



KDI

Krakowskie Dni
Informatyki

KDI.ORG.PL



Tomasz Libera

SQL Server 2022 – Ledger

13.12.2022

Godz. 10:00



BNP PARIBAS



codibly

accenture

Sabre

Nowości w SQL Server 2022 Ledger

Tomasz Libera



Tomasz Libera

Data Architect, TIDK

Microsoft MVP Data Platform, MCT



AGENDA

Updatable table, system views

Append-only tables

Ledger database

Digest management

Digest management - Azure

MATERIAŁY DO SESJI

<https://github.com/kursysql/SQL-Server-2022>

Kanał YouTube

www.youtube.com/c/kursysql

A screenshot of a GitHub repository page. The repository name is 'kursysql / SQL-Server-2022' and it is marked as 'Public'. The navigation bar includes 'Code', 'Issues', 'Pull requests', 'Actions', 'Projects', 'Security', and 'Insights'. Below the navigation bar, it shows 'main' branch, '1 branch', and '0 tags'. The file list includes:

tomaszlibera	Ledger
README.md	Update README.md
sqlserver2022-ddm-unmask.sql	date_bucket, unmask
sqlserver2022-security-ledger1_upda...	Ledger
sqlserver2022-security-ledger2_app...	Ledger
sqlserver2022-security-ledger3_ledge...	Ledger
sqlserver2022-security-ledger4_diges...	Ledger
sqlserver2022-security-ledger5_diges...	Ledger

NOWE FUNKCJONALNOŚCI

- Analityka

Azure Synapse Link for SQL | Object storage integration | Data Virtualization

- Dostępność

Link to Azure SQL Managed Instance | Contained availability group | Distributed availability group

- Bezpieczeństwo

Microsoft Purview integration | Ledger | Azure Active Directory authentication | Always encrypted with secure enclaves

- Wydajność

Query Store and intelligent query processing ver. next | Ordered clustered columnstore index

- Management

Max server memory calculations | XML compression | Max server memory calculations

- Language

is not distinct from | datetrunc | greatest | least | select window | generate series | date_bucket | string-split (ver2) | trim ver 2 | Resumable add table constraints | JSON functions | Bit manipulation functions

LEDGER

Zachowuje i daje możliwość przeglądania historii zmian

Zapewnia o nienaruszeniu danych – również przed osoby o wysokich uprawnieniach (DBA)

