

HỆ THỐNG QUẢN LÝ ĐỘNG VẬT TRONG *Vườn Quốc gia*



Nguyễn Thị Thanh Huyền

-

Nguyễn Thị Minh Ly

-

Đặng Minh Nguyệt

Đặt vấn đề



NỘI DUNG

Phát biểu bài toán

Từ điển dữ liệu

Nghiệp vụ hệ thống

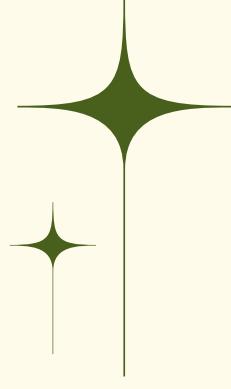
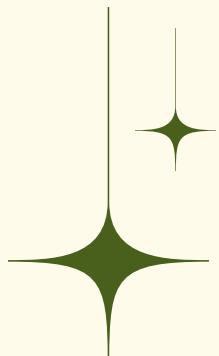
Danh sách ràng buộc

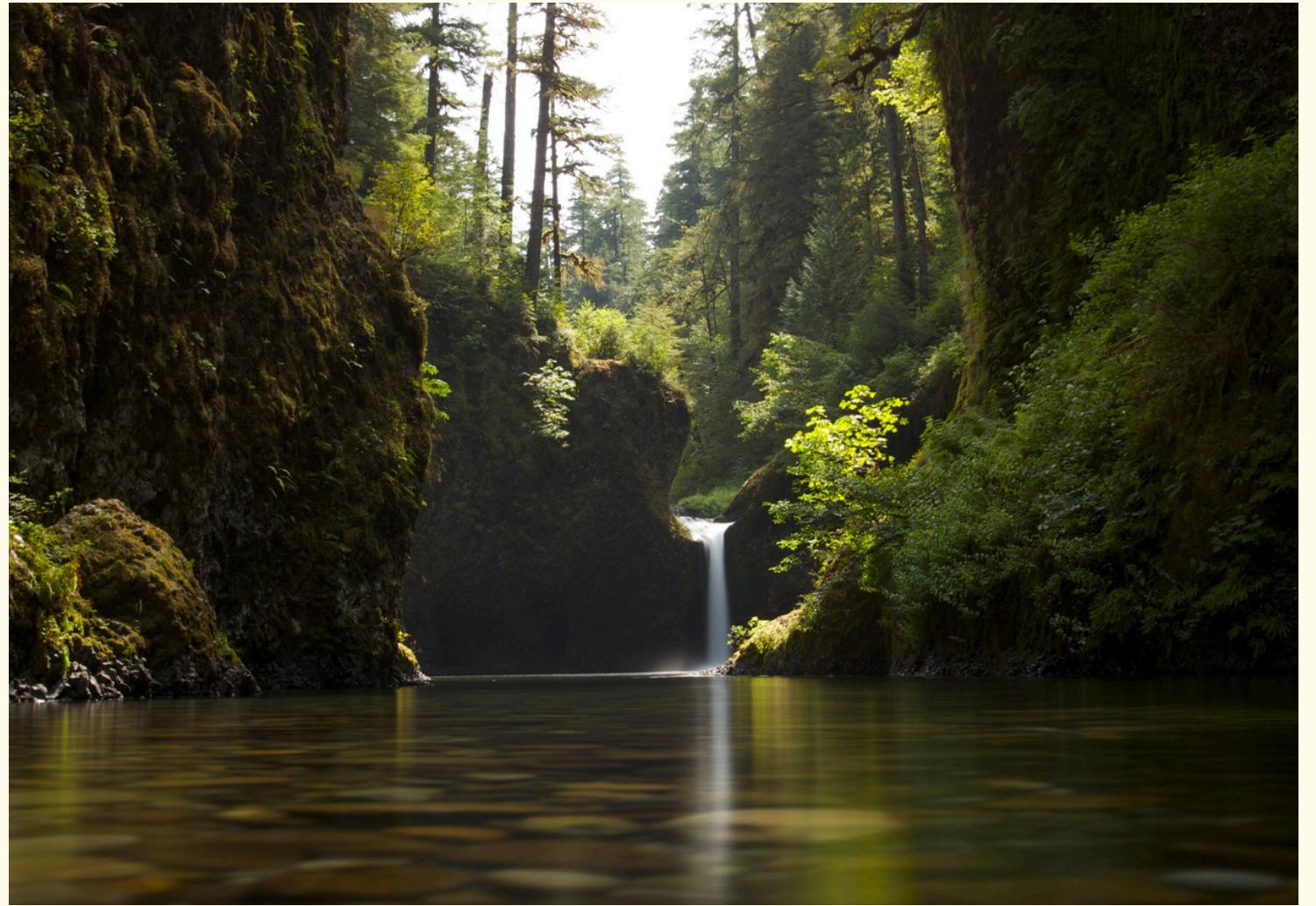
Mô hình ER

Cài đặt vật lý

Mô hình quan hệ

Kết luận





Về hệ thống

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.

