

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

VIỆN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

-----***-----



BÁO CÁO MÔN HỌC CƠ SỞ DỮ LIỆU



Dự án

Hệ thống quản lý động vật trong vườn Quốc gia

Giảng viên hướng dẫn : TS. Trần Hồng Việt

Nhóm sinh viên thực hiện : Nguyễn Thị Thanh Huyền – 23020381

Nguyễn Thị Minh Ly – 23020399

Đặng Minh Nguyệt - 23020407

HÀ NỘI, 12/2024

MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh môi trường tự nhiên ngày càng bị đe dọa bởi các hoạt động của con người, việc bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là các loài động vật quý hiếm, trở thành nhiệm vụ cấp bách. Các vườn quốc gia đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường sống tự nhiên, đồng thời phục vụ nghiên cứu khoa học và phát triển du lịch bền vững. Tuy nhiên, việc quản lý vườn quốc gia hiện nay còn gặp nhiều khó khăn do thiếu một hệ thống thông tin đồng bộ và hiệu quả.

Trước nhu cầu giám sát và quản lý toàn diện các yếu tố như động vật quý hiếm, nhân viên, sự kiện bảo tồn, hoạt động nghiên cứu, và lượng khách tham quan, việc xây dựng một cơ sở dữ liệu hiện đại là vô cùng cần thiết. Hệ thống này sẽ không chỉ hỗ trợ công tác bảo tồn và nghiên cứu mà còn nâng cao hiệu quả quản lý, đáp ứng yêu cầu phát triển và bảo vệ tài nguyên trong thời kỳ chuyển đổi số.

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU

- I. Phát biểu bài toán
- II. Mô tả nghiệp vụ của hệ thống
- III. Mô hình ER của hệ thống
- IV. Mô hình quan hệ (chuyển từ mô hình ER)
- V. Đặc tả yêu cầu dữ liệu (từ điển dữ liệu theo bảng)
 - 5.1 Animals (Động vật)
 - 5.2 Habitats (Môi trường sống)
 - 5.3 ParkZones (Khu vực)
 - 5.4 AnimalLocations (Vị trí động vật)
 - 5.5 Staff (Nhân viên)
 - 5.6 Research (Nghiên cứu)
 - 5.7 Tourists (Du khách)
 - 5.8. Events (Sự kiện)
 - 5.9 EndangeredSpecies (Danh sách động vật nguy cấp)
- VI. Danh sách các ràng buộc dữ liệu
 - 6.1 Các ràng buộc khóa ngoại
 - 6.2 Các ràng buộc khác
- VII. Cài đặt vật lý
 - 7.1 Tạo bảng cùng các ràng buộc, nhập dữ liệu và bảng
 - 7.2 Truy vấn
 - a. Truy vấn sử dụng INNER JOIN
 - b. Truy vấn sử dụng OUTER JOIN
 - c. Truy vấn sử dụng subquery trong WHERE

- d. Truy vấn sử dụng subquery trong FROM
- e. Truy vấn sử dụng GROUP BY & các hàm tổng hợp

7.3 Transaction

7.4 Trigger

7.5 Procedure

VIII. Kết luận

I. Phát biểu bài toán

- Hệ thống:** Quản lý động vật trong vườn Quốc gia.
- Mô tả:** Hệ thống quản lý dữ liệu về động vật, môi trường sống, khu vực trong vườn quốc gia và các hoạt động liên quan. Các thực thể chính bao gồm động vật, môi trường sống, khu vực, nhân viên, du khách và các sự kiện bảo tồn. Hệ thống hỗ trợ công tác bảo tồn và quản lý, đồng thời cung cấp thông tin chi tiết cho các nhà nghiên cứu và khách du lịch.

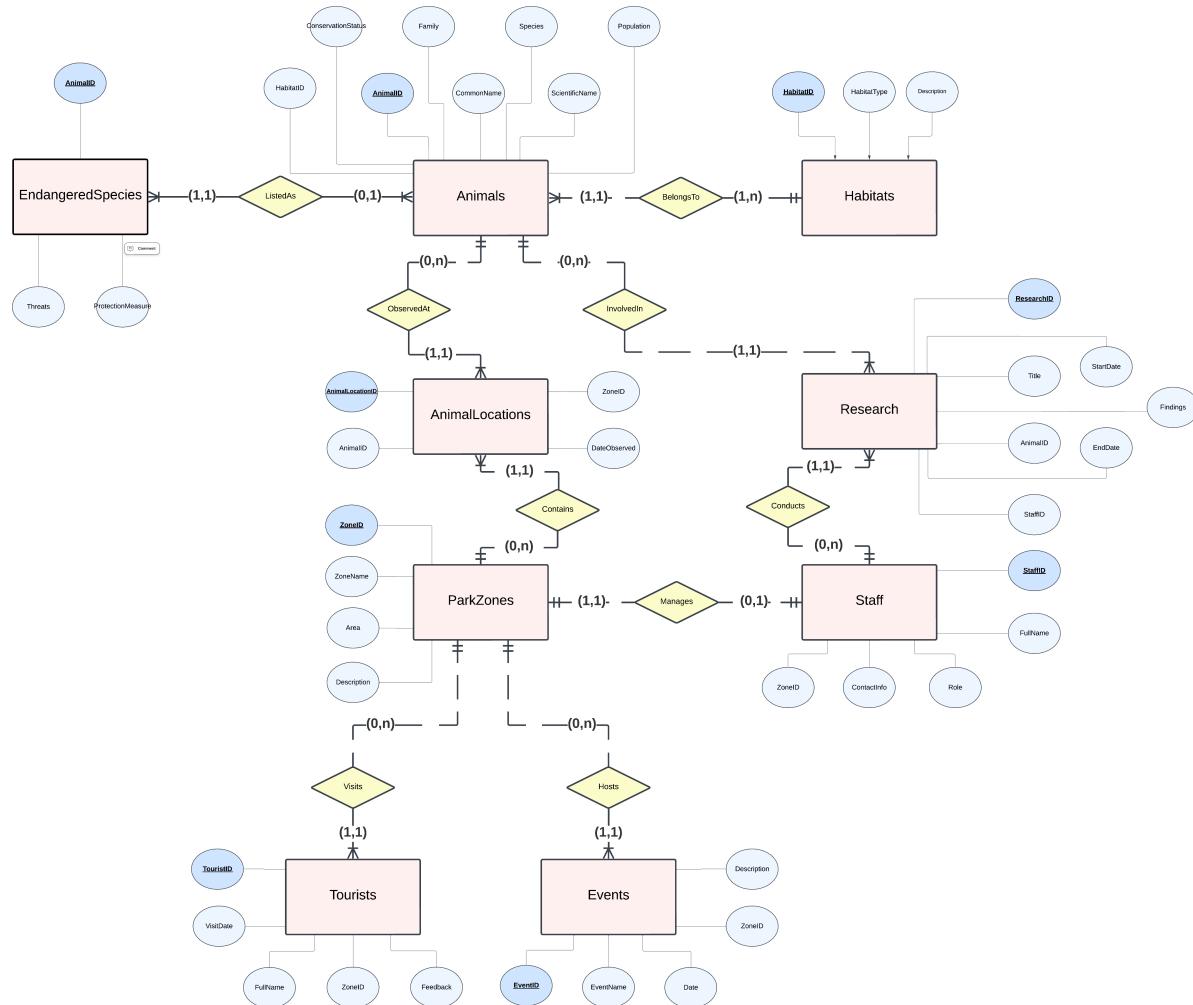
II. Mô tả nghiệp vụ của hệ thống

- Quản lý động vật:** Mỗi động vật trong vườn được gắn với một môi trường sống cụ thể và có thể được quan sát tại một hoặc nhiều vị trí trong các khu vực. Hệ thống lưu giữ thông tin về tên động vật, giống loài, số lượng cá thể, môi trường sống, và tình trạng bảo tồn (có thuộc danh sách nguy cấp hay không) của chúng.
- Quản lý vị trí động vật:** Các động vật có thể xuất hiện ở nhiều vị trí khác nhau trong các khu vực của công viên. Thông tin về các vị trí này được ghi nhận trong bảng AnimalLocations để theo dõi sự xuất hiện của động vật tại các khu vực cụ thể.
- Quản lý động vật nguy cấp:** Hệ thống lưu trữ thông tin về các loài động vật nguy cấp và liên kết chúng với động vật thực tế trong công viên. Thông tin này giúp công viên theo dõi tình trạng bảo tồn và thực hiện các chiến lược bảo vệ.
- Quản lý môi trường sống:** Mỗi động vật trong công viên thuộc về một môi trường sống (Habitat) cụ thể, được lưu trữ trong bảng Habitats. Môi trường sống của động vật có thể bao gồm các khu vực tự nhiên như rừng, hồ, hoặc đồng cỏ, và có sự liên kết chặt chẽ với các loài động vật cư trú tại đó.
- Quản lý khu vực:** Vườn Quốc gia được chia thành nhiều khu vực (ParkZones), mỗi khu vực có tên, mã định danh, diện tích và mô tả ngắn gọn. Thông tin này được lưu trữ để phục vụ cho việc tổ chức sự kiện, phân bổ động vật và giám sát các hoạt động.
- Quản lý nghiên cứu:** Vườn Quốc gia hỗ trợ các nghiên cứu khoa học về động vật. Hệ thống lưu trữ thông tin về các nghiên cứu, bao gồm mã định danh, động vật liên quan, nhân viên phụ trách, thời gian bắt đầu - kết thúc, cũng như những kết luận rút ra.
- Quản lý nhân viên:** Bao gồm nhân viên nghiên cứu và nhân viên quản lý khu vực (ParkZone). Thông tin về nhân viên, bao gồm tên, mã định danh, thông tin liên lạc, vai trò và khu vực phụ trách, được lưu trữ trong hệ thống để dễ dàng quản lý và theo dõi.

