بخش اول مستندات: تحلیل نیازمندی‌ها

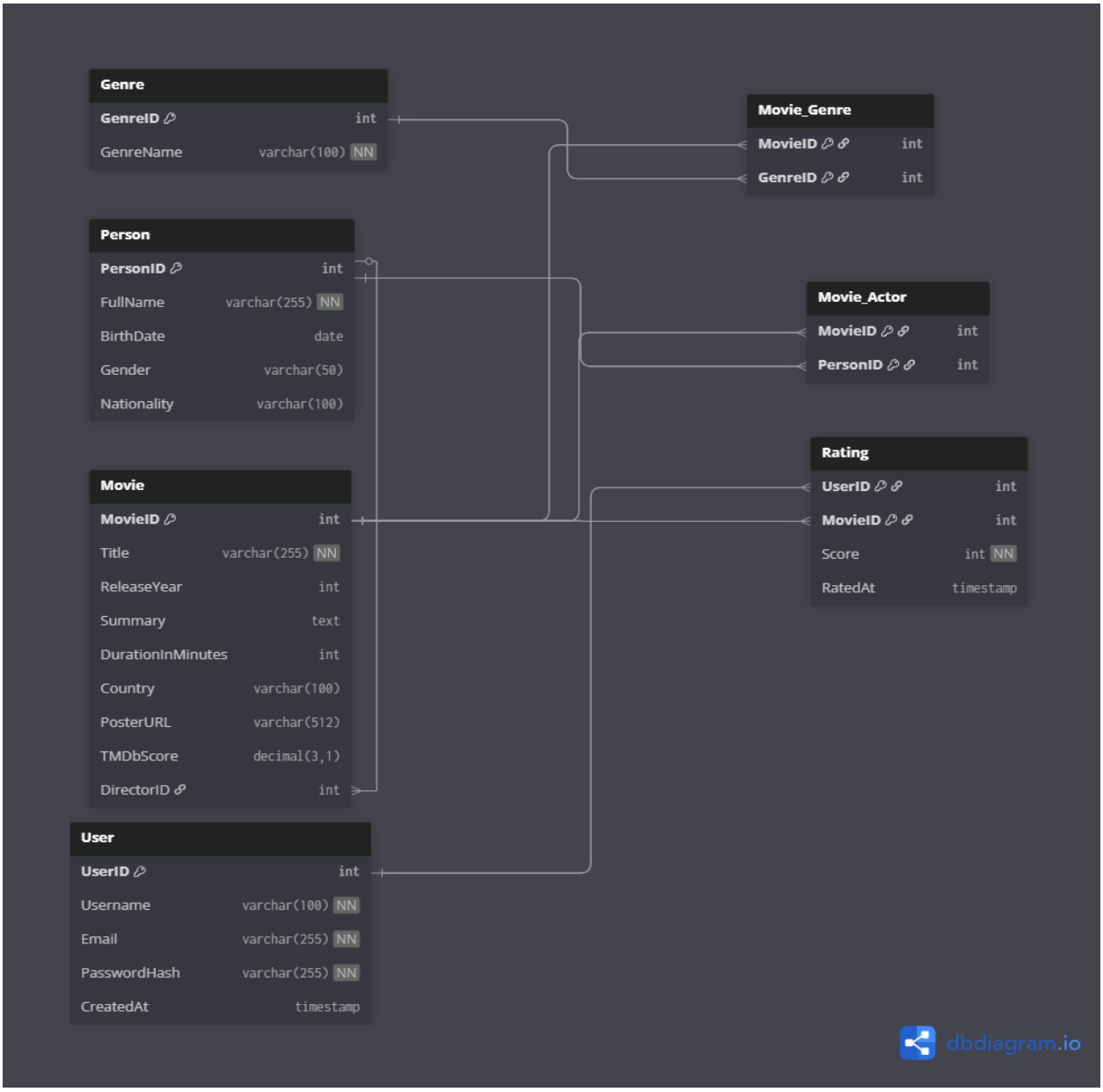
عنوان پروژه : طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده برای سیستم آرشیو و امتیازدهی فیلم

۱ .شرح کلی سیستم هدف از این پروژه، طراحی و ساخت یک پایگاه داده رابطه‌ای جامع برای مدیریت اطلاعات مربوط به فیلم‌ها، سریال‌ها، بازیگران و کارگردانان است. این سیستم به عنوان یک انبار داده مرکزی عمل می‌کند که قابلیت ذخیره‌سازی، مدیریت و بازیابی اطلاعات پیچیده را از طریق کوئری‌های SQL فراهم می‌آورد . داده‌های اولیه از طریق API عمومی سرویس The Movie Database (TMDb) دریافت و در پایگاه داده درج شده‌اند .

