**JOBS VÀ SCHEDULING**

**1. Giới thiệu**

MySQL là một trong những hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến nhất hiện nay. Một trong những tính năng mạnh mẽ của MySQL là khả năng lập lịch và tự động hóa các tác vụ thông qua Event Scheduler. Tính năng này cho phép người dùng tạo và quản lý các tác vụ (jobs) chạy theo lịch trình định sẵn mà không cần dựa vào các công cụ bên ngoài như cron job trong Linux hoặc Task Scheduler trong Windows.

**2. MySQL Event Scheduler**

**2.1. Khái niệm**

MySQL Event Scheduler là một tiến trình chạy nền (daemon process) có nhiệm vụ quản lý và thực thi các event (sự kiện) theo lịch trình đã được định sẵn. Event Scheduler theo dõi và kích hoạt các event khi đến thời điểm thực thi.

Event trong MySQL là các tác vụ chạy theo một lịch trình được xác định trước. Chúng thường được gọi là "scheduled events" (sự kiện được lập lịch). Về bản chất, các event là các đối tượng cơ sở dữ liệu có tên, chứa ít nhất một câu lệnh SQL, được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu và thực thi theo khoảng thời gian đều đặn.

**2.2. Cấu hình Event Scheduler**

Event Scheduler có ba trạng thái:

1. **ON (hoặc 1)**: Event Scheduler được kích hoạt và thực thi tất cả các event đã lập lịch.
2. **OFF (hoặc 0)**: Event Scheduler không hoạt động và không thực thi các event đã lập lịch.
3. **DISABLED**: Event Scheduler hoàn toàn bị vô hiệu hóa. Trạng thái này chỉ có thể thiết lập khi khởi động server và không thể thay đổi thành ON hoặc OFF trong thời gian chạy.

Để kiểm tra trạng thái hiện tại của Event Scheduler:

sql

SELECT @@event\_scheduler;

hoặc:

sql

SHOW VARIABLES LIKE 'event\_scheduler';

Để bật Event Scheduler:

sql

SET GLOBAL event\_scheduler = ON;

Để tắt Event Scheduler:

sql

SET GLOBAL event\_scheduler = OFF;

Khi Event Scheduler được bật (ON), nó sẽ chạy như một tiến trình daemon và có thể thấy trong danh sách các tiến trình:

sql

SHOW PROCESSLIST;

Trong kết quả trả về, Event Scheduler có trạng thái "Waiting on empty queue", cho biết rằng Scheduler đang hoạt động và chờ đợi event kích hoạt.

**3. Tạo và Quản lý Event trong MySQL**

**3.1. Cú pháp tạo Event**

Cú pháp cơ bản để tạo một event trong MySQL như sau:

sql

CREATE EVENT [IF NOT EXISTS] event\_name

ON SCHEDULE schedule

[ON COMPLETION [NOT] PRESERVE]

[ENABLE | DISABLE | DISABLE ON REPLICA]

[COMMENT 'string']

DO

event\_body;

Trong đó:

* event\_name: Tên duy nhất của event trong schema.
* ON SCHEDULE: Xác định thời gian và tần suất thực thi event.
* ON COMPLETION: Xác định có giữ lại event sau khi hoàn thành hay không.
* ENABLE/DISABLE: Kích hoạt hoặc vô hiệu hóa event.
* COMMENT: Mô tả về event (tối đa 64 ký tự).
* DO: Các câu lệnh SQL sẽ được thực thi khi event được kích hoạt.

**3.2. Lập lịch cho Event**

Có hai loại lịch trình cho event:

**3.2.1. Event một lần (One-time Event)**

Event một lần sẽ thực thi một lần duy nhất tại thời điểm được xác định và sau đó tự động bị xóa. Cú pháp:

sql

ON SCHEDULE AT timestamp [+ INTERVAL interval]

Ví dụ:

sql

CREATE EVENT db\_cleanup

ON SCHEDULE AT CURRENT\_TIMESTAMP + INTERVAL 2 DAY

DO

DROP TABLE test;

Event này sẽ xóa bảng "test" sau 2 ngày kể từ khi tạo event.

**3.2.2. Event lặp lại (Recurring Event)**

Event lặp lại sẽ thực thi theo chu kỳ đều đặn. Cú pháp:

sql

ON SCHEDULE EVERY interval

[STARTS timestamp [+ INTERVAL interval]]

[ENDS timestamp [+ INTERVAL interval]]

Ví dụ:

sql

CREATE EVENT db\_cleanup

ON SCHEDULE EVERY 6 MONTH

STARTS CURRENT\_TIMESTAMP + INTERVAL 2 DAY

ENDS CURRENT\_TIMESTAMP + INTERVAL 5 YEAR

DO

DROP TABLE test;

Event này sẽ xóa bảng "test" 6 tháng một lần, bắt đầu từ 2 ngày sau khi tạo event và kết thúc sau 5 năm.