- **Quản lý sự kiện:** Vườn Quốc gia tổ chức nhiều sự kiện tại các khu vực khác nhau. Thông tin về sự kiện, bao gồm tên sự kiện, mã định danh, khu vực tổ chức, ngày tổ chức và mô tả ngắn gọn, được lưu trữ để phục vụ khách tham quan và tối ưu hóa công tác quản lý.
- **Quản lý khách tham quan:** Mỗi đoàn khách tham quan đến vườn Quốc gia được ghi nhận thông tin để phục vụ cho việc phân tích, nghiên cứu hoặc cung cấp dịch vụ tốt hơn. Các thông tin này bao gồm tên trưởng đoàn, mã định danh, ngày và khu vực đã tham quan, feedback.

Hệ thống được thiết kế để hoạt động một cách hiệu quả, đảm bảo việc lưu trữ thông tin minh bạch và dễ dàng truy cập, phục vụ cho cả khách tham quan và đội ngũ quản lý công viên.

III. Mô hình ER của hệ thống

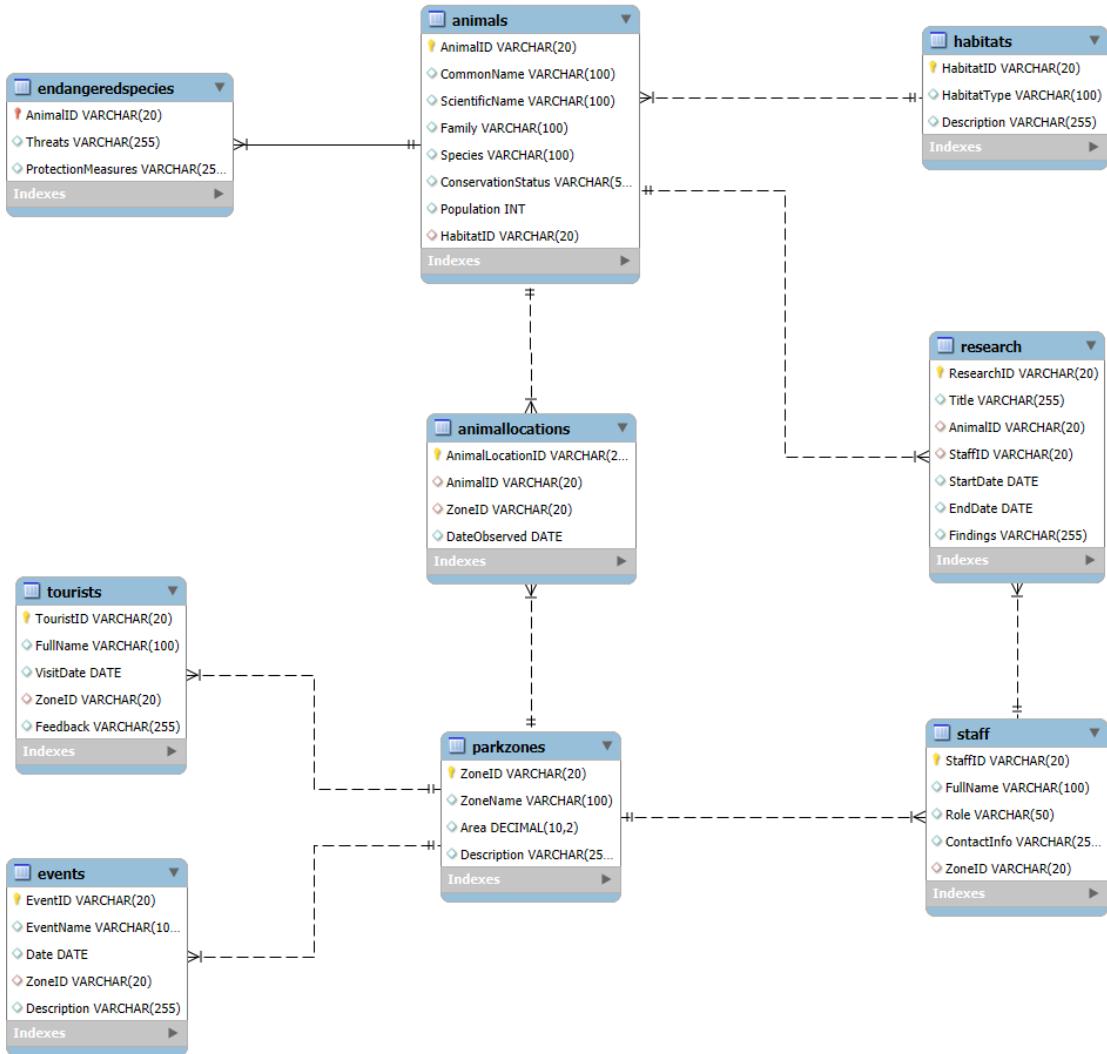


IV. Mô hình quan hệ (chuyển từ mô hình ER)

Mô hình quan hệ đã được chuẩn hóa 3NF

- **Animals** (AnimalID, CommonName, ScientificName, Family, Species, ConservationStatus, Population, **HabitatID [FK]**)
- **Habitats** (HabitatID, HabitatType, Description)
- **ParkZones** (ZoneID, ZoneName, Area, Description)
- **AnimalLocations** (AnimalLocationID, **AnimalID [FK]**, **ZoneID [FK]**, DateObserved)
- **Staff** (StaffID, FullName, Role, ContactInfo, **ZoneID [FK]**)

- **Research** (ResearchID, Title, **AnimalID [FK]**, **StaffID [FK]**, StartDate, EndDate, Findings)
- **Tourists** (TouristsID, FullName, VisitDate, **ZoneID [FK]**, Feedback)
- **Events** (EventID, EventName, Date, **ZoneID [FK]**, Description)
- **EndangeredSpecies** (AnimalID [PK, FK], Threats, ProtectionMeasures)



V. Đặc tả yêu cầu dữ liệu (từ điển dữ liệu theo bảng)

1. Animals (Động vật)

Lưu trữ thông tin về động vật bao gồm tên, họ, loài, tình trạng bảo tồn, và môi trường sống.

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã động vật (AnimalID)	Mã định danh duy nhất của động vật	VARCHAR	20	A001
Tên thông thường (CommonName)	Tên thường gọi của động vật	VARCHAR	100	Tiger
Tên khoa học (ScientificName)	Tên khoa học của động vật	VARCHAR	100	Panthera tigris
Họ động vật (Family)	Tên của họ động vật	VARCHAR	100	Felidae
Loài (Species)	Tên của loài động vật	VARCHAR	100	Mammal
Tình trạng bảo tồn (ConservationStatus)	Chỉ số đánh giá mức độ nguy cấp	VARCHAR	50	Endangered
Số lượng cá thể (Population)	Tổng số lượng cá thể của loài động vật	INT		200
Mã môi trường sống (HabitatID)	Mã định danh duy nhất của môi trường sống	VARCHAR	20	H001

2. Habitats (Môi trường sống)

Quản lý các loại môi trường sống của động vật trong vườn quốc gia.

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã môi trường sống (HabitatID)	Mã định danh duy nhất của môi trường sống	VARCHAR	20	H001
Loại môi trường (HabitatType)	Phân loại môi trường sống	VARCHAR	100	Forest
Mô tả chi tiết (Description)	Mô tả về môi trường sống	VARCHAR	255	Dense forest with diverse flora and fauna

3. ParkZones (Khu vực)

Quản lý thông tin về các khu vực trong vườn quốc gia.