۲ .نیازمندی‌های کاربردی (Functional Requirements) پایگاه داده طراحی شده باید قابلیت‌های زیر را پشتیبانی کند:

- **مدیریت فیلم‌ها:**
  - ذخیره اطلاعات دقیق هر فیلم شامل شناسه، عنوان، سال انتشار، خلاصه داستان، مدت زمان، کشور سازنده، آدرس پوستر و میانگین نمره .
  - قابلیت اتصال هر فیلم به یک کارگردان مشخص .
- **مدیریت اشخاص:**
  - ذخیره اطلاعات اشخاص (بازیگران و کارگردانان) شامل شناسه، نام کامل، تاریخ تولد، جنسیت و ملیت .
- **مدیریت ژانرها:**
  - ذخیره لیستی منحصر به فرد از ژانرهای مختلف فیلم .
- **مدیریت روابط:**
  - برقراری رابطه چندبه‌چند بین فیلم‌ها و ژانرها (یک فیلم می‌تواند چندین ژانر داشته باشد و یک ژانر می‌تواند به چندین فیلم تعلق داشته باشد .(
  - برقراری رابطه چندبه‌چند بین فیلم‌ها و بازیگران (یک فیلم چندین بازیگر دارد و یک بازیگر در چندین فیلم بازی می‌کند) .

- **سیستم کاربران (آماده برای آینده):**
  - وجود جداول User و Rating برای پشتیبانی از قابلیت ثبت‌نام کاربران و ثبت امتیاز شخصی آن‌ها برای فیلم‌ها در آینده.
- **قابلیت‌های تحلیلی:**
  - پایگاه داده باید به اندازه کافی غنی باشد تا بتوان حداقل ۱۰ کوئری کاربردی و پیچیده را برای استخراج گزارش‌های معنادار روی آن اجرا کرد .



1.توضیحات جداول (Table Descriptions)

جدولMovie :

- **توضیح :** این جدول اطلاعات اصلی و جامع مربوط به هر فیلم را ذخیره می‌کند MovieID .به عنوان کلید اصلی، شناسه منحصر به فرد هر فیلم است.
- **ستون‌ها:**

MovieID (PK) : شناسه یکتای هر فیلم.

Title : عنوان فیلم.

ReleaseYear : سال انتشار فیلم.

Summary : خلاصه داستان فیلم.

DurationInMinutes : مدت زمان فیلم به دقیقه.

Country : کشور اصلی سازنده فیلم.

TMDbScore : میانگین نمره فیلم از سایت TMDb .

DirectorID (FK) : شناسه کارگردان فیلم که به جدول Person اشاره دارد.

- **جدولPerson :**

- **توضیح :**این جدول برای ذخیره اطلاعات اشخاص (بازیگران و کارگردانان) به صورت منحصر به فرد طراحی شده است.
- **ستون‌ها:**

PersonID (PK) : شناسه یکتای هر شخص.

FullName : نام کامل شخص.

BirthDate : تاریخ تولد.

Gender : جنسیت.

Nationality : ملیت (بر اساس محل تولد).

- **جدول Movie_Actor :**
  - **توضیح :** این یک جدول واسط (Junction Table) برای پیاده‌سازی رابطه چندبه‌چند بین فیلم‌ها و بازیگران است. هر ردیف در این جدول، نشان‌دهنده حضور یک بازیگر در یک فیلم است.

