

Cơ Sở Dữ Liệu Phân Tán

Ôn Tập Giữa Kỳ - IS211.M21

Nguyễn Hồ Duy Tri, Nguyễn Thị Kim Yến
Sinh viên: Phạm Đức Thế - 19522253

Thứ 6, ngày 08 tháng 04 năm 2022

Ôn tập giữa kỳ

ĐỀ THI GIỮA KỲ - HỌC KỲ I 2020-2021 - Mã đề 01

Tập đoàn Điện lực Việt Nam hiện muốn quản lý thông tin các nhà máy điện trực tiếp tham gia thị trường phát điện cạnh tranh. Tùy theo nguồn năng lượng được biến đổi thành điện năng mà các nhà máy được phân loại thành hai nhóm là Thủy điện (PhanLoai = “Thủy điện;”) và Tuabin khí (PhanLoai = “Tuabin khí”). Ngoài ra, mỗi nhà máy sẽ được một trong hai cơ quan trực tiếp quản lý, đó là PVPower (CQQL = “PVPower”) và GENCO 3 (CQQL = “GENCO3”). Thông tin của các nhà máy điện được thể hiện qua lược đồ quan hệ sau:

NHAMAYDIEN (MaNMĐ, TenNMĐ, PhanLoai, CQQL, CongSuat)

Tân từ: Mỗi nhà máy điện có các thông tin bao gồm: Mã nhà máy điện (MaNMĐ), Tên nhà máy điện (TenNMĐ), phân loại nhà máy (PhanLoai), cơ quan quản lý (CQQL), công suất phát điện (CongSuat) được tính theo đơn vị MW.

- (5 điểm) Cho thể hiện của quan hệ **MAYDIEUHOA** như sau:

MaNMĐ	TenNMĐ	PhanLoai	CQQL	CongSuat
NM01	Đak Đrinh	Thủy điện	PVPower	125
NM02	Hủa Na	Thủy điện	PVPower	180
NM03	Nhơn Trạch 2	Tuabin khí	PVPower	750
NM04	Sông Hình	Thủy điện	GENCO3	70
NM05	Phú Mỹ 1	Tuabin khí	GENCO3	1059
NM06	Buôn Kuốp	Thủy điện	GENCO3	280
NM07	Nhơn Trạch 1	Tuabin khí	PVPower	450
NM08	Thác Bà	Thủy điện	GENCO3	120

Giả sử có ba ứng dụng truy xuất đến **NHAMAYDIEN**:

Q1: SELECT COUNT(*) FROM **NHAMAYDIEN** WHERE **PhanLoai** = value

Q2: SELECT **MaNMĐ**, **TenNMĐ** FROM **NHAMAYDIEN** WHERE **CQQL** = value

Q3: SELECT * FROM **NHAMAYDIEN** WHERE **CongSuat** > 400

- Dùng giải thuật COM_MIN, tính Pr' thỏa tối thiểu và đầy đủ? (2 điểm)

Lời giải.

- Tập vị từ đơn giản dùng để phân hoạch **NHAMAYDIEN**:
 - p1: PhanLoai = “Thủy điện”
 - p2: PhanLoai = “Tuabin khí”
 - p3: CQQL = “PVPower”
 - p4: CQQL = “GENCO3”
 - p5: CongSuat > 400
 - p6: CongSuat ≤ 400

- Khởi tạo $P_r = \{p1, p2, p3, p4, p5, p6\}, P_{r'} = \emptyset$
 - Áp dụng thuật toán COM_MIN:
 - $i = 1$ làm giá trị khởi đầu, vị từ $p1$ thỏa quy tắc 1, $P_{r'} = \{p1\}$.
 - $i = 2$: Ta có vị từ $p2$ không phân hoạch $f1$ (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với $p1$) theo quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1\}$.
 - $i = 3$: Vị từ $p3$ thỏa quy tắc 1, $P_{r'} = \{p1, p3\}$.
 - $i = 4$: Ta có vị từ $p4$ không phân hoạch $f3$ (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với $p3$) theo quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1, p3\}$.
 - $i = 5$: Ta có vị từ $p5$ không phân hoạch $f4$ (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với $p4$) theo quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1, p3\}$.
 - $i = 6$: Ta có vị từ $p6$ không phân hoạch $f5$ (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với $p5$) theo quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1, p3\}$.
- Kết luận: $P_{r'} = \{p1, p3\}$ là đầy đủ và tối thiểu.

(b) Sử dụng thuật toán PHORIZONTAL, thiết kế phân mảnh ngang chính cho quan hệ NHAMAYDIEN? Lưu ý, sinh viên không cần liệt kê dữ liệu trong các mảnh. (2 điểm)

Lời giải.

- Các vị từ giao tối thiểu là:
 - $m1: p1 \wedge p3$;
 - $m2: p1 \wedge \neg p3 = p1 \wedge p4$;
 - $m3: \neg p1 \wedge p3 = p2 \wedge p3$;
 - $m4: \neg p1 \wedge \neg p3 = p2 \wedge p4$;
- Vì vậy, ta có tập các vị từ giao tối thiểu là: $M = \{m1, m2, m3, m4\}$
- Phân mảnh ngang chính quan hệ NHAMAYDIEN theo M là:
 - $NMD1 = \sigma_{m1}(NHAMAYDIEN)$
 - $NMD2 = \sigma_{m2}(NHAMAYDIEN)$
 - $NMD3 = \sigma_{m3}(NHAMAYDIEN)$
 - $NMD4 = \sigma_{m4}(NHAMAYDIEN)$
- Đối với dữ liệu demo, ta có các mảnh:
 - MND1

MaMND	TenNMD	PhanLoai	CQQL	CongSuat
NM01	Đak Đrinh	Thủy điện	PVPower	125
NM02	Hòa Na	Thủy điện	PVPower	180

MND2

MaMND	TenNMD	PhanLoai	CQQL	CongSuat
NM04	Sông Hình	Thủy điện	GENCO3	70
NM06	Buôn Kuốp	Thủy điện	GENCO3	280
NM08	Thác Bà	Thủy điện	GENCO3	120

MND3

MaMND	TenNMD	PhanLoai	CQQL	CongSuat
NM03	Nhơn Trạch 2	Tuabin khí	PVPower	750
NM07	Nhơn Trạch 1	Tuabin khí	PVPower	450

