

ΕΝΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΗΣ ΤΗΣ PROLOG
ΓΙΑ ΜΙΝΙ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Μ.Κατσογιάννης, Μ.Γαβαλάς, Ε.Παναγιωτόπουλος, Α.Αδαμάκης

Εργαστήριο Υπολογιστών
ΚΒΕ "ΔΑΜΟΚΡΙΤΟΣ"

Δεκέμβριος 1983

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΕΙΣΗΓΗΣΗΣ

Επτα μέλη της ομάδας που αναλαμβάνει μελετάμενους εφόσον στο πλαίσιο της ερευνητικής διεπιστημικής τεχνολογίας του διεπιστημικού προγράμματος, η ομάδα PROLOG καθώς και ένας μεταφραστής της που αναπτύχθηκε από ομάδα κορυφαίων στο θέμα.

Το σύστημα για την PROLOG που αναπτύχθηκε είναι γραμμένο σε FORTRAN για τον mini-υπολογιστή HP-2100, και αποτελεί ένα πρόγραμμα και σύνολο μεταφραστικών εργαλείων ώστε να επιφέρει αποτελέσματα και τις απαιτήσεις για "ολοκληρωμένο" προγραμματισμό με βάση την PROLOG. Η μελέτη αυτή εστίασε κυρίως, με τις μέλλουσες εργασίες που αναμένονται στη χρησιμοποίησή του σε προδεδειγμένα προγράμματα με σκοπό την διερεύνηση των δυνατοτήτων διεπιστημικής γλώσσας, όπως και γενικότερα στην ανάπτυξη των υπολογιστικών συστημάτων.

ευθεγράμμες επιπέδους του μετασυστή.

Έτσι έχει παρθεί ειδική των προβλημάτων της αναγωγικής Επιστήμης ποικίλη γλώσσα με χρήση PROLOG σε εφαρμογές συντημάτων διαγράμμισης κτηρονομικών όψεων και προβλημάτων των εφαρμογών χωρικογενετικής για τη δυνατότητα άμεσης επίλυσης της PROLOG.

2.- ΕΠΙΧΕΙΡΗ ΤΗΣ PROLOG

Η γλώσσα PROLOG βασίζεται σε ένα υποσύνολο της αναγωγικής λογικής και προσαρμόζεται για την επιχείρηση "γνώσης" και τη θεωρία ότι, στα πλαίσια αυτής, αποτελείται από "γινόμενα" για αντικατάσταση και τις σχέσεις τους, καθώς και από "επινοήσεις" που αναφέρονται επίσης στα αντικείμενα και τις σχέσεις μεταξύ τους.

Ένα πρόγραμμα PROLOG μπορεί να θεωρηθεί σαν μια επινοήση από "γινόμενα" και "επινοήσεις" για την περιγραφή ενός προβλήματος, από η "επινοήση" του μέλου PROLOG παίζει με τη διαδικασία υποθέσεως "επινοήσεων" στη λογική της PROLOG, προς το πρόγραμμα, ερωτήσεων που αφορούν τα αντικείμενα και μεταξύ τους σχέσεις.

Αντικείμενα της επιπέδου ενός προγραμματισμού PROLOG είναι η επινοήση σε "επινοήσεων" ανάμεσα από τα γεγονότα και τις σχέσεις που να "επινοήσουν" την επίλυση.

Η σημασιολογία της PROLOG γίνεται όπως πιο αναλυτικά αν αναφερόμε τα στοιχεία της γλώσσας, όρους και επιπέδους [2,3] που συνδυάζονται εφαρμογών και διατυπώσεων επιπέδου γλώσσας. Έτσι οι επιπέδους που επινοούνται με τα στοιχεία της γλώσσας κατασκευάζονται σαν συντακτικές :

$$B = A_1, A_2, \dots, A_n$$

ή "όπως η B αν ισχύουν οι A_1 και A_2, \dots και A_n ", όπου B, A_1, A_2, \dots, A_n υποδηλώνουν επιπέδους επινοήσεως πρόσωπων της PROLOG (επίπεδους επινοήσεων και επιπέδους).

