για παραγγελία, i συμβολίζει την ομάδα εργασίας στην οποία ανήκει ο κάθε χρήστης και επομένως προσδιορίζει τα δικαιώματα του για παραγγελία (π.χ. μεταπτυχιακός φοιτητής, ή χρήστης που έχει παραβιάσει τον κανονισμό της βιβλιοθήκης κλπ), p_p συμβολίζει τον κωδικό προτεραιότητας μεταξύ των παραγγελιών του ίδιου χρήστη, η πρώτη προτεραιότητα έχει τον αριθμό 1 κ.ο.κ., p_g συμβολίζει τον κωδικό προτεραιότητας μίας αίτησης παραγγελίας σε σχέση με όλες τις άλλες αιτήσεις παραγγελίας (όλων των χρηστών), η πρώτη προτεραιότητα έχει τον αριθμό 1 κ.ο.κ.. Όλοι οι παραπάνω αριθμοί είναι ακέραιοι η δε απεικόνιση τους σε Η-Υ με 10 δεκαδικά ψηφία θεωρείται υπεραρκετή εφόσον θα μηδενίζονται μόνο αφού ξεπεράσουν τις $10^9 - 1$ εγγραφές.

Η δεύτερη είσοδος του συστήματος είναι η "ψήφος" των χρηστών για τις αιτήσεις παραγγελίας που έχουν καταγραφεί στο δίκτυο της βιβλιοθήκης. Η ψήφος για κάθε παραγγελία συμβολίζεται με το διάνυσμα

$$d(n_c) = [n_u \psi («,»)] \quad (2.2)$$

όπου ψ είναι ένας ακέραιος από το μηδέν ως το 10, που εκφράζει την γνώμη του χρήστη με κωδικό n_u σε σχέση με την αίτηση παραγγελίας με κωδικό n_c , εδώ το σύμβολο n_u συμβολίζει τον προσωπικό κωδικό του χρήστη που ψηφίζει.

Τρίτη είσοδος του συστήματος είναι η γνωμοδότηση της επιτροπής αξιολόγησης ως προς την αξία της αίτησης παραγγελίας (συνεκτιμώνται και οικονομικοί παράγοντες), η οποία περιγράφεται με τη μεταβλητή

$$\xi = \xi(n) \quad (2-3)$$

όπου ξ είναι ακέραιος αριθμός.

Τέταρτη είσοδος του συστήματος είναι η γνωμοδότηση της επιτροπής αξιολόγησης ως προς την κατηγορία που ανήκει ο συγκεκριμένος

χρήστης που αιτεί παραγγελίας, η οποία περιγράφεται με τη μεταβλητή

$$\zeta = \zeta(n_{c,i}) \quad (2-3)$$

όπου ζ είναι ακέραιος αρνητικός αριθμός. Η μεταβλητή αυτή έχει την μέγιστη τιμή της π.χ. 0, εκτός από περιπτώσεις που ο συγκεκριμένος χρήστης έχει παραβιάσει τον κανονισμό της βιβλιοθήκης οπότε λαμβάνει αρνητικές τιμές.

Σημαντική μεταβλητή του συστήματος είναι η περίοδος παραγγελίας T . Η γνωμοδότηση της επιτροπής είναι συνάρτηση ακεραίων πολλαπλασίων της περιόδου παραγγελίας.

Τέλος η μεταβλητή απόδοσης του συστήματος είναι το διάνυσμα των παραγγελιών, το οποίο έχει συντεταγμένες τους κωδικούς των υπό παραγγελία συγγραμμάτων

$$y = [n_{c1} \ n_{c2} \ n_{c3} \ \dots \ n_{cN}] \quad (2.1)$$

Το διάνυσμα y είναι συνάρτηση ακεραίων πολλαπλασίων της περιόδου παραγγελίας, ο ακέραιος N δηλώνει το πλήθος των παραγγελιών π.χ. στην k -στη περίοδο παραγγελίας.

