

Εργαστήριο Λογικού Προγραμματισμού

Μανόλης Μαρακάκης, Καθηγητής

mmarak@cs.hmu.gr

**Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Σχολή Μηχανικών
Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο**

Ενότητα 3: Μάθημα 6

□ 3. Αναδρομή, Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

- 3.3. Αριθμητική σε Prolog
- 3.4. Προγραμματιστικές Τεχνικές
- 3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες

3. Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες

- Θέλουμε να γράψουμε ένα πρόγραμμα Prolog το οποίο θα τοποθετεί 8 βασίλισσες σε μια άδεια σκακιέρα έτσι ώστε να μη μπορεί μια βασίλισσα να κτυπήσει κάποια άλλη.

8		x			x			x
7			x		x		x	
6				x	x	x		
5	x	x	x	x	B	x	x	x
4				x	x	x		
3			x		x		x	
2		x			x			x
1	x				x			
	1	2	3	4	5	6	7	8

Σχήμα 3.6:Πιθανές κινήσεις μιας βασίλισσας

3. Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες

- ❑ Αναπαράσταση προβλήματος
- ❑ Ο πιο φυσικός τρόπος είναι να αναπαραστήσουμε τις 8 θέσεις με μια λίστα 8 στοιχείων.
 - Κάθε στοιχείο της λίστας θα αντιστοιχεί σε κάποιο τετράγωνο της σκακιέρας στο οποίο βρίσκεται μια βασίλισσα.
 - Κάθε τετράγωνο στη σκακιέρα θα ορίζεται από ένα ζεύγος συντεταγμένων X, Y .
 - Κάθε συντεταγμένη θα παίρνει μια τιμή μεταξύ 1 και 8.
 - Τα ζεύγη των συντεταγμένων θα έχουν την μορφή $[X, Y]$.
- ❑ Έχοντας επιλέξει τον τρόπο αναπαράστασης, το πρόβλημα μετατοπίζεται στο να βρούμε μια λίστα της παρακάτω μορφής η οποία να ικανοποιεί τις προϋποθέσεις μη κτυπήματος.

$[[X1, Y1], [X2, Y2], [X3, Y3], \dots, [X8, Y8]]$

3. Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες

- Έστω το κατηγορήμα *lyse*(These) το οποίο είναι αληθές εάν και μόνο εάν η *These* αναπαριστά κάποια θέση των 8 βασιλισσών στην οποία καμιά βασίλισσα δεν μπορεί να κτυπήσει κάποια άλλη.
- Ξέρουμε ότι όλες οι βασίλισσες πρέπει να βρίσκονται σε διαφορετικές στήλες ώστε να μην υπάρχει *κάθετο* κτύπημα. Συνεπώς μπορούμε να περιορίσουμε την επιλογή της θέσης ώστε το έργο της έρευνας να διευκολυνθεί. Μπορούμε να θεωρήσουμε την *X* συντεταγμένη σταθερή, συνεπώς η λίστα που θα δίνει την λύση θα έχει την εξής μορφή.

[[1, Y1], [2, Y2], [3, Y3],..., [8, Y8]]

3. Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες

- ❑ Έστω το κατηγορημα $lyse(These)$ το οποίο είναι αληθές εάν και μόνο εάν η ***These*** αναπαριστά κάποια θέση των 8 βασιλισσών στην οποία καμιά βασίλισσα δεν μπορεί να κτυπήσει κάποια άλλη.
- ❑ Ξέρουμε ότι όλες οι βασίλισσες πρέπει να βρίσκονται σε διαφορετικές στήλες ώστε να μην υπάρχει *κάθετο* κτύπημα. Συνεπώς μπορούμε να περιορίσουμε την επιλογή της θέσης ώστε το έργο της έρευνας να διευκολυνθεί.
- ❑ Μπορούμε να θεωρήσουμε την X συντεταγμένη σταθερή, συνεπώς η λίστα που θα δίνει την λύση θα έχει την εξής μορφή.