۲ .کوئری‌های کاربردی (Practical Queries)

- **کوئری ۱ :** این کوئری فیلم‌های منتشر شده بعد از سال ۲۰۱۰ را بر اساس نمره به صورت نزولی لیست می‌کند.

```
SELECT
    Title,
    ReleaseYear,
    TMDbScore
FROM
    Movie
WHERE
    ReleaseYear > 2010
ORDER BY
    TMDbScore DESC;
```

- **کوئری ۲ :** این کوئری تمام فیلم‌های متعلق به ژانر 'Action' را پیدا می‌کند. برای این کار، از دستور JOIN برای اتصال سه جدول Movie، Movie_Genre و Genre به یکدیگر استفاده شده است.

```
SELECT
    m.Title,
    m.ReleaseYear,
    g.GenreName
FROM
    Movie AS m
```

```
JOIN
   Movie_Genre AS mg ON m.MovieID = mg.MovieID
JOIN
   Genre AS g ON mg.GenreID = g.GenreID
WHERE
   g.GenreName = 'Action;'
```

کوئری ۳ : این کوئری بازیگرانی که در بیشترین فیلم حضور داشته‌اند را لیست می‌کند. در این کوئری از **GROUP BY** برای گروه‌بندی بر اساس هر بازیگر و از تابع تجمعی **COUNT** برای شمارش فیلم‌های هر گروه استفاده شده است.

```
SELECT
   p.FullName,
   COUNT(ma.MovieID) AS MovieCount
FROM
   Person AS p
JOIN
   Movie_Actor AS ma ON p.PersonID = ma.PersonID
GROUP BY
   p.PersonID, p.FullName
ORDER BY
   MovieCount DESC
LIMIT 10;
```

کوئری ۴ :این کوئری میانگین نمره فیلم‌ها را برای هر ژانر محاسبه می‌کند. برای این کار از **GROUP BY** برای گروه‌بندی بر اساس ژانر، از تابع تجمعی **AVG** برای محاسبه میانگین، و از دستور **HAVING** برای فیلتر کردن ژانرهایی که کمتر از حد نصاب فیلم دارند، استفاده شده است.

```
SELECT
    g.GenreName,
    COUNT(m.MovieID) AS NumberOfMovies,
    AVG(m.TMDbScore) AS AverageScore
FROM
    Genre AS g
JOIN
    Movie_Genre AS mg ON g.GenreID = mg.GenreID
JOIN
    Movie AS m ON mg.MovieID = m.MovieID
WHERE
    m.TMDbScore IS NOT NULL
GROUP BY
    g.GenreName
HAVING
    NumberOfMovies > 5
ORDER BY
    AverageScore DESC;
```

کوئری ۶: این کوئری سال شروع به کار (اولین فیلم) را برای بازیگرانی که بیش از یک فیلم در دیتابیس دارند، پیدا می‌کند. در این کوئری از اتصال سه جدول، گروه‌بندی بر اساس بازیگر و تابع تجمعی MIN برای یافتن قدیمی‌ترین سال انتشار استفاده شده است.

```
SELECT
    p.FullName,
    COUNT(m.MovieID) AS MovieCount,
    MIN(m.ReleaseYear) AS DebutYear
FROM
    Person AS p
JOIN
```

```
    Movie_Actor AS ma ON p.PersonID = ma.PersonID
JOIN
    Movie AS m ON ma.MovieID = m.MovieID
WHERE
    m.ReleaseYear IS NOT NULL
GROUP BY
    p.PersonID, p.FullName
HAVING
    MovieCount > 1
ORDER BY
    DebutYear ASC;
```

کوئری ۷: این کوئری فیلم‌های باکیفیت و جدید را پیدا می‌کند که نمره‌شان از میانگین کل نمرات بالاتر است. تکنیک اصلی در اینجا، استفاده از یک Subquery در شرط WHERE برای محاسبه دینامیک میانگین کل است.

```
SELECT
    Title,
    TMDbScore,
    ReleaseYear
FROM
    Movie
WHERE
    TMDbScore > (SELECT AVG(TMDbScore) FROM Movie WHERE TMDbScore IS NOT
NULL)
    AND ReleaseYear > 2000
ORDER BY
    TMDbScore DESC;
```

