

Itzik Ben-Gan

Podstawy języka T-SQL

Microsoft SQL Server 2022
i Azure SQL Database

Przekład: Leszek Biolik, Marek Włodarz

APN Promise, Warszawa 2023

Spis treści

<i>Podziękowania</i>	xv
<i>O autorze</i>	xvii
<i>Wprowadzenie</i>	xix
1. Podstawy zapytań i programowania T-SQL	1
Podstawy teoretyczne	1
SQL	3
Teoria zbiorów	4
Logika predykatów	5
Model relacyjny	6
Typy obciążeń bazodanowych	13
Architektura SQL Server	16
Wersje RDBMS w siedzibie i chmurowe	16
Instancje produktu SQL Server	18
Bazy danych	20
Schematy i obiekty	24
Tworzenie tabel i definiowanie integralności danych	25
Tworzenie tabel	25
Definiowanie integralności danych	27
Podsumowanie	32
2. Zapytania do pojedynczej tabeli	33
Elementy instrukcji SELECT	33
Klauzula FROM	36
Klauzula WHERE	38
Klauzula GROUP BY	39
Klauzula HAVING	43
Klauzula SELECT	44
Klauzula ORDER BY	50
Filtry TOP i OFFSET-FETCH	52
Szybki przegląd funkcji okna	57
Predykaty i operatory	59
Wyrażenia CASE	63
Znaczniki NULL	65
Funkcje GREATEST i LEAST	72
Operacje jednoczesne – „all-at-once”	73
Dane znakowe (tekstowe)	75
Typy danych	75
Opcje sortowania (collation)	78

Operatory i funkcje	80
Predykat LIKE	95
Posługiwanie się danymi typu daty i czasu	97
Typy danych dotyczące daty i czasu	97
Literały	98
Rozdzielne stosowanie daty i czasu	102
Filtrowanie zakresów dat	104
Funkcje daty i godziny	105
Zapytania dotyczące metadanych	119
Widoki katalogowe	119
Informacyjne widoki schematu	120
Systemowe procedury składowane i funkcje	121
Podsumowanie	122
Ćwiczenia	123
Ćwiczenie 1	123
Ćwiczenie 2	123
Ćwiczenie 3	124
Ćwiczenie 4	124
Ćwiczenie 5	125
Ćwiczenie 6	125
Ćwiczenie 7	125
Ćwiczenie 8	126
Ćwiczenie 9	126
Ćwiczenie 10	127
Rozwiązania	128
Ćwiczenie 1	128
Ćwiczenie 2	128
Ćwiczenie 3	128
Ćwiczenie 4	129
Ćwiczenie 5	129
Ćwiczenie 6	130
Ćwiczenie 7	131
Ćwiczenie 8	132
Ćwiczenie 9	132
Ćwiczenie 10	133
3. Złączenia	135
Złączenia krzyżowe	136
Składnia SQL-92	136
Składnia SQL-89	137
Samo-złączenie krzyżowe (Self Cross Join)	137
Tworzenie tabel liczb	138
Złączenia wewnętrzne	140
Składnia SQL-92	140

Składnia SQL-89	141
Bezpieczeństwo złączenia wewnętrznego	142
Więcej rodzajów złączeń	143
Złączenia złożone	143
Złączenie nierównościowe (Non-Equi Join)	144
Złączenia wielokrotne (multi-join)	146
Złączenia zewnętrzne	147
Podstawy złączeń zewnętrznych	147
Dołączanie brakujących wartości	150
Filtrowanie atrybutów z niezachowywanej strony złączenia zewnętrznego	152
Stosowanie złączeń zewnętrznych w zapytaniach złączeń wielokrotnych	154
Agregacja COUNT w złączeniach zewnętrznych	156
Podsumowanie	158
Ćwiczenia	159
Ćwiczenie 1-1	159
Ćwiczenie 1-2	159
Ćwiczenie 2	160
Ćwiczenie 3	160
Ćwiczenie 4	161
Ćwiczenie 5	161
Ćwiczenie 6	162
Ćwiczenie 7	162
Ćwiczenie 8	163
Ćwiczenie 9	163
Rozwiązania	164
Ćwiczenie 1-1	164
Ćwiczenie 1-2	164
Ćwiczenie 2	165
Ćwiczenie 3	165
Ćwiczenie 4	166
Ćwiczenie 5	166
Ćwiczenie 6	166
Ćwiczenie 7	167
Ćwiczenie 8	167
Ćwiczenie 9	168
4. Podzapytania	169
Podzapytania niezależne	169
Przykłady skalarnych podzapytań niezależnych	170
Podzapytania niezależne o wielu wartościach	172
Podzapytania skorelowane	176
Predykat EXISTS	179
Zwracanie poprzednich lub kolejnych wartości	180
Agregacje bieżące	182