Έτσι η διατύπωση $H = \text{μεταβλητές ένα γινόμενο ή μια σχέση}$, ενώ η διατύπωση $H = A_1, A_2, \dots, A_n$, εκφράζει μια πρόταση-πρόταση του λογισμού τύπου αν εκκλιθέσθαι με κατωτάτα οι μεταβλητές A_1, A_2, \dots, A_n .

Η εκτέλεση ενός προγράμματος PROLOG μπορεί να αναπαρασταθεί στο μέτρο της ροής του κώδικα από ένα δέντρο, που αναπαριστάει με ρίζα του έδαφος των τελεστών τις συμβολικές αναφορές των μεταβλητών στίχων της πρότασης. Η σταθμιστική σειρά της ροής από αναφορές και το δέντρο-στρώματάς της από $"\text{depth first left to right}"$, ενώ οι διαδικασίες ελέγχου για την επίλυση μιας αίτησης στο πρόγραμμα H -ίζονται σε ένα επισημασμένο σχηματικό που αναπαριστάει έναν κλάδο από κλάδους στίχων του λογισμού.

Ένας σημαντικός στοιχείο της PROLOG είναι οι μεταβλητές οι οποίες περιλαμβάνονται στις συμβολικές αναφορές, ενώ σημαντικές στοιχεία της επίλυσης είναι η έννοια της ταυτοποίησης $[1, 2, 3]$.

Για μια κληρότερη παρουσίαση, ο αναγνώστης παραπέμπεται σε ένα τετράστιχο που περιλαμβάνεται στο τέλος της παρακάτω σελίδας.

2. - ΜΙΑ ΥΠΟΒΛΕΨΗ ΕΝΟΣ (ΥΠΗΡΑΧΤΗ PROLOG (INTERPRETER))

Ο μεταφραστής της PROLOG και υλοποιήθηκε στον HP-DISK είναι ένα ολόκληρο γραμμένο σε FORTRAN θεμελιώδες στην αρχική έκδοση της γλώσσας PROLOG.

Όπως και προγράμματα υλοποιήσεως, ο μεταφραστής χρησιμοποιεί αρχικά από τις αρχικές τεχνικές του μεταφραστή της Μασαχουσέτης από αντίστοιχες κώδικες και περιλαμβάνει από τα προϊόντα του τμήματος σε μεταγενέστερους υπο-προγράμματα υποστηρίχτων PROLOG $[2, 3]$. Ο μεταφραστής εκάστης αίτησης και ένα σύνολο από προεπιλεγμένους κώδικες για ελέγχους-ελέγχου και άλλες λειτουργίες.

Όπως προαναφέρθηκε η επίλυση ενός προγράμματος PROLOG κινείται από μια δομή δένδρου.

Υλοποίηση της Ραβδίου του Ειδήγρου και Διευθέτηση της Ηωδής

Το Δένδρο Ειδήγρου πραγματοποιείται με τη βοήθεια δύο μηχανισμών stack, μιας για την καταχώρηση των προς επίλυση ελήφων και της άλλης για την καταχώρηση των ελήφων που έχουν ήδη επιλυθεί. Η αλληλοέδραση εξασφαλίζεται μέσω της δομής του stack. Το πρόβλημα της ανακατασκευής της τιμής των μεταβλητών, καθώς αυτές δηλώνονται "dynamic", αντιμετωπίζεται απ'αρχής με την υλοποίηση της τεχνικής του "structure sharing" που μετέχει της απεικόνισης σε γνήσια. Ένα από πλέον βασικά χαρακτηριστικά των αλγόριθμων μεταφραστών της PROLOG είναι η αξιοικονόμηση μνήμης όχι μόνο κατά την εκτέλεσή τους, αλλά η δυνατότητα αλληλοέδρασης μέσω εγγεγραμμένων από τις υλοποιημένες ελήφων.

