

MSE6 – Analýza dat za pomoci Power Pivot, Power Query a Power Map

POWER QUERY

Datové typy

Primitivní typy

Typy v jazyce M tvoří nesouvislou hierarchii vycházející z typu any. Tento typ označuje všechny hodnoty. Jakákoli hodnota jazyka M odpovídá přesně jednomu primitivnímu podtypu any. Tady jsou uzavřené sady primitivních typů odvozených z typu any:

- type null označuje hodnotu null
- type logical označuje hodnoty true a false
- type number označuje číselné hodnoty
- type time označuje časové hodnoty
- type date označuje kalendářní hodnoty
- type datetime označuje hodnoty data a času
- type datetimezone označuje hodnoty datetimezone
- type duration označuje hodnoty doby trvání
- type text označuje textové hodnoty
- type binary označuje binární hodnoty
- type označuje hodnoty typu
- type list označuje hodnoty seznamu
- type record označuje hodnoty záznamu
- type table označuje hodnoty tabulky
- type function označuje hodnoty funkce
- type anynonnull označuje všechny hodnoty s výjimkou hodnoty null, vnitřní typ none neoznačuje žádné hodnoty

Další typy

- type list označuje skupinu hodnot libovolného typu
- type record označuje skupinu klíčů a jejich hodnot
- type table označuje skupinu hodnot rozdělených do řádků a sloupců, přičemž každý sloupec má unikátní jméno a je mu přiřazen datový typ pro všechny hodnoty

Operátory

Výraz	Popis
i	Výraz identifikátoru
@i	Výraz identifikátoru
(x)	Výraz v závorkách
x[i]	Vyhledávání
x{y}	Přístup k položce
x(...)	Vyvolání funkce
{x, y, ...}	Inicializace seznamu
[i = x, ...]	Inicializace záznamu
...	Není implementováno
+x	Identita
-x	Opačné číslo
not x	Logická negace
x meta	Přidružení metadat
y	
x * y	Násobení
x / y	Dělení
x + y	Sčítání
x - y	Odčítání
x < y	Menší než
x > y	Větší než
x <= y	Menší než nebo rovno
x >= y	Větší než nebo rovno
x = y	Je rovno
x <> y	Není rovno
x as y	Je kompatibilní primitivní typ s možnou hodnotou null, nebo chyba
x is y	Test, pokud je kompatibilní primitivní typ s možnou hodnotou null
x and y	Zkrácená konjunkce
x or y	Zkrácená disjunkce

Základní operace s tabulkami

Filtrování

Ponechání či naopak odstranění jednoho, nebo více řádků, které splňují / nesplňují podmínku (logika je stejná jako v MS Excel). Filtr je dostupný přes tlačítko filtru vedle názvu sloupce.

	ABC 123 Zeme	ABC 123 Rok	ABC 123 Pocet obyvatel	ABC 123 Kod meny	ABC 123 Clenska zeme EU
1	Czechia	2017	10578		
2	Czechia	2018	10610		
3	Czechia	2019	10649		
4	Slovakia	2017	5435		
5	Slovakia	2018	5443		
6	Slovakia	2019	5450		
7	Poland	2017	37972		
8	Poland	2018	37976		
9	Poland	2019	37972		
10	Switzerland	2017	8149		
11	Switzerland	2018	8480		
12	Switzerland	2019	8544		

