

# Spis treści

<b>O autorze .....</b>	<b>17</b>
<b>Wstęp do wydania trzeciego .....</b>	<b>19</b>
W.1. Co zmieniło się w ciągu dziesięciu lat.....	19
W.2. Co nowego w tym wydaniu .....	21
W.3. Poprawki i dodatki .....	22
<b>1. Projekt bazy danych .....</b>	<b>23</b>
1.1. Tworzenie schematów i tabel .....	23
1.1.1. Instrukcja CREATE SCHEMA .....	24
1.1.2. Manipulowanie tabelami .....	27
1.1.3. Ograniczenia kolumn.....	31
1.1.4. Ograniczenia UNIQUE a indeksy UNIQUE.....	38
1.1.5. Zagnieżdżane ograniczenia UNIQUE .....	39
1.1.6. Nakładające się klucze.....	43
1.1.7. Ograniczenia CREATE ASSERTION .....	46
1.1.8. Korzystanie z widoków dla ograniczeń na poziomie schematu .....	47
1.1.9. Korzystanie w ograniczeniach z PRIMARY KEY i ASSERTION .....	51
1.1.10. Unikanie podziału atrybutów.....	53
1.1.11. Modelowanie hierarchii klas w DDL .....	56
1.2. Generowanie unikatowych numerów dla kluczy .....	59
1.2.1. Kolumny IDENTITY .....	59
1.2.2. ROWID i fizyczne adresy dyskowe .....	61
1.2.3. Numeracja kolejna w czystym SQL .....	61
1.2.4. GUID .....	64
1.2.5. Funkcje generatora sekwencji .....	65
1.2.6. Unikatowe generatory wartości .....	65
1.2.7. Wartości prealokowane .....	66
1.2.8. Kolejność losowa.....	68
1.3. Uwagi na temat powtarzających się wierszy .....	70
1.4. Inne obiekty schematów .....	72
1.4.1. Tabele schematów .....	73
1.4.2. Tabele tymczasowe.....	73
1.4.3. Instrukcja CREATE DOMAIN .....	74
1.4.4. Instrukcja CREATE TRIGGER .....	75
1.4.5. Instrukcja CREATE PROCEDURE.....	75
1.4.6. Instrukcja DECLARE CURSOR.....	76

<b>2.</b>	<b>Normalizacja.....</b>	<b>83</b>
2.1.	Zależności funkcyjne i wielowartościowe.....	85
2.2.	Pierwsza postać normalna (1NF).....	86
2.2.1.	Uwaga na temat powtarzających się grup.....	88
2.3.	Druga postać normalna (2NF).....	91
2.4.	Trzecia postać normalna (3NF).....	92
2.5.	Postać normalna klucza elementarnego (EKNF).....	94
2.6.	Postać normalna Boyce-Codda (BCNF).....	95
2.7.	Czwarta postać normalna (4NF).....	97
2.8.	Piąta postać normalna (5NF).....	98
2.9.	Postać normalna klucza domeny (DKNF).....	100
2.10.	Normalizacja – wskazówki praktyczne.....	108
2.11.	Rodzaje kluczy.....	110
2.11.1.	Klucze naturalne.....	110
2.11.2.	Sztuczne klucze.....	111
2.11.3.	Jawny lokalizator fizyczny.....	111
2.11.4.	Denormalizacja – wskazówki praktyczne.....	113
2.11.5.	Sortowanie wierszy.....	115
<b>3.</b>	<b>Dane liczbowe w SQL.....</b>	<b>123</b>
3.1.	Typy liczbowe.....	123
3.1.1.	Typy danych BIT, BYTE i BOOLEAN.....	125
3.2.	Konwersja typów liczbowych.....	127
3.2.1.	Zaokrąglanie i obcinanie.....	127
3.2.2.	Funkcja CAST( ).....	129
3.3.	Arytmetyka czterofunkcyjna.....	129
3.4.	Arytmetyka i wartości NULL.....	131
3.5.	Konwersja wartości na i z NULL.....	132
3.5.1.	Funkcja NULLIF( ).....	132
3.5.2.	Funkcja COALESCE( ).....	133
3.6.	Funkcje matematyczne producentów.....	135
3.6.1.	Operatory z zakresu teorii liczb.....	135
3.6.2.	Funkcje potęgowe.....	138
3.6.3.	Funkcje skalowania.....	138
3.6.4.	Przekształcanie liczb na słowa.....	139
<b>4.</b>	<b>Typy danych w SQL związane z czasem.....</b>	<b>141</b>
4.1.	Uwagi na temat standardów kalendarza.....	141
4.2.	Typy danych związane z czasem w SQL.....	144
4.2.1.	Wskazówki dotyczące posługiwania się datą, czasem i znacznikiem czasu.....	145
4.2.2.	Standardy formatu daty.....	145
4.2.3.	Posługiwanie się znacznikami czasu (TIMESTAMP).....	146
4.2.4.	Posługiwanie się czasem.....	148
4.3.	Zapytania używające arytmetyki związanej z datami.....	149
4.4.	Modele danych związanych z czasem.....	150

