1. ***Thuyết minh: Hệ thống logic mô phỏng các quy trình quản lý thư viện gồm các luật cơ bản:***
2. **Sự kiện về sách và tác giả**: Định nghĩa các sách có trong thư viện cùng với tác giả của chúng. Mỗi sách được gán một mã duy nhất (ví dụ: ‘S1’, ‘S2’,…).
3. **Sự kiện về người mượn và sách họ mượn**: Ghi lại thông tin về những người đã mượn sách, bao gồm mã mượn (‘M1’, ‘M2’,…), tên người mượn (‘Alice’, ‘Bob’,…), mã sách, và ngày mượn.
4. **Luật kiểm tra sách có sẵn**: Kiểm tra xem một cuốn sách có sẵn để mượn hay không dựa trên mã sách. Một sách được coi là có sẵn nếu không có sự kiện mượn nào liên quan đến nó.
5. **Luật cho mượn sách**: Cho phép một người mượn một cuốn sách nếu nó đang có sẵn. Khi một sách được mượn, một sự kiện mượn mới sẽ được thêm vào cơ sở tri thức.
6. **Luật trả sách**: Xóa bỏ một sự kiện mượn khỏi cơ sở tri thức khi một cuốn sách được trả lại, dựa trên mã mượn.
7. **Luật tìm sách theo tên**: Tìm kiếm mã sách dựa trên tên sách được cung cấp.
8. **Luật tìm sách theo tác giả (**tim\_sach\_tac\_gia**)**: Cho phép tìm kiếm mã sách dựa trên tên của tác giả.
9. **Luật kiểm tra quá hạn mượn sách (**qua\_han**)**: Xác định xem một cuốn sách có được mượn quá số ngày cho phép (30 ngày) hay không, dựa trên ngày hiện tại và ngày mượn.
10. **Luật tính khoảng cách ngày (**date\_difference**)**: Một luật giả định để tính toán số ngày chênh lệch giữa hai ngày. Trong ví dụ này, nó tính ra 30 ngày chênh lệch giữa ‘2024-05-01’ và ‘2024-04-01’.
11. **Luật kiểm tra người mượn có sách quá hạn không (**nguoi\_muon\_qua\_han**)**: Kiểm tra xem người mượn có đang giữ sách quá hạn không.
12. **Luật đặt sách (**dat\_sach**)**: Cho phép người mượn đặt một cuốn sách nếu sách đó không đang được mượn bởi người khác.
13. **Luật hủy đặt sách (**huy\_dat\_sach**)**: Cho phép người mượn hủy việc đặt một cuốn sách.
14. **Luật kiểm tra sách đã được đặt chưa (**sach\_da\_dat**)**: Kiểm tra xem một cuốn sách đã được người khác đặt trước hay chưa.
15. **Luật cho phép mượn sách nếu đã đặt (**muon\_sach\_da\_dat**)**: Nếu một cuốn sách đã được đặt, người mượn có thể mượn sách đó khi nó sẵn sàng.
16. **Luật tính phí phạt quá hạn (**tinh\_phi\_phat**)**: Tính phí phạt dựa trên số ngày quá hạn mượn sách. Trong ví dụ này, mỗi ngày quá hạn sẽ bị phạt 5000 đơn vị tiền tệ.
17. **Luật kiểm tra người mượn có phải trả phí phạt không (**co\_phi\_phat**)**: Xác định nếu người mượn có phải trả phí phạt do mượn sách quá hạn.
18. **Luật kiểm tra người mượn không phải trả phí phạt (**khong\_co\_phi\_phat**)**: Xác định nếu người mượn không phải trả phí phạt, tức là họ không có sách mượn quá hạn.
19. **Luật tìm tất cả sách của một tác giả (**tim\_tat\_ca\_sach\_cua\_tac\_gia**)**: Liệt kê tất cả sách của một tác giả cụ thể.
20. **Luật tìm tất cả sách mà một người mượn đã mượn (**tim\_tat\_ca\_sach\_cua\_nguoi\_muon**)**: Liệt kê tất cả sách mà một người mượn cụ thể đã mượn.
21. **Luật tìm người mượn theo mã sách (**tim\_nguoi\_muon\_theo\_ma\_sach**)**: Tìm người mượn dựa trên mã sách.
22. **Luật kiểm tra sách có đang được mượn không (**sach\_dang\_duoc\_muon**)**: Kiểm tra xem một cuốn sách có đang được mượn hay không.
23. **Luật liệt kê tất cả sách trong thư viện (**liet\_ke\_tat\_ca\_sach**)**: Liệt kê tất cả sách có trong thư viện.
24. **Luật liệt kê tất cả tác giả có sách trong thư viện (**liet\_ke\_tat\_ca\_tac\_gia**)**: Liệt kê tất cả tác giả của các sách có trong thư viện.