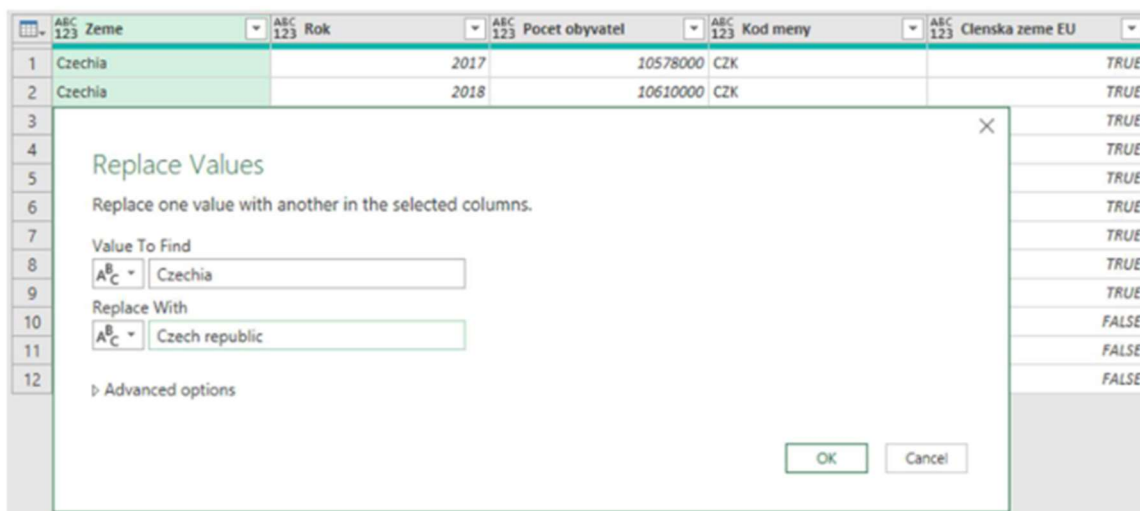
Seskupování hodnot

Agregace zvoleného sloupce. Funkce je dostupná přes tlačítko Seskupit podle v kartě Domů hlavní navigace.

	ABC 123 Zeme	ABC 123 Rok	ABC 123 Pocet obyvatel	ABC 123 Kod meny	ABC 123 Clenska zeme EU
1	Czechia	2017	10578000	CZK	TRUE
2	Czechia	2018	10610000	CZK	TRUE
3	Czechia	2019	10649000	CZK	TRUE
4					TRUE
5					TRUE
6					TRUE
7					TRUE
8					TRUE
9					TRUE
10					FALSE
11					FALSE
12					FALSE

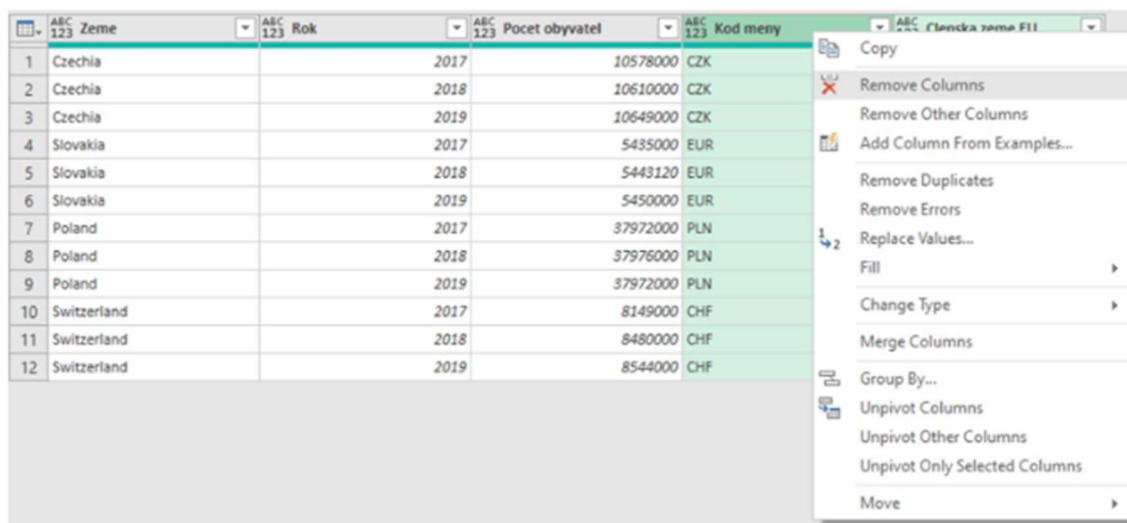
Nahrazení hodnot

Nahrazení staré hodnoty za novou, funkce je dostupná přes tlačítko Nahradit hodnoty v kartě Domů hlavní navigace



Manipulace se sloupci

Ponechání či odstranění vybraných sloupců. Funkce je dostupná po kliknutí pravým tlačítkem na název sloupce.