1. Phát biểu bài toán

2. Mô tả nghiệp vụ hệ thống

1 Quản lý động vật

2 Quản lý vị trí động vật

3 Quản lý động vật nguy cấp

4 Quản lý môi trường sống

5 Quản lý khu vực

6 Quản lý nghiên cứu

7 Quản lý nhân viên

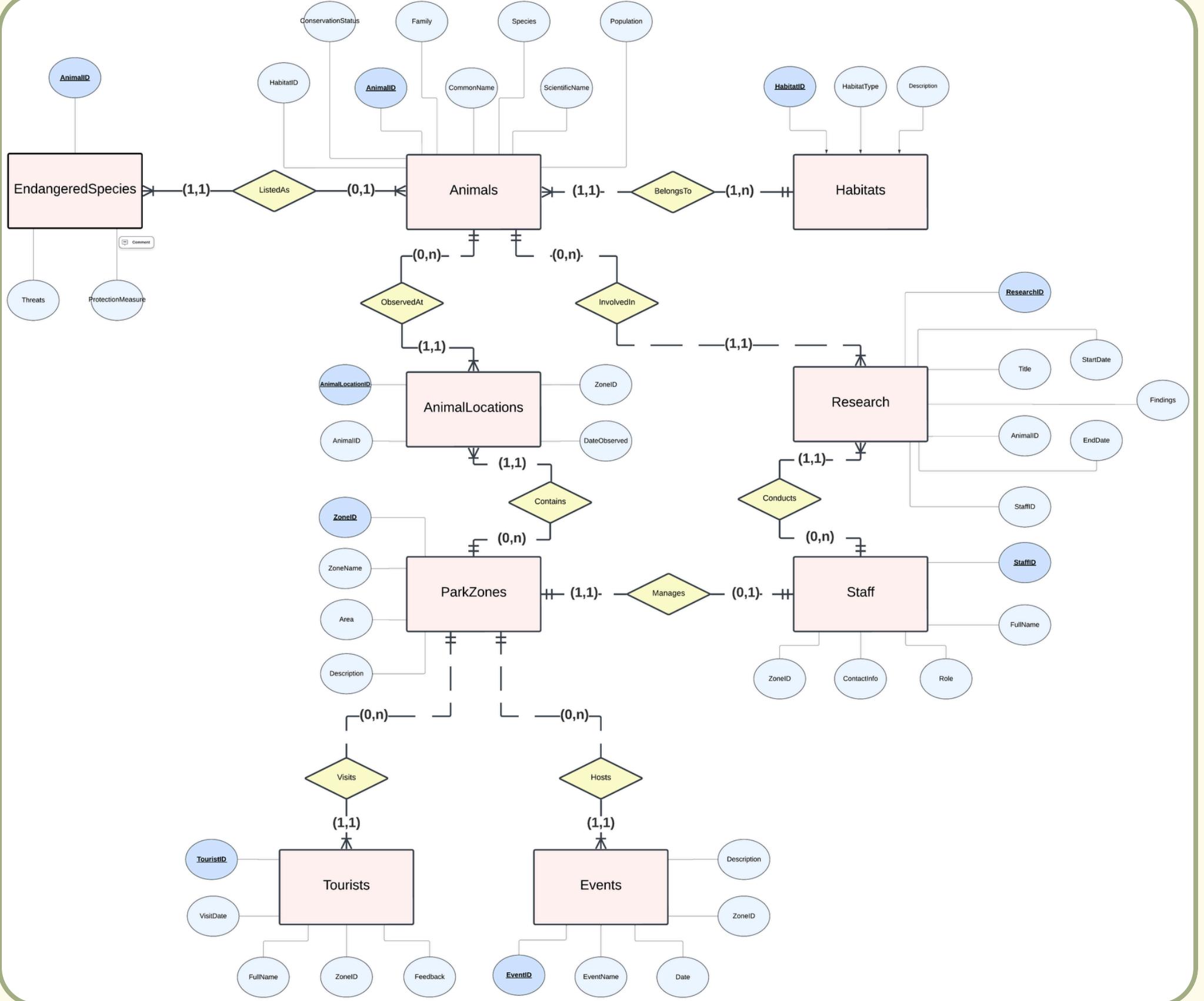
8 Quản lý sự kiện

9 Quản lý khách tham quan

3. Mô hình ER

Bao gồm 9 thực thể:

- Animals
- AnimalLocations
- Habitats
- EndangeredSpecies
- ParkZones
- Research
- Staff
- Tourists
- Events