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã khu vực (ZoneID)	Mã định danh duy nhất của khu vực trong vườn	VARCHAR	20	Z001
Tên khu vực (ZoneName)	Tên của khu vực	VARCHAR	100	North Zone
Diện tích (Area)	Diện tích của khu vực	DECIMAL	(10,2)	500.00
Mô tả chi tiết (Description)	Mô tả về khu vực	VARCHAR	255	Northern section of the park

4. AnimalLocations (Vị trí động vật)

Theo dõi vị trí quan sát gần nhất của động vật trong các khu vực.

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã vị trí động vật (AnimalLocationID)	Mã định danh duy nhất của vị trí động vật	VARCHAR	20	AL001
Mã động vật (AnimalID)	Mã định danh duy nhất của động vật	VARCHAR	100	A001
Mã khu vực (ZoneID)	Mã định danh duy nhất của khu vực trong vườn	VARCHAR	20	Z001
Ngày quan sát (DateObserved)	Thời gian quan sát được động vật	DATE	10	2024-01-15

5. Staff (Nhân viên)

Quản lý thông tin nhân viên trong vườn quốc gia, bao gồm vai trò và khu vực quản lý.

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã nhân viên (StaffID)	Mã định danh duy nhất của nhân viên	VARCHAR	20	S001
Họ và tên (FullName)	Họ và tên của nhân viên	VARCHAR	100	John Doe
Vai trò (Role)	Vai trò của nhân viên	VARCHAR	50	Researcher
Thông tin liên hệ (ContactInfo)	Email của nhân viên	VARCHAR	255	john.doe1234X@vuonqg.com

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã khu vực quản lý (ZoneID)	Mã định danh duy nhất của khu vực trong vườn	VARCHAR	20	NULL

6. Research (Nghiên cứu)

Lưu trữ thông tin về các nghiên cứu liên quan đến động vật trong vườn quốc gia.

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã nghiên cứu (ResearchID)	Mã định danh duy nhất của nghiên cứu	VARCHAR	20	R001
Tiêu đề nghiên cứu (Title)	Tiêu đề của nghiên cứu	VARCHAR	255	Lion Behavior in the Wild
Mã động vật liên quan (AnimalID)	Mã định danh duy nhất của động vật	VARCHAR	20	A005
Mã nhân viên phụ trách (StaffID)	Mã định danh duy nhất của nhân viên phụ trách	VARCHAR	20	S010
Ngày bắt đầu (StartDate)	Ngày bắt đầu nghiên cứu	DATE	10	2022-12-20
Ngày kết thúc (EndDate)	Ngày kết thúc nghiên cứu	DATE	10	2024-11-25
Kết quả nghiên cứu (Findings)	Kết quả rút ra từ nghiên cứu	VARCHAR	255	Study of African Lion hunting and social behavior

7. Tourists (Du khách)

Lưu trữ thông tin về du khách tham quan và phản hồi của họ.

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã du khách (TouristID)	Mã định danh duy nhất của đoàn khách	VARCHAR	20	T001
Họ và tên (FullName)	Họ và tên của trưởng đoàn	VARCHAR	100	John Doe
Ngày thăm (VisitDate)	Ngày đoàn khách tới thăm	DATE	10	2020-10-05
Mã khu vực tham quan (ZoneID)	Mã định danh duy nhất của khu vực trong vườn	VARCHAR	20	Z007
Đánh giá (Feedback)	Đánh giá, góp ý từ khách hàng	VARCHAR	255	Great experience in the Mountain Zone

8. Events (Sự kiện):

Quản lý thông tin về các sự kiện bảo tồn và hoạt động trong vườn quốc gia.

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã sự kiện (EventID)	Mã định danh duy nhất của sự kiện	VARCHAR	20	E001
Tên sự kiện (EventName)	Tên của sự kiện	VARCHAR	100	Wildlife Awareness Camp
Ngày diễn ra (Date)	Ngày sự kiện diễn ra	DATE	10	2021-02-10
Mã khu vực tổ chức (ZoneID)	Mã định danh duy nhất của khu vực trong vườn	VARCHAR	20	Z001
Mô tả chi tiết (Description)	Mô tả về sự kiện	VARCHAR	255	A camp to raise awareness about wildlife conservation

9. EndangeredSpecies (Danh sách động vật nguy cấp):

Theo dõi động vật nguy cấp và các biện pháp bảo vệ.

Yếu tố	Miêu tả	Loại dữ liệu	Độ dài	Ví dụ
Mã động vật (AnimalID)	Mã định danh duy nhất của động vật	VARCHAR	20	A001
Mối đe dọa chính (Threats)	Mối đe dọa chính của động vật	VARCHAR	255	Habitat loss, Poaching, Human-wildlife conflict, Climate change
Biện pháp bảo vệ (ProtectionMeasures)	Biện pháp bảo vệ động vật	VARCHAR	255	Strict anti-poaching measures, Habitat restoration, Conservation corridors, Education programs

VI. Danh sách các ràng buộc dữ liệu

1. Các ràng buộc khoá ngoại

- **Animals và Habitats** có mối quan hệ thông qua trường **HabitatID**. Một động vật (Animals) thuộc về một môi trường sống (Habitats), mỗi Habitats có nhiều Animals
- **Animals và AnimalLocations** có mối quan hệ thông qua trường **AnimalID**. Một động vật có thể được quan sát ở nhiều vị trí (AnimalLocations)
- **ParkZones và AnimalLocations** có mối quan hệ thông qua trường **ZoneID**. Một khu vực (ParkZones) chứa nhiều vị trí quan sát động vật (AnimalLocations)
- **ParkZones và Staff** có mối quan hệ thông qua trường **ZoneID**. Một nhân viên (Staff) quản lý một khu vực (ParkZones), tức mỗi ParkZones chỉ có 1 Staff
- **Research và Animals** có mối quan hệ thông qua trường **AnimalID**. Một động vật có thể liên quan đến nhiều nghiên cứu (Research)
- **Research và Staff** có mối quan hệ thông qua trường **StaffID**. Một nhân viên (Staff) có thể phụ trách nhiều nghiên cứu (Research)
- **Tourists và ParkZones** có mối quan hệ thông qua trường **ZoneID**. Một du khách (Tourists) tham quan một khu vực (ParkZones)
- **Events và ParkZones** có mối quan hệ thông qua trường **ZoneID**. Một sự kiện (Events) được tổ chức ở một khu vực (ParkZones)
- **EndangeredSpecies và Animals** có mối quan hệ thông qua trường **AnimalID**. Một động vật (Animals) có thể được liệt kê trong danh sách động vật nguy cấp (EndangeredSpecies)

2. Các ràng buộc khác

- Ràng buộc **UNIQUE** tránh phản hồi trùng lặp cùng ngày

```
ALTER TABLE Tourists
ADD CONSTRAINT unique_tourist_feedback UNIQUE (VisitDate, Feedback);
```

- Ràng buộc **CHECK** đảm bảo Population trong bảng Animals phải là số không âm

```
ALTER TABLE Animals
ADD CONSTRAINT chk_population CHECK (Population >= 0);
```

- Ràng buộc **NOT NULL** đảm bảo các cột quan trọng không được NULL trong bảng Animals

```
ALTER TABLE Animals
MODIFY CommonName VARCHAR(100) NOT NULL,
MODIFY ScientificName VARCHAR(100) NOT NULL,
MODIFY Population INT NOT NULL;
```

VII. Cài đặt vật lý

1. Tạo bảng cùng các ràng buộc, nhập dữ liệu vào bảng

2. Truy vấn

a. Truy vấn sử dụng INNER JOIN

- ▼ Liệt kê các nhân viên nghiên cứu các động vật nguy cấp

```
SELECT DISTINCT s.StaffID, s.FullName, a.AnimalID, a.CommonName, es.Threats FROM staff s
JOIN research r ON s.StaffID = r.StaffID
JOIN animals a ON r.AnimalID = a.AnimalID
JOIN endangeredspecies es ON a.AnimalID = es.AnimalID;
```

Số dòng trả về: 13

StaffID	FullName	AnimalID	CommonName	Threats
S019	Rachel Green	A003	Red Panda	Habitat loss, Poaching, Climate change, Defore...
S018	Quincy Blue	A010	Sumatran Orangutan	Poaching, Habitat loss, Climate change, Illegal l...
S008	George Blue	A012	King Cobra	Poaching, Habitat loss, Overfishing, Climate cha...
S005	Charlie White	A017	Pygmy Hippopotamus	Poaching, Habitat loss, Climate change, Human-...
S004	Jane Smith	A011	Komodo Dragon	Poaching, Habitat loss, Climate change, Natural...

