**Tìm tất cả các khóa trong lược đồ quan hệ**  
  
Trước khi đi vào chi tiết chúng ta tìm hiểu một số khái niệm:  
- Tập thuộc tính nguồn (TN): bao gồm các thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế trái, không xuất hiện ở vế phải của pth và các thuộc tính không xuất hiện ở vế trái lẫn vế phải của pth.  
- Tập thuộc tính đích (TĐ) : bao gồm các thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế phải không xuất hiện ở vế trái của pth.  
- Tập thuộc tính trung gian (TG): Chứa thuộc tính ở vế trái lẫn vế phải của pth.  
  
Thuật toán:  
Bước 1:  
- Tạo tập nguồn TN và tập trung gian TG  
Bước 2:  
- Nếu TG=0(rỗng) thì K=TN, kết thúc. ngược lại qua bước 3.  
Bước 3:  
- tìm tất cả tập con Xi của tập trung gian.  
Bước 4:  
- tìm siêu khóa Si bằng cách với mọi Xi,  
nếu (TN U Xi)+=Q+ thì Si = TN U Xi  
Bước 5:  
- tìm khóa bằng cách loại bỏ các siêu khóa không tối thiểu  
- với mọi Si, Sj thuộc S  
nếu Si chứa trong Sj thì loại bỏ tập Sj ra khỏi siêu khóa (VD: Si=AB, Sj=ABC thì loại bỏ Sj ra khỏi tập siêu khóa)  
S còn lại chính là tập khóa cần tìm.  
  
Ví dụ :  
cho lược đồ quan hệ Q={CSZ} tập phụ thuộc hàm F={CS → Z; Z → C} tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ trên.

Bước 1:  
- TN={S}, TG={CZ}   
Bước 2:  
- TG khác rỗng nên qua bước 3

Bước 3:  
- tập con Xi của tập trung gian X={0,C,Z,CZ} *ghi chú 0: là rỗng*

Bước 4:  
- ta có TN u Xi = S u 0 = S tính S+={S} khác Q 🡪 không phải là siêu khóa

- ta có TN u Xi = S u C = {SC} tính SC+={SCZ} bằng với Q nên siêu khóa SC.

- SZ+=SZC bằng với Q nên Siêu khóa là CZ

- SCZ+= bằng với Q nên Siêu khóa là CSZ

Bước 5:  
- Vậy tập siêu khóa S={SC, SZ, CSZ} Vì SC chứa trong CSZ và CZ chứa trong CSZ nên loại bỏ siêu khóa CSZ khỏi tập siêu khóa.  
- Kết quả khóa của lược đồ quan hệ trên là SC và SZ. K={SC, SZ}  
  
**Thuật toán tìm một khóa trên lược đồ quan hệ**  
  
Mục tiêu : cho một lược đồ U có các thuộc tính {A1,A2,...An} và tập Phụ thuộc hàm F. hãy tìm một khóa cho lược đồ đó.  
Thuật toán:  
Bước 1 :  
+ Gán K0=U+ (U+ là tập thuộc tính của U)  
Bước 2 : ta có A là thuộc tính của U.  
+ Tính bao đóng của (Ki-1\A)+ nếu bằng U+ ((Ki-1\A)+ =U+) thì loại bỏ A ra khỏi K tức là Ki =(Ki-1\A). nếu (Ki-1\A)+ !=U+ thì Ki =Ki-1.  
Lặp lại bước trên n lần  
Bước n: kết quả K=Kn  
  
Ví dụ : cho U={A,B,C,D,E} và F={AB->C, AC->B, BC->DE} tìm một khóa của lược đồ quan hệ r xác định trên U và F ?  
Bước 1:  
+ K=U tức là K=ABCDE

Bước 2:  
+ Tính Bao đóng của (K\A)+ nghĩa là tính (BCDE)+ = {BCDE} ta thấy kết quả tính bao đóng không bằng U+ nên K=ABCDE

Bước 3:  
+ Tính Bao đóng của (K\B)+ nghĩa là tính (ACDE)+ = {ABCDE} ta thấy kết quả tính bao đóng bằng U+ nên loại B ra tập K ban đầu K=ACDE

Bước 4:  
+ Tính Bao đóng của (K\C)+ nghĩa là tính (ADE)+ = ADE ta thấy kết quả tính bao đóng Không bằng U+ nên không bỏ C ra tập K ta có K=ACDE