4.4.1.	Duplikaty czasu .....	150
4.4.2.	Bazy danych czasowych.....	156
4.4.3.	Projekcja i selekcja czasu .....	158
4.4.4.	Połączenia czasowe .....	160
4.4.5.	Modyfikacja tabel stanu z ważnym czasem.....	166
4.4.6.	Bieżące modyfikacje.....	167
4.4.7.	Modyfikacje sekwencyjne .....	171
4.4.8.	Modyfikacje niesekwencyjne .....	176
4.4.9.	Tabele stanu czasu transakcji .....	177
4.4.10.	Utrzymywanie dziennika audytu .....	179
4.4.11.	Zapytania w dzienniku audytu.....	181
4.4.12.	Modyfikacja dziennika audytu .....	185
4.4.13.	Tabele dwuczaskowe.....	185
4.4.14.	Obsługa czasu w standardzie SQL .....	188
<b>5.</b>	<b>Typy danych znakowych w SQL .....</b>	<b>189</b>
5.1.	Problemy z łańcuchami w SQL .....	189
5.1.1.	Problemy z porównywaniem łańcuchów.....	190
5.1.2.	Problemy porządkowania łańcuchów .....	191
5.1.3.	Problemy grupowania łańcuchów .....	191
5.2.	Standardowe funkcje łańcuchowe .....	192
5.3.	Rozszerzenia oferowane przez producentów.....	193
5.3.1.	Dopasowanie fonetyczne .....	194
5.4.	Tablice Cuttera.....	201
<b>6.</b>	<b>NULL: brakujące dane w języku SQL.....</b>	<b>203</b>
6.1.	Puste i brakujące tabele.....	204
6.2.	Brakujące wartości w kolumnach .....	205
6.3.	Kontekst i brakujące wartości .....	206
6.4.	Porównywanie wartości NULL .....	207
6.5.	Wartość NULL i logika .....	208
6.5.1.	Wartości NULL w predykatkach podzapytań .....	209
6.5.2.	Rozwiązania standardu SQL .....	211
6.6.	Matematyka i wartości NULL .....	211
6.7.	Funkcje i wartości NULL .....	211
6.8.	NULL i języki nadrzędne .....	212
6.9.	Porady związane z wartościami NULL .....	213
6.9.1.	Unikanie wartości NULL pochodzących z programów nadrzędnych....	215
6.10.	Uwagi na temat wielu wartości NULL .....	216
<b>7.</b>	<b>Wielokolumnowe elementy danych .....</b>	<b>219</b>
7.1.	Funkcje odległości .....	219
7.2.	Przechowywanie adresu IP w języku SQL .....	220
7.2.1.	Pojedyncza kolumna VARCHAR(15).....	221
7.2.2.	Kolumna z jedną wartością całkowitą (INTEGER) .....	221
7.2.3.	Cztery kolumny typu SMALLINT .....	223
7.3.	Waluty i inne przekształcenia jednostek.....	223