- ▼ Liệt kê các khu vực có ít nhất 3 sự kiện và các loài động vật xuất hiện tại khu vực đó

```
SELECT pz.ZoneName, COUNT(DISTINCT e.EventID) AS EventCount,
       COUNT(DISTINCT al.AnimalLocationID) AS ObservationCount
FROM parkzones pz
JOIN events e ON pz.ZoneID = e.ZoneID
JOIN animalallocations al ON pz.ZoneID = al.ZoneID
GROUP BY pz.ZoneName
HAVING COUNT(e.EventID) >= 10
ORDER BY EventCount DESC;
```

Số dòng trả về: 9

ZoneName	EventCount	ObservationCount
Desert Zone	12	2
Rainforest Zone	11	2
Wetland Zone	11	2
Mountain Zone	10	1
Savanna Zone	10	2

- ▼ Liệt kê những động vật vừa có trong nghiên cứu khoa học, vừa xuất hiện trong chuyến tham quan và thuộc danh sách động vật nguy cấp

```
SELECT DISTINCT a.AnimalID, a.CommonName
FROM animals a
JOIN research r ON a.AnimalID = r.AnimalID
JOIN animalallocations al ON a.AnimalID = al.AnimalID
JOIN parkzones pz ON al.ZoneID = pz.ZoneID
JOIN tourists t ON pz.ZoneID = t.ZoneID
WHERE a.AnimalID IN (SELECT a.AnimalID
                     FROM animals a
                     JOIN endangeredspecies es ON a.AnimalID = es.AnimalID);
```

Số dòng trả về: 12

	AnimalID	CommonName
▶	A011	Komodo Dragon
	A013	Indian Rhino
	A017	Pygmy Hippopotamus
	A012	King Cobra
	A002	Asian Elephant

▼ **Liệt kê số lượng động vật nguy cấp của từng môi trường sống**

```
SELECT h.HabitatID, h.HabitatType, COUNT(a.AnimalID) AS EndangeredSpeciesCount
FROM habitats h
JOIN animals a ON h.HabitatID = a.HabitatID
WHERE a.AnimalID IN (SELECT AnimalID FROM endangeredspecies)
GROUP BY h.HabitatID;
```

Số dòng trả về: 6

	HabitatID	HabitatType	EndangeredSpeciesCount
▶	H001	Forest	7
	H002	Grassland	2
	H003	Mountain	3
	H009	Tundra	2
	H006	Ocean	2

▼ **Liệt kê các khu vực có động vật nguy cấp và những nghiên cứu được thực hiện về chúng**

```
SELECT pz.ZoneID, a.AnimalID, a.CommonName, r.ResearchID, r.Title
FROM parkzones pz
JOIN animalallocations al ON pz.ZoneID = al.ZoneID
JOIN animals a ON al.AnimalID = a.AnimalID
JOIN endangeredspecies es ON a.AnimalID = es.AnimalID
LEFT JOIN research r ON a.AnimalID = r.AnimalID;
```

Số dòng trả về: 12

	ZoneID	AnimalID	CommonName	ResearchID	Title
▶	Z001	A001	Tiger	R015	Tiger Habitat Study
	Z002	A002	Asian Elephant	R018	Asian Elephant Migration
	Z003	A003	Red Panda	R002	Red Panda Population Dynamics
	Z003	A007	Snow Leopard	R013	Snow Leopard Conservation Strategies
	Z008	A010	Sumatran Orangutan	R003	Sumatran Orangutan Habitat Loss

▼ **Liệt kê các sự kiện và tên nhân viên quản lý khu vực tổ chức**

```
SELECT e.EventID, pz.ZoneID, pz.ZoneName
FROM events e
JOIN parkzones pz ON e.ZoneID = pz.ZoneID
JOIN staff s ON pz.ZoneID = s.ZoneID
ORDER BY e.EventID;
```

Số dòng trả về: 87

	EventID	ZoneID	ZoneName
▶	E001	Z001	North Zone
	E002	Z002	South Zone
	E003	Z003	East Zone
	E004	Z004	West Zone
	E005	Z005	Central Zone

▼ **Xếp loại những khu vực có nhiều động vật được nghiên cứu nhất**

```

SELECT pz.ZoneID, pz.ZoneName, COUNT(r.ResearchID) AS ResearchCount
FROM parkzones pz
JOIN animalallocations al ON pz.ZoneID = al.ZoneID
JOIN animals a ON al.AnimalID = a.AnimalID
JOIN research r ON a.AnimalID = r.AnimalID
GROUP BY pz.ZoneID
ORDER BY ResearchCount DESC;

```

Số dòng trả về: 11

	ZoneID	ZoneName	ResearchCount
▶	2006	Lake Zone	3
	2003	East Zone	3
	2008	Desert Zone	2
	2004	West Zone	2
	2011	Savanna Zone	2

▼ Liệt kê các sự kiện có nhiều loài động vật nhất được quan sát

```

SELECT e.EventName, pz.ZoneName, COUNT(DISTINCT a.AnimalID) AS AnimalCount
FROM events e
JOIN parkzones pz ON e.ZoneID = pz.ZoneID
JOIN animalallocations al ON pz.ZoneID = al.ZoneID
JOIN animals a ON al.AnimalID = a.AnimalID
GROUP BY e.EventName, pz.ZoneName
ORDER BY AnimalCount DESC;

```

Số dòng trả về: 87

	EventName	ZoneName	AnimalCount
▶	Eco-Tourism Seminar	East Zone	3
	Wildlife and Habitat Protection	South Zone	3
	Forest Research and Exploration	East Zone	3
	Volunteer Conservation Program	South Zone	3
	Bird Watching in the South	South Zone	3

b. Truy vấn sử dụng OUTER JOIN

▼ Thông tin sự kiện, khu vực tổ chức và nhân viên làm việc tại khu vực đó

```
SELECT
    Events.EventID,
    Events.EventName,
    ParkZones.ZoneName,
    Staff.FullName AS StaffName
FROM
    Events
LEFT OUTER JOIN ParkZones ON Events.ZoneID = ParkZones.ZoneID
LEFT OUTER JOIN Staff ON ParkZones.ZoneID = Staff.ZoneID;
```

Số dòng trả về: 87

	EventID	EventName	ZoneName	StaffName
▶	E001	Wildlife Awareness Camp	North Zone	Alice Brown
	E002	Photography Workshop	South Zone	Charlie White
	E003	Nature Walk	East Zone	Harry Red
	E004	Wildlife Photography Contest	West Zone	Hannah Yellow
	E005	Bird Watching Tour	Central Zone	Nina Brown

▼ Danh sách nghiên cứu, loài động vật và các biện pháp bảo vệ nếu thuộc danh sách nguy cấp

```
SELECT
    Research.ResearchID,
    Research.Title AS ResearchTitle,
    Animals.CommonName AS AnimalName,
    EndangeredSpecies.ProtectionMeasures
FROM
    Research
LEFT OUTER JOIN Animals ON Research.AnimalID = Animals.AnimalID
LEFT OUTER JOIN EndangeredSpecies ON Animals.AnimalID = EndangeredSpecies.AnimalID;
```

Số dòng trả về: 25

	ResearchID	ResearchTitle	AnimalName	ProtectionMeasures
▶	R001	Lion Behavior in the Wild	African Lion	NULL
	R002	Red Panda Population Dynamics	Red Panda	Protected areas, Anti-poaching patrols, Breeding...
	R003	Sumatran Orangutan Habitat Loss	Sumatran Orangutan	Strict anti-poaching laws, Habitat restoration, C...
	R004	King Cobra Population in Southeast Asia	King Cobra	Conservation programs, Marine protected area...
	R005	Asian Black Bear Activity Monitoring	Asian Black Bear	NULL

▼ Danh sách nhân viên không tham gia nghiên cứu nào

```
SELECT
    Staff.StaffID AS StaffID,
    Staff.FullName AS StaffName,
    Staff.Role AS Role,
    Staff.ContactInfo AS ContactInfo,
    Staff.ZoneID AS ZoneID
FROM
    Staff
LEFT OUTER JOIN Research
    ON Staff.StaffID = Research.StaffID
WHERE
    Research.StaffID IS NULL;
```

Số dòng trả về: 12

StaffID	StaffName	Role	ContactInfo	ZoneID
S006	Ethan Black	Veterinarian	ethan.black7890R@vuonqg.com	NULL
S021	Robert Green	Park Director	robert.green2345V@vuonqg.com	NULL
S022	David Black	Security Staff	david.black6789W@vuonqg.com	NULL
S023	Eva Brown	Veterinarian	eva.brown1234X@vuonqg.com	NULL
S024	Frank Blue	Cleaning Staff	frank.blue5678Y@vuonqg.com	NULL

