Database Migration from SQL Server to MariaDB

小蘇

COSCUP 2017/08/05

Open Source Databases Track

我

- 一個小公司的偽 DBA
  - https://www.nownews.com/news/20140603/1262223
  - 電信龍頭中華電信搶在 5 月底以突襲方式宣布 4G 開台，遠傳董事長徐旭東今 (3) 日率領遠傳一級主管宣布遠傳電信 4G 開台，向來敢言的他還嘲諷中華電信是「那家很小的通訊公司」。
- sujunmin@gmail.com
- https://github.com/sujunmin
- https://sujunmin.github.io/blog/

Agenda

- References
- Why
- 環境
- 資料庫 ACL 與帳號管理
- SQL Server Agent 與 MariaDB Event
- Audit Plugin 與 Audit Log Parser
- Linked Server 與 FederatedX Storage Engine
- 程式修改

References

- https://sujunmin.github.io/blog/tags/MariaDB/
- 2017 iT 邦幫忙鐵人賽
  - http://ithelp.ithome.com.tw/users/20103536/ironman/1085
- 此投影片網址
  - https://goo.gl/6ikuTS

• Why

- 基本上是免費使用
- 有 Long-Term Support (5 年)
- 完善的開源社群 (這個真的幫助很大，筆者碰到的問題不管是不是 bug 都能快速且妥善的解決)
- 資料結構問題 (原來儲存的資料都是簡單的 Log 資料，用不到 SQL Server / Oracle DB 那些強大的功能)
- 想要擺脫 SQL Server / Oracle DB 權利金的問題
- 如果需要買 Maintenance Agreement 也是可以買 (如果有經費的話)
- 大型專案的 Support (Google, Wikimedia Foundation, Taobao...)
- 專案 AP 開發商的建議
- 輕量化資料庫服務 (SQL Server / Oracle DB 已是資料庫產品的總稱，不只有資料庫引擎本體)

• Cost Down

安全 | https://www.land.nat.gov.tw
HiNet 地政服務
版主日誌
會員中心
服務說明
帳號申請
HiNet 首頁
電傳資訊系統
電子謄本系統
入口一
入口二
入口三
行動版
電子謄本查驗
行動版入口
客戶服務
計費說明
服務時間
常見問題集
申請書下載
系統操作說明
相關軟體下載
聯絡我們
體驗區
課程線上報名
經驗分享
土地公下載區
版主日誌
HiNet 地政服務
SO EASY
SO SMART
最新消息
地產新聞
MORE
NEW 新北市新店地政事務所暫停服務公告 2017/08/02
NEW 桃園市八德地政事務所暫停服務公告 2017/08/01
NEW 新北市地政局公告 2017/07/06
NEW 光特版電傳新版上線公告 (北北桃中高) 2017/03/31
NEW 新北市新莊地政事務所公告 2017/03/07
NEW 新北市板橋地政事務所公告 2017/02/17
NEW 高雄市地政電子謄本延長服務時間 2016/08/11
VIDEO 影音宣導
GOOD CHOICE 版主嚴選
go
新手指南
關於地政服務
如何申請帳號
如何查詢地政電傳
如何申請電子謄本
Service Instructions
サービス一覧
how to use
其他服務
地政密碼變更
自然人憑證
HiNet 地產新聞
票信查詢
else
常用連結
地政資訊網路 e 點通
全國土地公告現值
土地增值稅試算
輻射屋查詢
全國法規資料庫
link

全國地政電子謄本系統

使用上若有任何問題，請洽客服專線0800-080212

行動裝置 | 使用手冊 | 下載專區 | 問題與解答 | 討論區 | 客服專線 | 回首頁　101 線上訪客 178 人

HiNet帳號登入

LOGIN

- 謄本申請作業(送件區)
- 謄本進度查詢(領件區)
- 人工登記謄本送件區
- 超商謄本列印
- 建物門牌查詢
- 謄本申請資料批次送件區
- 交易憑證列印
- 謄本查驗
- 謄本申請明細查詢
- 建物門牌申請明細查詢
- 鄉鎮市區查詢
- 系統作業須知
- HiNet帳號申請須知
- 謄本送件練習
- 謄本領件練習
- KIOSK電子謄本下載專區