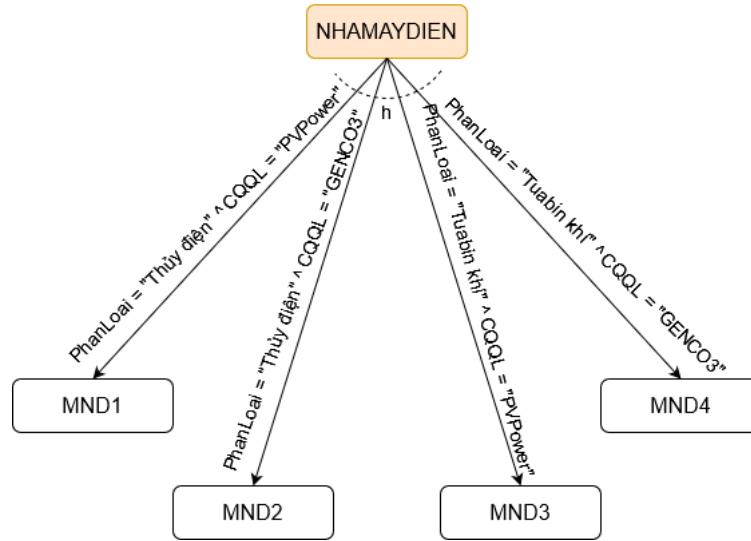
MND4

MaMND	TenNMD	PhanLoai	CQQL	CongSuat
NM05	Phú Mỹ 1	Tuabin khí	GENCO3	1059

- (c) Hãy vẽ cây phân mảnh của lược đồ quan hệ **NHAMAYDIEN** đã làm. Chứng minh điều kiện **tái tạo** của phân mảnh này là đúng đắn. (1 điểm)

Lời giải.

- Vẽ cây phân mảnh



Hình 1: Cây phân mảnh

- Chứng minh điều kiện **tái tạo**

Giữa các mảnh có thể áp dụng phép toán hợp để tái tạo lại mảnh ban đầu:

Ta có: $NMD1 \cup NMD2 \cup NMD3 \cup NMD4 = NHAMAYDIEN$

\Rightarrow Điều kiện tái tạo của phân mảnh này là đúng đắn.

2. (5 điểm) Cho tập $Q = \{q1, q2, q3, q4, q5\}$ các truy vấn, tập $A = \{A1, A2, A3, A4, A5\}$ lần lượt là các thuộc tính **MaNMD**, **TenNMD**, **PhanLoai**, **CQQL**, **CongSuat** của quan hệ:

NHAMAYDIEN (**MaNMD**, **TenNMD**, **PhanLoai**, **CQQL**, **CongSuat**)

Tập $S = \{S1, S2, S3, S4\}$ các vị trí (sites) trong hệ cơ sở dữ liệu phân tán. Giả sử số truy xuất đến các cặp thuộc tính tại các vị trí được cho theo hàm:

$$ref_i(q_j) = \begin{cases} 1, \forall i \in [1, 4], j \in \{1, 3, 5\} \\ 2, \forall i \in [1, 4], j \in \{2, 4\} \end{cases}, \text{ Với } i \text{ là số chỉ vị trí (site), } j \text{ là số chỉ của câu truy vấn.}$$

Ma trận truy vấn sử dụng thuộc tính (use) và ma trận tần số sử dụng truy vấn (acc) tại các vị trí như sau:

	A1	A2	A3	A4	A5
q1	0	1	1	0	1
q2	0	0	1	1	0
q3	1	0	1	0	1
q4	1	0	0	1	0
q5	0	1	0	0	1

Ma trận USE

	S1	S2	S3	S4
q1	3	0	5	0
q2	0	2	0	6
q3	1	0	3	0
q4	0	3	0	3
q5	2	0	1	3

Ma trận ACC

(a) Tính ma trận AA. (1 điểm)

Lời giải.

- Ta có ma trận ái lực AA là:

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	16	0	4	12	4
A2	0	14	8	0	14
A3	4	8	28	16	12
A4	12	0	16	28	0
A5	4	14	12	0	18

(b) Sử dụng thuật toán BEA tính ma trận CA. (2 điểm)

Lời giải.

- Ta có ma trận bond là:

	A1	A2	A3	A4	A5
A1		88	416	592	184
A2	88		504	128	544
A3	416	504		944	680
A4	592	128	944		240
A5	184	544	680	240	

- Xét ma trận AA, tính toán phần đóng góp khi di chuyển thuộc tính A_3 giữa các thuộc tính A_1, A_2 .

$$\begin{aligned} Cont(A_0, A_3, A_1) &= 2bond(A_0, A_3) + 2bond(A_3, A_1) - 2bond(A_0, A_1) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 416 - 2 \times 0 = 832 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_1, A_3, A_2) &= 2bond(A_1, A_3) + 2bond(A_3, A_2) - 2bond(A_1, A_2) \\ &= 2 \times 416 + 2 \times 504 - 2 \times 88 = 1664 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_2, A_3, A_0) &= 2bond(A_2, A_3) + 2bond(A_3, A_0) - 2bond(A_2, A_0) \\ &= 2 \times 504 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 1008 \end{aligned}$$

\Rightarrow Chèn cột A_3 vào giữa cột A_1 và A_2 của CA. Ta có: A_1, A_3, A_2

- Xét ma trận AA, tính toán phần đóng góp khi di chuyển thuộc tính A_4 giữa các thuộc tính A_1, A_3, A_2 .

$$\begin{aligned} Cont(A_0, A_4, A_1) &= 2bond(A_0, A_4) + 2bond(A_4, A_1) - 2bond(A_0, A_1) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 592 - 2 \times 0 = 1184 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_1, A_4, A_3) &= 2bond(A_1, A_4) + 2bond(A_4, A_3) - 2bond(A_1, A_3) \\ &= 2 \times 592 + 2 \times 944 - 2 \times 416 = 2240 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_3, A_4, A_2) &= 2bond(A_3, A_4) + 2bond(A_4, A_2) - 2bond(A_3, A_2) \\ &= 2 \times 944 + 2 \times 128 - 2 \times 504 = 1136 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_2, A_4, A_0) &= 2bond(A_2, A_4) + 2bond(A_4, A_0) - 2bond(A_2, A_0) \\ &= 2 \times 128 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 256 \end{aligned}$$

\Rightarrow Chèn cột A_4 vào giữa cột A_1 và A_3 của ma trận AC. Ta có: A_1, A_4, A_3, A_2

- Xét ma trận AA, tính toán phần đóng góp khi di chuyển thuộc tính A_5 giữa các thuộc tính A_1, A_4, A_3, A_2 .