Přidání sloupců

Sloupec z příkladů

Na základě uživatelem definovaného vstupu, Power Query se snaží najít vzorec, který by mohl vést k vygenerování uživatelem zadané hodnoty. Funkce podobná automatickému doplňování v MS Excel, uživateli je však následně k náhledu postup zvolený Power Query v jazyku M. Funkce je dostupná přes tlačítko Podmíněný sloupec karty Přidání sloupce hlavní navigace.

Add Column From Examples
Enter sample values to create a new column (Ctrl+Enter to apply).
Transform: Text.Combine({"1.1.", Text.From([Rok], "cs-CZ")})

	ABC 123 Zeme	ABC 123 Rok	ABC 123 Pocet obyvatel	ABC 123 Kod meny	ABC 123 Clenska zeme EU	Datum
1	Czechia	2017	10578000	CZK	TRUE	1.1.2017
2	Czechia	2018	10610000	CZK	TRUE	1.1.2018
3	Czechia	2019	10649000	CZK	TRUE	1.1.2019
4	Slovakia	2017	5435000	EUR	TRUE	1.1.2017
5	Slovakia	2018	5443120	EUR	TRUE	1.1.2018
6	Slovakia	2019	5450000	EUR	TRUE	1.1.2019
7	Poland	2017	37972000	PLN	TRUE	1.1.2017
8	Poland	2018	37976000	PLN	TRUE	1.1.2018
9	Poland	2019	37972000	PLN	TRUE	1.1.2019
10	Switzerland	2017	8149000	CHF	FALSE	1.1.2017
11	Switzerland	2018	8480000	CHF	FALSE	1.1.2018
12	Switzerland	2019	8544000	CHF	FALSE	1.1.2019

Vlastní sloupec

Hodnota ve sloupci je definována funkcí napsanou v jazyku M. Funkce je dostupná přes tlačítko Vlastní sloupec karty Přidání sloupce v hlavní navigaci.

Custom Column

Add a column that is computed from the other columns.

New column name
Datum

Custom column formula
= #date([Rok],01,01)

Available columns
Zeme
Rok
Pocet obyvatel
Kod meny
Clenska zeme EU

<< Insert

Learn about Power Query formulas

✓ No syntax errors have been detected.

OK Cancel

Podmíněný sloupec

Zjednodušená varianta pro přidání sloupce, jehož hodnota je návratovou hodnotou podmíněného výrazu If Else. Funkce je dostupná přes tlačítko Podmíněný sloupec karty Přidání sloupce v hlavní navigaci.

	ABC 123 Zeme	ABC 123 Rok	ABC 123 Pocet obyvatel	ABC 123 Kod meny	ABC 123 Clenska zeme EU
1	Czechia	2017	10578000	CZK	TRUE
2	Czechia	2018	10610000	CZK	TRUE

Add Conditional Column

Add a conditional column that is computed from the other columns or values.