3. Κανόνες Εισόδου Δεδομένων

Η κύρια είσοδος του συστήματος εισάγεται με την πληκτρολόγηση από τον χρήστη του κωδικού του (κωδικός χρήστη) του τίτλου του αιτούμενου συγγράμματος και τον αντίστοιχο δείκτη προτεραιότητας μεταξύ των δικών του αιτήσεων. Το αυτόματο σύστημα εμπλουτισμού εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες για τον σχηματισμό του διανύσματος x

1. Προσδιορίζει αυτόματα από ήδη δημιουργημένη βάση δεδομένων τον κωδικό ομάδας χρηστών i , του συγκεκριμένου χρήστη.
2. Αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο τίτλο συγγράμματος ένα κωδικό n_c . Σε περίπτωση που το ίδιο σύγγραμμα έχει και παλαιότερα αιτηθεί από άλλο χρήστη διατηρείται ο παλαιός κωδικός.
3. Αναδιανέμει την λίστα προτεραιοτήτων του συγκεκριμένου χρήστη, δηλαδή αυξάνει τον δείκτη προτεραιότητας κατά ένα όλων των αιτήσεων που έχουν χαμηλότερη ή ίση προτεραιότητα με αυτή του τελευταίου συγγράμματος που εισήγαγε ο χρήστης.

4. Προσδιορίζει σύμφωνα με αλγόριθμο που εμφανίζεται στην επόμενη ενότητα την ολική προτεραιότητα παραγγελίας p_g του συγκεκριμένου συγγράμματος. Είναι αναγκαίο να προσδιορισθεί η συνολική προτεραιότητα εντός τριών ή περισσότερων περιόδων παραγγελίας T .

Η δεύτερη είσοδος του συστήματος εισάγεται από τον χρήστη με τον εξής τρόπο:

1. Ο χρήστης πληκτρολογεί τον κωδικό του και βαθμολογεί τα συγγράμματα που έχουν αιτηθεί και εκτίθενται στο δίκτυο στην διεύθυνση της βιβλιοθήκης με βαθμολογία από 0-L. Δύο συγγράμματα δεν επιτρέπεται να λάβουν την ίδια βαθμολογία εκτός αν αυτή είναι η μηδενική. Έτσι τα συγγράμματα που δεν βαθμολογεί ο χρήστης θεωρούνται αυτόματα ότι έχουν την μηδενική βαθμολογία. Ο χρήστης έχει πρόσβαση μόνο στον τίτλο του συγγράμματος όχι στο όνομα του χρήστη που τον ζήτησε. Η βαθμολογία γίνεται μία ή καμία φορά και μόνο στην επόμενη περίοδο παραγγελίας από αυτή της αίτησης.
2. Αυτόματα από το σύστημα υπολογίζεται η συνολική ψήφος, που αντιστοιχεί στον συγκεκριμένο κωδικό συγγράμματος, δηλαδή το άθροισμα των βαθμολογιών που εισέπραξε από όλους τους άλλους χρήστες.

Η τρίτη είσοδος του συστήματος πληκτρολογείται στο σύστημα μετά από την γνώση των οικονομοτεχνικών στοιχείων που σχετίζονται με την συγκεκριμένη παραγγελία επιπλέον κοινοποιείται στο δίκτυο σύντομο κείμενο αιτιολόγησης αξιολόγησης. Η τρίτη είσοδος εισάγεται στο σύστημα εντός δύο περιόδων παραγγελίας από την αρχική αίτηση.

Η τέταρτη είσοδος εισάγεται στο σύστημα μετά από παράπτωμα του χρήστη και αφού έχει προηγηθεί συνεννόηση της επιτροπής αξιολόγησης με τον χρήστη. Σε κάθε άλλη περίπτωση είναι μηδενική. Η ισχύς της ξεκινά από την επόμενη περίοδο παραγγελίας από αυτή της εισαγωγής της και διατηρείται για συγκεκριμένο πλήθος περιόδων παραγγελίας.