7.4.	Numery ubezpieczeniowe.....	224
7.5.	Liczby wymierne .....	227
<b>8.</b>	<b>Działania na tabelach.....</b>	<b>229</b>
8.1.	Instrukcja DELETE FROM.....	229
8.1.1.	Klauzula DELETE FROM .....	229
8.1.2.	Klauzula WHERE.....	230
8.1.3.	Usuwanie na podstawie danych z drugiej tabeli.....	234
8.1.4.	Usuwanie w ramach tej samej tabeli .....	234
8.1.5.	Usuwanie wielu tabel bez integralności odwołań.....	237
8.2.	Instrukcja INSERT INTO.....	238
8.2.1.	Klauzula INSERT INTO .....	238
8.2.2.	Natura wstawiania .....	240
8.2.3.	Programy użytkowe masowego ładowania i wyprowadzania danych ...	240
8.3.	Instrukcja UPDATE.....	241
8.3.1.	Klauzula UPDATE .....	241
8.3.2.	Klauzula WHERE.....	242
8.3.3.	Klauzula SET.....	243
8.3.4.	Aktualizacja drugiej tabeli.....	244
8.3.5.	Użycie w UPDATE wyrażenia CASE.....	246
8.4.	Uwagi na temat błędów w popularnych rozszerzeniach producentów .....	249
8.5.	Instrukcja MERGE .....	250
<b>9.</b>	<b>Operatory porównania, czyli operatory theta .....</b>	<b>253</b>
9.1.	Przekształcanie typów danych.....	254
9.2.	Porównanie wierszy w języku SQL.....	255
<b>10.</b>	<b>Predykaty wartości.....</b>	<b>259</b>
10.1.	Predykat IS NULL.....	259
10.1.1.	Źródła wartości NULL .....	260
10.2.	Predykat [NOT]{TRUE   FALSE   UNKNOWN} .....	261
10.3.	Predykat IS [NOT] NORMALIZED .....	263
<b>11.</b>	<b>Wyrażenia CASE .....</b>	<b>265</b>
11.1.	Wyrażenie CASE.....	265
11.1.1.	Funkcje COALESCE() i NULLIF() .....	269
11.1.2.	Wyrażenia CASE z GROUP BY.....	270
11.1.3.	Klauzule CASE, CHECK() oraz implikacja logiczna .....	271
11.1.4.	Wyrażenia podzapytań i stałe .....	275
11.2.	Funkcje charakterystyczne Rozenshteina .....	276
<b>12.</b>	<b>Predykat LIKE .....</b>	<b>279</b>
12.1.	Sztuczki z wzorcami .....	279
12.2.	Wyniki z wartościami NULL i pustymi łańcuchami .....	282
12.3.	LIKE nie jest równością .....	282
12.4.	Unikanie predykatu LIKE ze złączeniem .....	282
12.5.	Wyrażenia CASE i predykaty LIKE.....	284