$$\begin{aligned} Cont(A_0, A_5, A_1) &= 2bond(A_0, A_5) + 2bond(A_5, A_1) - 2bond(A_0, A_1) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 184 - 2 \times 0 = 368 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_1, A_5, A_4) &= 2bond(A_1, A_5) + 2bond(A_5, A_4) - 2bond(A_1, A_4) \\ &= 2 \times 184 + 2 \times 240 - 2 \times 592 = -336 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_4, A_5, A_3) &= 2bond(A_4, A_5) + 2bond(A_5, A_3) - 2bond(A_4, A_3) \\ &= 2 \times 240 + 2 \times 680 - 2 \times 944 = -48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Cont(A_3, A_5, A_2) &= 2bond(A_3, A_5) + 2bond(A_5, A_2) - 2bond(A_3, A_2) \\
&= 2 \times 680 + 2 \times 544 - 2 \times 504 = 1440 \\
Cont(A_2, A_5, A_0) &= 2bond(A_2, A_5) + 2bond(A_5, A_0) - 2bond(A_2, A_0) \\
&= 2 \times 544 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 1088
\end{aligned}$$

\implies Chèn cột A_5 vào giữa cột A_3 và A_2 của ma trận AC. Ta có: A_1, A_4, A_3, A_5, A_2

- Ta có ma trận ái lực tự CA là:

	A1	A4	A3	A5	A2
A1	16	12	4	4	0
A4	12	28	16	0	0
A3	4	16	28	12	8
A5	4	0	12	18	14
A2	0	0	8	14	14

- (c) Sử dụng thuật toán PARTITION để tìm ra hai phân mảnh dọc của quan hệ **NHAMAY-DIEN**. (2 điểm)

Lời giải.

- $Q = \{q1, q2, q3, q4, q5\}$
- $AQ(q1) = \{A_2, A_3, A_5\}$
- $AQ(q2) = \{A_3, A_4\}$
- $AQ(q3) = \{A_1, A_3, A_5\}$
- $AQ(q4) = \{A_1, A_4\}$
- $AQ(q5) = \{A_2, A_5\}$

	A1	A4	A3	A5	A2
A1	16	12	4	4	0
A4	12	28	16	0	0
A3	4	16	28	12	8
A5	4	0	12	18	14
A2	0	0	8	14	14

- $TA = \{A_1, A_4, A_3, A_5\}$ $BA = \{A_2\}$
- $TQ = \{q2, q3, q4\}$ $BQ = \{\emptyset\}$
- $OQ = \{q1, q5\}$
- $CTQ = 2 \times 8 + 4 + 2 \times 6 = 32$
- $CBQ = 0$
- $COQ = 8 + 6 = 14$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 32 \times 0 - 14^2 = -196$

	A1	A4	A3	A5	A2
A1	16	12	4	4	0
A4	12	28	16	0	0
A3	4	16	28	12	8
A5	4	0	12	18	14
A2	0	0	8	14	14

- $TA = \{A_1, A_4, A_3\}$ $BA = \{A_5, A_2\}$
- $TQ = \{q2, q4\}$ $BQ = \{q5\}$
- $OQ = \{q1, q3\}$
- $CTQ = 2 \times 8 + 2 \times 6 = 28$
- $CBQ = 6$
- $COQ = 8 + 4 = 12$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 28 \times 6 - 12^2 = 24$

	A1	A4	A3	A5	A2
A1	16	12	4	4	0
A4	12	28	16	0	0
A3	4	16	28	12	8
A5	4	0	12	18	14
A2	0	0	8	14	14

- $TA = \{A_1, A_4\}$ $BA = \{A_3, A_5, A_2\}$
- $TQ = \{q_4\}$ $BQ = \{q_1, q_5\}$
- $OQ = \{q_2, q_3\}$
- $CTQ = 2 \times 6 = 12$
- $CBQ = 8 + 6 = 14$
- $COQ = 2 \times 8 + 4 = 20$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 12 \times 14 - 20^2 = -232$

	A1	A4	A3	A5	A2
A1	16	12	4	4	0
A4	12	28	16	0	0
A3	4	16	28	12	8
A5	4	0	12	18	14
A2	0	0	8	14	14

- $TA = \{A_1\}$ $BA = \{A_4, A_3, A_5, A_2\}$
- $TQ = \{\emptyset\}$ $BQ = \{q_1, q_2, q_5\}$
- $OQ = \{q_3, q_4\}$
- $CTQ = 0$
- $CBQ = 8 + 2 \times 8 + 6 = 30$
- $COQ = 2 \times 6 + 4 = 16$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 0 \times 30 - 16^2 = -256$

Áp dụng kết quả phân hoạch ma trận CA vào quan hệ NHAMAYDIEN, ta được các mảnh F: NHAMAYDIEN = {NMD1, NMD2}.

- Trong đó:
 $NMD1 = \{A_1, A_4, A_3\}$
 $NMD2 = \{A_1, A_2, A_5\}$
- Vì thế:
 $NMD1 = \{MaNMD, CQQL, PhanLoai\}$
 $NMD2 = \{MaNMD, TenNMD, CongSuat\}$
- MaNMD là thuộc tính khóa chính của quan hệ NHAMAYDIEN.

	A1	A4	A3	A5	A2
A1	16	12	4	4	0
A4	12	28	16	0	0
A3	4	16	28	12	8
A5	4	0	12	18	14
A2	0	0	8	14	14

ĐỀ THI GIỮA KỲ - HỌC KỲ I 2020-2021 - Mã đề 03

Bộ Giao thông Vận tải hiện muốn quản lý thông tin các tuyến đường cao tốc tại Việt Nam. Tùy theo quy mô mà các tuyến đường cao tốc sẽ được Bộ quản lý khai thác (CapQL = “Trung Ương”) hay được giao về cho các Tỉnh, Thành phố trực tiếp quản lý (CapQL = “Tỉnh TP”). Thông tin của các tuyến đường cao tốc được thể hiện qua lược đồ quan hệ sau:

DUONGCAOTOC (MaĐCT, TenĐCT, CapQL, SoLanXe, VTToiĐa)

Tân từ: Tân từ: Mỗi tuyến đường cao tốc có các thông tin bao gồm: Mã đường cao tốc (MaĐCT), Tên đường cao tốc (TenĐCT), cấp quản lý (CapQL), quy mô số làn xe (SoLanXe), vận tốc tối đa được cho phép khi chạy trên đường cao tốc (VTToiĐa) được tính bằng đơn vị km/h.

1. (5 điểm) Cho thể hiện của quan hệ **DUONGCAOTOC** như sau:

MaĐCT	TenĐCT	CapQL	SoLanXe	VTToiĐa
CT01	Cầu Giẽ - Ninh Bình	Trung Ương	4	120
CT02	Hồ Chí Minh - Trung Lương	Trung Ương	4	120
CT03	Nội Bài - Cầu Nhật Tân	Tỉnh TP	6	80
CT04	HCM - Long Thành - Dầu Giây	Trung Ương	4	120
CT05	Mai Dịch - Thanh Trì	Tỉnh TP	4	100
CT06	Láng - Hoà Lạc	Tỉnh TP	6	100
CT07	Hà Nội - Hải Phòng	Trung Ương	6	120
CT08	Đà Lạt - Liên Khương	Tỉnh TP	4	80

Giả sử có ba ứng dụng truy xuất đến **DUONGCAOTOC**:

Q1: SELECT COUNT(*) FROM **DUONGCAOTOC** WHERE CapQL = value

Q2: SELECT MaĐCT, TenĐCT FROM **DUONGCAOTOC** WHERE SoLanXe < 5

Q3: SELECT * FROM **DUONGCAOTOC** WHERE VTToiĐa > 100

- (a) Dùng giải thuật COM_MIN, tính Pr' thỏa tối thiểu và đầy đủ? (2 điểm)

Lời giải.