New column name

Column Name	Operator	Value	Output
If <input type="text" value="Kod meny"/>	<input type="text" value="equals"/>	<input type="text" value="ABC 123 EUR"/>	Then <input type="text" value="ABC 123 true"/>

Else

Spojování tabulek

Levá tabulka

	ABC 123 Zeme	ABC 123 Rok	ABC 123 Pocet obyvatel	ABC 123 Kod meny	ABC 123 Clenska zeme EU
1	Czechia	2017	10578000	CZK	TRUE
2	Czechia	2018	10610000	CZK	TRUE
3	Czechia	2019	10649000	CZK	TRUE
4	Slovakia	2017	5435000	EUR	TRUE
5	Slovakia	2018	5443120	EUR	TRUE
6	Slovakia	2019	5450000	EUR	TRUE
7	Poland	2017	37972000	PLN	TRUE
8	Poland	2018	37976000	PLN	TRUE
9	Poland	2019	37972000	PLN	TRUE
10	Switzerland	2017	8149000	CHF	FALSE
11	Switzerland	2018	8480000	CHF	FALSE
12	Switzerland	2019	8544000	CHF	FALSE

Pravá tabulka

	ABC 123 Zeme	ABC 123 Rok	ABC 123 Prumerny vek
1	Czechia	2017	42,1
2	Czechia	2018	42,1
3	Czechia	2019	42,1
4	Slovakia	2017	39,2
5	Slovakia	2018	39,2
6	Slovakia	2019	39,2
7	Poland	2017	41,1
8	Poland	2018	41,1
9	Poland	2019	41,1
10	Germany	2017	45,7
11	Germany	2018	45,7
12	Germany	2019	45,7

Left join – spojení zleva

	ABC 123 Zeme	ABC 123 Rok	ABC 123 Pocet obyvatel	ABC 123 Kod meny	ABC 123 Clenska zeme EU	ABC 123 Prumerny vek
1	Czechia	2017	10578000	CZK	TRUE	42,1
2	Czechia	2018	10610000	CZK	TRUE	42,1
3	Czechia	2019	10649000	CZK	TRUE	42,1
4	Slovakia	2017	5435000	EUR	TRUE	39,2
5	Slovakia	2018	5443120	EUR	TRUE	39,2
6	Slovakia	2019	5450000	EUR	TRUE	39,2
7	Poland	2017	37972000	PLN	TRUE	41,1
8	Poland	2018	37976000	PLN	TRUE	41,1
9	Poland	2019	37972000	PLN	TRUE	41,1
10	Switzerland	2017	8149000	CHF	FALSE	null
11	Switzerland	2018	8480000	CHF	FALSE	null
12	Switzerland	2019	8544000	CHF	FALSE	null

Right join – spojení zprava

ABC 123	Zeme	ABC 123	Rok	ABC 123	Pocet obyvatel	ABC 123	Kod meny	ABC 123	Clenska zeme EU	ABC 123	Prumerny vek
1	Czechia		2017		10578000		CZK		TRUE		42,1
2	Czechia		2018		10610000		CZK		TRUE		42,1
3	Czechia		2019		10649000		CZK		TRUE		42,1
4	Slovakia		2017		5435000		EUR		TRUE		39,2
5	Slovakia		2018		5443120		EUR		TRUE		39,2
6	Slovakia		2019		5450000		EUR		TRUE		39,2
7	Poland		2017		37972000		PLN		TRUE		41,1
8	Poland		2018		37976000		PLN		TRUE		41,1
9	Poland		2019		37972000		PLN		TRUE		41,1
10		null		null				null	null		45,7
11		null		null				null	null		45,7
12		null		null				null	null		45,7

Outter join – vše z obou

ABC 123	Zeme	ABC 123	Rok	ABC 123	Pocet obyvatel	ABC 123	Kod meny	ABC 123	Clenska zeme EU	ABC 123	Prumerny vek
1	Czechia		2017		10578000		CZK		TRUE		42,1
2	Czechia		2018		10610000		CZK		TRUE		42,1
3	Czechia		2019		10649000		CZK		TRUE		42,1
4	Slovakia		2017		5435000		EUR		TRUE		39,2
5	Slovakia		2018		5443120		EUR		TRUE		39,2
6	Slovakia		2019		5450000		EUR		TRUE		39,2
7	Poland		2017		37972000		PLN		TRUE		41,1
8	Poland		2018		37976000		PLN		TRUE		41,1
9	Poland		2019		37972000		PLN		TRUE		41,1
10		null		null				null	null		45,7
11		null		null				null	null		45,7
12		null		null				null	null		45,7
13	Switzerland		2017		8149000		CHF		FALSE		null
14	Switzerland		2018		8480000		CHF		FALSE		null
15	Switzerland		2019		8544000		CHF		FALSE		null