Bước 5:  
+ Tính Bao đóng của (K\D)+ nghĩa là tính (ACE)+ = ACEBD ta thấy kết quả tính bao đóng bằng U+ nên bỏ D ra tập K ta có K=ACE

K=ACE  
Bước 6:  
+ Tính Bao đóng của (K\E)+ nghĩa là tính (AC)+ = ACBDE ta thấy kết quả tính bao đóng bằng U+ nên bỏ E ra tập K ta có K=AC

K=AC  
=>>Kết quả Khóa là K=AC  
  
**Thuật toán tìm phủ tối thiểu của một tập phụ thuộc hàm**  
1. Tách các phụ thuộc hàm sao cho **vế phải** chỉ còn một thuộc tính. (ví dụ: A->BC thành A->B và A->C) 2. Bỏ các thuộc tính dư thừa ở vế trái. (ví dụ: cho F = {A → B, B → C, AB → D} các phụ thuộc hàm có vế trái 1 thuộc tính là đầy đủ nên ta không xét, xét AB → D có B dư thừa(bỏ B) vì bao đóng của A có chứa B. A+=ABC) (dễ hiểu là chúng ta bỏ thuộc tính bên vế trái, khi và chỉ khi bao đóng của các thuộc tính còn lại có chứa thuộc tính đó)  
3. Loại khỏi F các phụ thuộc hàm dư thừa. (Các thuộc tính ở vế phải của PTH chỉ xuất hiện di nhất 1 lần thì không thể loại bỏ. Còn lại tính bao đóng của tập thuộc tính vế trái nếu có xuất hiện thuộc tính vế phải thì có thể loại bỏ thuộc tính đó và đó là PTH dư thừa.)  
  
Ví dụ: Cho lược đồ quan hệ Q(A,B,C,D) và tập pth F={AB->CD, B->C, C->D} Tìm phủ tối thiểu?

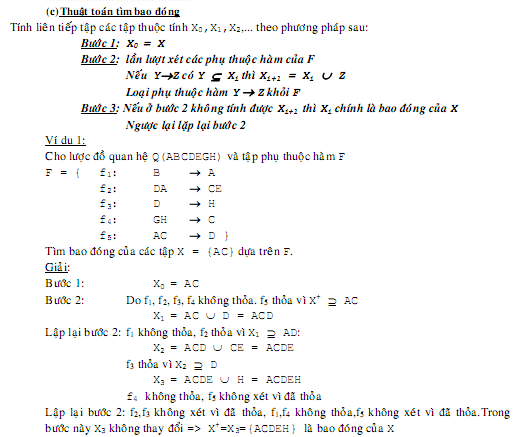
1. Tách các phụ thuộc hàm sao cho vế phải chỉ còn một thuộc tính.  
+ ta có F={AB->C, AB->D, B->C, C->D}

2. Bỏ các thuộc tính dư thừa ở vế trái.  
+ B->C, C->D Không xét vì vế trái chỉ có một thuộc tính.

+ xét AB->C : Nếu Bỏ A thì B+={BCD} không chứa A nên không thể Bỏ A. Nếu Bỏ B thì A+=A. không bỏ được thuộc tính nào.  
+ xét AB->D : Nếu Bỏ A thì B+=BCD không chứa A nên không thể Bỏ A. Nếu Bỏ B thì A+=A. không bỏ được thuộc tính nào.

F={AB->C, AB->D, B->C, C->D}  
3. Loại khỏi F các phụ thuộc hàm dư thừa.  
+ xét AB->C : Tính AB+={ABDC} = Q nên loại bỏ AB->C

F={AB->D, B->C, C->D}  
+ xét AB->D : tính AB+={ABCD} = Q nên loại bỏ AB->D

F={B->C, C->D}  
+ B->C : tính B+=B không thể bỏ.  
+ C->D : tính C+=C không thể bỏ.  
  
Phủ tối thiểu là Ftt = {B->C, C->D}  
  
**Tìm bao đóng**  
  
  
  
Ví dụ: Cho lược đồ quan hệ R(U, F)  
Với U = ABCDE và F = { AB -->CD, E --> C, D -->CE, A -->E}. Tìm A+  
  
- Đầu tiên gán A+=A  
- Tiếp theo xét xem có PTH nào A->X không? nếu có bỏ X vào A+, ở đây ta có A->E nên A+=AE  
- Ta thấy E->C nên A+=ACE  
- Cuối cùng ta có A+=ACE

A+ = {AEC}

A+=AEC