Postępowanie w przypadku nieprawidłowo działających podzapytań	183
Problemy dotyczące znaczników NULL	183
Błędy podstawień w nazwach kolumn podzapytania	186
Podsumowanie	188
Ćwiczenia	189
Ćwiczenie 1	189
Ćwiczenie 2	189
Ćwiczenie 3	190
Ćwiczenie 4	190
Ćwiczenie 5	190
Ćwiczenie 6	191
Ćwiczenie 7	191
Ćwiczenie 8	192
Ćwiczenie 9	192
Ćwiczenie 10	192
Rozwiązania	193
Ćwiczenie 1	193
Ćwiczenie 2	193
Ćwiczenie 3	194
Ćwiczenie 4	194
Ćwiczenie 5	195
Ćwiczenie 6	195
Ćwiczenie 7	196
Ćwiczenie 8	196
Ćwiczenie 9	197
Ćwiczenie 10	197
5. Wyrażenia tablicowe	199
Tabele pochodne	200
Przypisywanie aliasów kolumn	201
Używanie argumentów	203
Zagnieżdżanie	204
Wielokrotne odwołania	205
Wspólne wyrażenia tablicowe	206
Przypisywanie aliasów kolumn w wyrażeniach CTE	207
Używanie argumentów w wyrażeniach CTE	207
Definiowanie wielu wyrażeń CTE	208
Wielokrotne odwołania w wyrażeniach CTE	209
Rekurencyjne wyrażenia CTE	210
Widoki	212
Widoki i klauzula ORDER BY	213
Opcje widoku	216
Włamywane funkcje zwracające tabele	221
Operator APPLY	222

Podsumowanie	226
Ćwiczenia	227
Ćwiczenie 1	227
Ćwiczenie 2-1	227
Ćwiczenie 2-2	228
Ćwiczenie 3-1	228
Ćwiczenie 3-2	229
Ćwiczenie 4	229
Ćwiczenie 5-1	229
Ćwiczenie 5-2	230
Ćwiczenie 6-1	231
Ćwiczenie 6-2	231
Rozwiązania	232
Ćwiczenie 1	232
Ćwiczenie 2-1	232
Ćwiczenie 2-2	233
Ćwiczenie 3-1	233
Ćwiczenie 3-2	233
Ćwiczenie 4	234
Ćwiczenie 5-1	234
Ćwiczenie 5-2	235
Ćwiczenie 6-1	235
Ćwiczenie 6-2	236
6. Operatory zbiorowe	237
Operator UNION	238
Operator wielozbioru UNION ALL	239
Operator zbiorowy UNION z niejawną opcją Distinct	240
Operator INTERSECT	241
Operator INTERSECT (z niejawną opcją Distinct)	241
Operator wielozbioru INTERSECT ALL	242
Operator EXCEPT	244
Operator zbiorowy EXCEPT	245
Operator wielozbioru EXCEPT ALL	246
Pierwszeństwo	247
Omijanie nieobsługiwanych faz logicznych	249
Podsumowanie	251
Ćwiczenia	252
Ćwiczenie 1	252
Ćwiczenie 2	252
Ćwiczenie 3	252
Ćwiczenie 4	253
Ćwiczenie 5	253
Ćwiczenie 6	254

Rozwiązania	255
Ćwiczenie 1	255
Ćwiczenie 2	255
Ćwiczenie 3	256
Ćwiczenie 4	256
Ćwiczenie 5	257
Ćwiczenie 6	258
7. Kod T-SQL dla analizowania danych	259
Funkcje okna	259
Rankingowe funkcje okna	262
Offsetowe funkcje okna	266
Agregujące funkcje okna	271
Klauzula WINDOW	274
Przestawianie danych	276
Przestawianie danych przy użyciu zapytania grupującego	279
Przestawianie danych przy użyciu operatora PIVOT	280
Odwrotne przestawianie danych	283
Odwrotne przestawianie danych przy użyciu operatora APPLY	284
Odwrotne przestawianie danych za pomocą operatora UNPIVOT	287
Zbiory grupujące	288
Klauzula pomocnicza GROUPING SETS	290
Klauzula pomocnicza CUBE	290
Klauzula pomocnicza ROLLUP	291
Funkcje GROUPING i GROUPING_ID	292
Serie czasowe	295
Dane przykładowe	295
Funkcja DATE_BUCKET	299
Niestandardowe obliczanie początku kubelka zawierającego	300
Stosowanie kubelkowej logiki do przykładowych danych	303
Wypełnianie luk	307
Podsumowanie	312
Ćwiczenia	313
Ćwiczenie 1	313
Ćwiczenie 2	313
Ćwiczenie 3	314
Ćwiczenie 4	314
Ćwiczenie 5	315
Ćwiczenie 6	316
Ćwiczenie 7	316
Ćwiczenie 8	317
Rozwiązania	318
Ćwiczenie 1	318
Ćwiczenie 2	318