新竹地政事務所 | 竹北地政事務所 | 竹東地政事務所 | 新湖地政事務所

全國地政機關連結 | 系統作業須知 | HiNet 帳號申請須知 | 土地增值稅試算 | 公告土地現值公告地價資料

最 新 消 息

- 新北市公告消息 ... 詳全文
- 106 年重測轉檔公告 ... 詳全文
- 帳號管理功能被鎖定 60 天後即可解除 ... 詳全文
- 段小段無法下拉問題 ... 詳全文
- 新增「人工登記謄本」申請項目 ... 詳全文
- 即日起 便利超商可申請地政電子謄本 ... 詳全文

系 統 公 告

- 桃園市八德地所公告：因機房系統維護作業，擬於 106 年 08 月 4 日 (三)1 ... 詳全文

預覽列印謄本需安裝 Acrobat Reader5.05 以上之版本 (繁體中文版) 請至下載專區下載。

本系統由內政部及各市縣政府委託中華電信營運管理 Copyright by SecureInside all rights reserved.

地籍
門牌
異動
經緯度
多目標
地標
全方位地籍資料查詢系統
更版說明
地圖
列印
其他服務
切換其他縣市
登出
縣市 彰化縣
鄉鎮市區 請選擇
地段
請選擇地段
查詢項目
土地 土地標示部
建物 建物標示部
地號
格式: 母號 - 子號
例: 100-1
查 詢
費用累計：元
使用紀錄
使用說明
系統公告
106.07.21 版本更新：(1) 地籍圖列印可顯示全段時 (2) 建物測量成果圖可一次全部列印 (3) 地籍圖空白處可查經緯度反查地號 (4) 異動索引列印可全部顯示 (5) 列印上方比照舊版增加查詢標的文字
106.04.26 版本更新：(1) 地籍圖可指定比例尺列印 (2) 建物圖可直印 (解決模糊問
查詢結果
彰化縣
雲林縣
大城鄉
二林鎮
竹塘鄉
埤頭鄉
北斗鎮
田尾鄉
永靖鄉
社頭鄉
溪州鄉
田中鎮
二水鄉
名間鄉
西螺鎮
莿桐鄉
林內鄉
麥寮鄉
二崙鄉
濁水溪

環境

- DB Server
  - OS
    - Windows 2012 R2
    - Cluster Services
  - Server Version
    - 10.1.18
    - 10.1.25 (Some Replication Slave)

環境

- Clients
  - MySQL Connector 1.0
    - ColdFusion Framework
  - MariaDB Connector/ODBC 2.0.11
    - Classic ASP
    - Delphi
  - MariaDB Connector/J 2.0.0
    - Tomcat/JSP

資料庫 ACL 與帳號管理

- SQL Server
  - sujunmin
  - domain/sujunmin
- MariaDB
  - sujunmin@10.10.10.1, sujunmin@10.10.10.2, ...
  - sujunmin@%
  - ...
  - 同一個帳號會因為 host 不同而要設定多組密碼

資料庫 ACL 與帳號管理

- SQL Server – Logon Trigger + ACL Table
- MariaDB – `init_connect` + ACL Table
  - 有 `SUPER` 權限的人無法使用此方法管理
    - If a statement has been specified for the init-connect mysqld option, that command will not be executed when a user with SUPER privileges connects to the server.

資料庫 ACL 與帳號管理

- ACL Table
  - `loginmain` 紀錄帳號，可登入 IP 等資訊
  - `logindate` 紀錄可登入時間
- `init_connect`
  - `init_connect="CALL master.check_login();"`
  - `master.check_login()`
    - Find Account and IP in `loginmain`
      - `SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MYSQL_ERRNO=30001, MESSAGE_TEXT='` 無法在資料庫中找到您的登入帳號、來源 `IP`、或是使用之程式不正確。`';`
    - Find DateTime in `logindate`
      - `SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MYSQL_ERRNO=30002, MESSAGE_TEXT='` 您的帳號無法在此時段登入。`';`