Nie wymaga żadnych zmian po stronie aplikacji

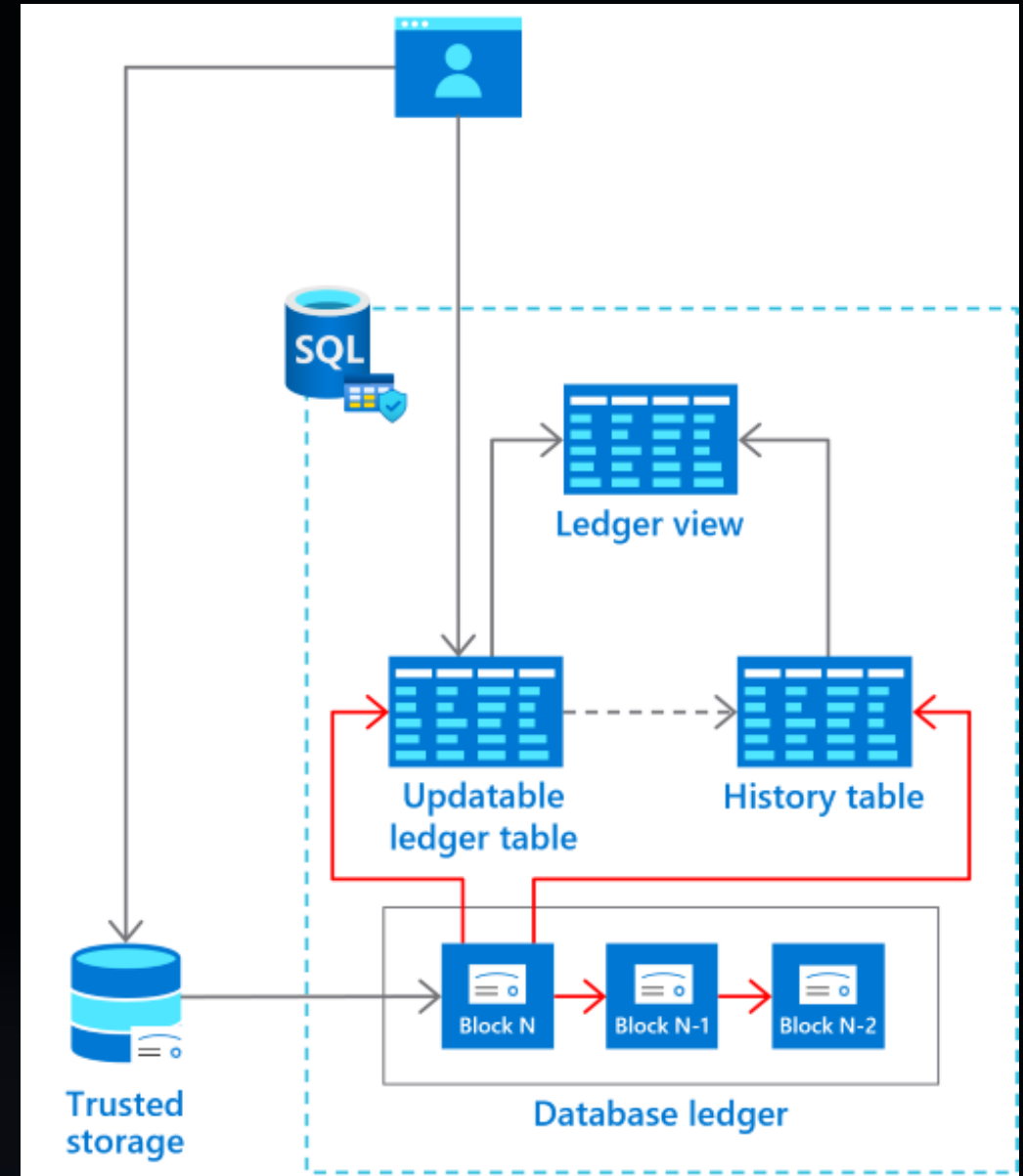


TABELA LEDGER (UPDATABLE)

Zapisuje wszystkie zmiany
(UPDATE/ DELETE)

Wraz z utworzeniem ledger table, automatycznie powstaje

- tabela z historią zmian – zawierająca poprzednie (skasowane i zmodyfikowane) wersje wierszy
- widok ledger

Operacja TRUNCATE jest niewspierana

```
JobTitle nvarchar(50),  
Rate money,  
PayFrequency tinyint  
)  
WITH  
(  
    SYSTEM_VERSIONING = ON,  
    LEDGER = ON  
)
```


WIDOK LEDGER (LEDGER VIEW)

ledger_transaction_id	ledger_sequence_number	ledger_operation_type	ledger_operation_desc
5928	0	1	INSERT
5928	1	1	INSERT
5930	0	1	INSERT
5930	1	2	DELETE
5934	0	1	INSERT
5934	1	2	DELETE
5935	0	2	DELETE

Tworzony automatycznie dla każdej tabeli ledger

Prezentuje dane z tabeli ledger i powiązanej tabeli z historią

Kolumny:

- ledger_transaction_id – numer transakcji która utworzyła bądź skasowała wiersz
- ledger_sequence_number – numer operacji w ramach transakcji
- ledger_operation_type – rodzaj operacji: 1 (INSERT) lub 2 (DELETE)
- ledger_operation_type_desc – opis rodzaju operacji (INSERT/ DELETE)

SYS.DATABASE_LEDGER_TRANSACTIONS

Systemowy widok katalogowy, zawierający informacje o wszystkich transakcjach w tabelach typu ledger

Kolumny:

- transaction_id – identyfikator transakcji w ramach bazy danych
- block_id – identyfikator wiersza
- commit_time – czas zatwierdzenia transakcji
- principal_name – nazwa loginu (ORIGINAL_LOGIN())
- table_hashes – zbiór klucz-wartość, zapisany jako dane binarne.