[[1, Y1], [2, Y2], [3, Y3],..., [8, Y8]]

3. Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες

- ❑ Στον προγραμματισμό κλειδί στη λύση συχνά είναι η γενίκευση του προβλήματος. Συχνά είναι ευκολότερο να φτιαχτεί λύση για το γενικευμένο πρόβλημα.
- ❑ Το αρχικό πρόβλημα λύνεται σαν ειδική περίπτωση του γενικευμένου. Πρέπει να επιλεγεί ο σωστός τρόπος γενίκευσης του αρχικού προβλήματος.
- ❑ Στο πρόβλημά μας καλή ιδέα είναι να γενικεύσουμε τον αριθμό των βασιλισσών από 0 μέχρι και 8.

3. Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες

Το κατηγορημα *lyse* μπορεί να μορφοποιηθεί θεωρώντας 2 περιπτώσεις:

- ❑ 1. Η λίστα των βασιλισσών να είναι άδεια. Η άδεια λίστα είναι λύση επειδή δεν υπάρχει κτύπημα από καμιά βασίλισσα.
- ❑ 2. Η λίστα των μη κενών βασιλισσών θα έχει την εξής μορφή $[[X,Y] | Yrolipes]$. Για να είναι αυτό μια λύση θα πρέπει να ικανοποιούνται οι εξής **προϋποθέσεις**.
 - α. Δεν πρέπει να υπάρχει κτύπημα μεταξύ των βασιλισσών στη λίστα *Yrolipes*.
 - β. Τα X, Y πρέπει να είναι ακέραιοι μεταξύ 1 και 8.
 - γ. Η βασίλισσα στο τετράγωνο $[X,Y]$ δεν πρέπει να κτυπά καμιά από τις βασίλισσες της λίστας *Yrolipes*.

3. Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες

- **Η πρώτη προϋπόθεση:** Για να προγραμματίσουμε την πρώτη προϋπόθεση, ο κορυφαίος κανόνας θα έχει την εξής μορφή.

`lyse([[X, Y]|Ypolipes]) :- lyse(Ypolipes), ...`

- **Η δεύτερη προϋπόθεση:** Η συντεταγμένη Y πρέπει να είναι κάποιο από τα στοιχεία της λίστας [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