کوئری ۸: این کوئری فیلم‌های مشترک بین دو بازیگر خاص را پیدا می‌کند. این کار با یک تکنیک هوشمندانه انجام می‌شود: ابتدا با WHERE ... IN تمام فیلم‌های هر دو بازیگر انتخاب شده، سپس با GROUP BY بر اساس فیلم گروه‌بندی شده و در نهایت با HAVING COUNT(...) = 2 فقط فیلم‌هایی که هر دو بازیگر را شامل می‌شوند، انتخاب می‌گردند.

```
SELECT
   m.Title,
   m.ReleaseYear
FROM
   Movie AS m
JOIN
   Movie_Actor AS ma ON m.MovieID = ma.MovieID
JOIN
   Person AS p ON ma.PersonID = p.PersonID
WHERE
   p.FullName IN ('Leonardo DiCaprio', 'Tom Hardy')
GROUP BY
   m.MovieID, m.Title, m.ReleaseYear
HAVING
   COUNT(p.PersonID) = 2;
```

کوئری ۹: این کوئری با ترکیب چند شرط ساده در بخش WHERE با استفاده از عملگر AND، داده‌ها را به صورت دقیق فیلتر می‌کند تا فیلم‌های آمریکایی جدید با مدت زمان کوتاه را بیابد.

```
SELECT
   Title,
   ReleaseYear,
   DurationInMinutes,
   Country
FROM
   Movie
```

```
WHERE
    Country = 'United States of America'
    AND ReleaseYear > 2010
    AND DurationInMinutes < 110
    AND DurationInMinutes IS NOT NULL
ORDER BY
    TMDbScore DESC;
```

کوئری ۱۰: این کوئری فیلم‌های یک کارگردان خاص که در یک کشور مشخص ساخته شده‌اند را پیدا می‌کند. نکته کلیدی در اینجا، اتصال (JOIN) جدول Movie به Person از طریق ستون DirectorID است.

```
SELECT
    m.Title,
    p.FullName AS Director,
    m.TMDbScore,
    m.Country AS MovieCountry
FROM
    Movie AS m
JOIN
    Person AS p ON m.DirectorID = p.PersonID
WHERE
    p.FullName = 'Christopher Nolan'
    AND m.Country LIKE '%United States of America%'
ORDER BY
    m.TMDbScore DESC;
```

۳ .نماها(Views)

- **v_MovieWithDirector : View**

- **توضیح :** این View برای ساده‌سازی دسترسی به اطلاعات فیلم به همراه نام کارگردان آن ساخته شده است. با استفاده از این View، دیگر نیازی به نوشتن مکرر JOIN بین جداول فیلم و شخص نیست..
- این View یک کوئری SELECT را که شامل اتصال (JOIN) بین جداول Movie و Person بر اساس DirectorID است، در خود ذخیره می‌کند و نتیجه را به صورت یک جدول مجازی نمایش می‌دهد.

```
CREATE OR REPLACE VIEW v_MovieWithDirector AS
SELECT
  m.MovieID,
  m.Title,
  m.ReleaseYear,
  m.TMDbScore,
  m.Country,
  p.FullName AS DirectorName
FROM
  Movie AS m
JOIN
  Person AS p ON m.DirectorID = p.PersonID;
```

مثال استفاده :

```
SELECT * FROM v_MovieWithDirector WHERE DirectorName = 'Christopher Nolan';
```

View : v_GenreStats

این View یک گزارش آماری آماده از ژانرها ارائه می‌دهد که در آن، تعداد کل فیلم‌ها و میانگین نمره آن‌ها برای هر ژانر محاسبه شده است.

این View یک کوئری پیچیده را که از اتصال (JOIN) سه جدول Genre, Movie_Genre, و Movie و همچنین گروه‌بندی (GROUP BY) بر اساس نام ژانر استفاده می‌کند، کپسوله می‌کند. توابع تجمعی COUNT و AVG برای انجام محاسبات آماری به کار رفته‌اند.

```
CREATE OR REPLACE VIEW v_GenreStats AS
SELECT
   g.GenreName,
   COUNT(m.MovieID) AS NumberOfMovies,
   ROUND(AVG(m.TMDbScore), 2) AS AverageScore
FROM
   Genre AS g
JOIN
   Movie_Genre AS mg ON g.GenreID = mg.GenreID
JOIN
   Movie AS m ON mg.MovieID = m.MovieID
WHERE
   m.TMDbScore IS NOT NULL
GROUP BY
   g.GenreName;
```