**3.3. Giữ lại Event sau khi thực thi**

Mặc định, các event sẽ bị xóa sau khi hoàn thành thực thi (đối với event một lần) hoặc sau khi đạt thời gian kết thúc (đối với event lặp lại). Để giữ lại event trong cơ sở dữ liệu, sử dụng mệnh đề ON COMPLETION PRESERVE:

sql

CREATE EVENT db\_cleanup

ON SCHEDULE AT CURRENT\_TIMESTAMP + INTERVAL 2 DAY

ON COMPLETION PRESERVE

DO

DROP TABLE test;

**3.4. Xem danh sách Event**

Để xem tất cả các event trong một cơ sở dữ liệu:

sql

SHOW EVENTS FROM database\_name;

**3.5. Sửa đổi Event**

Để sửa đổi một event đã tồn tại:

sql

ALTER EVENT event\_name

[ON SCHEDULE schedule]

[RENAME TO new\_event\_name]

[ON COMPLETION [NOT] PRESERVE]

[COMMENT 'string']

[ENABLE | DISABLE]

[DO sql\_statement];

Ví dụ:

sql

ALTER EVENT db\_cleanup

RENAME TO delete\_records

DO

TRUNCATE TABLE payments;

**3.6. Xóa Event**

Để xóa một event:

sql

DROP EVENT [IF EXISTS] event\_name;

**4. Ví dụ thực tế về Event Scheduler**

**4.1. Dọn dẹp dữ liệu hàng ngày**

sql

CREATE EVENT daily\_cleanup

ON SCHEDULE EVERY 1 DAY

STARTS CURRENT\_TIMESTAMP + INTERVAL 1 DAY

DO

BEGIN

*-- Xóa các bản ghi cũ hơn 30 ngày*

DELETE FROM logs WHERE created\_at < DATE\_SUB(NOW(), INTERVAL 30 DAY);

*-- Tối ưu hóa bảng*

OPTIMIZE TABLE logs;

END;

**4.2. Tạo báo cáo hàng tuần**

sql

CREATE EVENT weekly\_report

ON SCHEDULE EVERY 1 WEEK

STARTS CURRENT\_TIMESTAMP + INTERVAL 1 WEEK

DO

BEGIN

*-- Tạo báo cáo hàng tuần*

INSERT INTO weekly\_summary (report\_date, total\_sales, total\_customers)

SELECT

CURRENT\_DATE,

SUM(amount),

COUNT(DISTINCT customer\_id)

FROM sales

WHERE created\_at >= DATE\_SUB(CURRENT\_DATE, INTERVAL 7 DAY);

END;

**4.3. Sao lưu dữ liệu hàng tháng**

sql

CREATE EVENT monthly\_backup

ON SCHEDULE EVERY 1 MONTH

STARTS CURRENT\_TIMESTAMP + INTERVAL 1 MONTH

DO

BEGIN

*-- Tạo bảng backup với ngày tháng*

SET @backup\_table = CONCAT('sales\_backup\_', DATE\_FORMAT(NOW(), '%Y\_%m'));

SET @sql = CONCAT('CREATE TABLE ', @backup\_table, ' SELECT \* FROM sales');

PREPARE stmt FROM @sql;

EXECUTE stmt;

DEALLOCATE PREPARE stmt;

END;

**5. Hạn chế của Event Scheduler**

Mặc dù Event Scheduler là một công cụ mạnh mẽ, nhưng nó cũng có một số hạn chế:

1. **Không có kết quả trả về**: Output được chuyển hướng đến dev/null, và event thành công hoặc thất bại mà không thông báo cho người dùng.
2. **Không phân biệt chữ hoa/thường trong tên**: Hai event không thể có cùng tên với các chữ cái hoa/thường khác nhau.
3. **Giới hạn phạm vi ngày**: Event không thể lên lịch sau ngày 19/01/2038 - giới hạn tối đa trong epoch Unix.
4. **Tương tác chương trình**: Event không thể được tạo, xóa hoặc sửa đổi bởi một stored program, trigger hoặc event khác.
5. **Độ phân giải khoảng thời gian**: MONTH, YEAR\_MONTH, QUARTER, và YEAR được phân giải theo tháng. Tất cả các khoảng thời gian khác được phân giải theo giây.
6. **Thứ tự thực thi không xác định**: Có thể có hai event với cùng lịch trình, nhưng không có cách nào để bắt buộc thứ tự thực thi.
7. **Quyền dựa trên người tạo**: Event luôn chạy với quyền của người tạo. Tiến trình thực thi event hoạt động như người dùng đã tạo event, với các quyền của người dùng đó.
8. **Số lần gọi đệ quy giới hạn**: Số lần gọi đệ quy bị giới hạn bởi max\_sp\_recursion\_depth. Nếu biến này là 0 (giá trị mặc định), đệ quy bị vô hiệu hóa.

MySQL Event Scheduler có một số ưu điểm so với các công cụ lập lịch bên ngoài:

1. **Tích hợp với MySQL**: Hoạt động trực tiếp trên MySQL Server và được quản lý hoàn toàn bằng các câu lệnh SQL.
2. **Độc lập với nền tảng và ứng dụng**: Hoạt động trên nhiều nền tảng mà không phụ thuộc vào công cụ bên ngoài hoặc tính năng đặc thù của hệ điều hành.
3. **Lập lịch linh hoạt**: Hỗ trợ lập lịch một lần và lặp lại.
4. **Quy trình làm việc đơn giản**: Giảm số lượng biên dịch truy vấn và loại bỏ nhu cầu về script hoặc chương trình bên ngoài.
5. **Tự động hóa**: Tự động hóa các tác vụ cơ sở dữ liệu thường xuyên như bảo trì, dọn dẹp hoặc đồng bộ hóa dữ liệu.