Inner join – pouze shodné z obou tabulek

ABC 123	Zeme	ABC 123	Rok	ABC 123	Pocet obyvatel	ABC 123	Kod meny	ABC 123	Clenska zeme EU	ABC 123	Prumerny vek
1	Czechia		2017		10578000		CZK		TRUE		42,1
2	Czechia		2018		10610000		CZK		TRUE		42,1
3	Czechia		2019		10649000		CZK		TRUE		42,1
4	Slovakia		2017		5435000		EUR		TRUE		39,2
5	Slovakia		2018		5443120		EUR		TRUE		39,2
6	Slovakia		2019		5450000		EUR		TRUE		39,2
7	Poland		2017		37972000		PLN		TRUE		41,1
8	Poland		2018		37976000		PLN		TRUE		41,1
9	Poland		2019		37972000		PLN		TRUE		41,1

Připojování tabulek

Horní tabulka

ABC 123	Zeme	ABC 123	Rok	ABC 123	Pocet obyvatel	ABC 123	Kod meny	ABC 123	Clenska zeme EU
1	Czechia		2017		10578000	CZK			TRUE
2	Czechia		2018		10610000	CZK			TRUE
3	Czechia		2019		10649000	CZK			TRUE
4	Slovakia		2017		5435000	EUR			TRUE
5	Slovakia		2018		5443120	EUR			TRUE
6	Slovakia		2019		5450000	EUR			TRUE
7	Poland		2017		37972000	PLN			TRUE
8	Poland		2018		37976000	PLN			TRUE
9	Poland		2019		37972000	PLN			TRUE
10	Switzerland		2017		8149000	CHF			FALSE
11	Switzerland		2018		8480000	CHF			FALSE
12	Switzerland		2019		8544000	CHF			FALSE

Spodní tabulka

ABC 123	Zeme	ABC 123	Rok	ABC 123	Pocet obyvatel	ABC 123	Kod meny	ABC 123	Clenska zeme EU
1	Czechia		2015		10538000	CZK			TRUE
2	Czechia		2016		10553000	CZK			TRUE
3	Slovakia		2015		5421000	EUR			TRUE
4	Slovakia		2016		5426000	EUR			TRUE
5	Poland		2015		38005000	PLN			TRUE
6	Poland		2016		37967000	PLN			TRUE

