

الغاية من الجلسة: التعرف على التطابق Matching أو Unification في البرولوج.

مقدمة:

الـ Matching (التطابق) في لغة البرمجة البرولوج هو مفهوم مهم يتيح لك البحث والمطابقة بين المصطلحات والقواعد الموجودة في برنامج البرولوج. إنها عملية تحديد ما إذا كانت مصطلحات محددة تتطابق مع القواعد الموجودة في قاعدة المعرفة، وإذا كان التطابق ممكناً، يمكن تنفيذ إجراءات محددة.

الـ Matching يتم عادة باستخدام الاستعلامات (Queries)، حيث تطلب من البرولوج مطابقة مصطلح مع القواعد المتاحة. إذا وجدت البرولوج تطابقاً، فإنه سيقدم إجابة أو نتيجة تستند إلى القواعد والمعلومات الموجودة. الـ Matching يعتبر أحد أسس البرمجة بلغة البرولوج، حيث يسمح بالاستدلال اللوجيكي واستخدام القواعد والمعلومات لاكتشاف المزيد من المعلومات والعلاقات. إنه يساعد في بناء نظم الذكاء الاصطناعي والبرامج التي تعتمد على المعرفة والمنطق.

كيف يحدث التطابق؟

- يحدث التطابق بين مصطلحين two terms إذا كانا متساويين (Equal): إذا كانت المصطلحان الاثنان متطابقين بالفعل، يعني أن لديهما نفس القيمة أو نفس البنية بالكامل، فإنهما سيتطابقان. على سبيل المثال، إذا كان لدينا مصطلحين "X" و "X"، فإنهما متساويين بالفعل وأيضاً mia و mia هما متطابقين أي mia=mia أي لو سألنا البرولوج: mia = mia? (لا تنس النقطة في نهاية الاستعلام) فالجواب هو true.
 - يحدث التطابق بين مصطلحين إذا كانا يحتويان على متغيرات يمكن تعيينها: أي إذا كان أحد المصطلحين يحتوي على متغيرات، والآخر يحتوي على قيم أو مصطلحات ثابتة، فإن النظام يمكنه تحقيق التطابق إذا تم تعيين القيم المناسبة للمتغيرات. على سبيل المثال:
 - إذا كان لدينا مصطلحين "X" و "john"، يمكن أن يتطابقا إذا تم تعيين قيمة المتغير "X" لتكون "john".
 - إذا كان لدينا مصطلحين "father(X, Y)" و "father(john, mike)"، يمكن أن يتطابقا إذا تم تعيين "X" لتكون "john" و "Y" لتكون "mike".
- أي لو سألنا البرولوج: X=5? فالجواب هو X=5 أي أنه أعطى X القيمة التي سوف تجعل التطابق صحيحاً. وأيضاً father(X,Y) = father(vincent, butch). فالجواب هو X=vincent, Y=butch.
- النتيجة هي أنه عندما يتم تنفيذ استعلام في البرولوج ويتضمن تطابق، يتم محاولة تطابق المصطلحات وإمكانية تعيين قيم للمتغيرات إذا كانت موجودة بحيث يصبح المصطلحين متساويين. هذا يمكن أن يساعد في استدلال المعلومات والبحث عن الحلول في البرمجة بلغة البرولوج.

إذا نستنتج أن شروط التطابق هي:

هذه الشروط توضح كيفية التطابق بين مصطلحين في لغة البرمجة البرولوج، وتعتمد على ثلاث حالات رئيسية:

- في حال كان المصطلحين ثوابت (Constants):
 - إذا كان المصطلحين term1 و term2 هما ثوابت (constants)، فإنهما يتطابقان إذا كانا نفس الذرة (atom) أو نفس الرقم.
 - على سبيل المثال، إذا كان term1 هو الذرة "apple" و term2 هو الذرة "apple"، فإنهما يتطابقان. وإذا كان term1 هو الرقم 42 و term2 هو الرقم 42، فإنهما يتطابقان.
- في حال كان أحد المصطلحين متغير (Variable):
 - إذا كان term1 متغيراً و term2 أي نوع آخر من المصطلحات، يتطابقان، ويتم تعيين term1 إلى قيمة term2.
 - وبالمثل، إذا كان term2 هو متغير و term1 أي نوع آخر من المصطلحات، يتطابقان، ويتم تعيين term2 إلى قيمة term1.

- المتغيرات تتطابق مع أي شيء ويمكن تعيين قيم لها لتحقيق التطابق.
 - 3. في حال كانا المصطلحين مصطلحات معقدة (Complex Terms):
 - إذا كان term1 و term2 مصطلحات معقدة، فإنهم يتطابقون إذا وافقوا للشروط التالية:
 - يجب أن يكون لديهما نفس ال Functor ونفس عدد الوسطاء (arity).
 - جميع الوسائط (arguments) المقابلة يجب أن تتطابق.
 - تعيينات المتغيرات يجب أن تكون متوافقة.
 - على سبيل المثال، إذا كان term1 هو "father(john, mike)" و term2 هو "father(X, Y)"، فإنهما سيتطابقان إذا كانت المتغيرات "X" و "Y" يمكن تعيينها بحيث يكون لديهما نفس العلاقة وبالتالي بالفعل $X=john, Y=mike$ وبالتالي يحدث التطابق.
- الشروط السابقة تعكس كيفية تحديد متى يتطابق مصطلحان في لغة البرمجة البرولوج، وكيف يمكن تحديد قيم المتغيرات لتحقيق التطابق.

أمثلة على حالات تطابق:

34=34 the answer is true

mia=mia the answer is true

woman(mia)=woman(mia) the answer is true

woman(X)=woman(yolanda) the answer is: X=yolanda

loves(X, vincent)=loves(mia,X) the answer is false

الأخيرة خطأ لأن X لا يمكن أن يأخذ قيمتين في نفس الوقت.

ملاحظة مهمة: $X=f(X)$ لا يمكن أن تحصل (رغم أن البرولوج ممكن أن يكون جوابه $X=f(X)$) والسبب هو أنه من أجل أن نتحقق يجب أن يكون: $X=f(f(f(f(f(.....))))))$ بالتالي سيحدث طفحان في الذاكرة ولن تحدث المطابقة.

أي أن المتحول يمكن أن يتطابق مع أي شيء ما عدا تابع لنفس المتحول.