25. **Luật kiểm tra ngày mượn sách có hợp lệ không (**ngay\_muon\_hop\_le**)**: Kiểm tra xem ngày mượn sách có nằm trong khoảng thời gian hợp lệ hay không.
26. **Luật cho phép mượn sách nếu ngày mượn hợp lệ (**cho\_muon\_neu\_ngay\_hop\_le**)**: Cho phép mượn sách nếu ngày mượn là hợp lệ.
27. **Luật kiểm tra sách có phải là sách mới không (**sach\_moi**)**: Xác định nếu một cuốn sách được mượn trong vòng 180 ngày gần đây là sách mới.
28. **Luật kiểm tra sách có phải là sách cũ không (**sach\_cu**)**: Xác định nếu một cuốn sách không được mượn trong vòng 180 ngày gần đây là sách cũ.
29. **Luật đánh giá tình trạng sách dựa trên số lần mượn (**tinh\_trang\_sach**)**: Đánh giá mức độ phổ biến của sách dựa trên số lần được mượn.
30. **Luật kiểm tra người mượn có vi phạm quy định không (**vi\_pham\_quy\_dinh**)**: Kiểm tra xem người mượn có vi phạm quy định mượn sách quá hạn hay không.
31. **Luật liệt kê tất cả người mượn có vi phạm (**liet\_ke\_nguoi\_muon\_vi\_pham**)**: Liệt kê tất cả người mượn có vi phạm quy định mượn sách.
32. **Luật kiểm tra người mượn có đang giữ sách quá hạn không (**nguoi\_dang\_giu\_sach\_qua\_han**)**: Kiểm tra xem người mượn có đang giữ sách quá hạn mượn hay không.
33. **Luật liệt kê tất cả sách quá hạn (**liet\_ke\_sach\_qua\_han**)**: Liệt kê tất cả sách quá hạn mượn.
34. **Luật kiểm tra người mượn có bị cấm mượn sách không (**cam\_muon**)**: Kiểm tra xem người mượn có bị cấm mượn sách do vi phạm quy định không.
35. **Luật cho phép mượn sách nếu không bị cấm (**duoc\_phep\_muon\_neu\_khong\_bi\_cam**)**: Cho phép mượn sách nếu người mượn không bị cấm.
36. **Luật kiểm tra người mượn có sách nào không (**nguoi\_co\_sach**)**: Kiểm tra xem người mượn có đang mượn sách nào hay không.
37. **Luật kiểm tra người mượn không có sách nào (**nguoi\_khong\_co\_sach**)**: Kiểm tra xem người mượn không có sách nào đang mượn.
38. **Luật liệt kê tất cả sách mà một người mượn có thể mượn (**sach\_nguoi\_muon\_co\_the\_muon**)**: Tìm tất cả các mã sách mà người mượn có thể mượn, tức là những sách chưa được người đó mượn.
39. **Luật kiểm tra sách có phải là best-seller không (**sach\_best\_seller**)**: Xác định một cuốn sách có phải là best-seller dựa trên số lần mượn. Nếu mượn hơn 20 lần, sách được coi là best-seller.
40. **Luật kiểm tra sách có phải là sách hiếm không (**sach\_hiem**)**: Xác định một cuốn sách có phải là sách hiếm dựa trên số lần mượn. Nếu mượn ít hơn 3 lần, sách được coi là hiếm.
41. **Luật kiểm tra sách có phải là sách tham khảo không (**sach\_tham\_khao**)**: Kiểm tra xem một cuốn sách có phải là sách tham khảo dựa trên tên sách.
42. **Luật kiểm tra sách có phải là sách giáo trình không (**sach\_giao\_trinh**)**: Kiểm tra xem một cuốn sách có phải là sách giáo trình dựa trên tên sách.
43. **Luật kiểm tra sách có phải là sách ngoại văn không (**sach\_ngoai\_van**)**: Xác định một cuốn sách có phải là sách ngoại văn dựa trên tên tác giả (không phải là ‘Nguyen’).
44. **Luật kiểm tra sách có phải là sách tiếng Việt không (**sach\_tieng\_viet**)**: Xác định một cuốn sách có phải là sách tiếng Việt dựa trên tên tác giả (là ‘Nguyen’).
45. **Luật kiểm tra sách có phải là sách mới phát hành không (**sach\_moi\_phat\_hanh**)**: Kiểm tra xem một cuốn sách có phải là mới phát hành dựa trên ngày mượn (trong vòng 90 ngày gần đây).
46. **Luật kiểm tra sách có phải là sách cũ không (**sach\_cu\_phat\_hanh**)**: Kiểm tra xem một cuốn sách có phải là cũ dựa trên ngày mượn (cách đây hơn 90 ngày).
47. ***Mô tả cơ sở tri thức bằng prolog***