Τα πρόβλημα αυτά εξασφαλίζονται στην υλοποίηση που πραγματοποιήθηκε ανά από πλέον αντιμετωπίζονται από τον μεταφραστή η συγκεκριμένα πρόβλημα και σε αναδρομικές διαδοχικές.

Για περισσότερα στοιχεία μέσω στον μεταφραστή που αναπτύχθηκε η συγκεκριμένη υλοποίηση στην κεντρική συσκευή του ΜΠΕ"Α" [*].

ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΑ

Το κεντρικό πρόγραμμα PROLOG που αποτελείται από 2 πρότυπες εγγεγραμμένες να έχει σε κάποια στοιχεία *K περιέχεται στον πίνακα I. Η υλοποίηση κή που περιγράφονται σε 2 αυτές πρότυπες είναι η αλληλοέδραση. Αν εξετάσουμε διαδοχικά όλα τα στοιχεία του πίνακα I τότε τα στοιχεία *K ή θα είναι το τεύχος (πρώτο) ή θα περιέχεται στα επόμενα στοιχεία του πίνακα.

Εξήγηση

+ Στοιχείο Πίνακα (*K, I(*K,*Y))

+ Στοιχείο Πίνακα (*K, I(*Y,*Z))

- Στοιχείο Πίνακα (*K,*Z)

Εάν τότε η πρόταση-

- Στοιχείο Πίνακα (Γ, I(A, I(B, I(Γ, I(Δ, #))))

είναι η λειτουργία του Interpreter σε συνδυασμό με διαθέσιμες και
 ανεξαρτησία σχετικά ανεξάρτητες

Καταγραφή των αποτελεσμάτων

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28	1	2	1	2	28	1	2	3	3	28	1	2

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
28	7	8	8	8	8	8	7	8	8	8

Παραδείγματα Εκδόσεων

Έκδοση 1

Όπου-απόδειξη :	28
Α/μετα Κατάσταση :	28
Εκπαιδευτική Μεταβλητή :	E ₀
Α/μετα Κατάσταση :	8
Εκπαιδευτική Μεταβλητή :	E ₁

Όπου-απόδειξη :	28
Α/μετα Κατάσταση :	11
Εκπαιδευτική Μεταβλητή :	E ₁
Α/μετα Κατάσταση :	8
Εκπαιδευτική Μεταβλητή :	E ₂

Όπου-απόδειξη :	28
Α/μετα Κατάσταση :	11
Εκπαιδευτική Μεταβλητή :	E ₀
Α/μετα Κατάσταση :	1
Εκπαιδευτική Μεταβλητή :	E ₂

Έκδοση 2

E ₀	8		
E ₁	1(X)	21(F)	E ₀
	2(Y)	23(A)	E ₀
	3(Z)	24(B...)	E ₀

E ₂	1(X)	21(F)	E ₀
	2(Y)	23(B)	E ₀
	3(Z)	24(B...)	E ₀

E ₃	1(X)	21(F)	E ₀
	2(Y)	24(B...)	E ₀

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Roussel, P.: PROLOG Manuel d'Utilisation. Groupe d'Intelligence Artificielle, Université d'Aix, Marseille, 1979.
- [2] M. Bruynoghe: An Interpreter for Predicate Logic Programs, Report CW 10, 1978, Leuven.
- [3] Warren D.R.D., Pereira L.R.: PROLOG-The language and its implementation compared with LISP. Sigplan, vol.12, No.8, 1977.
- [4] Roberts, G.: An Implementation of PROLOG, Waterloo, 1977.
- [5] Futo, I., Darvas, F., Cholnoky, E.: Practical Application of an AI Language, FNCC, Budapest, 1977.
- [6] K. Clarke, F.G. McCabe: IC-PROLOG Reference, Manual CID-Rep. Imperial College, London 1979.
- [7] "MIA EPITH ESXOIN METAPASTE THN PROLOG ITON HP-2100": M. KarCostian, M. Paskalidz, E. Trivartoudou, A. Sphalidz, "Scienceloc" '80.