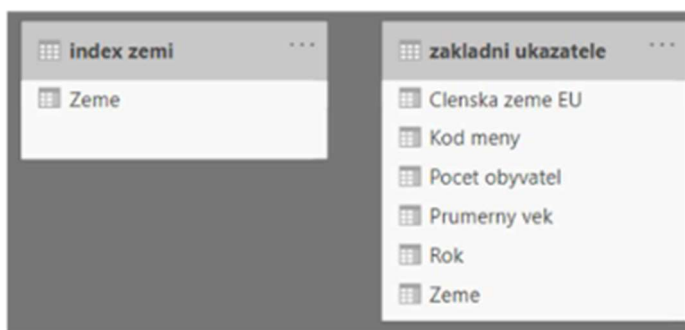
Připojení

ABC 123	Zeme	ABC 123	Rok	ABC 123	Pocet obyvatel	ABC 123	Kod meny	ABC 123	Clenska zeme EU
1	Czechia		2017		10578000	CZK			TRUE
2	Czechia		2018		10610000	CZK			TRUE
3	Czechia		2019		10649000	CZK			TRUE
4	Slovakia		2017		5435000	EUR			TRUE
5	Slovakia		2018		5443120	EUR			TRUE
6	Slovakia		2019		5450000	EUR			TRUE
7	Poland		2017		37972000	PLN			TRUE
8	Poland		2018		37976000	PLN			TRUE
9	Poland		2019		37972000	PLN			TRUE
10	Switzerland		2017		8149000	CHF			FALSE
11	Switzerland		2018		8480000	CHF			FALSE
12	Switzerland		2019		8544000	CHF			FALSE
13	Czechia		2015		10538000	CZK			TRUE
14	Czechia		2016		10553000	CZK			TRUE
15	Slovakia		2015		5421000	EUR			TRUE
16	Slovakia		2016		5426000	EUR			TRUE
17	Poland		2015		38005000	PLN			TRUE
18	Poland		2016		37967000	PLN			TRUE

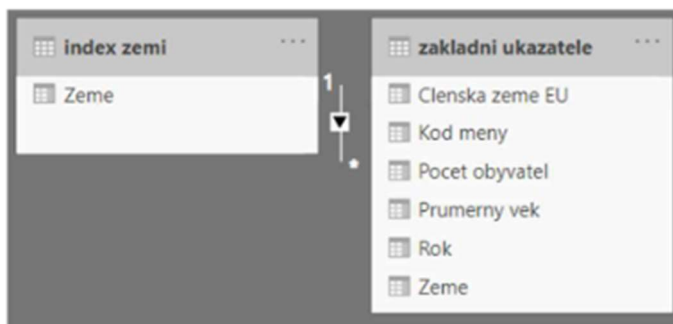
POWER PIVOT

Relace

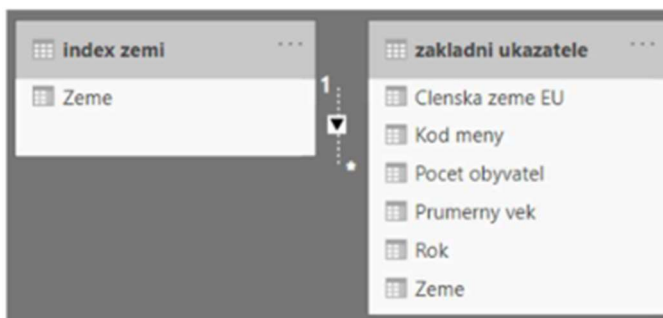
Nepropojené tabulky, tj. vzájemně se neovlivňující tabulky.



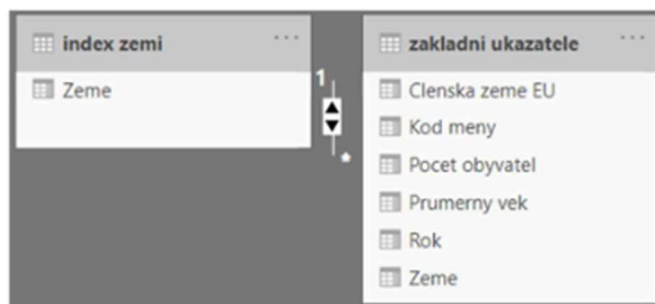
Tabulky propojené jednosměrnou relací, kdy tabulka 'index zemi' ovlivňuje tabulku 'zakladni ukazatele'.



Tabulky propojené jednosměrnou neaktivní relací, takové tabulky se neovlivňují, relaci lze aktivovat funkcí USERELATIONSHIP.



Tabulky propojené obousměrnou relací, tj. tabulky se ovlivňují navzájem.



Jakýkoliv filtr v tabulce je automaticky aplikován na všechny tabulky propojené aktivní relací. Tuto funkcionalitu lze přirovnat k situaci, kdy je ze všech propojených tabulek vytvořena „rozšířená tabulka“, jejíž filtry se chovají stejně jako v MS Excel.

Velký počet relací, zejména těch obousměrných má negativní dopad na rychlost výpočtů, proto je vhodné do Power Pivot nahrávat datový model řádně upravený v Power Query.