Klucze to identyfikatory tabel ledger (object_id), modyfikowanych przez transakcję.

Wartości to SHA-256 wszystkich wersji wierszy utworzonych lub skasowanych przez transakcję

	transaction_id	block_id	transaction_ordinal	commit_time	principal_name	table_hashes
1	5873	0	0	2022-09-03 13:56:19.1400000	KENOBI\kowalski	0x10148551031A51C8A2286FD192B656C5B091209795956C59D1A0E80667C37F3E2...
2	5883	0	1	2022-09-03 14:03:40.1233333	KENOBI\kowalski	0x9ECB9C4F7EAB1555F2DA7ED193328B05209623B6603543ABB3CFDF446A2E3A4...
3	5887	0	2	2022-09-03 14:03:40.1333333	KENOBI\kowalski	0x101485519E1E5EB47F61A8F07E6058FA6508E268194A985EE7D924A05E97054B9...
4	5890	0	3	2022-09-03 14:10:09.3800000	KENOBI\kowalski	0xBD0C8C65703B047C32E44DF58A1B2AE3A5C50696CEE5C6EF055CDC30EFEF4C...
5	5899	0	4	2022-09-03 14:10:48.5366667	KENOBI\kowalski	0x9ECB9C4F1DD58BB8B044A336A7274BDFA8C56819E5B98DD28190FD4ADD8577...
6	5901	0	5	2022-09-03 14:10:48.5466667	KENOBI\kowalski	0x101485517853B4E0DF40EBFAB100ACD8415DCF527617FD27CF72B588466E800D...

TABELA LEDGER (APPEND-ONLY)

Nie pozwala na modyfikacje wprowadzonych danych (tylko INSERT)

```
CREATE TABLE dbo.EmployeeBonus
(
    EmployeeBonusID int PRIMARY KEY IDENTITY,
    BusinessEntityID int,
    BonusAwarded money,
    BonusDate datetime DEFAULT GETDATE()
)
WITH (LEDGER = ON (APPEND_ONLY = ON))
```

```
UPDATE dbo.EmployeeBonus SET BonusAwarded = BonusAwarded*1.5 WHERE BusinessEntityID = 1
```

Messages

Msg 37359, Level 16, State 1, Line 144

Updates are not allowed for the append only Ledger table 'dbo.EmployeeBonus'.

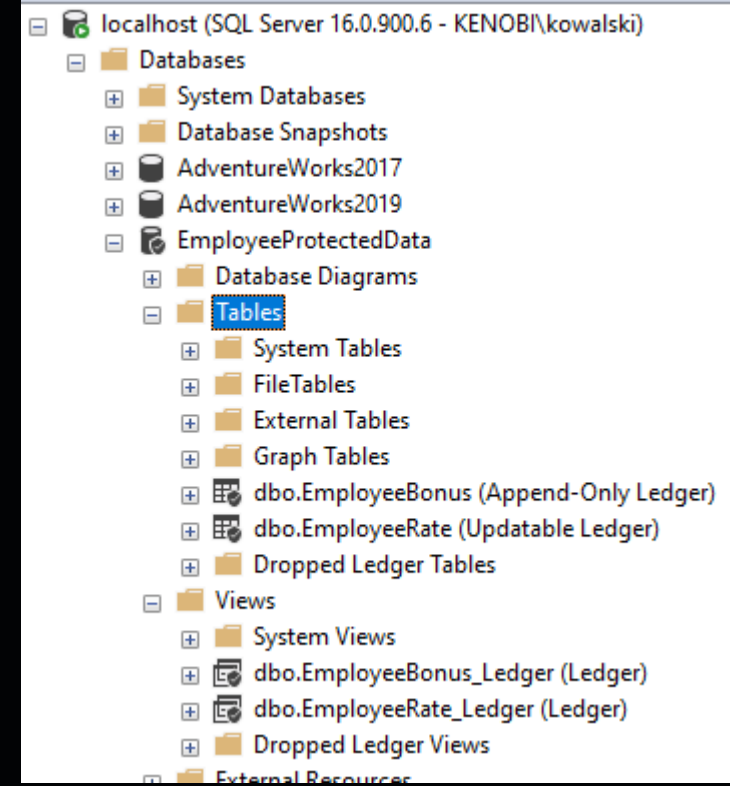
BAZA LEDGER

```
CREATE DATABASE EmployeeProtectedData  
WITH LEDGER = ON  
GO
```