SQL Server Agent 與 MariaDB Event

- SQL Server Agent

Agent Job Stats in the last 3 days

Name	Enabled	Succeeded	Failed	Cancelled	Last Run Time	Next Run Time	Last Result
	Yes	50	4	0	10 09 2016 05:45:	10 09 2016 06:00:	以下列使用者的身分執行: 。步驟成功。
	Yes	48	4	0	10 09 2016 05:45:	10 09 2016 06:00:	以下列使用者的身分執行: 。步驟成功。
	Yes	48	3	0	10 09 2016 05:45:	10 09 2016 06:00:	以下列使用者的身分執行: 。步驟成功。
	Yes	50	4	0	10 09 2016 05:45:	10 09 2016 06:00:	以下列使用者的身分執行: f。步驟成功。
差異備份	Yes	78	0	0	10 09 2016 05:00:	10 09 2016 06:00:	以下列使用者的身分執行: 。...erver: \L Edition (64-bit) Procedure: [master].[dbo].[DatabaseBackup] Paramet -%_BackupQryLog%', @Directory = 'f', @BackupType = 'DIFF 'Y', @CopyOnly = 'N', @ChangeBackupType = 'N', @BackupSoftware @BufferCount = NULL, @MaxTransferSize = NULL, @NumberOfFiles = NULL, @Threads = NULL, @Throttle = NULL, @Encrypt = 'N', @En @ReadWriteFileGroups = 'N', @OverrideBackupPreference = 'N', @L http://ola.hallengren.com [SQLSTATE 01000] (訊息 50000) Date and Status: ONLINE Standby: No Updateability: READ_WRITE User acces FULL Differential base LSN: 15297000000048000037 Differential bas 15296000000738400035 [SQLSTATE 01000] (訊息 50000) Date and @ReturnCode int EXECUTE @ReturnCode = [master].dbo.xp_create 'IF @ReturnCode <> 0 RAISERR 01000] (訊息 50000) Outcome: Succeeded Duration: 00:00:00 Date a 息 50000) Date and time: 2016-09-10 05:00:00 Command: BACKUP $ 050000.bak'WITH CHECKSUM, COMPRESSION, DIFFERENTIAL [S ' 的 199704 頁，檔案 1 上的檔案'j'。 [S ' 的 2 頁，檔案 1 上的檔案'j'。 [SQL DIFFERENTIAL 已於 966.748 秒內成功處理了 199706 頁 (1.613 MB/s Succeeded Duration: 00:16:07 Date and time: 2016-09-10 05:16:07 [

SQL Server Agent 與 MariaDB Event

- SQL Server Agent

Failed Jobs in the last 3 days

Date	Job Name	Job Status	Step ID	Step Name	Message	Run Duration
2016-09-10T00:30:01	[redacted]	Failed	1	記錄傳送備份記錄檔作業步驟。	以下列使用者的身分執行: [redacted]。步驟失敗。	00:01:25
2016-09-10T00:30:01	[redacted]	Failed	1	記錄傳送備份記錄檔作業步驟。	以下列使用者的身分執行: [redacted]。步驟失敗。	00:01:25
2016-09-10T00:30:01	[redacted]	Failed	1	記錄傳送備份記錄檔作業步驟。	以下列使用者的身分執行: [redacted]。步驟失敗。	00:01:25
2016-09-10T00:30:01	[redacted]	Failed	1	記錄傳送備份記錄檔作業步驟。	以下列使用者的身分執行: [redacted]。步驟失敗。	00:01:25
2016-09-09T18:45:00	[redacted]	Failed	1	記錄傳送備份記錄檔作業步驟。	以下列使用者的身分執行: [redacted]。步驟失敗。	00:06:16
2016-09-09T17:00:00	[redacted]	Failed	1	記錄傳送備份記錄檔作業步驟。	以下列使用者的身分執行: [redacted]。步驟失敗。	00:09:08
2016-09-09T17:00:00	[redacted]	Failed	1	記錄傳送備份記錄檔作業步驟。	以下列使用者的身分執行: [redacted]。步驟失敗。	00:13:57

SQL Server Agent 與 MariaDB Event

- MariaDB
  - Windows Tasks
    - SQL Server 管理方式：資料庫的作業還是在資料庫系統裡完成
    - 少少的 Log 可以用
  - MariaDB `Event`
    - 幾乎是射後不理
    - 不能單靠 `Event` 來達成需求