12.6.	Predykaty SIMILAR TO .....	285
12.7.	Sztuczki z łańcuchami .....	286
12.7.1.	Zawartość znaków w łańcuchu .....	287
12.7.2.	Przeszukiwanie kontra deklarowanie łańcucha .....	287
12.7.3.	Tworzenie indeksu na podstawie łańcucha .....	288
<b>13.</b>	<b>Predykaty BETWEEN i OVERLAPS.....</b>	<b>291</b>
13.1.	Predykat BETWEEN .....	291
13.1.1.	Wyniki z wartościami NULL .....	291
13.1.2.	Wyniki z pustymi zbiorami .....	292
13.1.3.	Wskazówki dotyczące programowania .....	292
13.2.	Predykat OVERLAPS .....	293
13.2.1.	Okresy i predykat OVERLAPS .....	293
<b>14.</b>	<b>Predykat [NOT] IN().....</b>	<b>305</b>
14.1.	Optymalizowanie predykatu IN() .....	306
14.2.	Zastępowanie operatorów OR przez predykat IN() .....	310
14.3.	Wartości NULL i predykat IN() .....	311
14.4.	Predykat IN() i ograniczenia referencyjne .....	313
14.5.	Predykat IN() i zapytania skalarne.....	315
<b>15.</b>	<b>Predykat EXISTS() .....</b>	<b>317</b>
15.1.	Predykat EXISTS i wartości NULL .....	318
15.2.	Predykat EXISTS i INNER JOIN.....	320
15.3.	Predykat NOT EXISTS i OUTER JOIN .....	321
15.4.	Predykat EXISTS() i kwantyfikator .....	322
15.5.	Predykat EXISTS() i ograniczenia referencyjne.....	323
15.6.	Predykat EXISTS i logika trójwartościowa.....	324
<b>16.</b>	<b>Kwalifikowane predykaty podzapytań .....</b>	<b>327</b>
16.1.	Porównania podzapytań skalarnych.....	327
16.2.	Kwantyfikator i brakujące dane .....	329
16.3.	Predykat ALL i funkcje liczenia ekstremów .....	331
16.4.	Predykat UNIQUE.....	332
<b>17.</b>	<b>Instrukcja SELECT .....</b>	<b>335</b>
17.1.	SELECT i JOIN .....	335
17.1.1.	Jednopoziomowa instrukcja SELECT.....	335
17.1.2.	Podzapytania skorelowane w instrukcji SELECT.....	342
17.1.3.	Składnia instrukcji SELECT .....	344
17.1.4.	Klauzula ORDER BY.....	346
17.2.	OUTER JOIN .....	354
17.2.1.	Składnia ze złączeniami zewnętrznymi .....	355
17.2.2.	Wartości NULL i złączenia wewnętrzne .....	360
17.2.3.	OUTER JOIN przeszukiwane i typu NATURAL .....	362
17.2.4.	Samozłączenia zewnętrzne .....	363
17.2.5.	Dwa lub więcej złączeń zewnętrznych .....	364

17.2.6.	Złączenia zewnętrzne i funkcje agregacji.....	366
17.2.7.	FULL OUTER JOIN .....	367
17.2.8.	Klauzula WHERE operatorów OUTER JOIN .....	368
17.3.	Stara i nowa składnia JOIN .....	369
17.4.	Zakres nazw tabel pochodnych.....	371
17.5.	JOIN za pomocą wywołania funkcji.....	372
17.6.	Złączenie UNION JOIN .....	374
17.7.	Złączenia pakujące.....	376
17.8.	Złączenie T dr. Codda.....	377
17.8.1.	Rozwiązanie chorwackie .....	382
17.8.2.	Rozwiązanie szwedzkie .....	383
17.8.3.	Rozwiązanie kolumbijskie.....	383
<b>18.</b>	<b>Widoki, tabele pochodne, tabele zmaturalizowane i tabele tymczasowe.....</b>	<b>389</b>
18.1.	Widoki w zapytaniach .....	390
18.2.	Widoki z możliwością aktualizacji i tylko do odczytu.....	390
18.3.	Typy widoków .....	393
18.3.1.	Rzutowanie pojedynczej tabeli i ograniczenie .....	393
18.3.2.	Kolumny obliczane.....	393
18.3.3.	Kolumny tłumaczone.....	393
18.3.4.	Widoki zgrupowane.....	394
18.3.5.	Widoki z operacją UNION .....	395
18.3.6.	Złączenia w widokach .....	397
18.3.7.	Widoki zagnieżdżone .....	398
18.4.	Jak widoki są obsługiwane w systemie bazy danych .....	399
18.4.1.	Lista kolumn widoku .....	400
18.4.2.	Materializacja widoku .....	400
18.4.3.	Umieszczanie tekstu w linii.....	401
18.4.4.	Struktury wskaźnika .....	403
18.4.5.	Indeksowanie i widoki.....	403
18.5.	Klauzula WITH CHECK OPTION .....	404
18.5.1.	WITH CHECK OPTION jako klauzula CHECK().....	409
18.6.	Usuwanie widoków.....	410
18.7.	Deklaracje TEMPORARY TABLE .....	411
18.8.	Wskazówki dotyczące użycia widoków i tabel tymczasowych.....	412
18.8.1.	Zastosowanie widoków .....	413
18.8.2.	Zastosowanie tabel tymczasowych.....	413
18.8.3.	Splaszczanie tabeli za pomocą widoku .....	414
18.9.	Zastosowanie tabel pochodnych.....	417
18.9.1.	Tabele pochodne w klauzuli FROM.....	417
18.9.2.	Tabele pochodne z konstruktorem VALUES.....	418
18.10.	Tabele pochodne w klauzuli WITH.....	419
<b>19.</b>	<b>Partycjonowanie danych w zapytaniach.....</b>	<b>421</b>
19.1.	Pokrycia i partycje .....	421
19.1.1.	Partycjonowanie według zakresów .....	421
19.1.2.	Tworzenie partycji na podstawie funkcji.....	423