▼ Lượng khách và sự kiện của mỗi tháng trong từng năm

```
SELECT
    COALESCE(EXTRACT(YEAR FROM Tourists.VisitDate), EXTRACT(YEAR FROM Events.Date)) AS Year,
    COALESCE(EXTRACT(MONTH FROM Tourists.VisitDate), EXTRACT(MONTH FROM Events.Date)) AS Month,
    COUNT(DISTINCT Tourists.TouristID) AS TouristCount,
    COUNT(DISTINCT Events.EventID) AS EventCount
FROM
    Tourists
LEFT OUTER JOIN Events
    ON EXTRACT(YEAR FROM Tourists.VisitDate) = EXTRACT(YEAR FROM Events.Date)
        AND EXTRACT(MONTH FROM Tourists.VisitDate) = EXTRACT(MONTH FROM Events.Date)
GROUP BY
    COALESCE(EXTRACT(YEAR FROM Tourists.VisitDate), EXTRACT(YEAR FROM Events.Date)),
    COALESCE(EXTRACT(MONTH FROM Tourists.VisitDate), EXTRACT(MONTH FROM Events.Date))
ORDER BY
    Year, Month;
```

Số dòng trả về: 57

Year	Month	TouristCount	EventCount
2020	1	1	0
2020	2	2	0
2020	3	1	0
2020	4	3	0
2020	6	4	0

▼ Danh sách 10 nghiên cứu có số ngày hoàn thành ngắn nhất, cùng với tên nhân viên thực hiện, động vật nghiên cứu

```
SELECT
    Research.ResearchID AS ResearchID,
    Research.Title AS ResearchTitle,
    DATEDIFF(Research.EndDate, Research.StartDate) AS DaysToComplete,
    Staff.FullName AS StaffName,
    Animals.CommonName AS AnimalName
FROM
    Research
LEFT OUTER JOIN Staff
    ON Research.StaffID = Staff.StaffID
LEFT OUTER JOIN Animals
    ON Research.AnimalID = Animals.AnimalID
ORDER BY DaysToComplete
LIMIT 10;
```

Số dòng trả về: 10

ResearchID	ResearchTitle	DaysToComplete	StaffName	AnimalName
R025	Sea Otter Habitat and Feeding Patterns	262	Katherine Pink	Sea Otter
R001	Lion Behavior in the Wild	706	Ian Red	African Lion
R024	Lion Behavior in the Wild	706	Ian Red	African Lion
R010	Arctic Fox Migration Patterns	746	John Doe	Arctic Fox
R007	Komodo Dragon Diet and Health	885	Jane Smith	Komodo Dragon

c. Truy vấn sử dụng subquery trong WHERE

- ▼ **Liệt kê các khu vực có ít nhất một động vật không thuộc nhóm nguy cấp**

```
SELECT ZoneID, ZoneName
FROM ParkZones
WHERE ZoneID IN (
    SELECT ZoneID
    FROM AnimalLocations
    WHERE AnimalID NOT IN (
        SELECT AnimalID
        FROM EndangeredSpecies
    )
);
```

Số dòng trả về: 6

	ZoneID	ZoneName
▶	Z002	South Zone
	Z004	West Zone
	Z006	Lake Zone
	Z007	Mountain Zone
	Z009	Rainforest Zone

- ▼ **Liệt kê các động vật có ít nhất một nghiên cứu, nhưng không được quan sát bởi khách tham quan**

```
SELECT AnimalID, CommonName
FROM Animals
WHERE AnimalID IN (
    SELECT AnimalID
    FROM Research
)
AND AnimalID NOT IN (
    SELECT AnimalID
    FROM AnimalLocations
    WHERE ZoneID IN (
        SELECT ZoneID
        FROM Tourists
    )
);
```

Số dòng trả về: 3

	AnimalID	CommonName
▶	A025	Whale Shark
	A023	Bison
	A024	Sea Otter

- ▼ **Liệt kê những nhân viên phụ trách khu vực có sự kiện trong tháng 01**

```

SELECT s.StaffID, s.FullName, s.ZoneID, e.Date
FROM Staff s
JOIN Events e ON s.ZoneID = e.ZoneID
WHERE e.ZoneID IN (
    SELECT e.ZoneID
    FROM Events e
    WHERE MONTH(e.Date) = 01
)
AND MONTH(e.Date) = 01;

```

Số dòng trả về: 6

	StaffID	FullName	ZoneID	Date
▶	S015	Nina Brown	2005	2022-01-15
	S020	Samuel Black	2009	2022-01-28
	S013	Louis Orange	2008	2023-01-10
	S019	Rachel Green	2010	2023-01-22
	S005	Charlie White	2002	2024-01-12

▼ **Liệt kê các khu vực có ít nhất một động vật xuất hiện trong nghiên cứu có kết thúc sau năm 2027**

```

SELECT ZoneID, ZoneName
FROM ParkZones
WHERE ZoneID IN (
    SELECT ZoneID
    FROM AnimalLocations
    WHERE AnimalID IN (
        SELECT AnimalID
        FROM Research
        WHERE EndDate > '2027-01-01'
    )
);

```

Số dòng trả về: 3

	ZoneID	ZoneName
▶	Z004	West Zone
	Z005	Central Zone
	Z010	Wetland Zone

▼ **Số lượng sự kiện có động vật Panthera**

```

SELECT COUNT(EventID) AS EventCount
FROM Events
WHERE ZoneID IN (
    SELECT ZoneID
    FROM AnimalLocations
    WHERE AnimalID IN (
        SELECT AnimalID
        FROM Animals
        WHERE ScientificName LIKE 'Panthera%'
    )
);

```

Số dòng trả về: 1

	EventCount
▶	31

d. Truy vấn sử dụng subquery trong FROM

▼ Liệt kê các khu vực và số lượng lần quan sát được các động vật ở mỗi khu vực

```
SELECT pz.ZoneName, animal_data.AnimalCount
FROM (SELECT al.ZoneID, COUNT(DISTINCT al.AnimalID) AS AnimalCount
      FROM animalallocations al
      GROUP BY al.ZoneID) AS animal_data
JOIN parkzones pz ON animal_data.ZoneID = pz.ZoneID;
```

Số dòng trả về: 11

ZoneName	AnimalCount
North Zone	2
South Zone	3
East Zone	3
West Zone	2
Central Zone	1

▼ Liệt kê các loài động vật, số lượng nghiên cứu liên quan đến từng loài, và số lượng nhân viên phụ trách

```
SELECT animal_data.AnimalID, animal_data.ResearchCount, staff_data.StaffCount
FROM (SELECT a.AnimalID, a.CommonName, COUNT(DISTINCT r.ResearchID) AS ResearchCount
      FROM animals a
      LEFT JOIN research r ON a.AnimalID = r.AnimalID
      GROUP BY a.AnimalID, a.CommonName) AS animal_data
JOIN (SELECT r.AnimalID, COUNT(DISTINCT r.StaffID) AS StaffCount
      FROM research r
      GROUP BY r.AnimalID) AS staff_data
ON animal_data.AnimalID = staff_data.AnimalID;
```

Số dòng trả về: 24

AnimalID	ResearchCount	StaffCount
A001	1	1
A002	1	1
A003	1	1
A004	1	1
A005	2	1

▼ Liệt kê các động vật nguy cấp và số lượng sự kiện liên quan đến chúng

```
SELECT endangered_data.AnimalID, endangered_data.CommonName, endangered_data.EventCount
FROM (SELECT a.AnimalID, a.CommonName, COUNT(DISTINCT e.EventID) AS EventCount
      FROM animals a
      JOIN endangeredspecies es ON a.AnimalID = es.AnimalID
      JOIN animalallocations al ON a.AnimalID = al.AnimalID
      JOIN events e ON al.ZoneID = e.ZoneID
      GROUP BY a.AnimalID, a.CommonName) AS endangered_data;
```

Số dòng trả về: 12

AnimalID	CommonName	EventCount
A001	Tiger	9
A002	Asian Elephant	6
A003	Red Panda	7
A004	Giant Panda	9
A007	Snow Leopard	7

▼ **Liệt kê các khu vực và các loài động vật xuất hiện trong khu vực đó, cũng như nhân viên quản lý**

```
SELECT zone_data.ZoneName, zone_data.CommonName, zone_data.FullName AS Manager
FROM (SELECT pz.ZoneID, pz.ZoneName, a.CommonName, s.FullName
      FROM ParkZones pz
      JOIN AnimalLocations al ON pz.ZoneID = al.ZoneID
      JOIN Animals a ON al.AnimalID = a.AnimalID
      JOIN Staff s ON pz.ZoneID = s.ZoneID) AS zone_data;
```

Số dòng trả về: 22

ZoneName	CommonName	Manager
North Zone	Giant Panda	Alice Brown
North Zone	Tiger	Alice Brown
South Zone	Penguin	Charlie White
South Zone	Wild Boar	Charlie White
South Zone	Asian Elephant	Charlie White