SQL Server Agent 與 MariaDB Event

- `event_history`
  - 紀錄 `Event` 狀態的詳細執行內容
    - `mysql.event.db`
    - `mysql.event.name`
    - 開始時間
    - 結束時間
    - Sqlstate
    - 錯誤代碼
    - 回傳訊息
    - 紀錄時間

SQL Server Agent 與 MariaDB Event

- proc_for_event_history
  - 透過此 procedure 執行 event，紀錄相關過程
    - HANDLER

```
DECLARE EXIT HANDLER FOR SQLEXCEPTION
      BEGIN
        GET DIAGNOSTICS CONDITION 1 @sqlstate = RETURNED_SQLSTATE,  @errno = MYSQL_ERRNO, @text =
MESSAGE_TEXT;
        select now() into @start from dual;
        insert into master.event_history (db, name, start, end, sqlstate, errno, message_text) values
(idb, iname, @start, now(), @sqlstate, @errno, @text);
      END;
```

    - Prepare Statements

```
set @sql := sql;
     prepare stmt from @sql;
     select now() into @start from dual;
     set @outs := '';
  execute stmt;
...
```

SQL Server Agent 與 MariaDB Event

- To-Do
  - Query 正確時的回傳要能抓到
  - 該次真正開始執行時間
  - 下一次開始執行時間

SQL Server Agent 與 MariaDB Event

Events Stats in the last 3 days

Database	Event Name	Enabled	Succeed	Failed	Last Run Time	Next Run Time	Last Result
[illegible]	[illegible]	Yes	3	0	2017-07-27 00:00:00	2017-07-28 00:00:00.000000	OK
[illegible]	[illegible]	Yes	3	0	2017-07-27 00:00:00	2017-07-28 00:00:00.000000	OK
master	完整備份	Yes	3	0	2017-07-27 00:00:00	2017-07-28 00:00:00.000000	OK
master	Purge event_history	Yes	3	0	2017-07-27 00:00:00	2017-07-28 00:00:00.000000	OK
[illegible]	[illegible]	Yes	3	0	2017-07-27 00:00:00	2017-07-28 00:00:00.000000	OK
master	Daily DB Check Mail	Yes	2	0	2017-07-27 06:00:00	2017-07-28 06:00:00.000000	OK

Failed Events in the last 3 days

Database	Event Name	Start At	End At	Error SQL State	Errno	Error Messages	Record Time
[illegible]	[illegible]	2017-07-24 03:33:53	2017-07-24 03:33:53	23000	1062	Duplicate entry 'ACT0820062849-89978380-1' for key 'PRIMARY'	2017-07-24 03:33:53

Audit Plugin 與 Audit Log Parser

- `server_audit.dll`
- Powershell + Parsing Logs + Archived

項目	SQL Server Trace File Audit	MariaDB Server Audit Plugin
儲存方式	Binary File 自有格式	Text File (逗號隔開)， syslog
取用方式	`fn_trace_gettable()` 取得資料	打開檔案或是 syslog client
紀錄分類方式與數量	20 種 Class，每個 Class 數個 Events (2012.aspx))	8 種 (`CONNECT`, `QUERY`, `READ`, `WRITE`, `CREATE`, `ALTER`, `RENAME`, `DROP`)
資料的控制	`sp_trace_*` 設定人事時地物，檔案需要自己處理	`server_audit_*` 設定人事時地物，有 rotate 設定

Audit Plugin 與 Audit Log Parser

- server_audit.dll
  - CONNECT, QUERY, READ, WRITE, CREATE, ALTER, RENAME, DROP
  - QUERY 包含 DDL, DML, DCL
  - 必須分開以利後面 Parsing
  - 修改 server_audit

Audit Plugin 與 Audit Log Parser

- server_audit.dll
  - plugin\server_audit\server_audit.c
  - 分類
    - struct sa_keyword ddl_keywords[]
    - struct sa_keyword dml_keywords[]
    - struct sa_keyword dcl_keywords[]

```
struct sa_keyword dml_keywords[]=
{
  {2, "DO", 0, SQLCOM_DML},
  {4, "CALL", 0, SQLCOM_DML},
  {4, "LOAD", &data_word, SQLCOM_DML},
  {4, "LOAD", &xml_word, SQLCOM_DML},
  {6, "DELETE", 0, SQLCOM_DML},
  {6, "INSERT", 0, SQLCOM_DML},
  {6, "SELECT", 0, SQLCOM_DML},
  {6, "UPDATE", 0, SQLCOM_DML},
  {7, "HANDLER", 0, SQLCOM_DML},
  {7, "REPLACE", 0, SQLCOM_DML},
  {0, NULL, 0, SQLCOM_DML}
};
```

