Bài tập tiên đề Amstrong

Cho tập phụ thuộc hàm F = {AB→C, B→D, CD→E, CE→GH, G→A}. Hãy chứng tỏ phụ thuộc hàm AB→E và AB→G được suy diễn từ F nhờ luật suy diễn Armstrong.

Viết lại đề bài:

F = { f1: AB→C,

f2: B→D,

f3: CD→E,

f4: CE→GH,

f5: G→A}

Bài giải:

Ta có: f6: AB ◊ D (áp dụng luật thêm cho f2)

f7: AB ◊ CD (áp dụng luật hội cho f1 và f6)

f8: AB ◊ E (áp dụng luật bắc cầu cho f7 và f3),vậy ta đã suy diễn được PTH theo yêu cầu

Cho lược đồ quan hệ Q(CDEGHK) và tập phụ thuộc hàm F = {CK ◊ H, C◊D, E◊C, E◊G, CK◊E}. Chứng minh EK◊DH bằng luật suy diễn Armstrong.

Viết lại đề bài:

F = { f1: CK ◊ H,

f2: C◊D,

f3: E◊C,

f4: E◊G,

f5: CK◊E}

Muốn chứng minh EK ◊ DH ta phải chứng minh được EK ◊ D (1) và EK ◊ H (2)

Để chứng minh, ta phải chú ý những PTH có VT chứa EK và những PTH có VP chứa D, H

Ta thấy chỉ có f2: C◊D có liên quan đến (1), trong khi VT của (1) là EK, cho nên ta sẽ tìm cách kết hợp f2 với những PTH có VT chứa E, K.

f6: CK ◊ D (áp dụng luật thêm vào cho f2)

f7: EK ◊ D (áp dụng luật bắt cầu giả cho f3 và f6), ta đã chứng minh được (1)

f8: EK ◊ CK (áp dụng luật thêm vào cho f3) f9: EK ◊ H (áp dụng luật bắt cầu cho f8 và f1), ta đã chứng minh được (2)

f10: EK ◊ DH (áp dụng luật hội cho f7 và f9, vậy ta đã chứng minh được PTH theo

yêu cầu.

Chứng minh rằng G tương đương với F

Bài tập . Cho hai tập phụ thuộc hàm F và G

F = {f1: M → NE, f2: EG → CD, f3: E → M }

G = {g1: M → NE, g2: MG → CDN, g3: E → MN, g4: EG → N}

Chứng minh rằng G tương đương với F bằng hai cách: bằng cách tìm bao đóng và bằng cách dùng luật Amstrong

Bài giải: Ta chỉ cần xét xem EG◊CD, E◊M có trong G+ hay không? Và xét xem MG→CDN,

E→MN, EG→N có trong F+ hay không?

{EG}+G = {EGMNCD} cho nên EG ◊ CD có trong G+

Trong G, ta có E ◊ MN, và áp dụng luật phân rã cho nó, ta có E◊M

{MG}+F = {MGNECD} cho nên MG◊CDN có trong F+

Trong F, ta có:

f4: E → NE (áp dụng luật bắc cầu cho f3 và f1)

f5: E → N (áp dụng luật phân rã cho f4)

f6: E→MN (áp dụng luật hợp cho f3 và f5). Vậy E◊MN có trong F+

{EG}+F = {EGCDMN}, vậy EG◊N có trong F+

Kết luận: F và G tương đương nhau

Bài giải mẫu Xác định phủ tối thiểu

Xác định phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm F của các lược đồ quan hệ dưới đây:

4. Q(A,B,C,D,E,G), F={AB→C;C→A;BC→D;ACD→B;D→EG;BE→C;CG→BD;CE→AG}.

Bài giải: {CD}+ = CDABEG

Bước 1: Loại khỏi F các PTH có VT dư thừa (bước 1 là để tối thiểu hóa VT)

Bước 2: Tách các PTH có VP có hơn 1 thuộc tính trở lên thành các PTH có VP có 1 thuộc tính

Bước 3: Loại khỏi F các PTH dư thừa (bước 2, bước 3 là để tối thiểu hóa VP và tối thiểu hóa số lượng PTH)

Bước 1: Loại khỏi F các PTH có VT dư thừa

PTH có VT là 1 một thuộc tính thì PTH đó gọi là PHT đầy đủ. Vì vậy C◊A, D◊EG là các

PTH đầy đủ, ta không loại chúng ra khỏi F.

Xét từng

ét từng PTH có VT nhiều hơn 1 thuộc tính là AB→C, BC→D, ACD→B,

BE→C;CG→BD;CE→AG, ta xét xem chúng có VT dư thừa hay không.

Đối với AB→C, ta xét xem liệu có hay không A◊C, B ◊C?

A+ = A, cho nên không có A◊C

B+ = B cho nên không có B◊C

Đối với BC◊D, ta xét xem liệu có hay không B◊D, C◊D?

B+ = B cho nên không có B◊D

C+ = CA cho nên không có C◊D

Đối với ACD◊B ta xét xem liệu có hay không A◊B, C◊B, D◊B, AC◊B, AD◊B, CD◊B

hay không?

A+ = A, cho nên không có A◊B

C+ = CA, cho nên không có C◊B

D+ = DEG cho nên không có D◊

{AC}+ = AC cho nên không có AC◊B

{AD}+ = ADEG cho nên không có AD◊B

{CD}+= CDAEGBD cho nên ta có CD◊B

Từ kết quả trên, ta có thể thay ACD◊B bằng CD◊B

Đối với BE◊C ta xét xem liệu có hay không B◊C, E◊C?