---

19.1.3.	Tworzenie partycji na podstawie sekwencji .....	424
19.2.	Dzielenie relacyjne .....	426
19.2.1.	Dzielenie z resztą .....	428
19.2.2.	Dzielenie bez reszty .....	429
19.2.3.	Uwaga na temat wydajności .....	430
19.2.4.	Dzielenie metodą Todda .....	430
19.2.5.	Dzielenie za pomocą złączeń JOIN .....	433
19.2.6.	Dzielenie za pomocą operatorów Set .....	434
19.3.	Dzielenie Romleya .....	434
19.4.	Wyrażenia boolowskie w systemie zarządzania relacyjną bazą danych (SZRBD) .....	438
19.5.	Podzbiory FIFO i LIFO .....	440
<b>20.</b>	<b>Operacje grupowania .....</b>	<b>445</b>
20.1.	Klauzula Group By .....	445
20.1.1.	Wartości NULL i grupy .....	446
20.2.	GROUP BY i HAVING .....	447
20.2.1.	Charakterystyki grupy i klauzula HAVING .....	448
20.3.	Poziomy wielokrotnej agregacji .....	451
20.3.1.	Zgrupowane widoki dla wielu poziomów agregacji .....	451
20.3.2.	Wyrażenia podzapytań dla wielu poziomów agregacji .....	452
20.3.3.	Wyrażenie CASE dla wielu poziomów agregacji .....	454
20.4.	Grupowanie obliczonych kolumn .....	455
20.5.	Grupowanie w pary .....	456
20.6.	Sortowanie według GROUP BY .....	457
<b>21.</b>	<b>Funkcje agregacji .....</b>	<b>459</b>
21.1.	Funkcje COUNT() .....	460
21.2.	Funkcje SUM() .....	463
21.3.	Funkcje AVG() .....	464
21.3.1.	Wartości średnie z pustymi grupami .....	466
21.3.2.	Wartości średnie dla kolumn .....	468
21.4.	Funkcje znajdowania ekstremów .....	469
21.4.1.	Proste funkcje znajdowania ekstremów .....	469
21.4.2.	Uogólnione funkcje dotyczące ekstremów .....	471
21.4.3.	Funkcje dotyczące ekstremów z wieloma kryteriami .....	480
21.4.4.	Funkcje GREATEST() i LEAST() .....	482
21.5.	Funkcja agregacji LIST() .....	485
21.5.1.	Funkcja LIST() z procedurą .....	487
21.5.2.	Funkcja LIST() przy użyciu tabeli krzyżowych .....	488
21.6.	Funkcja agregacji PRD() .....	489
21.6.1.	Funkcje PRD() z zastosowaniem wyrażań .....	490
21.6.2.	Funkcja agregacji PRD() z zastosowaniem logarytmów .....	491
21.7.	Funkcja agregacji poziomu bitowego .....	494
21.7.1.	Funkcja agregacji poziomu bitowego OR .....	495
21.7.2.	Funkcja agregacji poziomu bitowego AND .....	496