4. Κανόνες Λειτουργίας του Συστήματος

Ο βασικότερος κανόνας λειτουργίας του συστήματος είναι ο τύπος προσδιορισμού της ολικής προτεραιότητας συγγράμματος, δηλαδή ο Τύπος

$$p_g(kT) = \{kTf + f(i, p_p) + g(\Sigma\psi(!,)) + \xi(\langle, \rangle) + \zeta(\langle, \rangle) \quad (4.1).$$

Οι συναρτήσεις $f_x(\cdot, \cdot)$, $g(\cdot)$ απομένει να προσδιορισθούν για την δίκαιη λειτουργία του συστήματος. Για την αυτόματη λειτουργία του συστήματος απαραίτητο είναι να ισχύουν οι ακόλουθοι κανόνες:

1. Εάν δύο συγγράμματα έχουν την ίδια σειρά προτεραιότητας και είναι τα τελευταία στη λίστα παραγγελιών, με την έννοια ότι μόνο ένα από τα δύο θα παραγγελθεί, τότε με βάση το κωδικό του συγγράμματος ενεργοποιείται μία ψευδογεννήτρια τυχαίων αριθμών η οποία προσδιορίζει τον 123-στο αριθμό και για τις δύο κωδικούς και εκλέγεται ο μικρότερος.
2. Σε κάθε περίοδο παραγγελίας παραγγέλνονται τα πρώτης προτεραιότητας συγγράμματα που αντιστοιχούν σε συνολικό ποσό μικρότερο ή ίσο με το ποσό που αντιστοιχεί στην συγκεκριμένη περίοδο.
3. Σε περίπτωση που λόγω του ακεραίου αριθμού συγγραμμάτων περισσέψουν χρήματα σε μία περίοδο παραγγελίας, αυτά μεταφέρονται στην επόμενη περίοδο.

Η τελική έξοδος κάθε περιόδου παραγγελίας είναι το διάνυσμα

$$y = [n_c \setminus \eta_A \ n_{c3} \dots \ n_{cN}] \quad (4.2)$$

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ο πρώτος όρος στο δεξί μέλος της (4.1) εξασφαλίζει την ευστάθεια της διαδικασίας με την έννοια ότι αποφεύγονται οι ατέρμονες ουρές αναμονής μέχρι την παραγγελία.

Βασικό στοιχείο για την εναλλαγή μεταξύ χρηστών στις παραγγελίες είναι η μεγάλη διαφορά μεταξύ δύο γειτονικών τιμών ρ_p .

Τέλος για την αποφυγή παραγγελιών που αντιστοιχούν σε παλαιές αιτήσεις αναγκαίο είναι σε μεγάλα χρονικά διαστήματα να μηδενίζονται οι συνολικοί κωδικοί προτεραιότητας, π.χ. για τις αιτήσεις που έχουν παραμείνει στην ουρά αναμονής άνω του ενός έτους ή δύο, ο αντίστοιχος ολικός κωδικός προτεραιότητας μηδενίζεται.

5. Συμπεράσματα

Είναι εύκολο να δειχθεί ότι [1], η υλοποίηση των κανόνων που παρουσιάστηκαν στις δύο παραπάνω ενότητες σε Η-Υ οδηγεί σε σύνθεση πεπερασμένων αυτόματων με εξασφαλισμένη ευστάθεια και λειτουργικότητα. Η δίκαιη λειτουργία του συστήματος ανάγεται στον προσδιορισμό των συναρτήσεων / (\cdot ;), $g(\cdot)$ καθώς και τις τάξεις μεγέθους των μεταβλητών που ορίζονται στην Ενότητα 2. Ο προσδιορισμός αυτός μπορεί να γίνει σύντομα με βάση τις απαντήσεις σε σχετικό ερωτηματολόγιο προς τους χρήστες του δικτύου και την πιλοτική λειτουργία του συστήματος για τουλάχιστο ένα Τμήμα.

Αναφορά

[1] R.E. Kalman, P.L. Falb and M. A. Arbib, Topics in Mathematical System Theory, McGraw-Hill Book Company, New York, 1969.