Audit Plugin 與 Audit Log Parser

- server_audit.dll
  - static int log_statement_ex(...)

```
char *modtype = type;
...
if (!filter_query_type(query,
not_ddl_keywords) &&
  filter_query_type(query, ddl_keywords))
  modtype = "QUERY_DDL";
  if (filter_query_type(query, dml_keywords))
  modtype = "QUERY_DML";
  if (filter_query_type(query, dcl_keywords))
  modtype = "QUERY_DCL";

  if (query && !(events & EVENT_QUERY_ALL) &&
      (events & EVENT_QUERY))
 ...
```

```
const char *orig_query= query;
    ...
    ...
    ...
  csize= log_header(message, message_size-1,
&ev_time,servhost, servhost_len,cn->user, cn-
>user_length,cn->host, cn->host_length,cn->ip,
cn->ip_length, thd_id, query_id, modtype);
    ...
```

Audit Plugin 與 Audit Log Parser

- Build Plugin
  - Visual Studio 2015 Community 版
  - Bison (記得路徑不要有空白)
  - cmake
  - Windows SDK 8.1
  - sql\sql_locale.cc 有怪字無法編譯
    - 開 notepad 然後用 unicode 儲存（不是 utf-8 喔）就可以過了

Audit Plugin 與 Audit Log Parser

- Audit Log Parser
  - https://github.com/sujunmin/MariaDBAuditFileParser
    - 歡迎 Fork / PR
  - SaveTraceFile.ps1
    - Archived Log Files
  - TraceFileParser.ps1
    - Parse Log Files and Save it

Audit Plugin 與 Audit Log Parser

- Audit Log Parser

```
$timestamp = $line.SubString(0, $submatches[0].Index)
$serverhost = $line.SubString($submatches[0].Index+1, $submatches[1].Index - $submatches[0].Index-1)
$username  = $line.SubString($submatches[1].Index+1, $submatches[2].Index - $submatches[1].Index-1)
$hosts        = $line.SubString($submatches[2].Index+1, $submatches[3].Index - $submatches[2].Index-1)
$connectionid=$line.SubString($submatches[3].Index+1,$submatches[4].Index- $submatches[3].Index-1)
$queryid     = $line.SubString($submatches[4].Index+1, $submatches[5].Index - $submatches[4].Index-1)
$operation  = $line.SubString($submatches[5].Index+1, $submatches[6].Index - $submatches[5].Index-1)
$database  = $line.SubString($submatches[6].Index+1, $submatches[7].Index - $submatches[6].Index-1)
```

• Audit Plugin 與 Audit Log Parser

來源:
收信:
標題: [外部郵件] 2017-07-25 台北正式區 MariaDB ◆◆◆日資料庫使用者使用情形報表 [加入標籤]
日期: Wed, 26 Jul 2017 00:00:02

工具選單 純文字 HTML

2017-07-25 11:59:53			MARIADBCS		QUERY	SHOW PROCEDURE STATUS WHERE `Db`=	0
2017-07-25 11:59:53			MARIADBCS		QUERY	SHOW TRIGGERS FROM	0
2017-07-25 11:59:53			MARIADBCS		QUERY_DML	SELECT *, EVENT_SCHEMA AS `Db`, EVENT_NAME AS `Name` FROM information_schema.`EVENTS` WHERE `EVENT_SCHEMA`=	0
2017-07-25 12:00:23			MARIADBCS		QUERY_DML	select * from usdi=	1054
2017-07-25 12:00:32			MARIADBCS		QUERY_DML	select * from usid=	0
2017-07-25			MARIADBCS		QUERY	USE	0