- Tập vị từ đơn giản dùng để phân hoạch **DUONGCAOTOC**:

p1: CapQL = “Trung Ương”

p2: CapQL = “Tỉnh TP”

p3: SoLanXe < 5

p4: SoLanXe ≥ 5

p5: VTToiĐa > 100

p6: VTToiĐa ≤ 100

- Khởi tạo $P_r = \{p1, p2, p3, p4, p5, p6\}$, $P_{r'} = \emptyset$

- Áp dụng thuật toán COM_MIN:

i = 1 làm vị từ khởi đầu, vị từ p1 thỏa quy tắc 1, $P_{r'} = \{p1\}$

i = 2: Ta có vị từ p2 không phân hoạch f_1 (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với p1) theo quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1\}$

i = 3: Vị từ p3 thỏa quy tắc 1, $P_{r'} = \{p1, p3\}$

i = 4: Ta có vị từ p4 không phân hoạch f_3 (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với p3) theo quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1, p3\}$

i = 5: Ta có vị từ p5 không phân hoạch f_4 (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với p4) theo quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1, p3\}$

i = 6: Ta có vị từ p6 không phân hoạch f_5 (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với p5) theo quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1, p3\}$

Kết luận: $P_{r'} = \{p1, p3\}$ là tập vị từ đầy đủ và tối thiểu.

- (b) Sử dụng thuật toán PHORIZONTAL, thiết kế phân mảnh ngang chính cho quan hệ **DUONGCAOTOC**? Lưu ý, sinh viên không cần liệt kê dữ liệu trong các mảnh.(2 điểm)

Lời giải.

- Các vị từ giao tối thiểu là:
 - m1: $p1 \wedge p3$;
 - m2: $p1 \wedge \neg p3 = p1 \wedge p4$;
 - m3: $\neg p1 \wedge p3 = p2 \wedge p3$;
 - m4: $\neg p1 \wedge \neg p3 = p2 \wedge p4$;
- Vì vậy, ta có tập vị từ giao thooid thiểu là: $M = \{m1, m2, m3, m4\}$
- Phân mảnh ngang chính quan hệ **DUONGCAOTOC** theo M là:
 - $DCT1 = \sigma_{m1}(DUONGCAOTOC)$
 - $DCT2 = \sigma_{m2}(DUONGCAOTOC)$
 - $DCT3 = \sigma_{m3}(DUONGCAOTOC)$
 - $DCT4 = \sigma_{m4}(DUONGCAOTOC)$
- Đối với dữ liệu demo, ta có các mảnh:
DCT1

MaĐCT	TenĐCT	CapQL	SoLanXe	VTToiĐa
CT01	Cầu Giẽ - Ninh Bình	Trung Ương	4	120
CT02	Hồ Chí Minh - Trung Lương	Trung Ương	4	120
CT04	HCM - Long Thành - Dầu Giây	Trung Ương	4	120

DCT2

MaĐCT	TenĐCT	CapQL	SoLanXe	VTToiĐa
CT07	Hà Nội - Hải Phòng	Trung Ương	6	120

DCT3

MaĐCT	TenĐCT	CapQL	SoLanXe	VTToiĐa
CT05	Mai Dịch - Thanh Trì	Tỉnh TP	4	100
CT08	Đà Lạt - Liên Khương	Tỉnh TP	4	80

DCT4

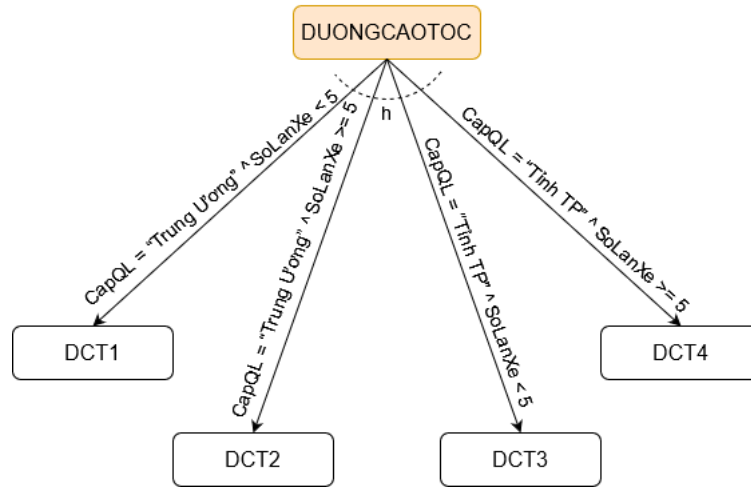
MaĐCT	TenĐCT	CapQL	SoLanXe	VTToiĐa
CT03	Nội Bài - Cầu Nhật Tân	Tỉnh TP	6	80
CT06	Láng - Hòa Lạc	Tỉnh TP	6	100

- (c) Hãy vẽ cây phân mảnh của lược đồ quan hệ **DUONGCAOTOC** đã làm. Chứng minh điều kiện **tái tạo** của phân mảnh này là đúng đắn. (1 điểm)

Lời giải.

- Chứng minh điều kiện **tái tạo**
Giữa các mảnh có thể áp dụng phép toán hợp để tái tạo lại mảnh ban đầu:
Ta có: $DCT1 \cup DCT2 \cup DCT3 \cup DCT4 = DUONGCAOTOC$
 \implies Điều kiện tái tạo của phân mảnh này là đúng đắn.