% Sự kiện về sách và tác giả

sach('S1', 'Prolog Programming', 'Michael A. Covington').

sach('S2', 'Artificial Intelligence', 'Stuart Russell').

sach('S3', 'Learn Prolog Now!', 'Patrick Blackburn').

sach('S4', 'The C Programming Language', 'Brian W. Kernighan').

% Sự kiện về người mượn và sách họ mượn

muon('M1', 'Alice', 'S1', '2024-04-01').

muon('M2', 'Bob', 'S2', '2024-04-02').

% Luật kiểm tra sách có sẵn

sach\_co\_san(MaSach) :- sach(MaSach, \_, \_), \+ muon(\_, \_, MaSach, \_).

% Luật cho mượn sách

cho\_muon(MaMuon, NguoiMuon, MaSach, NgayMuon) :-

sach\_co\_san(MaSach),

assertz(muon(MaMuon, NguoiMuon, MaSach, NgayMuon)).

% Luật trả sách

tra\_sach(MaMuon) :-

retract(muon(MaMuon, \_, \_, \_)).

% Luật tìm sách theo tên

tim\_sach\_ten(TenSach, MaSach) :-

sach(MaSach, TenSach, \_).

% Luật tìm sách theo tác giả

tim\_sach\_tac\_gia(TacGia, MaSach) :-

sach(MaSach, \_, TacGia).

% Luật kiểm tra quá hạn mượn sách

qua\_han(MaMuon, NgayHomNay) :-

muon(MaMuon, \_, \_, NgayMuon),

date\_difference(NgayHomNay, NgayMuon, SoNgay),

SoNgay > 30.

% Luật tính khoảng cách ngày (giả định)

date\_difference('2024-05-01', '2024-04-01', 30).

% Luật kiểm tra người mượn có sách quá hạn không

nguoi\_muon\_qua\_han(NguoiMuon) :-

muon(MaMuon, NguoiMuon, \_, \_),

qua\_han(MaMuon, '2024-04-09').

% Luật đặt sách

dat\_sach(NguoiMuon, MaSach) :-

sach(MaSach, \_, \_),

\+ muon(\_, \_, MaSach, \_),

assertz(dat(NguoiMuon, MaSach)).

% Luật hủy đặt sách

huy\_dat\_sach(NguoiMuon, MaSach) :-

retract(dat(NguoiMuon, MaSach)).

% Luật kiểm tra sách đã được đặt chưa

sach\_da\_dat(MaSach) :-

dat(\_, MaSach).

% Luật cho phép mượn sách nếu đã đặt

muon\_sach\_da\_dat(NguoiMuon, MaSach, NgayMuon) :-

sach\_da\_dat(MaSach),

retract(dat(NguoiMuon, MaSach)),

cho\_muon(\_, NguoiMuon, MaSach, NgayMuon).

% Luật tính phí phạt quá hạn

tinh\_phi\_phat(MaMuon, PhiPhat) :-

qua\_han(MaMuon, '2024-04-09'),

muon(MaMuon, \_, \_, NgayMuon),

date\_difference('2024-04-09', NgayMuon, SoNgayQuaHan),

PhiPhat is SoNgayQuaHan \* 5000.

% Luật kiểm tra người mượn có phải trả phí phạt không

co\_phi\_phat(NguoiMuon, CoPhiPhat) :-

muon(MaMuon, NguoiMuon, \_, \_),

tinh\_phi\_phat(MaMuon, PhiPhat),

PhiPhat > 0,

CoPhiPhat = yes.

% Luật kiểm tra người mượn không phải trả phí phạt

khong\_co\_phi\_phat(NguoiMuon, KhongCoPhiPhat) :-

muon(MaMuon, NguoiMuon, \_, \_),

tinh\_phi\_phat(MaMuon, PhiPhat),

PhiPhat = 0,

KhongCoPhiPhat = yes.

% Luật tìm tất cả sách của một tác giả

tim\_tat\_ca\_sach\_cua\_tac\_gia(TacGia, DanhSachSach) :-

findall(MaSach, sach(MaSach, \_, TacGia), DanhSachSach).