• Audit Plugin 與 Audit Log Parser

來源:
收信:
標題: [外部郵件] 資料庫特權活動即時告警 [加入標籤]
日期: Wed, 19 Jul 2017 09:58:59

工具選單

純文字 HTML

StartTime	LoginName	HostName	ServerName	DatabaseName	Operation	TextData	ReturnCode
20170719 09:42:13	sujunmin				QUERY_DDL	ALTER DEFINER=`sujunmin`@`%` EVENT ` ` ON SCHEDULE EVERY 1 DAY STARTS \'2017-05-04\' ON COMPLETION NOT PRESERVE DISABLE ON SLAVE COMMENT \'\' DO BEGIN call master.proc_for_event_history(\' ;\', \' \', \'CALL \'); END	0
20170719 09:40:32	sujunmin				QUERY_DDL	ALTER DEFINER=`sujunmin`@`%` EVENT ` ` ON SCHEDULE EVERY 1 DAY STARTS \'2017-05-04\' ON COMPLETION NOT PRESERVE DISABLE ON SLAVE COMMENT \'\' DO BEGIN call master.proc_for_event_history(\' \', \' \', \'CALL ;\'); END	0

Audit Plugin 與 Audit Log Parser

- Audit Log 放在網路磁碟機的問題
  - Server hang at NO Errors in error logs
    - https://jira.mariadb.org/browse/MDEV-13025
    - audit plugin blocks for the entire duration of "auditing()" . It waits on a internal lock.I cannot comment whether this decision is wise, but as it stands , I would do is to try to avoid long running operations inside the auditing(), since one thread can run it at the same time. It looks like the writes to network drive take a long time in your environment

      It was definitely not designed for the network access in mind. If I was doing it, I would implement it to write file locally, and maybe have a batch job scheduled periodically to transfer new records to some network place.

      I cannot tell why it is randomly happens for you. Network access is something where every failure is seemingly random. Again, I doubt service_audit was written to function reliably with networking file systems.

Linked Server 與 FederatedX Storage Engine

- Linked Server
  - Different Sites
  - Different Databases
  - Connect and Use as Local Databases
- FederatedX Storage Engine
  - Do as Linked Server
  - Something Different

項目	SQL Server Linked Server	MariaDB FederatedX Storage Engine
實作層級	Database Level	Table Level
異質資料庫連結種類	多種類	MariaDB, MySQL, PostgreSQL (其他專案)
遠端資料庫的 DDL 異動處理	沒有感覺	需重建 HANDLER
執行遠端資料庫的 DDL	可以 (`exec('ddl')`)	不可以

Linked Server 與 FederatedX Storage Engine

- FederatedX Storage Engine
  - `CREATE SERVER` First
  - `CREATE TABLE A ENGINE=FEDERATED CONNECTION='SiteA/table'`
  - Will not create frm file, and can not be replicated
  - 遠端的 Table Schema 改變
    - `SQL錯誤（1031）： Storage engine FEDERATED of the table b_db.a_table doesn't have this option`

Linked Server 與 FederatedX Storage Engine

- 斷線問題
  - https://jira.mariadb.org/browse/MDEV-11276
  - 感謝神人不厭其煩的解說
  - `wait_timeout` 問題

Linked Server 與 FederatedX Storage Engine

- 斷線問題
  - 比較跟 Linked Server 不一樣的想法

動作	到遠端連線狀態	結果
`Create Server`	N/A	OK
`Create Table`	會測試連線是否正常，測試完即結束連線	OK
1st DMLs for Federate Table	第一個動作會建起到遠端連線的 session，並做相關紀錄	OK
Other DMLs for Federate Table	順利透過剛剛建立的 session 繼續作業	OK
遠端的 session 的 idle 時間大於 session `wait_timeout` 導致被 Kill 掉 遠端重開機或是一些緣故導致之前建立的 session 斷掉	N/A	N/A
斷掉後的第一個 DMLs for Federate Table	N/A	必定失敗 (因為原來紀錄的 session 不見了)
重做 DMLs for Federate Table 或是下一個	建起到遠端連線的 session，並做相關紀錄	OK

程式修改

- 語法問題
- Invalid string or buffer length 錯誤
  - Data provider or other service returned an E_FAIL status
  - 沒有其他的報錯訊息
  - https://jira.mariadb.org/browse/ODBC-52
  - 在 2.0.12 修正

Thank You!