

Lược đồ CSDL sau được sử dụng cho Câu 1, 2 và 3.

**Super Sea Game** là một giải bóng đá giữa các đội tuyển quốc gia. Dưới đây là một phần CSDL để quản lý các trận đấu trong giải trong đó mỗi lược đồ quan hệ cho trước các khoá chính (là tập thuộc tính được gạch dưới) và các tập phụ thuộc hàm định nghĩa tương ứng cho từng lược đồ quan hệ.

### **ĐỘI BÓNG (MÃ ĐỘI, TÊN QUỐC GIA, KHU VỰC)**

Mô tả: Lược đồ quan hệ **ĐỘI BÓNG** lưu danh sách đội bóng. Mỗi đội bóng có một mã đội (MÃ ĐỘI) duy nhất để phân biệt với các đội bóng khác, tên đội bóng và khu vực của đội bóng. Tên đội bóng được đặt theo tên quốc gia (TÊN QUỐC GIA).

Tập phụ thuộc hàm được định nghĩa cho lược đồ quan hệ **ĐỘI BÓNG** như sau:

$$F1 = \{ f11: \text{MÃ ĐỘI} \rightarrow \text{TÊN QUỐC GIA, KHU VỰC} \}$$

### **TRẬN ĐẤU (MÃ TRẬN, MÃ ĐỘI 1, MÃ ĐỘI 2, SÂN VẬN ĐỘNG, NGÀY TRẬN, THÀNH PHỐ)**

Mô tả: Lược đồ quan hệ **TRẬN ĐẤU** lưu danh sách các trận đấu. Mỗi trận đấu có một mã trận đấu duy nhất (MÃ TRẬN) để phân biệt với các trận đấu khác. Mỗi trận đấu là thi đấu giữa hai đội, gồm đội nhà (MÃ ĐỘI 1) và đội khách (MÃ ĐỘI 2). Ngoài ra, mỗi trận đấu diễn ra ở một sân vận động (SÂN VẬN ĐỘNG) vào một ngày cụ thể (NGÀY TRẬN). Mỗi sân vận động có vị trí thuộc về một thành phố (THÀNH PHỐ).

Tập phụ thuộc hàm được định nghĩa cho lược đồ quan hệ **TRẬN ĐẤU** như sau:

$$F2 = \{ f21: \text{MÃ TRẬN} \rightarrow \text{MÃ ĐỘI 1, MÃ ĐỘI 2, SÂN VẬN ĐỘNG, NGÀY TRẬN; THÀNH PHỐ}; \\ f22: \text{SÂN VẬN ĐỘNG} \rightarrow \text{THÀNH PHỐ} \}$$

### **THAM GIA (MÃ TRẬN, MÃ ĐỘI, MÃ SỐ, PHÚT VÀO SÂN, PHÚT RỜI SÂN, VỊ TRÍ THI ĐẤU, HỌ TÊN, NGÀY SINH)**

Mô tả: Lược đồ quan hệ **THAM GIA** lưu danh sách cầu thủ tham gia vào các trận đấu. Mỗi cầu thủ có mã số (MÃ SỐ) dùng để phân biệt với các cầu thủ khác trong cùng đội bóng (MÃ ĐỘI), và mỗi cầu thủ trong một đội có duy nhất một tên gọi (HỌ TÊN), và ngày sinh (NGÀY SINH) tương ứng. Mỗi trận đấu có nhiều cầu thủ tham gia, một cầu thủ có thể tham gia nhiều trận đấu hoặc cùng một trận đấu vào các thời điểm khác nhau. Khi một cầu thủ tham gia trận đấu, cần ghi nhận lại phút vào sân (PHÚT VÀO SÂN), phút rời sân (PHÚT RỜI SÂN) và vị trí thi đấu (VỊ TRÍ THI ĐẤU). Phút vào sân và phút rời sân có thể nhận các giá trị sau: 0, 1, 2, 3, ... Vị trí thi đấu có thể nhận các giá trị: *tiền đạo, hậu vệ, tiền vệ, thủ môn*. Lưu ý rằng cầu thủ vào sân ở phút 0 chính là cầu thủ nằm trong đội hình xuất phát của một trận đấu.