Zároveň je dobré zvážit definování, úpravu či aktivaci relace skrze funkce jazyka DAX.

Příklad pomyslné rozšířené tabulky

Zeme ▾	Zeme ▾	Rok ▾	Pocet obyvatel ▾	Kod meny ▾	Clenska zeme EU ▾	Prumerny vek ▾
Czechia	Czechia	2017	10578000	CZK	TRUE	42,1
Slovakia	Czechia	2018	10610000	CZK	TRUE	42,1
Poland	Czechia	2019	10649000	CZK	TRUE	42,1
Switzerland	Slovakia	2017	5435000	EUR	TRUE	39,2
	Slovakia	2018	5443120	EUR	TRUE	39,2
	Slovakia	2019	5450000	EUR	TRUE	39,2
	Poland	2017	37972000	PLN	TRUE	41,1
	Poland	2018	37976000	PLN	TRUE	41,1
	Poland	2019	37972000	PLN	TRUE	41,1
	Switzerland	2017	8149000	CHF	FALSE	
	Switzerland	2018	8480000	CHF	FALSE	
	Switzerland	2019	8544000	CHF	FALSE	
	Czechia	2015	10538000	CZK	TRUE	
	Czechia	2016	10553000	CZK	TRUE	

Počítané míry a sloupce

Počítané sloupce

Počítají hodnotu pro každý řádek tabulky - výsledek je uložen v paměti - k přepočtu dat dochází po aktualizaci reportu - pracují s kontextem řádku.

Jsou vhodné v případě, kdy:

- výslednou hodnotu potřebujeme pro každý řádek tabulky
- plánujeme segmentaci na základě výsledné hodnoty kalkulovaného sloupce

Počítané míry

- Nepočítají hodnotu pro každý řádek tabulky
- Pracují s kontextem filtru
- K přepočtu dochází vždy po změně kontextu filtru

Jsou vhodné v případě, kdy:

- výslednou hodnotu nepotřebujeme pro každý řádek tabulky
- neplánujeme segmentaci na základě výsledné hodnoty
- potřebujeme reagovat na změny v kontextu filtru

Kontext výpočtu Power Pivot

Vzorci v Power Pivot mohou být ovlivněny filtry použitými v kontingenční tabulce, relacemi mezi tabulkami a filtry použitými ve vzorcích. Kontext je to, co umožňuje dynamickou analýzu. Princip vytváření a řešení problémů se vzorci je důležitý.

Existují různé typy kontextu: kontext řádku, kontext dotazu a kontext filtru.

Kontext řádku se dá představit jako "aktuální řádek". Pokud jste vytvořili počítaný sloupec, obsahuje kontext řádku hodnoty v jednotlivých řádcích a hodnotách ve sloupcích, které souvisejí s aktuálním řádkem. K dispozici jsou také některé funkce (starší a nejstarší), které získávají hodnotu z aktuálního řádku, a pak tuto hodnotu použijte při provádění operací na celé tabulce.

Kontext dotazu odkazuje na podmnožinu dat, která se implicitně vytvoří pro každou buňku v kontingenční tabulce v závislosti na záhlaví řádků a sloupců.

Kontext filtru je sada hodnot povolených v jednotlivých sloupcích na základě omezení filtru, která byla použita na řádek nebo jsou definována výrazy filtru ve vzorci.

DAX

DAX znamená Data Analysis Expressions a jde o jazyk vzorců používaný v rámci Power Pivot.