% Luật tìm tất cả sách mà một người mượn đã mượn

tim\_tat\_ca\_sach\_cua\_nguoi\_muon(NguoiMuon, DanhSachSach) :-

findall(MaSach, muon(\_, NguoiMuon, MaSach, \_), DanhSachSach).

% Luật tìm người mượn theo mã sách

tim\_nguoi\_muon\_theo\_ma\_sach(MaSach, NguoiMuon) :-

muon(\_, NguoiMuon, MaSach, \_).

% Luật kiểm tra sách có đang được mượn không

sach\_dang\_duoc\_muon(MaSach) :-

muon(\_, \_, MaSach, \_).

% Luật liệt kê tất cả sách trong thư viện

liet\_ke\_tat\_ca\_sach(DanhSachSach) :-

findall(TenSach, sach(\_, TenSach, \_), DanhSachSach).

% Luật liệt kê tất cả tác giả có sách trong thư viện

liet\_ke\_tat\_ca\_tac\_gia(DanhSachTacGia) :-

findall(TacGia, sach(\_, \_, TacGia), DanhSachTacGia).

% Luật kiểm tra ngày mượn sách có hợp lệ không (giả định)

ngay\_muon\_hop\_le(NgayMuon) :-

NgayMuon @>= '2024-01-01',

NgayMuon @=< '2024-12-31'.

% Luật cho phép mượn sách nếu ngày mượn hợp lệ

cho\_muon\_neu\_ngay\_hop\_le(MaMuon, NguoiMuon, MaSach, NgayMuon) :-

ngay\_muon\_hop\_le(NgayMuon),

cho\_muon(MaMuon, NguoiMuon, MaSach, NgayMuon).

% Luật kiểm tra sách có phải là sách mới không

sach\_moi(MaSach, LaSachMoi) :-

sach(MaSach, \_, \_),

muon(\_, \_, MaSach, NgayMuon),

date\_difference('2024-04-09', NgayMuon, SoNgay),

SoNgay < 180,

LaSachMoi = yes.

% Luật kiểm tra sách có phải là sách cũ không

sach\_cu(MaSach, LaSachCu) :-

sach(MaSach, \_, \_),

muon(\_, \_, MaSach, NgayMuon),

date\_difference('2024-04-09', NgayMuon, SoNgay),

SoNgay >= 180,

LaSachCu = yes.

% Luật đánh giá tình trạng sách dựa trên số lần mượn

tinh\_trang\_sach(MaSach, TinhTrang) :-

findall(MaMuon, muon(MaMuon, \_, MaSach, \_), DanhSachMuon),

length(DanhSachMuon, SoLanMuon),

(SoLanMuon > 10 -> TinhTrang = 'phổ biến';

SoLanMuon > 5 -> TinhTrang = 'bình thường';

TinhTrang = 'ít người mượn').

% Luật kiểm tra người mượn có vi phạm quy định không

vi\_pham\_quy\_dinh(NguoiMuon, CoViPham) :-

findall(MaMuon, (muon(MaMuon, NguoiMuon, \_, \_), qua\_han(MaMuon, '2024-04-09')), DanhSachQuaHan),

length(DanhSachQuaHan, SoLanQuaHan),

(SoLanQuaHan > 0 -> CoViPham = yes;

CoViPham = no).

% Luật liệt kê tất cả người mượn có vi phạm

liet\_ke\_nguoi\_muon\_vi\_pham(DanhSachNguoiMuonViPham) :-

findall(NguoiMuon, vi\_pham\_quy\_dinh(NguoiMuon, yes), DanhSachNguoiMuonViPham).

% Luật kiểm tra người mượn có đang giữ sách quá hạn không

nguoi\_dang\_giu\_sach\_qua\_han(NguoiMuon) :-

muon(MaMuon, NguoiMuon, \_, \_),

qua\_han(MaMuon, '2024-04-09').

% Luật liệt kê tất cả sách quá hạn

liet\_ke\_sach\_qua\_han(DanhSachSachQuaHan) :-

findall(MaSach, (muon(MaMuon, \_, MaSach, \_), qua\_han(MaMuon, '2024-04-09')), DanhSachSachQuaHan).

% Luật kiểm tra người mượn có bị cấm mượn sách không

cam\_muon(NguoiMuon, CoCamMuon) :-

nguoi\_muon\_qua\_han(NguoiMuon),

CoCamMuon = yes.

% Luật cho phép mượn sách nếu không bị cấm

duoc\_phep\_muon\_neu\_khong\_bi\_cam(NguoiMuon, MaSach, NgayMuon) :-

\+ cam\_muon(NguoiMuon, yes),

cho\_muon(\_, NguoiMuon, MaSach, NgayMuon).