Tập phụ thuộc hàm được định nghĩa cho lược đồ quan hệ **THAM GIA** như sau:

$F3 = \{f31: M\ddot{A}T\ddot{D}, M\ddot{A}D\ddot{O}I, M\ddot{A}S\ddot{O}, P\ddot{H}\ddot{U}T\ddot{V}\ddot{A}O\ddot{S}\ddot{A}N \rightarrow P\ddot{H}\ddot{U}T\ddot{R}\ddot{O}I\ddot{S}\ddot{A}N, V\ddot{I}T\ddot{R}\ddot{I}T\ddot{H}\ddot{I}\ddot{D}\ddot{A}\ddot{U}, H\ddot{O}T\ddot{E}N, N\ddot{G}\ddot{A}Y\ddot{S}\ddot{I}N\ddot{H};$

$f32: M\ddot{A}D\ddot{O}I, M\ddot{A}S\ddot{O} \rightarrow H\ddot{O}T\ddot{E}N, N\ddot{G}\ddot{A}Y\ddot{S}\ddot{I}N\ddot{H}\}$

**Câu 1:**

Khóa chính:

DoiBong:MaDoi; TranDau: MaTranDau; ThamGia: M\ddot{A}T\ddot{D}, M\ddot{A}D\ddot{O}I, M\ddot{A}S\ddot{O}, P\ddot{H}\ddot{U}T\ddot{V}\ddot{A}O\ddot{S}\ddot{A}N

Khóa ngoại:

Trandau(MaDoi1)→ DoiBong; Trandau(MaDoi2)→ DoiBong; ThamGia(MaDoi)→ DoiBong

ThamGia(MaTran)→ TranDau

**Câu 2.** Hãy biểu diễn các yêu cầu truy vấn sau bằng ngôn ngữ đại số quan hệ

- a. Cho biết danh sách các cầu thủ (mã đội, mã cầu thủ, họ tên, ngày sinh) đã thi đấu ở vị trí hậu vệ trong trận đấu giữa đội VIỆT NAM (đội nhà) và đội THÁI LAN (đội khách) vào ngày 30/04/2022.

$VN(MADOI1) \leftarrow \pi_{MADOI}(\sigma_{TENQUOCGIA='VI\ddot{E}T\ N\ddot{A}M'}(DOIBONG))$

$TL(MADOI2) \leftarrow \pi_{MADOI}(\sigma_{TENQUOCGIA='TH\ddot{A}I\ L\ddot{A}N'}(DOIBONG))$

$VN\_TL \leftarrow \sigma_{NGAYT\ddot{D}='30/4/2022'}(TRANDAU) * VN * TL$

$KQ \leftarrow \pi_{MADOI, MASO, HOTEN, NGAYSINH}(VN\_TL * \sigma_{VITRITHIDAU='h\ddot{a}\ddot{u}\ v\ddot{e}'}(THAMGIA))$

- b. Cho biết danh sách các cầu thủ (mã đội, mã cầu thủ, họ tên, ngày sinh) đã từng tham gia 2 vị trí thi đấu trở lên trong năm 2022.

$KQ \leftarrow \pi_{MADOI, MASO, HOTEN, NGAYSINH, VITRITHIDAU}(\sigma_{NGAYT\ddot{D} >='1/1/2022' \wedge NGAYT\ddot{D} <='31/12/2022'}(THAMGIA*TRANDAU))$

$KQ1(MADOI, MASO, HOTEN, NGAYSINH, SL) \leftarrow \pi_{MADOI, MASO, HOTEN, NGAYSINH}$

$\mathfrak{S}_{COUNT(VITRITHIDAU)}(KQ)$

$KQ2 \leftarrow \pi_{MADOI, MASO, HOTEN, NGAYSINH}(\sigma_{SL \geq 2}(KQ1))$

- c. Với mỗi đội tuyển (mã đội, tên quốc gia), cho biết số trận đấu trên sân khách và số trận đấu trên sân nhà.

$KQ1(MADOI, SLNHA) \leftarrow \pi_{MADOI1} \mathfrak{S}_{COUNT(MATD)}(TRANDAU)$

$KQ2(MADOI, SLKHACH) \leftarrow \pi_{MADOI2} \mathfrak{S}_{COUNT(MATD)}(TRANDAU)$

$KQ3 \leftarrow \pi_{MADOI, TENQUOCGIA, SLKHACH, SLNHA}(KQ1 * KQ2 * DOIBONG)$

**Câu 3.** Hãy biểu diễn các yêu cầu truy vấn sau bằng ngôn ngữ SQL:

- a. Cho biết cầu thủ nào (mã đội, mã số) thi đấu nhiều trận nhất trên sân vận động Mỹ Đình.

```

Select t1.madoi, t1.maso
From thamgia t1, trandau tr1
Where t1.matran=tr1.matran and tr1.SanVD=N'Mỹ Đình'
Group by t1.madoi, t1.maso
Having count(distinct t1.matran) >=all(Select count(distinct t2.matran)
From thamgia t2, trandau tr2
Where t2.matran=tr2.matran and tr2.SanVD=N'Mỹ Đình'
Group by t2.madoi, t2.maso)

```

- b. Trong các cầu thủ của đội tuyển Việt Nam, cầu thủ nào (mã số) luôn được ra sân trong đội hình xuất phát.

```

Select t.maso
From thamgia t, doibong d
Where t.madoi=d.madoi and d.tenquocgia=N'Việt Nam' and t.phutvaosan=0
Group by t.maso
Having count(*) = (select count(distinct t1.matran) From thamgia t1, doibong d1
Where t1.madoi=d1.madoi and d1.tenquocgia=N'Việt Nam')

```

**Câu 2.** Hãy xác định bối cảnh, nội dung bằng ngôn ngữ hình thức và bảng tầm ảnh hưởng của RBTV sau (1.5 điểm):

- a. Chỉ tổ chức thi đấu giữa hai đội bóng ở hai khu vực khác nhau.