Ćwiczenie 3	318
Ćwiczenie 4	319
Ćwiczenie 5	320
Ćwiczenie 6	321
Ćwiczenie 7	321
Ćwiczenie 8	323
8. Modyfikowanie danych	325
Wstawianie danych	325
Wyrażenie INSERT VALUES	325
Instrukcja INSERT SELECT	328
Instrukcja INSERT EXEC	329
Instrukcja SELECT INTO	329
Instrukcja BULK INSERT	330
Właściwość identity i obiekt sekwencji	331
Usuwanie danych	341
Instrukcja DELETE	342
Instrukcja TRUNCATE	342
DELETE oparte na złączeniu	344
Aktualizowanie danych	345
Instrukcja UPDATE	347
UPDATE oparte na złączeniu	348
UPDATE z przypisaniem	351
Scalanie danych	352
Modyfikowanie danych przy użyciu wyrażeń tablicowych	357
Modyfikacje przy użyciu opcji TOP i OFFSET-FETCH	359
Klauzula OUTPUT	362
INSERT z klauzulą OUTPUT	362
DELETE z klauzulą OUTPUT	364
UPDATE z klauzulą OUTPUT	365
MERGE z klauzulą OUTPUT	366
Zagnieżdżone wyrażenia DML	368
Podsumowanie	369
Ćwiczenia	370
Ćwiczenie 1	370
Ćwiczenie 2	370
Ćwiczenie 3	371
Ćwiczenie 4	371
Ćwiczenie 5	372
Ćwiczenie 6	372
Rozwiązania	374
Ćwiczenie 1	374
Ćwiczenie 2	375
Ćwiczenie 3	375

Ćwiczenie 4	376
Ćwiczenie 5	376
Ćwiczenie 6	377
9. Tabele temporalne	379
Tworzenie tabel	380
Modyfikowanie danych	384
Odpytywanie danych	390
Podsumowanie	397
Ćwiczenia	398
Ćwiczenie 1	398
Ćwiczenie 2	398
Ćwiczenie 3	399
Ćwiczenie 4	400
Rozwiązania	400
Ćwiczenie 1	400
Ćwiczenie 2	402
Ćwiczenie 3	403
Ćwiczenie 4	404
10. Transakcje i współbieżność	405
Transakcje	405
Blokowanie	409
Blokady	410
Rozwiązywanie problemów związanych z blokadami	413
Poziomy izolacji	421
Poziom izolacji READ UNCOMMITTED	422
Poziom izolacji READ COMMITTED	423
Poziom izolacji REPEATABLE READ	425
Poziom izolacji SERIALIZABLE	426
Poziomy izolacji oparte na wersjonowaniu wierszy	428
Podsumowanie poziomów izolacji	436
Zakleszczenia	436
Podsumowanie	439
Ćwiczenia	440
Ćwiczenie 1	440
Ćwiczenie 2	442
Ćwiczenie 3	450
11. SQL Graph	453
Tworzenie tabel	454
Modelowanie tradycyjne	455
Modelowanie grafu	462
Odpytywanie danych	485

Klauzula MATCH	485
Zapytania rekurencyjne	499
Opcja SHORTEST_PATH	504
Funkcjonalności zapytań SQL Graph, których nadal brakuje	523
Uwarunkowania modyfikowania danych	526
Usuwanie i aktualizowanie danych	526
Scalanie danych	530
Podsumowanie	533
Ćwiczenia	534
Ćwiczenie 1	534
Ćwiczenie 2	535
Ćwiczenie 3	536
Ćwiczenie 4	537
Rozwiązania	537
Ćwiczenie 1	537
Ćwiczenie 2	539
Ćwiczenie 3	541
Ćwiczenie 4	542
Sprzątanie	543
12. Obiekty programowalne	545
Zmienne	545
Wsady	548
Wsad jako jednostka analizy	549
Wsady i zmienne	550
Instrukcje, których nie można łączyć w tym samym wsadzie	550
Wsad jako jednostka rozpoznawania	551
Opcja GO n	552
Elementy kontroli przepływu wykonania	552
Element kontroli przepływu IF ... ELSE	552
Element kontroli przepływu WHILE	554
Kursory	556
Tabele tymczasowe	561
Lokalne tabele tymczasowe	561
Globalne tabele tymczasowe	563
Zmienne tablicowe	564
Typy tablicowe	566
Dynamiczny kod SQL	567
Polecenie EXEC	567
Procedura składowana sp_executesql	568
PIVOT w dynamicznym kodzie SQL	569
Procedury	571
Funkcje definiowane przez użytkownika	571
Procedury składowane	573

Wyzwalacze	575
Obsługa błędów	580
Podsumowanie	584
A. Rozpoczynamy	585
Rozpoczynamy pracę w Azure SQL	586
Instalowanie produktu SQL Server	586
1. Uzyskanie oprogramowania instalacyjnego SQL Server	586
2. Instalowanie silnika bazy danych	587
Pobieranie i instalowanie SQL Server Management Studio	592
Pobieranie kodu źródłowego i instalowanie przykładowej bazy danych	592
Posługiwanie się programem SQL Server Management Studio	596
Korzystanie z dokumentacji SQL Server	602
 <i>Indeks</i>	 605