▼ **Liệt kê các khu và các động vật xuất hiện tại các khu vực đó**

```
SELECT animal_data.ZoneName,
       GROUP_CONCAT(animal_data.CommonName ORDER BY animal_data.CommonName SEPARATOR ', ') AS Animals
  FROM (SELECT pz.ZoneName, a.CommonName
        FROM ParkZones pz
        JOIN AnimalLocations al ON pz.ZoneID = al.ZoneID
        JOIN Animals a ON al.AnimalID = a.AnimalID) AS animal_data
 GROUP BY animal_data.ZoneName;
```

Số dòng trả về: 11

ZoneName	Animals
Central Zone	King Cobra
Desert Zone	Siberian Tiger, Sumatran Orangutan
East Zone	Polar Bear, Red Panda, Snow Leopard
Lake Zone	African Lion, Arctic Fox
Mountain Zone	Giraffe

e. Truy vấn sử dụng GROUP BY & các hàm tổng hợp

▼ Liệt kê số lượng động vật có nguy cơ tuyệt chủng theo từng họ (Family)

```
SELECT a.Family, COUNT(*) AS EndangeredSpeciesCount
FROM Animals a
JOIN EndangeredSpecies es ON a.AnimalID = es.AnimalID
GROUP BY a.Family;
```

Số dòng trả về: 12

Family	EndangeredSpeciesCount
Felidae	3
Elephantidae	1
Alluridae	1
Ursidae	2
Hominidae	1

▼ Số lượng nhân viên theo vai trò

```
SELECT
    s.Role,
    COUNT(s.StaffID) AS TotalStaff
FROM Staff s
GROUP BY s.Role
ORDER BY TotalStaff DESC;
```

Số dòng trả về: 10

Role	TotalStaff
Veterinarian	8
Park Ranger	8
Researcher	4
Event Coordinator	3
Security Staff	3

▼ Số lượng nghiên cứu của nhân viên theo từng năm

```
SELECT
    r.StaffID,
    s.FullName AS StaffFullName,
    YEAR(r.StartDate) AS StartYear,
    COUNT(r.ResearchID) AS TotalResearches
FROM Research r
JOIN Staff s ON r.StaffID = s.StaffID
GROUP BY r.StaffID, s.FullName, YEAR(r.StartDate)
ORDER BY StartYear;
```

Số dòng trả về: 23

StaffID	StaffFullName	StartYear	TotalResearches
S017	Peter White	2017	1
S014	Mona Violet	2017	1
S009	Hannah Yellow	2018	1
S001	John Doe	2018	1
S009	Hannah Yellow	2019	1

▼ Tính số lượng động vật tối thiểu và tối đa theo loài

```

SELECT
    a.Species,
    MIN(a.Population) AS MinPopulation,
    MAX(a.Population) AS MaxPopulation
FROM Animals a
GROUP BY a.Species
ORDER BY Species;

```

Số dòng trả về: 7

	Species	MinPopulation	MaxPopulation
▶	Amphibian	10000	15000
	Bird	3000	25000
	Fish	5000	15000
	Insect	10000	15000
	Invertebrate	8000	10000

▼ Số lượng động vật có trong từng khu vực theo tình trạng bảo tồn

```

SELECT al.ZoneID, a.ConservationStatus, COUNT(*) AS TotalAnimals
FROM AnimalLocations al
JOIN Animals a ON al.AnimalID = a.AnimalID
GROUP BY al.ZoneID, a.ConservationStatus
ORDER BY ZoneID;

```

Số dòng trả về: 19

	ZoneID	ConservationStatus	TotalAnimals
▶	Z001	Endangered	1
	Z001	Vulnerable	1
	Z002	Endangered	1
	Z002	Least Concern	2
	Z003	Endangered	1

3. Transaction

Khi thực hiện các thao tác như thêm, cập nhật, và xóa dữ liệu trong cơ sở dữ liệu, sử dụng rollback để hoàn tác các thay đổi khi cần thiết. Các giao dịch này giúp duy trì tính toàn vẹn của cơ sở dữ liệu và đảm bảo rằng các thao tác thực hiện được hoàn thành đúng đắn hoặc không thay đổi gì nếu có sự cố xảy ra.

▼ Giao dịch 1: Thêm động vật và khu vực sống

Giao dịch này bao gồm hai thao tác: Thêm thông tin về động vật và thêm thông tin về khu vực sống của động vật. Nếu thông tin động vật hoặc thông tin về khu vực sống đã tồn tại sẽ sử dụng Rollback để hoàn tác giao dịch.

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO Animals (AnimalID, CommonName, ScientificName, Family, Species, ConservationStatus, Population, HabitatID)
VALUES ('A001', 'Bengal Tiger', 'Panthera tigris tigris', 'Felidae', 'Mammal', 'Endangered', 2500, 'H001');
INSERT INTO Habitats (HabitatID, HabitatType, Description)
VALUES ('H001', 'Tropical Forest', 'Dense jungle with rich biodiversity');
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 2: Cập nhật thông tin động vật

Giao dịch này thực hiện việc cập nhật số lượng động vật và loại hình môi trường sống của động vật. Nếu có lỗi xảy ra trong quá trình cập nhật, không tìm thấy động vật hoặc khu vực sống, giao dịch sẽ bị rollback để bảo đảm không có thay đổi sai lệch.

```
START TRANSACTION;
UPDATE Animals SET Population = 2400 WHERE AnimalID = 'A001';
UPDATE Habitats SET HabitatType = 'Rainforest' WHERE HabitatID = 'H001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 3: Xóa động vật

Trong giao dịch này, thông tin động vật và khu vực sống của động vật được xóa khỏi cơ sở dữ liệu. Nếu không có động vật hoặc khu vực sống cần xóa, giao dịch sẽ rollback để không ảnh hưởng đến các bản ghi khác trong cơ sở dữ liệu.

```
START TRANSACTION;
DELETE FROM Animals WHERE AnimalID = 'A001';
DELETE FROM Habitats WHERE HabitatID = 'H001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 4: Thêm nghiên cứu

Giao dịch này thêm thông tin nghiên cứu về loài hổ Bengal vào bảng `Research`. Nếu đã tồn tại các thông tin liên quan, giao dịch sẽ rollback để đảm bảo không lưu trữ thông tin sai lệch.

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO Research (ResearchID, Title, AnimalID, StaffID, StartDate, EndDate, Findings)
VALUES ('R001', 'Behavioral study of Bengal Tiger', 'A001', 'S001', '2024-01-01', '2024-12-31', 'No significant findings');
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 5: Cập nhật thông tin nghiên cứu

Giao dịch này thực hiện việc cập nhật kết quả nghiên cứu. Nếu không tìm thấy nghiên cứu tương ứng hoặc không thể cập nhật, giao dịch sẽ rollback để tránh thay đổi không chính xác.

```
START TRANSACTION;
UPDATE Research SET Findings = 'Critical findings regarding habitat loss' WHERE ResearchID = 'R001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 6: Thêm nhân viên

Giao dịch này thêm thông tin về nhân viên vào bảng `Staff`. Nếu thông tin nhân viên đã tồn tại hoặc không hợp lệ, giao dịch sẽ rollback để đảm bảo không có dữ liệu trùng lặp.

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO Staff (StaffID, FullName, Role, ContactInfo, ZoneID)
VALUES ('S001', 'John Doe', 'Biologist', 'john.doe@example.com', 'Z001');
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 7: Cập nhật thông tin nhân viên

Giao dịch này cập nhật thông tin liên lạc của nhân viên. Nếu không tìm thấy nhân viên hoặc không thể cập nhật, giao dịch sẽ rollback để bảo vệ tính nhất quán của cơ sở dữ liệu.

```
START TRANSACTION;
UPDATE Staff SET ContactInfo = 'john.doe@newdomain.com' WHERE StaffID = 'S001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 8: Thêm khách du lịch

Trong giao dịch này, thông tin khách du lịch được thêm vào bảng `Tourists`. Nếu có sự cố như dữ liệu không hợp lệ hoặc thông tin khách đã tồn tại, giao dịch sẽ rollback để không làm sai lệch dữ liệu.