- Vẽ cây phân mảnh



Hình 2: Cây phân mảnh

2. (5 điểm) Cho tập $Q = \{q1, q2, q3, q4, q5\}$ các truy vấn, tập $A = \{A1, A2, A3, A4, A5\}$ lần lượt là các thuộc tính **MaDCT**, **TenDCT**, **CapQL**, **SoLanXe**, **VTToiDa** của quan hệ:

DUONGCAOTOC (**MaDCT**, **TenDCT**, **CapQL**, **SoLanXe**, **VTToiDa**)

Tập $S = \{S1, S2, S3, S4\}$ các vị trí (sites) trong hệ cơ sở dữ liệu phân tán. Giả sử số truy xuất đến các cặp thuộc tính tại các vị trí được cho theo hàm:

$$ref_i(q_j) = \begin{cases} 1, \forall i \in [1, 4], j \in \{1, 3, 5\} \\ 2, \forall i \in [1, 4], j \in \{2, 4\} \end{cases}, \text{ Với } i \text{ là số chỉ vị trí (site), } j \text{ là số chỉ của câu truy vấn.}$$

Ma trận truy vấn sử dụng thuộc tính (use) và ma trận tần số sử dụng truy vấn (acc) tại các vị trí như sau:

	A1	A2	A3	A4	A5
q1	1	0	1	1	0
q2	0	1	1	0	0
q3	1	0	0	1	0
q4	0	1	0	0	1
q5	1	0	1	0	0

Ma trận USE

	S1	S2	S3	S4
q1	4	0	2	0
q2	0	1	0	6
q3	2	5	0	0
q4	0	2	4	0
q5	1	0	0	2

Ma trận ACC

- (a) Tính ma trận AA. (1 điểm)

Lời giải.

- Ta có ma trận ái lực AA là:

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	16	0	9	13	0
A2	0	26	14	0	12
A3	9	14	23	6	0
A4	13	0	6	13	0
A5	0	12	0	0	12

(b) Sử dụng thuật toán BEA tính ma trận CA. (2 điểm)

Lời giải.

- Ta có ma trận bond là:

	A1	A2	A3	A4	A5
A1		126	429	431	0
A2	126		686	84	456
A3	429	686		333	168
A4	431	84	333		0
A5	0	456	168	0	

- Xét ma trận AA, tính toán phần đóng góp khi di chuyển thuộc tính A_3 giữa các thuộc tính A_1, A_2 .

$$\begin{aligned} Cont(A_0, A_3, A_1) &= 2bond(A_0, A_3) + 2bond(A_3, A_1) - 2bond(A_0, A_1) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 429 - 2 \times 0 = 858 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_1, A_3, A_2) &= 2bond(A_1, A_3) + 2bond(A_3, A_2) - 2bond(A_1, A_2) \\ &= 2 \times 429 + 2 \times 686 - 2 \times 126 = 1978 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_2, A_3, A_0) &= 2bond(A_2, A_3) + 2bond(A_3, A_0) - 2bond(A_2, A_0) \\ &= 2 \times 686 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 1372 \end{aligned}$$

\Rightarrow Chèn cột A_3 vào giữa cột A_1 và A_2 của CA. Ta có: A_1, A_3, A_2

- Xét ma trận AA, tính toán phần đóng góp khi di chuyển thuộc tính A_4 giữa các thuộc tính A_1, A_3, A_2 .

$$\begin{aligned} Cont(A_0, A_4, A_1) &= 2bond(A_0, A_4) + 2bond(A_4, A_1) - 2bond(A_0, A_1) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 431 - 2 \times 0 = 862 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_1, A_4, A_3) &= 2bond(A_1, A_4) + 2bond(A_4, A_3) - 2bond(A_1, A_3) \\ &= 2 \times 431 + 2 \times 333 - 2 \times 429 = 670 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_3, A_4, A_2) &= 2bond(A_3, A_4) + 2bond(A_4, A_2) - 2bond(A_3, A_2) \\ &= 2 \times 333 + 2 \times 84 - 2 \times 686 = -538 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_2, A_4, A_0) &= 2bond(A_2, A_4) + 2bond(A_4, A_0) - 2bond(A_2, A_0) \\ &= 2 \times 84 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 168 \end{aligned}$$

\Rightarrow Chèn cột A_4 vào trước cột A_1 và A_3 của ma trận AC. Ta có: A_4, A_1, A_3, A_2

- Xét ma trận AA, tính toán phần đóng góp khi di chuyển thuộc tính A_5 giữa các thuộc tính A_4, A_1, A_3, A_2 .

$$\begin{aligned} Cont(A_0, A_5, A_4) &= 2bond(A_0, A_5) + 2bond(A_5, A_4) - 2bond(A_0, A_4) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_4, A_5, A_1) &= 2bond(A_4, A_5) + 2bond(A_5, A_1) - 2bond(A_4, A_1) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 0 - 2 \times 431 = -862 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_1, A_5, A_3) &= 2bond(A_1, A_5) + 2bond(A_5, A_3) - 2bond(A_1, A_3) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 168 - 2 \times 429 = -522 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_3, A_5, A_2) &= 2bond(A_3, A_5) + 2bond(A_5, A_2) - 2bond(A_3, A_2) \\ &= 2 \times 168 + 2 \times 456 - 2 \times 686 = -124 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_2, A_5, A_0) &= 2bond(A_2, A_5) + 2bond(A_5, A_0) - 2bond(A_2, A_0) \\ &= 2 \times 456 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 912 \end{aligned}$$

\Rightarrow Chèn cột A_5 vào sau cột A_2 của ma trận AC. Ta có: A_4, A_1, A_3, A_2, A_5

- Ta có ma trận ái lực tự CA là:

	A4	A1	A3	A2	A5
A4	13	13	6	0	0
A1	13	16	9	0	0
A3	6	9	23	14	0
A2	0	0	14	26	12
A5	0	0	0	12	12

- (c) Sử dụng thuật toán PARTITION để tìm ra hai phân mảnh dọc của quan hệ **DUONG-CAOTOC**. (2 điểm)

Lời giải.

- $Q = \{q1, q2, q3, q4, q5\}$
- $AQ(q1) = \{A_1, A_3, A_4\}$
- $AQ(q2) = \{A_2, A_3\}$
- $AQ(q3) = \{A_1, A_4\}$
- $AQ(q4) = \{A_2, A_5\}$
- $AQ(q5) = \{A_1, A_3\}$

	A4	A1	A3	A2	A5
A4	13	13	6	0	0
A1	13	16	9	0	0
A3	6	9	23	14	0
A2	0	0	14	26	12
A5	0	0	0	12	12

- $TA = \{A_4, A_1, A_3, A_2\}$ $BA = \{A_5\}$
- $TQ = \{q1, q2, q3, q5\}$ $BQ = \{\emptyset\}$
- $OQ = \{q4\}$
- $CTQ = 6 + 2 \times 7 + 7 + 3 = 30$
- $CBQ = 0$
- $COQ = 2 \times 6 = 12$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 30 \times 0 - 12^2 = -144$

	A4	A1	A3	A2	A5
A4	13	13	6	0	0
A1	13	16	9	0	0
A3	6	9	23	14	0
A2	0	0	14	26	12
A5	0	0	0	12	12

- $TA = \{A_4, A_1, A_3\}$ $BA = \{A_2, A_5\}$
- $TQ = \{q1, q3, q5\}$ $BQ = \{q4\}$
- $OQ = \{q2\}$
- $CTQ = 6 + 7 + 3 = 16$
- $CBQ = 2 \times 6 = 12$
- $COQ = 2 \times 7 = 14$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 16 \times 12 - 14^2 = -4$