% Luật kiểm tra người mượn có sách nào không

nguoi\_co\_sach(NguoiMuon, CoSach) :-

muon(\_, NguoiMuon, \_, \_),

CoSach = yes.

% Luật kiểm tra người mượn không có sách nào

nguoi\_khong\_co\_sach(NguoiMuon, KhongCoSach) :-

\+ muon(\_, NguoiMuon, \_, \_),

KhongCoSach = yes.

% Luật liệt kê tất cả sách mà một người mượn có thể mượn

sach\_nguoi\_muon\_co\_the\_muon(NguoiMuon, DanhSachSachCoTheMuon) :-

findall(MaSach, (sach(MaSach, \_, \_), \+ muon(\_, NguoiMuon, MaSach, \_)), DanhSachSachCoTheMuon).

% Luật kiểm tra sách có phải là best-seller không

sach\_best\_seller(MaSach, LaBestSeller) :-

findall(MaMuon, muon(MaMuon, \_, MaSach, \_), DanhSachMuon),

length(DanhSachMuon, SoLanMuon),

(SoLanMuon > 20 -> LaBestSeller = yes;

LaBestSeller = no).

% Luật kiểm tra sách có phải là sách hiếm không

sach\_hiem(MaSach, LaSachHiem) :-

findall(MaMuon, muon(MaMuon, \_, MaSach, \_), DanhSachMuon),

length(DanhSachMuon, SoLanMuon),

(SoLanMuon < 3 -> LaSachHiem = yes;

LaSachHiem = no).

% Luật kiểm tra sách có phải là sách tham khảo không

sach\_tham\_khao(MaSach, LaSachThamKhao) :-

sach(MaSach, TenSach, \_),

sub\_string(TenSach, 0, \_, \_, 'Reference'),

LaSachThamKhao = yes.

% Luật kiểm tra sách có phải là sách giáo trình không

sach\_giao\_trinh(MaSach, LaSachGiaoTrinh) :-

sach(MaSach, TenSach, \_),

sub\_string(TenSach, 0, \_, \_, 'Textbook'),

LaSachGiaoTrinh = yes.

% Luật kiểm tra sách có phải là sách ngoại văn không

sach\_ngoai\_van(MaSach, LaSachNgoaiVan) :-

sach(MaSach, \_, TacGia),

\+ sub\_string(TacGia, \_, \_, \_, 'Nguyen'),

LaSachNgoaiVan = yes.

% Luật kiểm tra sách có phải là sách tiếng Việt không

sach\_tieng\_viet(MaSach, LaSachTiengViet) :-

sach(MaSach, \_, TacGia),

sub\_string(TacGia, \_, \_, \_, 'Nguyen'),

LaSachTiengViet = yes.

% Luật kiểm tra sách có phải là sách mới phát hành không

sach\_moi\_phat\_hanh(MaSach, LaSachMoiPhatHanh) :-

sach(MaSach, \_, \_),

muon(\_, \_, MaSach, NgayMuon),

date\_difference('2024-04-09', NgayMuon, SoNgay),

SoNgay < 90,

LaSachMoiPhatHanh = yes.

% Luật kiểm tra sách có phải là sách cũ không

sach\_cu\_phat\_hanh(MaSach, LaSachCuPhatHanh) :-

sach(MaSach, \_, \_),

muon(\_, \_, MaSach, NgayMuon),

date\_difference('2024-04-09', NgayMuon, SoNgay),

SoNgay >= 90,

LaSachCuPhatHanh = yes.

1. ***Kết quả 5 truy vấn***

Câu 1: "Tìm sách có tên là 'Prolog Programming'?" Truy vấn: tim\_sach\_ten('Prolog Programming', MaSach).

Câu 2: "Tìm tác giả của cuốn sách có mã 'S2'?" Truy vấn: tim\_sach\_tac\_gia(TacGia, 'S2').

Câu 3: "Người mượn có tên 'Alice' đã mượn sách nào?" Truy vấn: muon(MaMuon, 'Alice', MaSach, NgayMuon).

Câu 4: "Kiểm tra người mượn có tên 'Alice' có phải trả phí phạt không?" Truy vấn: co\_phi\_phat('Alice', CoPhiPhat).

Câu 5: "Liệt kê tất cả sách của tác giả 'Stuart Russell'?" Truy vấn: tim\_tat\_ca\_sach\_cua\_tac\_gia('Stuart Russell', DanhSachSach).

***Kết quả***