B+ = B cho nên không có B◊C

E+ = E cho nên không có E→C

Đối với CG◊BD ta xét xem liệu có hay không C◊BD, G◊BD?

C+ = CA, cho nên không có C◊BD

G+ = G cho nên không có G◊BD

Đối với CE→AG, ta xét xem liệu có hay không C◊AG, E◊AG?

C+ = CA, cho nên không có C◊AG

E+ = E cho nên không có E→AG

Kết quả bước 1, ta có tập PTH mới là:

F={AB→C;C→A;BC→D;CD→B;D→EG;BE→C;CG→BD;CE→AG}.

Bước 2: Tách các PTH có VP có hơn 1 thuộc tính thành các PTH có VP là 1 thuộc tính

Ta xét F = F1tt ={AB→C;C→A;BC→D;CD→B;D→E;D◊G,BE→C;CG→B;CG→D;CE→A, CE→G}.

Bước 3: Loại khỏi F các PTH dư thừa

Cách làm (giải thuật):

Thử loại từng PTH ra khỏi F, nếu PTH đó vẫn là thành viên của F-{PTH}, thì ta thật sự loại PTH đó ra khỏi F luôn.

Nghĩa là:

Thử loại từng PTH ra khỏi F, nếu nhờ suy diễn mà ta vẫn có PTH đó là thành viên của F-{PTH}, thì ta thật sự loại PTH đó ra khỏi F luôn để tối thiểu hóa F.

Nói một cách khác:

Thử loại từng PTH ra khỏi F, nếu nhờ suy diễn mà ta vẫn có PTH là thành viên của F+, thì ta thật sự loại PTH đó ra khỏi F luôn để tối thiểu hóa F.

Áp dụng vào bài toán này:

Thử loại AB◊C ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn AB◊C là thành viên của

{C→A;BC→D;CD→B;D→E;D◊G,BE→C;CG→B;CG→D;CE→A, CE→G} hay không?

Ta có {AB}+ = AB cho nên ta không có AB◊C

Thử loại C◊A ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn C◊A là thành viên của {AB◊C, BC→D;CD→B;D→E;D◊G,BE→C;CG→B;CG→D;CE→A, CE→G} hay không?

Ta có C+=C cho nên ta không có C

Thử loại BC◊D ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn BC◊D là thành viên của

{AB→C;C→A;CD→B;D→E;D◊G,BE→C;CG→B;CG→D;CE→A, CE→G} hay không?

Ta có {BC}+ = BCA = ABC cho nên ta không có BC◊D

Thử loại CD◊B ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn CD◊B là thành viên của

{AB→C;C→A;BC→D; D→E;D◊G,BE→C;CG→B;CG→D;CE→A, CE→G} hay không?

Ta có {CD}+ = CDAEGB = ABCDEG, cho nên ta có CD◊B là thành viên của F+

Vậy ta có thể loại CD◊B ra khỏi F

Thử loại D◊E ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn D→E là thành viên của

{AB→C;C→A;BC→D; D◊G,BE→C;CG→B;CG→D;CE→A, CE→G} hay không?

Ta có D+ = DG cho nên ta không có D→E

Thử loại D→G ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn D◊G là thành viên của

{AB→C;C→A;BC→D;D→E;BE→C;CG→B;CG→D;CE→A, CE→G} hay không?

Ta có D+ = DE cho nên ta không có D→G

Thử loại BE→C ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn BE→C là thành viên của

{AB→C;C→A;BC→D;D→E;D◊G,CG→B;CG→D;CE→A, CE→G} hay không?

Ta có {BE}+ = BE cho nên ta không có BE→C

Thử loại CG→B ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn CG→B là thành viên của

{AB→C;C→A;BC→D;D→E;D◊G,BE→C;CG→D;CE→A, CE→G} hay không?

Ta có {CG}+ = CGADE, cho nên ta không có CG ◊B

hử loại CG→D ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn CG→D là thành viên của

{AB→C;C→A;BC→D; D→E;D◊G,BE→C;CG→B;CE→A, CE→G} hay không?

Ta có {CG}+ = CGABDE, cho nên ta có CG◊D là thành viên của F+

Vậy ta có thể loại CG→D ra khỏi F.

F lúc này chỉ còn:

F={AB→C;C→A;BC→D; D→E;D◊G,BE→C;CG→B;CE→A, CE→G}.

Thử loại CE→A ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn CE→A là thành viên của

F={AB→C;C→A;BC→D; D→E;D◊G,BE→C;CG→B; CE→G} hay không?

Ta có {CE}+ = CEAGBD cho nên ta có CE ◊ A là thành viên của F+

Vậy ta có thể loại CE◊A ra khỏi F

F lúc này chỉ còn:

F={AB→C;C→A;BC→D; D→E;D◊G,BE→C;CG→B;CE→G}.

Thử loại CE→G ra khỏi F1tt, ta xét xem có thể suy diễn CE→G là thành viên của

F={AB→C;C→A;BC→D; D→E;D◊G,BE→C;CG→B} hay không?

Ta có {CE}+ = CEA cho nên ta không có CE◊G

Kết quả của bước 3: phủ tối thiểu của tập PTH F ban đầu là:

F={AB→C;C→A;BC→D; D→E;D◊G,BE→C;CG→B;CE→G}