	A4	A1	A3	A2	A5
A4	13	13	6	0	0
A1	13	16	9	0	0
A3	6	9	23	14	0
A2	0	0	14	26	12
A5	0	0	0	12	12

- $TA = \{A_4, A_1\}$ $BA = \{A_3, A_2, A_5\}$
- $TQ = \{q3\}$ $BQ = \{q2, q4\}$
- $OQ = \{q1, q5\}$
- $CTQ = 7$
- $CBQ = 2 \times 6 + 2 \times 7 = 26$
- $COQ = 6 + 3 = 9$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 7 \times 26 - 9^2 = 101$

	A4	A1	A3	A2	A5
A4	13	13	6	0	0
A1	13	16	9	0	0
A3	6	9	23	14	0
A2	0	0	14	26	12
A5	0	0	0	12	12

- $TA = \{A_4\}$ $BA = \{A_1, A_3, A_2, A_5\}$
- $TQ = \{\emptyset\}$ $BQ = \{q2, q4, q5\}$
- $OQ = \{q1, q3\}$
- $CTQ = 0$
- $CBQ = 2 \times 6 + 2 \times 7 + 3 = 29$
- $COQ = 6 + 7 = 13$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 0 \times 29 - 13^2 = -169$

Áp dụng kết quả phân hoạch ma trận CA vào quan hệ DUONGCAOTOC, ta được các mảnh F: $DUONGCAOTOC = \{DCT1, DCT2\}$.

- Trong đó:
 $DCT1 = \{A_1, A_4\}$
 $DCT2 = \{A_1, A_2, A_3, A_5\}$
- Vì thế:
 $DCT1 = \{MaDCT, SoLanXe\}$
 $DCT2 = \{MaDCT, TenDCT, CapQL, VTToiDa\}$
- MaDCT là thuộc tính khóa chính của quan hệ DUONGCAOTOC.

	A4	A1	A3	A2	A5
A4	13	13	6	0	0
A1	13	16	9	0	0
A3	6	9	23	14	0
A2	0	0	14	26	12
A5	0	0	0	12	12

ĐỀ THI GIỮA KỲ - HỌC KỲ II 2020-2021 - Mã đề 01

Một doanh nghiệp chuyên phân phối các sản phẩm điện máy muốn quản lý thông tin các máy điều hòa hiện đang được kinh doanh. Tùy thuộc vào vị trí của kho hàng mà các máy điều hòa sẽ được chia thành hai nhóm, được lưu tại kho Quận 9 (Kho = “Quận 9”) hoặc được lưu tại kho Bình Tân (Kho = “Bình Tân”). Thông tin của các máy điều hòa được thể hiện qua lược đồ quan hệ sau:

MAYDIEUHOA (MaMĐH, TenMĐH, Kho, CongSuat, DienTichSD, CNBienTan)

Tân từ: Mỗi máy điều hòa có các thông tin bao gồm: Mã máy điều hòa (MaMĐH), tên máy điều hòa (TenMĐH), kho lưu trữ (Kho), công suất làm lạnh (CongSuat), diện tích sử dụng phù hợp (DienTichSD) và có sử dụng công nghệ biến tần hay không (CNBienTan).

1. (5 điểm) Cho thể hiện của quan hệ **MAYDIEUHOA** như sau:

MaMĐH	TenMĐH	Kho	CongSuat	DienTichSD	CNBienTan
M01	SS AR18TY	Quận 9	18000	>20	Có
M02	EL ESV18CR	Bình Tân	12000	15-20	Không
M03	SH AH-X18X	Quận 9	9000	<15	Có
M04	LG V18ENF1	Quận 9	12000	15-20	Không
M05	PN CH22NG	Bình Tân	9000	<15	Có
M06	AQ RT6VTH	Bình Tân	9000	<15	Không
M07	CP W2T6R	Quận 9	12000	15-20	Có
M08	DK Y7WVGF	Bình Tân	18000	>20	Không

Giả sử có ba ứng dụng truy xuất đến **MAYDIEUHOA**:

Q1: SELECT COUNT(*) FROM **MAYDIEUHOA** WHERE **Kho** = value

Q2: SELECT **MaMĐH**, **TenMĐH** FROM **MAYDIEUHOA** WHERE **CongSuat** > 9000

Q3: SELECT * FROM **MAYDIEUHOA** WHERE **DienTichSD** = “<15”

- (a) Dùng giải thuật COM_MIN, tính Pr' thỏa tối thiểu và đầy đủ? (2 điểm)

Lời giải.

- Tập vị từ đơn giản dùng để phân hoạch quan hệ **MAYDIEUHOA** là:
p1: Kho = “Quận 9”
p2: Kho = “Bình Tân”
p3: CongSuat > 9000
p4: CongSuat ≤ 9000
p5: DienTichSD = “<15”
p6: DienTichSD ≠ “<15”
- Khởi tạo $P_r = \{p1, p2, p3, p4, p5, p6\}$, $P_{r'} = \{\emptyset\}$
- Áp dụng thuật toán COM_MIN:
 - i = 1 làm vị từ khởi đầu, vị từ p1 thỏa quy tắc 1, $P_{r'} = \{p1\}$
 - i = 2: Ta có vị từ p2 không phân hoạch f_1 (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với p1) quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1\}$
 - i = 3: Vị từ p3 thỏa quy tắc 1, $P_{r'} = \{p1, p3\}$
 - i = 4: Ta có vị từ p4 không phân hoạch f_3 (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với p3) quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1, p3\}$
 - i = 5: Ta có vị từ p5 không phân hoạch f_4 (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với p4) quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1, p3\}$
 - i = 6: Ta có vị từ p6 không phân hoạch f_5 (là mảnh giao tối thiểu tạo ra ứng với p5) quy tắc 1. Vì vậy: $P_{r'} = \{p1, p3\}$
- Kết luận: $P_{r'} = \{p1, p3\}$ là đầy đủ và tối thiểu.

- (b) Sử dụng thuật toán PHORIZONTAL, thiết kế phân mảnh ngang chính cho quan hệ **MAYDIEUHOA**? Lưu ý, sinh viên không cần liệt kê dữ liệu trong các mảnh. (2 điểm)

Lời giải.