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO Tourists (TouristID, FullName, VisitDate, ZoneID, Feedback)
VALUES ('T001', 'Alice Smith', '2024-01-01', 'Z001', 'Great experience!');
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 9: Cập nhật thông tin khách du lịch

Giao dịch này thực hiện việc cập nhật phản hồi của khách du lịch. Nếu không tìm thấy thông tin khách du lịch hoặc cập nhật, giao dịch sẽ rollback.

```
START TRANSACTION;
UPDATE Tourists SET Feedback = 'Amazing visit!' WHERE TouristID = 'T001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 10: Thêm sự kiện

Thông tin về sự kiện được thêm vào bảng `Events` trong giao dịch này. Nếu gặp vấn đề khi thêm sự kiện (Sự kiện đã tồn tại) hoặc dữ liệu không hợp lệ, giao dịch sẽ rollback để đảm bảo tính toàn vẹn.

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO Events (EventID, EventName, Date, ZoneID, Description)
VALUES ('E001', 'Wildlife Conservation Workshop', '2024-06-15', 'Z001', 'Workshop on wildlife conservation');
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 11: Cập nhật thông tin sự kiện

Giao dịch này cập nhật mô tả sự kiện. Nếu không tìm thấy sự kiện cần cập nhật hoặc không thể thay đổi, giao dịch sẽ rollback.

```
START TRANSACTION;
UPDATE Events SET Description = 'Advanced workshop on wildlife protection techniques' WHERE EventID = 'E001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 12: Thêm loài động vật nguy cấp

Giao dịch này thêm loài động vật nguy cấp vào bảng `EndangeredSpecies`. Nếu có vấn đề khi thêm thông tin loài động vật (Động vật đã tồn tại hoặc dữ liệu không đúng định dạng), giao dịch sẽ rollback để tránh gây lỗi.

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO EndangeredSpecies (AnimalID, Threats, ProtectionMeasures)
VALUES ('A001', 'Habitat destruction', 'Protected areas, awareness campaigns');
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 13: Xóa loài động vật nguy cấp

Giao dịch này xóa loài động vật nguy cấp khỏi cơ sở dữ liệu. Nếu không thể tìm thấy loài động vật cần xóa, giao dịch sẽ rollback.

```
START TRANSACTION;
DELETE FROM EndangeredSpecies WHERE AnimalID = 'A001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 14: Cập nhật thông tin loài động vật nguy cấp

Thông tin về loài động vật nguy cấp được cập nhật trong giao dịch này. Nếu không thể tìm thấy thông tin động vật hoặc dữ liệu không hợp lệ, giao dịch sẽ rollback.

```
START TRANSACTION;
UPDATE EndangeredSpecies SET Threats = 'Poaching' WHERE AnimalID = 'A001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 15: Thêm khu vực bảo vệ

Giao dịch này thêm khu vực bảo vệ vào cơ sở dữ liệu. Nếu có lỗi trong việc thêm thông tin khu vực bảo vệ (khu vực đã tồn tại hoặc dữ liệu không đúng định dạng), giao dịch sẽ rollback để không gây thay đổi sai lệch.

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO ParkZones (ZoneID, ZoneName, Area, Description)
VALUES ('Z001', 'Northern Park Zone', 150.5, 'Main conservation area for tigers');
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 16: Cập nhật thông tin khu vực bảo vệ

Giao dịch này thực hiện việc cập nhật diện tích khu vực bảo vệ. Nếu không tìm thấy khu vực bảo vệ hoặc không thể cập nhật (dữ liệu sai), giao dịch sẽ rollback.

```
START TRANSACTION;
UPDATE ParkZones SET Area = 200.5 WHERE ZoneID = 'Z001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 17: Xóa khu vực bảo vệ

Thông tin khu vực bảo vệ được xóa trong giao dịch này. Nếu không thể tìm thấy khu vực bảo vệ cần xóa, giao dịch sẽ rollback.

```
START TRANSACTION;
DELETE FROM ParkZones WHERE ZoneID = 'Z001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 18: Thêm thông tin vị trí động vật

Giao dịch này thêm thông tin vị trí quan sát động vật. Nếu có lỗi khi thêm dữ liệu (thông tin đã tồn tại hoặc dữ liệu sai định dạng), giao dịch sẽ rollback để không thay đổi thông tin sai.

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO AnimalLocations (AnimalLocationID, AnimalID, ZoneID, DateObserved)
VALUES ('L001', 'A001', 'Z001', '2024-05-10');
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 19: Cập nhật thông tin vị trí động vật

Cập nhật thông tin về ngày quan sát động vật. Nếu không thể cập nhật dữ liệu (không tìm thấy thông tin hoặc dữ liệu sai), giao dịch sẽ rollback để giữ tính chính xác.

```
START TRANSACTION;
UPDATE AnimalLocations SET DateObserved = '2024-06-15' WHERE AnimalLocationID = 'L001';
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 20: Thêm thông tin khách du lịch và sự kiện

Thông tin khách du lịch và sự kiện được thêm vào cơ sở dữ liệu trong giao dịch này. Nếu gặp lỗi khi thêm một trong các thông tin (dữ liệu trùng lặp hoặc dữ liệu bị sai định dạng), giao dịch sẽ rollback.

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO Tourists (TouristID, FullName, VisitDate, ZoneID, Feedback)
VALUES ('T002', 'Bob Johnson', '2024-07-20', 'Z002', 'Wonderful tour!');
INSERT INTO Events (EventID, EventName, Date, ZoneID, Description)
VALUES ('E002', 'Tiger Conservation Talk', '2024-07-20', 'Z002', 'Talk on tiger conservation efforts');
ROLLBACK;
```

▼ Giao dịch 21: Cập nhật thông tin khách du lịch và sự kiện

Giao dịch này cập nhật phản hồi của khách du lịch và mô tả sự kiện. Nếu không thể tìm thấy thông tin cần cập nhật, giao dịch sẽ rollback.

```
START TRANSACTION;
UPDATE Tourists SET Feedback = 'Unforgettable experience!' WHERE TouristID = 'T002';
UPDATE Events SET Description = 'In-depth discussion on tiger conservation efforts' WHERE EventID = 'E002';
ROLLBACK;
```

Việc sử dụng rollback trong các giao dịch giúp đảm bảo rằng dữ liệu trong cơ sở dữ liệu không bị thay đổi sai lệch hoặc không đầy đủ nếu có lỗi xảy ra trong quá trình thực hiện giao dịch. Mỗi giao dịch trên đều có rollback giúp dữ liệu không bị thay đổi, giữ tính toàn vẹn cho cơ sở dữ liệu. Các giao dịch này minh họa rõ ràng cho việc sử dụng rollback để hoàn tác mọi thao tác nếu có sự cố trong hệ thống hoặc khi không muốn thay đổi dữ liệu trong cơ sở dữ liệu.

4. Trigger

▼ Ngăn chặn xóa khu vực (Park Zone) nếu có động vật hoặc nhân viên liên quan

```
DELIMITER $$  
CREATE TRIGGER trg_PreventDeleteZone  
BEFORE DELETE ON ParkZones  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    -- Kiểm tra xem có động vật nào trong khu vực không  
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM Animals WHERE HabitatID = OLD.ZoneID) THEN  
        SIGNAL SQLSTATE '45000'  
        SET MESSAGE_TEXT = 'Cannot delete a zone that contains animals.';  
    END IF;  
  
    -- Kiểm tra xem có nhân viên nào được phân công trong khu vực không  
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM Staff WHERE ZoneID = OLD.ZoneID) THEN  
        SIGNAL SQLSTATE '45000'  
        SET MESSAGE_TEXT = 'Cannot delete a zone assigned to staff.';  
    END IF;  
END $$  
DELIMITER ;
```

Kiểm tra: Xoá một Zone trong danh sách các ParkZones

```
DELETE FROM ParkZones where ZoneID = 'Z001';
```

Kết quả: Không thể xoá, do Zone đó có nhân viên được phân công làm việc

DELETE FROM ParkZones WHERE ZoneID = 'Z001'	Error Code: 1644. Cannot delete a zone assigned to staff.
---	---

▼ Tự động cập nhật ngày hiện tại khi thêm quan sát vào AnimalLocations

```
DELIMITER $$  
CREATE TRIGGER trg_SetDefaultObservationDate  
BEFORE INSERT ON AnimalLocations  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    IF NEW.DateObserved IS NULL THEN  
        SET NEW.DateObserved = CURDATE();  
    END IF;  
END $$  
DELIMITER ;
```

Kiểm tra: Thêm dữ liệu về AnimalLocations có ngày quan sát là NULL

```
INSERT INTO AnimalLocations (AnimalLocationID, AnimalID, ZoneID, DateObserved)  
VALUES ('AL0020', 'A002', 'Z002', NULL);  
  
SELECT * FROM AnimalLocations WHERE AnimalLocationID = 'AL0020';
```