<b>22. Tabele pomocnicze .....</b>	<b>497</b>
22.1. Tabela sekwencji.....	497
22.1.1. Lista wyliczająca .....	499
22.1.2. Odwzorowanie sekwencji na cykl .....	502
22.1.3. Zastępowanie pętli iteracyjnej .....	503
22.2. Pomocnicze tabele wyszukiwane.....	505
22.2.1. Tabele pomocnicze prostej translacji .....	507
22.2.2. Tabele pomocnicze z wieloma tłumaczeniami .....	507
22.2.3. Tabele pomocnicze z wieloma parametrami .....	508
22.2.4. Tabele pomocnicze zakresu .....	509
22.2.5. Hierarchiczne tabele pomocnicze .....	510
22.2.6. Najważniejsza tabela powiązana .....	511
22.3. Tabele funkcji pomocniczych.....	514
22.3.1. Funkcje odwrotne z tabelami pomocniczymi .....	515
22.3.2. Interpolacja z tabelami funkcji pomocniczych .....	525
22.4. Globalne tabele stałych.....	527
<b>23. Statystyki w języku SQL .....</b>	<b>529</b>
23.1. Wartość modalna .....	530
23.2. Funkcja AVG() .....	532
23.3. Mediana .....	532
23.3.1. Pierwsza mediana Date'a.....	533
23.3.2. Pierwsza mediana Celko.....	534
23.3.3. Druga mediana Date'a.....	536
23.3.4. Mediana Murchisona .....	537
23.3.5. Druga mediana Celko .....	537
23.3.6. Mediana Vaughana z widokami .....	539
23.3.7. Mediana z funkcją charakterystyczną.....	540
23.3.8. Trzecia mediana Celko .....	542
23.3.9. Mediana Kena Hendersona.....	546
23.4. Wariancja i odchylenie standardowe .....	547
23.5. Średnie odchylenie.....	548
23.6. Statystyki zbiorcze .....	549
23.6.1. Sumy bieżące.....	549
23.6.2. Bieżące różnice.....	551
23.6.3. Skumulowane wartości procentowe .....	552
23.6.4. Rankingi i powiązana statystyka .....	554
23.6.5. Kwintyle i powiązana statystyka .....	559
23.7. Tabela krzyżowa.....	559
23.7.1. Tabele krzyżowe przy użyciu połączeń krzyżowych.....	563
23.7.2. Tabele krzyżowe przy użyciu połączeń zewnętrznych.....	564
23.7.3. Tabele krzyżowe według podzapytań.....	565
23.7.4. Tabele krzyżowe według wyrażenia CASE .....	566
23.8. Średnia harmoniczna i średnia geometryczna .....	567
23.9. Statystyki opisowe z wieloma zmiennymi.....	567
23.9.1. Kowariancja.....	568



23.9.2.	Współczynnik kowariancji Pearsona.....	568
23.9.3.	Wartości NULL w statystykach opisowych z wieloma zmiennymi.....	569
<b>24.</b>	<b>Obszary, ciągi, luki, sekwencje i szeregi .....</b>	<b>571</b>
24.1.	Znajdowanie podobszarów o rozmiarze (n).....	572
24.2.	Obszary numerowania .....	573
24.3.	Znajdowanie obszarów o maksymalnym rozmiarze.....	574
24.4.	Zapytania ograniczone.....	579
24.5.	Zapytania o ciągi i sekwencje.....	579
24.5.1.	Wstawianie kolejnych numerów .....	582
24.6.	Sumowanie szeregów .....	584
24.7.	Zamiana i przesuwanie wartości na liście.....	588
24.8.	Zagęszczanie listy numerów .....	589
24.9.	Składanie listy numerów.....	589
24.10.	Pokrycia .....	591
<b>25.</b>	<b>Tablice w języku SQL.....</b>	<b>597</b>
25.1.	Tworzenie tablic poprzez nazwane kolumny.....	597
25.2.	Tworzenie tablic poprzez kolumny indeksów .....	601
25.3.	Operacje na macierzach w języku SQL.....	603
25.3.1.	Równość macierzy.....	604
25.3.2.	Dodawanie macierzy .....	604
25.3.3.	Mnożenie macierzy.....	605
25.3.4.	Inne operacje na macierzach.....	607
25.4.	Splaszczanie tabeli do tablicy .....	607
25.5.	Porównywanie macierzy w formacie tabeli.....	609
<b>26.</b>	<b>Działania na zbiorach .....</b>	<b>613</b>
26.1.	UNION i UNION ALL.....	614
26.1.1.	Kolejność wykonywania.....	616
26.1.2.	Mieszane operatory UNION i UNION ALL .....	617
26.1.3.	Operacja UNION na kolumnach z tej samej tabeli .....	617
26.2.	Operatory INTERSECT i EXCEPT .....	618
26.2.1.	Instrukcje INTERSECT i EXCEPT bez wartości NULL i duplikatów .....	621
26.2.2.	Instrukcje INTERSECT i EXCEPT z wartościami NULL i duplikatami .....	622
26.3.	Uwaga na temat ALL i SELECT DISTINCT.....	623
26.4.	Równoważność i podzbiory właściwe.....	624
<b>27.</b>	<b>Podzbiory .....</b>	<b>627</b>
27.1.	Każda n-ta pozycja w tabeli.....	627
27.2.	Losowe wybieranie wierszy z tabeli .....	628
27.3.	Operatory CONTAINS .....	634
27.3.1.	Właściwe operatory podzbiorów .....	634
27.3.2.	Równość tabel.....	635
27.4.	Wybieranie reprezentatywnego podzbioru .....	640