- Các vị từ giao tối thiểu là:
 - m1: $p1 \wedge p3$;
 - m2: $p1 \wedge \neg p3 = p1 \wedge p4$;
 - m3: $\neg p1 \wedge p3 = p2 \wedge p3$;
 - m4: $\neg p1 \wedge \neg p3 = p2 \wedge p4$;
- Vì vậy, ta có tập vị từ giao tối thiểu là: $M = \{m1, m2, m3, m4, m5\}$
- Phân mảnh ngang chính quan hệ MAYDIEUHOA theo M là:
 - $MDH1 = \sigma_{m1}(MAYDIEUHOA)$
 - $MDH2 = \sigma_{m2}(MAYDIEUHOA)$
 - $MDH3 = \sigma_{m3}(MAYDIEUHOA)$
 - $MDH4 = \sigma_{m4}(MAYDIEUHOA)$
- Đối với dữ liệu demo, ta có các mảnh: MDH1

MaMDH	TenMDH	Kho	CongSuat	DienTichSD	CNBientan
M01	SS AR18TY	Quận 9	18000	>20	Có
M04	LG V18ENF1	Quận 9	12000	15-20	Không
M07	CP W2T6R	Quận 9	12000	15-20	Có

MDH2

MaMDH	TenMDH	Kho	CongSuat	DienTichSD	CNBientan
M03	SH AH-X18X	Quận 9	9000	<20	Có

MDH3

MaMDH	TenMDH	Kho	CongSuat	DienTichSD	CNBientan
M02	EL ESV18CR	Bình Tân	12000	15-20	Không
M08	DK Y7WVGF	Bình Tân	18000	>20	Không

MDH4

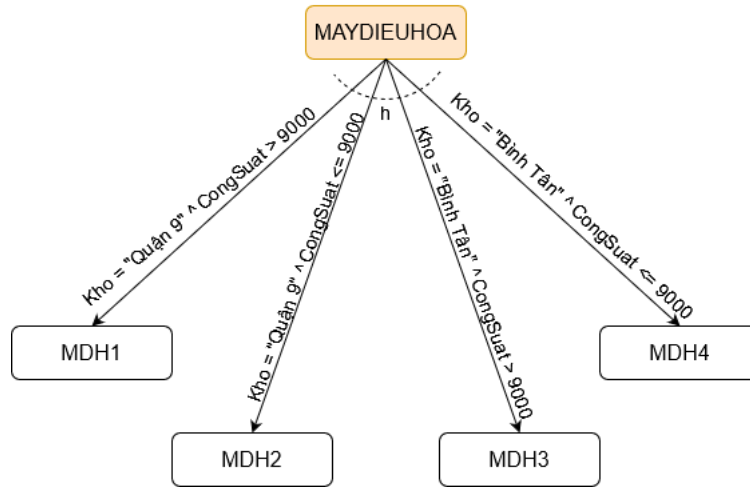
MaMDH	TenMDH	Kho	CongSuat	DienTichSD	CNBientan
M05	PN CH22NG	Bình Tân	9000	<15	Có
M06	AQ RT6VTH	Bình Tân	9000	<15	Không

- (c) Hãy vẽ cây phân mảnh của lược đồ quan hệ **MAYDIEUHOA** đã làm. Chứng minh điều kiện **tái tạo** của phân mảnh này là đúng đắn. (1 điểm)

Lời giải.

- Chứng minh điều kiện **tái tạo** Giữa các mảnh có thể áp dụng phép toán hợp để tái tạo lại mảnh ban đầu:
Ta có: $MDH1 \cup MDH2 \cup MDH3 \cup MDH4 = MAYDIEUHOA$
 \implies Điều kiện tái tạo của phân mảnh này là đúng đắn.

- Vẽ cây phân mảnh



Hình 3: Cây phân mảnh

2. (5 điểm) Cho tập $Q = \{q1, q2, q3, q4, q5\}$ các truy vấn, tập $A = \{A1, A2, A3, A4, A5\}$ lần lượt là các thuộc tính **TenMDH**, **Kho**, **CongSuat**, **DienTichSD**, **CNBienTan** của quan hệ:

MAYDIEUHOA (MaMDH, TenMDH, Kho, CongSuat, DienTichSD, CNBienTan)

Tập $S = \{S1, S2, S3, S4\}$ các vị trí (sites) trong hệ cơ sở dữ liệu phân tán. Giả sử số truy xuất đến các cặp thuộc tính tại các vị trí được cho theo hàm:

$$ref_i(q_j) = \begin{cases} 1, \forall i \in [1, 4], j \in \{1, 3, 4\} \\ 2, \forall i \in [1, 4], j \in \{2, 5\} \end{cases}, \text{ Với } i \text{ là số chỉ vị trí (site), } j \text{ là số chỉ của câu truy vấn.}$$

Ma trận truy vấn sử dụng thuộc tính (use) và ma trận tần số sử dụng truy vấn (acc) tại các vị trí như sau:

	A1	A2	A3	A4	A5
q1	0	1	0	0	1
q2	0	0	1	1	0
q3	1	0	1	0	1
q4	0	1	0	1	0
q5	1	0	0	0	1

Ma trận USE

	S1	S2	S3	S4
q1	0	2	6	0
q2	0	3	0	4
q3	2	0	3	1
q4	0	5	1	0
q5	6	0	4	2

Ma trận ACC

- (a) Tính ma trận AA. (1 điểm)

Lời giải.

- Ta có ma trận ái lực AA là:

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	30	0	6	0	30
A2	0	14	0	6	8
A3	6	0	20	14	6
A4	0	6	14	20	0
A5	30	8	6	0	38

(b) Sử dụng thuật toán BEA tính ma trận CA. (2 điểm)

Lời giải.

- Tính toán ma trận bond là:

	A1	A2	A3	A4	A5
A1		240	480	84	2076
A2	240		132	204	416
A3	480	132		560	528
A4	84	204	560		132
A5	2076	416	528	132	

- Xét ma trận AA, tính toán phần đóng góp khi di chuyển thuộc tính A_3 giữa các thuộc tính A_1, A_2 .

$$\begin{aligned} Cont(A_0, A_3, A_1) &= 2bond(A_0, A_3) + 2bond(A_3, A_1) - 2bond(A_0, A_1) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 480 - 2 \times 0 = 960 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_1, A_3, A_2) &= 2bond(A_1, A_3) + 2bond(A_3, A_2) - 2bond(A_1, A_2) \\ &= 2 \times 480 + 2 \times 132 - 2 \times 240 = 744 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_2, A_3, A_0) &= 2bond(A_2, A_3) + 2bond(A_3, A_0) - 2bond(A_2, A_0) \\ &= 2 \times 132 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 264 \end{aligned}$$

\Rightarrow Chèn cột A_3 vào trước cột A_1 và A_2 của CA. Ta có: **A_3, A_1, A_2**

- Xét ma trận AA, tính toán phần đóng góp khi di chuyển thuộc tính A_4 giữa các thuộc tính A_3, A_1, A_2 .