Kết quả: Tự cập nhật ngày hiện tại

AnimalLocationID	AnimalID	ZoneID	DateObserved
AL0020	A002	Z002	2024-12-14

▼ Ngăn xóa nhân viên nếu họ đang tham gia nghiên cứu

```
DELIMITER $$  
CREATE TRIGGER trg_PreventDeleteStaff  
BEFORE DELETE ON Staff  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    DECLARE staffInResearch INT;  
  
    -- Kiểm tra xem nhân viên có tham gia nghiên cứu không  
    SELECT COUNT(*) INTO staffInResearch  
    FROM Research  
    WHERE StaffID = OLD.StaffID;  
  
    -- Nếu nhân viên tham gia nghiên cứu, phát sinh lỗi  
    IF staffInResearch > 0 THEN  
        SIGNAL SQLSTATE '45000'  
        SET MESSAGE_TEXT = 'Cannot delete a staff member involved in research.';  
    END IF;  
END $$  
DELIMITER ;
```

Kiểm tra:

- Thử xoá nhân viên đang tham gia nghiên cứu, kết quả thông báo lỗi

```
DELETE FROM Staff WHERE StaffID = 'S002';
```

```
DELETE FROM Staff WHERE StaffID = 'S002' Error Code: 1644. Cannot delete a staff member involved in research.
```

- Thực hiện xoá nghiên cứu, sau đó xoá nhân viên tham gia, có thể thực hiện được

```
DELETE FROM Research WHERE StaffID = 'S002';  
DELETE FROM Staff WHERE StaffID = 'S002';
```

51 20:37:02	DELETE FROM Research WHERE StaffID = 'S002'	1 row(s) affected
52 20:37:02	DELETE FROM Staff WHERE StaffID = 'S002'	1 row(s) affected

▼ Tạo thông báo cho nhân viên khi có động vật mới được phát hiện

```
DELIMITER $$  
CREATE TRIGGER trg_NotifyStaffOnNewAnimal  
AFTER INSERT ON Animals  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    -- Tạo thông báo cho nhân viên về động vật mới phát hiện  
    INSERT INTO Notifications (StaffID, Message, DateCreated)  
    SELECT StaffID, CONCAT('A new animal has been added: ', NEW.CommonName), CURDATE()  
    FROM Staff WHERE ZoneID = NEW.HabitatID;  
END $$  
DELIMITER ;
```

5. Procedure

▼ Lấy thông tin động vật theo môi trường sống

```
DELIMITER //
CREATE PROCEDURE GetAnimalsByHabitat(IN HabitatID VARCHAR(50))
BEGIN
    SELECT a.AnimalID, a.CommonName, h.HabitatType, al.ZoneID, pz.ZoneName
    FROM Animals a
    JOIN AnimalLocations al ON a.AnimalID = al.AnimalID
    JOIN ParkZones pz ON al.ZoneID = pz.ZoneID
    JOIN Habitats h ON a.HabitatID = h.HabitatID
    WHERE h.HabitatID = HabitatID
    ORDER BY a.CommonName;
END //
DELIMITER ;
```

Kiểm tra:

- Truyền `HabitatID` = 'H001' vào procedure:

```
CALL GetAnimalsByHabitat('H001');
```

	AnimalID	CommonName	HabitatType	ZoneID	ZoneName
▶	A004	Giant Panda	Forest	2001	North Zone
	A013	Indian Rhino	Forest	2011	Savanna Zone
	A014	Koala	Forest	2010	Wetland Zone
	A017	Pygmy Hippopotamus	Forest	2011	Savanna Zone
	A007	Snow Leopard	Forest	2003	East Zone

- Truyền `HabitatID` = 'H099' (không tồn tại) vào procedure:

```
CALL GetAnimalsByHabitat('H099');
```

	AnimalID	CommonName	HabitatType	ZoneID	ZoneName
▶					

▼ Lấy thông tin nhân viên phụ trách các khu vực

```
DELIMITER //
CREATE PROCEDURE GetStaffByZone(IN StaffID VARCHAR(50))
BEGIN
    SELECT s.StaffID, s.FullName, pz.ZoneName
    FROM Staff s
    JOIN ParkZones pz ON s.ZoneID = pz.ZoneID
    WHERE s.StaffID = StaffID
    ORDER BY pz.ZoneName;
END //
DELIMITER ;
```

Kiểm tra:

- Truyền `StaffID` = 'S009' vào procedure:

```
CALL GetStaffByZone('S009');
```

	StaffID	FullName	ZoneName
▶	S009	Hannah Yellow	West Zone

- Truyền `StaffID` = 'S001' vào procedure:

```
CALL GetStaffByZone('S001');
```

	StaffID	FullName	ZoneName
▶			

▼ Liệt kê các khu vực có nhiều sự kiện nhất và số lượng động vật xuất hiện

```
DELIMITER //
CREATE PROCEDURE GetTopEventZones()
BEGIN
    SELECT pz.ZoneName, COUNT(DISTINCT e.EventID) AS TotalEvents, COUNT(DISTINCT a.AnimalID) AS TotalAnimals
    FROM parkzones pz
    LEFT JOIN Events e ON pz.ZoneID = e.ZoneID
    LEFT JOIN animalallocations al ON pz.ZoneID = al.ZoneID
    LEFT JOIN animals a ON al.AnimalID = a.AnimalID
    GROUP BY pz.ZoneID
    ORDER BY TotalEvents DESC, TotalAnimals DESC
    LIMIT 5;
END //
DELIMITER ;
```

	ZoneName	TotalEvents	TotalAnimals
▶	Desert Zone	12	2
	Wetland Zone	11	2
	Rainforest Zone	11	2
	Savanna Zone	10	2
	Mountain Zone	10	1

▼ Liệt kê danh sách nhân viên quản lý khu vực có động vật nguy cấp

```
DELIMITER //
CREATE PROCEDURE GetStaffManagingEndangeredZones()
BEGIN
    SELECT s.FullName, pz.ZoneName, COUNT(DISTINCT es.AnimalID) AS TotalEndangeredAnimals
    FROM staff s
    JOIN parkzones pz ON s.ZoneID = pz.ZoneID
    JOIN animalallocations al ON pz.ZoneID = al.ZoneID
    JOIN EndangeredSpecies es ON al.AnimalID = es.AnimalID
    GROUP BY s.StaffID, pz.ZoneID
    HAVING TotalEndangeredAnimals > 0
    ORDER BY TotalEndangeredAnimals DESC;
END //
DELIMITER ;
```

FullName	ZoneName	TotalEndangeredAnimals
Harry Red	East Zone	3
Alice Brown	North Zone	2
Louis Orange	Desert Zone	2
Peter White	Savanna Zone	2
Charlie White	South Zone	1

▼ Liệt kê các sự kiện sự xuất hiện của động vật nguy cấp

```

DELIMITER //
CREATE PROCEDURE GetEventsWithEndangeredAnimals()
BEGIN
    SELECT e.EventName, pz.ZoneName,
           GROUP_CONCAT(DISTINCT es.AnimalID ORDER BY es.AnimalID SEPARATOR ', ') AS EndangeredAnimals
    FROM events e
    JOIN parkzones pz ON e.ZoneID = pz.ZoneID
    JOIN animalallocations al ON pz.ZoneID = al.ZoneID
    JOIN endangeredspecies es ON al.AnimalID = es.AnimalID
    GROUP BY e.EventID, pz.ZoneID
    HAVING EndangeredAnimals IS NOT NULL
    ORDER BY e.EventName;
END //
DELIMITER ;

```

EventName	ZoneName	EndangeredAnimals
Bird Watching and Nature Photography	North Zone	A001, A004
Bird Watching in the North	North Zone	A001, A004
Bird Watching in the Rainforest	Rainforest Zone	A011
Bird Watching in the South	South Zone	A002
Bird Watching Tour	Central Zone	A012

VIII. Kết luận

Với cơ sở dữ liệu này, hệ thống sẽ giúp quản lý hiệu quả các thông tin liên quan đến động vật, khu vực sống, nhân viên, khách du lịch, sự kiện bảo tồn và các hoạt động nghiên cứu. Cụ thể, hệ thống giúp theo dõi các loài động vật, tình trạng bảo tồn của chúng, các khu vực bảo vệ, và các nghiên cứu về động vật. Đồng thời, hệ thống cũng hỗ trợ quản lý thông tin về các nhân viên làm việc trong các khu bảo tồn, thông tin về khách du lịch tham quan và tham gia sự kiện, từ đó cung cấp dữ liệu hữu ích để cải thiện công tác bảo tồn và phát triển các hoạt động liên quan đến động vật hoang dã. Hệ thống này giúp duy trì tính toàn vẹn và thống nhất của dữ liệu, đồng thời hỗ trợ ra quyết định và các hoạt động bảo tồn hiệu quả hơn.

Trên đây là toàn bộ dự án Hệ thống quản lý động vật trong vườn Quốc gia của nhóm 101 môn Cơ sở dữ liệu, Trường Đại học Công nghệ, ĐHQGHN.