Wszystkie tabele muszą być typu ledger updatable (domyślnie) lub append-only

```
CREATE TABLE dbo.RegularTable  
(  
    EmployeeBonusID int PRIMARY KEY IDENTITY,  
    BusinessEntityID int,  
    BonusAwarded money,  
    BonusDate datetime DEFAULT GETDATE()  
)  
WITH (LEDGER = OFF)
```

Msg 37420, Level 16, State 1, Line 74
LEDGER = OFF cannot be specified for tables in databases that were created with LEDGER = ON.



BAZA LEDGER : AZURE

Tworząc bazę w Azure SQL można skonfigurować Ledger na karcie Security

Po włączeniu/ wyłączeniu tej opcji – nie można jej zmienić po utworzeniu bazy

Home > SQL databases > AW (kursysqldemo/AW) > kursysqldemo > Create SQL Database >

Configure ledger ...

Create SQL Database

Ledger

Enabling ledger functionality will make all tables in your database ledger tables that can be updated. This option cannot be changed after you create your database. If you do not select this option now, you can create ledger tables that can be updated or only appended to when creating new tables using T-SQL. After enabling ledger functionality for a table, you cannot disable this option. [Learn more](#)

Enable for all future tables in this database



The screenshot shows the 'Configure ledger' page for an Azure SQL database named 'AW (kursysqldemo/AW)'. The page is divided into a left-hand navigation pane and a main content area. The navigation pane includes sections for 'Integrations' (Azure Synapse Link, Stream analytics, Add Azure Search), 'Power Platform' (Power BI, Power Apps, Power Automate), and 'Security' (Auditing, Ledger, Data Discovery & Classification). The 'Ledger' option under Security is selected. The main content area has a search bar and buttons for 'Save', 'Discard', and 'Verify database'. It contains the 'Ledger' section with the same explanatory text as the top image, and a checkbox for 'Enable for all future tables in this database' which is currently unchecked. Below this is the 'Digest storage' section, which explains that ledger can generate digests automatically and store them in Azure Storage or a user's own secure location. It includes a checkbox for 'Enable automatic digest storage' which is also unchecked.

DIGEST MANAGEMENT

Database digest – hash reprezentujący stan wszystkich tabel ledger w bazie.

Może być tworzony (generowany):

- Automatycznie
(korzystając z Azure Blob Storage lub usługi Azure Confidential Ledger)
- Manualnie (na żądanie)

GDZIE DOWIEM SIĘ WIĘCEJ NA TEMAT SQL SERVER 2022

Spotkania Data Community listopad/ grudzień

- ~~23.XI.2022~~ – Poznań
- ~~12.XII.2022~~ – Lublin
- 15.XII.2022 – Wrocław
- 15.XII.2022 - Warszawa
- 15.XII.2022 – Gliwice
- 20.XII.2022 - Bydgoszcz

Kanał YouTube

www.youtube.com/c/kursysql

Dokumentacja 😊

<https://learn.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/what-s-new-in-sql-server-2022>