Bối cảnh: TRANDAU , DOIBONG

Nội dung:

$\forall t (TRANDAU(t) \wedge (\exists s)(DOIBONG(s) \wedge s.madoi=t.madoi1 \wedge (\exists s1)(DOIBONG(s1) \wedge s1.madoi=t.madoi2 \wedge s1.khuvuc \neq s.khuvuc)))$

Bảng tầm ảnh hưởng:

	<b>T</b>	<b>X</b>	<b>S</b>
TRANDAU	+	-	+ (MADOI1, MADOI2)
DOIBONG	-	-	+(KHUVUC)

- b. Trong một trận đấu, mỗi đội có tối đa 11 cầu thủ tham gia trong đội hình xuất phát.

Bối cảnh: THAMGIA

Nội dung:

$\forall t (THAMGIA(t) \wedge \text{card}\{s \mid THAMGIA(s) \wedge t.MATD=s.MATD \wedge s.MADOI=t.MADOI \wedge s.PHUTVAOSAN=0\} \leq 11)$

Bảng tầm ảnh hưởng:

	T	X	S
THAMGIA	+	-	+ (MATD,MADOI, PHUTVAOSAN)

**Câu 3.** Đánh giá chất lượng lược đồ CSDL (1.5 điểm):

- Hãy chỉ ra những điểm trùng lặp dữ liệu trên lược đồ CSDL trên.
- Hãy xác định dạng chuẩn của từng lược đồ quan hệ? Giải thích và kết luận dạng chuẩn của lược đồ CSDL.

Quan hệ TRẬNĐẤU và THAMGIA có trùng lặp dữ liệu.

TRẬNĐẤU trùng lặp trên tập thuộc tính {SVĐ, THÀNHPHỐ}, do tồn tại pth: SÂNVD  $\rightarrow$  THÀNHPHỐ

THAMGIA: trùng lặp trên tập thuộc tính {MÃĐỘI, MÃSỐ, HỌTÊN, NGÀY SINH} do tồn tại pth: MÃĐỘI, MÃSỐ  $\rightarrow$  HỌTÊN, NGÀY SINH

ĐỘI BÓNG (MÃĐỘI, TÊNQUỐC GIA, KHUVỰC): Dạng chuẩn BCNF, giải thích: Theo định nghĩa, lược đồ chỉ có 1 phụ thuộc hàm và vế trái là khoá/siêu khoá

TRẬNĐẤU (MÃĐỘI, MÃĐỘI1, MÃĐỘI2, SÂNVD, NGÀYĐT, THÀNHPHỐ): Dạng chuẩn 2, do có phụ thuộc hàm bậc cầu vào khoá (MÃĐỘI  $\rightarrow$  SÂNVD; SÂNVD  $\rightarrow$  THÀNHPHỐ)

THAMGIA (MÃĐỘI, MÃĐỘI1, MÃĐỘI2, MÃSỐ, PHÚTVÀOSÂN, PHÚTRỜISÂN, VỊTRÍTHIĐẤU, HỌTÊN, NGÀY SINH): Dạng chuẩn 1, Do vi phạm dạng chuẩn 2, có PTH không phụ thuộc đầy đủ vào khoá (MÃĐỘI, MÃSỐ  $\rightarrow$  HỌTÊN, NGÀY SINH)

Dạng chuẩn của lược đồ CSDL: Dạng chuẩn 1. Giải thích: Do dạng chuẩn thấp nhất

Chuẩn hoá TRẬNĐẤU: tách bảng

TRẬNĐẤU (MÃĐỘI, MÃĐỘI1, MÃĐỘI2, SÂNVD, NGÀYĐT)

SÂNVD (SÂNVD, THÀNHPHỐ)

Chuẩn hoá THAMGIA: tách bảng

THAMGIA (MÃĐỘI, MÃĐỘI1, MÃĐỘI2, MÃSỐ, PHÚTVÀOSÂN, PHÚTRỜISÂN, VỊTRÍTHIĐẤU)

CÀUTHỦ(MÃĐỘL, MÃSỐ, HỌTÊN, NGÀYSINH)

Sau khi tách, mỗi lược đồ quan hệ còn 1 PTH và thoả điều kiện của DC BCNF.

Lược đồ CSDL đạt BCNF vì tất cả lược đồ quan hệ đạt DC BCNF.