Základní funkce jazyka DAX

Agregační funkce

SUM - součet

AVERAGE - průměr

MIN - minimum

MAX - maximum

SUMX – podmíněný součet, ekvivalent SUMIF v MS Excel

Počítané funkce

COUNT - počet

COUNTA – počet neprázdných hodnot

COUNTBLANKS – počet prázdných hodnot

COUNTROWS – počet řádků tabulky

DISTINCTCOUNT – počet unikátních hodnot

Logické funkce

AND – vrací TRUE v případě, že jsou splněny všechny logické podmínky, v opačném případě

vrací FALSE

OR – vrací TRUE v případě, že je splněna alespoň jedna logická podmínka, v opačném případě

vrací FALSE

NOT – mění hodnotu FALSE na TRUE a TRUE na FALSE

IF – kontroluje, jestli je splněna podmínka zadaná jako první argument, vrací hodnotu TRUE při splnění podmínky a FALSE při nesplnění podmínky

IFERROR – vyhodnotí výraz a vrátí zadanou hodnotu, pokud je hodnotou chyba, vrátí alternativní hodnotu

Datové funkce

DATE – vrátí zadané datum ve formátu datetime, očekává tyto argumenty: rok, měsíc, den

hour – extrahuje hodinu ze sloupce datového formátu datetime

NOW – vrací aktuální časovou značku ve formátu datetime

EOMONTH – vrací poslední den v měsíci, očekává argumenty: datum, počet měsíců

Funkce časového měřítka

DATEADD – vrací tabulku se sloupcem kalendářních dat, která jsou posunuta v čase o zadaný počet intervalů, očekává argumenty: datum, počet intervalu, interval)

DATESBETWEEN – vrací tabulku obsahující sloupec kalendářních dat začínající hodnotou počátečního data a pokračující ke konečnému datu, očekává argumenty: datum, počáteční datum, konečné datum)

FIRSTDATE – vrací první datum v aktuálním kontextu

LASTDATE – vrací poslední datum v aktuálním kontextu

DATESMTD – vrací tabulku obsahující sloupec kalendářních dat od začátku měsíce v rámci aktuálního kontextu

DATESQTD – vrací tabulku obsahující sloupec kalendářních dat od začátku čtvrtletí v rámci aktuálního kontextu

DATESYTD – vrací tabulku obsahující sloupec kalendářních dat od začátku roku v rámci aktuálního kontextu

Filtrovací funkce

ALL – vrací všechny řádky tabulky či sloupce, ignoruje všechny použité filtry

FILTER – vrací tabulku, která představuje výsledek filtrů aplikovaných na tabulku

Operátory

Aritmetický operátor	Význam	Příklad
+ (znaménko plus)	Sčítání	3+3
- (znaménko minus)	Odčítání nebo znaménko minus	3-1-1
* (hvězdička)	Násobení	3*3
/ (lomítko)	Dělení	3/3
^ (stříška)	Umocnění	16^4

Operátor porovnání	Význam	Příklad
=	Je rovno	[Region] = "USA"
==	Je přesně rovno	[Region] = "USA"
>	Je větší než	[Sales Date] > "Jan 2009"
<	Je menší než	[Sales Date] < "Jan 1 2009"
>=	Větší než nebo rovno	[Amount] >= 20000
<=	Menší než nebo rovno	[Amount] <= 100
<>	Není rovno	[Region] <> "USA"

Textový operátor	Význam	Příklady
&& (dvojitý ampersand)	Vytvoří podmínku AND mezi dvěma výrazy, z nichž každý má jako výsledek logickou hodnotu. Pokud oba výrazy vrátí hodnotu TRUE, kombinace výrazů také vrátí hodnotu TRUE, v opačném případě kombinace vrátí hodnotu FALSE.	(([Region] = "France") && ([BikeBuyer] = "yes"))
(dvojitý symbol svislé čáry)	Vytvoří podmínku OR mezi dvěma logickými výrazy. Pokud některý výraz vrátí hodnotu TRUE, výsledek je TRUE. Výsledek je FALSE jenom v případě, že oba výrazy jsou FALSE.	(([Region] = "France") ([BikeBuyer] = "yes"))
IN	Vytvoří logickou podmínku OR mezi každým řádkem porovnávaným s tabulkou. Poznámka: Syntaxe konstrukturu tabulky používá složené závorky.	'Product'[Color] IN { "Red", "Blue", "Black" }