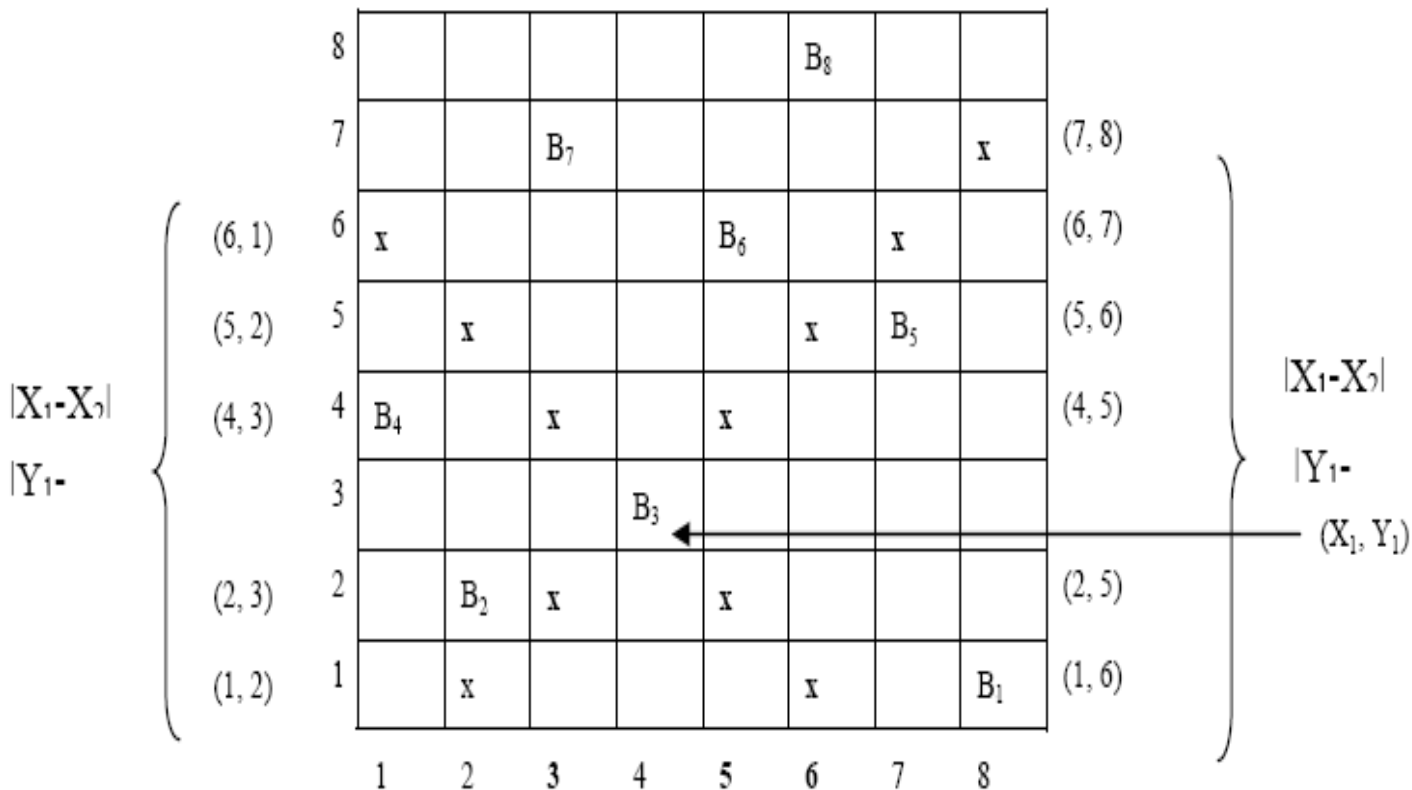
`lyse([[X, Y]|Ypolipes]) :- lyse(Ypolipes),
member(Y, [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]), ...`

- **Η τρίτη προϋπόθεση:** Η τρίτη προϋπόθεση μπορεί να υλοποιηθεί σαν ένα νέο κατηγορημα, το *oxiktypema/2*.

`lyse([[X, Y]|Ypolipes]) :- lyse(Ypolipes),
member(Y, [1,2,3,4,5,6,7,8]), oxiktypema([X, Y], Ypolipes).`

3. Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες



Σχήμα 3.7: Μια λύση των 8-βασίλισσών και συνθήκη διαγώνιου κτυπήματος

3. Λίστες και Αριθμητική σε Prolog

3.5. Παράδειγμα: Οι 8 - Βασίλισσες

lyse([]).

lyse([X,Y|Ypolipes]) :- lyse(Ypolipes), member(Y,[1,2,3,4,5,6,7,8]),
oxiktypema([X, Y], Ypolipes).

oxiktypema([X,Y],Ypolipes) :- \+ ktypema([X,Y],Ypolipes,0).

ktypema([X1, Y1], [], 8).

ktypema([X1, Y1], [[X2, Y2]|Ypolipes], N) :- Y1=Y2.

ktypema([X1, Y1], [[X2, Y2]|Ypolipes], N) :- X1=X2.

ktypema([X1, Y1], [[X2, Y2]|Ypolipes], N) :-

Z1 is abs (X2-X1), Z2 is abs (Y1-Y2),Z1==Z2.

ktypema([X1, Y1], [[X2, Y2]|Ypolipes], N) :-

M is N+1, ktypema([X1, Y1], Ypolipes, M).

Πρόγραμμα 3.16: Οι 8-βασίλισσες

Τέλος Διάλεξης

Ευχαριστώ!

Ερωτήσεις;