$$\begin{aligned} Cont(A_0, A_4, A_3) &= 2bond(A_0, A_4) + 2bond(A_4, A_3) - 2bond(A_0, A_3) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 560 - 2 \times 0 = 1120 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_3, A_4, A_1) &= 2bond(A_3, A_4) + 2bond(A_4, A_1) - 2bond(A_3, A_1) \\ &= 2 \times 560 + 2 \times 84 - 2 \times 480 = 328 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_1, A_4, A_2) &= 2bond(A_1, A_4) + 2bond(A_4, A_2) - 2bond(A_1, A_2) \\ &= 2 \times 84 + 2 \times 204 - 2 \times 240 = 96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_2, A_4, A_0) &= 2bond(A_2, A_4) + 2bond(A_4, A_0) - 2bond(A_2, A_0) \\ &= 2 \times 204 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 408 \end{aligned}$$

\Rightarrow Chèn cột A_4 vào trước cột A_3 và A_1 của ma trận AC. Ta có: **A_4, A_3, A_1, A_2**

- Xét ma trận AA, tính toán phần đóng góp khi di chuyển thuộc tính A_5 giữa các thuộc tính A_4, A_3, A_1, A_2 .

$$\begin{aligned} Cont(A_0, A_5, A_4) &= 2bond(A_0, A_5) + 2bond(A_5, A_4) - 2bond(A_0, A_4) \\ &= 2 \times 0 + 2 \times 132 - 2 \times 0 = 264 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_4, A_5, A_3) &= 2bond(A_4, A_5) + 2bond(A_5, A_3) - 2bond(A_4, A_3) \\ &= 2 \times 132 + 2 \times 528 - 2 \times 560 = 200 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_3, A_5, A_1) &= 2bond(A_3, A_5) + 2bond(A_5, A_1) - 2bond(A_3, A_1) \\ &= 2 \times 528 + 2 \times 2076 - 2 \times 480 = 4248 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_1, A_5, A_2) &= 2bond(A_1, A_5) + 2bond(A_5, A_2) - 2bond(A_1, A_2) \\ &= 2 \times 2076 + 2 \times 416 - 2 \times 240 = 4504 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cont(A_2, A_5, A_0) &= 2bond(A_2, A_5) + 2bond(A_5, A_0) - 2bond(A_2, A_0) \\ &= 2 \times 416 + 2 \times 0 - 2 \times 0 = 832 \end{aligned}$$

\Rightarrow Chèn cột A_5 vào giữa cột A_1 và A_2 của ma trận AC. Ta có: **A_4, A_3, A_1, A_5, A_2**

- Ta có ma trận ái lực tự CA là:

	A4	A3	A1	A5	A2
A4	20	14	0	0	6
A3	14	20	6	6	0
A1	0	6	30	30	0
A5	0	6	30	38	8
A2	6	0	0	8	14

- (c) Sử dụng thuật toán PARTITION để tìm ra hai phân mảnh dọc của quan hệ **MAY-DIEUHOA**. (2 điểm)

Lời giải.

- $Q = \{q1, q2, q3, q4, q5\}$
- $AQ(q1) = \{A_2, A_5\}$
- $AQ(q2) = \{A_3, A_4\}$
- $AQ(q3) = \{A_1, A_3, A_5\}$
- $AQ(q4) = \{A_2, A_4\}$
- $AQ(q5) = \{A_1, A_5\}$

	A4	A3	A1	A5	A2
A4	20	14	0	0	6
A3	14	20	6	6	0
A1	0	6	30	30	0
A5	0	6	30	38	8
A2	6	0	0	8	14

- $TA = \{A_4, A_3, A_1, A_5\}$ $BA = \{A_2\}$
- $TQ = \{q2, q3, q5\}$ $BQ = \{\emptyset\}$
- $OQ = \{q1, q4\}$
- $CTQ = 2 \times 7 + 6 + 2 \times 12 = 44$
- $CBQ = 0$
- $COQ = 8 + 6 = 14$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 44 \times 0 - 14^2 = -196$

	A4	A3	A1	A5	A2
A4	20	14	0	0	6
A3	14	20	6	6	0
A1	0	6	30	30	0
A5	0	6	30	38	8
A2	6	0	0	8	14

- $TA = \{A_4, A_3, A_1\}$ $BA = \{A_5, A_2\}$
- $TQ = \{q2\}$ $BQ = \{q1\}$
- $OQ = \{q3, q4, q5\}$
- $CTQ = 2 \times 7 = 14$
- $CBQ = 8$
- $COQ = 6 + 6 + 2 \times 12 = 36$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 14 \times 8 - 36^2 = -1184$

	A4	A3	A1	A5	A2
A4	20	14	0	0	6
A3	14	20	6	6	0
A1	0	6	30	30	0
A5	0	6	30	38	8
A2	6	0	0	8	14

- $TA = \{A_4, A_3\}$ $BA = \{A_1, A_5, A_2\}$
- $TQ = \{q_2\}$ $BQ = \{q_1, q_5\}$
- $OQ = \{q_3, q_4\}$
- $CTQ = 2 \times 7 = 14$
- $CBQ = 8 + 2 \times 12 = 32$
- $COQ = 6 + 6 = 12$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 14 \times 32 - 12^2 = 304$

	A4	A3	A1	A5	A2
A4	20	14	0	0	6
A3	14	20	6	6	0
A1	0	6	30	30	0
A5	0	6	30	38	8
A2	6	0	0	8	14

- $TA = \{A_4\}$ $BA = \{A_3, A_1, A_5, A_2\}$
- $TQ = \{\emptyset\}$ $BQ = \{q_1, q_3, q_5\}$
- $OQ = \{q_2, q_4\}$
- $CTQ = 0$
- $CBQ = 8 + 6 + 2 \times 12 = 38$
- $COQ = 2 \times 7 + 6 = 20$
- $Z = CTQ \times CBQ - COQ^2 = 0 \times 38 - 20^2 = -400$

Áp dụng kết quả phân hoạch ma trận CA vào quan hệ MAYDIEUHOA, ta được các mảnh F: MAYDIEUHOA = {MDH1, MDH2}.

- Trong đó:
MDH1 = {A₄, A₃}
MDH2 = {A₁, A₂, A₅}
- Vì thế:
MDH1 = {MaMDH, CongSuat, DienTichSD}
MDH2 = {MaMDH, TenMDH, Kho, CNBienTan}
- MaMDH là thuộc tính khóa chính của quan hệ MAYDIEUHOA.

	A4	A3	A1	A5	A2
A4	20	14	0	0	6
A3	14	20	6	6	0
A1	0	6	30	30	0
A5	0	6	30	38	8
A2	6	0	0	8	14