مثال استفاده :

```
SELECT * FROM v_GenreStats WHERE NumberOfMovies > 10 ORDER BY AverageScore DESC;
```

4. رویه ذخیره شده(Stored Procedure)

sp_GetMoviesByGenre : Stored Procedure

این رویه ذخیره شده مانند یک تابع قابل استفاده مجدد در پایگاه داده عمل می‌کند. این رویه، نام یک ژانر را به عنوان ورودی دریافت کرده و لیستی از تمام فیلم‌های متعلق به آن ژانر خاص را که بر اساس نمره مرتب شده‌اند، برمی‌گرداند.

این رویه یک کوئری SELECT را که شامل اتصال (JOIN) بین سه جدول است، کپسوله می‌کند. با استفاده از یک پارامتر ورودی(IN genre_name_param) ، نتایج به صورت پویا بر اساس ورودی کاربر فیلتر می‌شوند. این کار باعث استفاده مجدد از کد شده و منطق را در سمت پایگاه داده متمرکز می‌کند.

```
DELIMITER $$

CREATE PROCEDURE sp_GetMoviesByGenre(IN genre_name_param VARCHAR(100))
BEGIN
  SELECT
    m.Title,
    m.ReleaseYear,
    m.TMDbScore
  FROM
    Movie AS m
  JOIN
    Movie_Genre AS mg ON m.MovieID = mg.MovieID
  JOIN
    Genre AS g ON mg.GenreID = g.GenreID
  WHERE
    g.GenreName = genre_name_param
  ORDER BY
    m.TMDbScore DESC;
END$$

DELIMITER ;
```

مثال استفاده :

```
CALL sp_GetMoviesByGenre('Crime');
```

۵ .ماشه(Trigger)

قبل از تعریفTrigger ، ابتدا جدولی که برای ثبت گزارش‌ها استفاده می‌شود را مستند می‌کنیم.

- **جدول پشتیبان Movie_Log :**
  - **توضیح :**این جدول به عنوان یک دفتر گزارش برای ردیابی تغییرات در جدول Movie عمل می‌کند. هر ردیف در این جدول، نشان‌دهنده یک عملیات به‌روزرسانی است.

Trigger : **trg_AfterMovieUpdate**

این Trigger مانند یک سیستم حسابرسی خودکار عمل می‌کند. وظیفه آن این است که هر زمان اطلاعات یک فیلم در جدول Movieویرایش (UPDATE) می‌شود، به صورت اتوماتیک یک گزارش از این تغییر را در جدول Movie_Log ثبت کند.

این Trigger به جدول Movieمتصل شده و طوری تنظیم شده است که **AFTER**(بعد از) هر رویداد **UPDATE** فعال شود. به ازای هر ردیف آپدیت شده، یک دستور INSERT در جدول Movie_Log اجرا می‌کند. این Trigger از شبه‌رکورد **NEW** برای دسترسی به مقادیر جدید ردیف (مانند MovieID و TMDbScore) پس از به‌روزرسانی، جهت ایجاد یک پیام گزارش معنادار، استفاده می‌کند.

```
-- First, the log table is created
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Movie_Log (
   LogID INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
   MovieID INT,
   ActionType VARCHAR(255),
   LogTimestamp TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);

-- Then, the trigger is created
DROP TRIGGER IF EXISTS trg_AfterMovieUpdate;
```

```
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER trg_AfterMovieUpdate
AFTER UPDATE ON Movie
FOR EACH ROW
BEGIN
   INSERT INTO Movie_Log (MovieID, ActionType)
   VALUES (NEW.MovieID, CONCAT('Movie details updated. New score: ', NEW.TMDbScore));
END$$
DELIMITER ;
```

تست :

```
-- 1. Perform an update on a movie to fire the trigger
UPDATE Movie SET TMDbScore = 9.9 WHERE MovieID = 278;

-- 2. Check the log table to see the result
SELECT * FROM Movie_Log;
```