4. Mô hình quan hệ

Các bảng, khóa chính và khóa ngoại

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

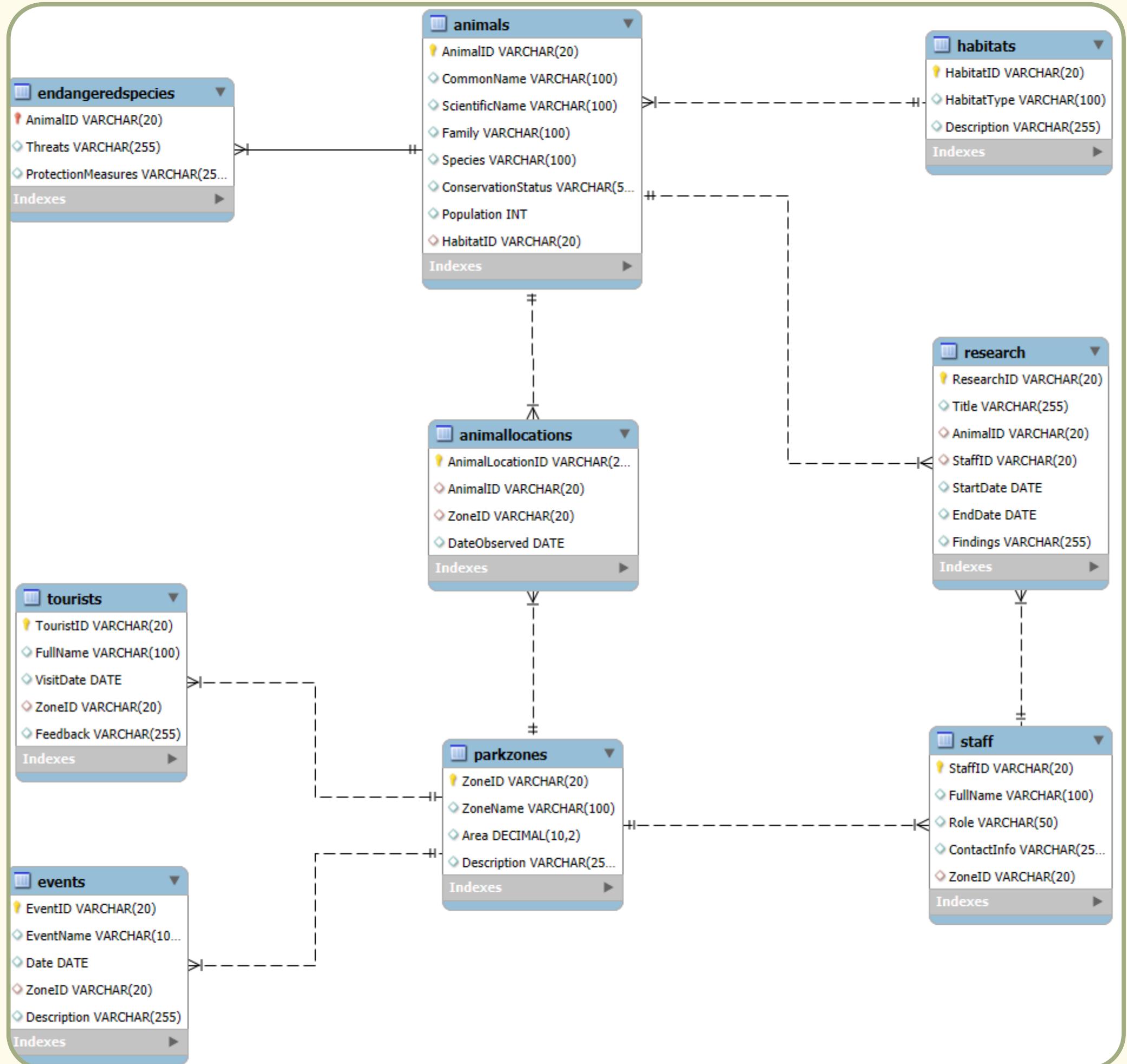
Events

EventID, EventName, Date, **ZoneID [FK]**,
Description

EndangeredSpecies

AnimalID [PK, FK], Threats,
ProtectionMeasures

4. Mô hình quan hệ



5. Từ điển dữ liệu

Từ điển dữ liệu theo 9 bảng, bao gồm tên các yếu tố, miêu tả, loại dữ liệu, độ dài, và ví dụ.

VD: Từ điển bảng Habitat

YẾU TỐ	MIÊU TẢ	LOẠI DỮ LIỆU	ĐỘ DÀI	VÍ DỤ
HabitatID	Mã định danh duy nhất của môi trường sống	VARCHAR	20	H001
HabitatType	Loại môi trường sống	VARCHAR	100	Forest
Description	Mô tả về môi trường sống	VARCHAR	255	Dense forest

6. Danh sách ràng buộc dữ liệu

a. Ràng buộc khóa ngoại

Animals ↔ Habitats

HabitatID

Animals ↔ AnimalLocations

AnimalID

ParkZones ↔ AnimalLocations

ZoneID

ParkZones ↔ Staff

ZoneID

Research ↔ Animals

AnimalID

Research ↔ Staff

StaffID

Tourists ↔ ParkZones

ZoneID

Events ↔ ParkZones

ZoneID

EndangeredSpecies ↔ Animals

AnimalID

b. Các ràng buộc khác

UNIQUE

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

CHECK

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

NOT NULL

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

7. 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
- 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

3. Transaction

4. Trigger

5. Procedure

▼ 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 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 animallocations 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
2001	A001	Tiger	R015	Tiger Habitat Study
2002	A002	Asian Elephant	R018	Asian Elephant Migration
2003	A003	Red Panda	R002	Red Panda Population Dynamics
2003	A007	Snow Leopard	R013	Snow Leopard Conservation Strategies
2008	A010	Sumatran Orangutan	R003	Sumatran Orangutan Habitat Loss

a. INNER JOIN

▼ 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 animallocations 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



b. OUTER JOIN

▼ 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

▼ 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	<small>NULL</small>
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...

▼ 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

c. 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
2002	South Zone
2004	West Zone
2006	Lake Zone
2007	Mountain Zone
2009	Rainforest Zone

▼ 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 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

▼ **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 animallocations 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

d. Subquery trong FROM

▼ **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

e. GROUP BY & các hàm tổng hợp

▼ 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

▼ 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
Ailuridae	1
Ursidae	2
Hominidae	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

Transaction

Khi thực hiện 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;
```

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 sta

▼ 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

Procedure

▼ 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 animallocations 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

▼ 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

8. Kết luận



NHÓM 101

Thank You For Listening

Hệ thống quản lý động vật trong vườn Quốc gia 101