<b>28. Drzewa i hierarchie w języku SQL.....</b>	<b>645</b>
28.1. Model listy sąsiedztwa.....	646
28.1.1. Ograniczenia złożone .....	647
28.1.2. Przeglądanie proceduralne dla zapytań .....	649
28.1.3. Zmienianie tabeli .....	650
28.2. Model numerowania ścieżki .....	650
28.2.1. Znajdowanie poddrzew i węzłów .....	651
28.2.2. Znajdowanie poziomów i węzłów podrzędnych .....	652
28.2.3. Usuwanie węzłów i poddrzew .....	652
28.2.4. Ograniczenia dotyczące integralności .....	653
28.3. Model zagnieżdżonego zbioru hierarchii.....	653
28.3.1. Właściwość zliczania.....	656
28.3.2. Właściwość zawierania.....	656
28.3.3. Węzły podrzędne .....	657
28.3.4. Agregacje hierarchiczne .....	658
28.3.5. Usuwanie węzłów i poddrzew .....	659
28.3.6. Przekształcanie listy sąsiedztwa na model zbiorów zagnieżdżonych.....	660
28.4. Inne modele drzew i hierarchii .....	662
<b>29. Zapytania dotyczące czasu .....</b>	<b>663</b>
29.1. Matematyka związana z czasem .....	663
29.2. Kalendarze osobiste .....	664
29.3. Szeregi czasowe.....	667
29.3.1. Przerwy w szeregach czasowych.....	667
29.3.2. Ciągłe przedziały czasowe.....	669
29.3.3. Brakujący czas w zdarzeniach ciągłych .....	674
29.3.4. Umiejscawianie dat.....	679
29.3.5. Czasowe punkty rozpoczęcia i zakończenia.....	680
29.3.6. Średnie czasy oczekiwania .....	683
29.4. Daty juliańskie .....	684
29.5. Funkcje ekstrakcji daty i czasu .....	687
29.6. Inne funkcje czasowe.....	688
29.7. Tygodnie .....	690
29.7.1. Sortowanie według nazw dni tygodnia.....	692
29.8. Modelowanie czasu w tabelach .....	693
29.8.1. Zastosowanie par czasu trwania .....	694
29.9. Pomocnicza tabela Kalendarz .....	696
29.10. Problemy z rokiem 2000.....	697
29.10.1. Zera.....	698
29.10.2. Rok przestępny .....	699
29.10.3. Tysiąclecie .....	700
29.10.4. Dziwne daty w starszych danych.....	701
29.10.5. Następstwa Y2K .....	702

<b>30. Grafy w języku SQL .....</b>	<b>705</b>
30.1. Podstawowe charakterystyki grafu .....	705
30.1.1. Wszystkie węzły w grafie.....	706
30.1.2. Punkty końcowe ścieżek.....	706
30.1.3. Osiągalne węzły.....	707
30.1.4. Krawędzie.....	707
30.1.5. Stopień wejściowy i wyjściowy .....	708
30.1.6. Węzły źródłowe, ujściowe, izolowane i wewnętrzne .....	709
30.2. Ścieżki w grafie .....	710
30.2.1. Długości ścieżek .....	711
30.2.2. Najkrótsza ścieżka .....	711
30.2.3. Ścieżki według iteracji.....	712
30.2.4. Tworzenie listy ścieżek .....	715
30.3. Acykliczne grafy jako zagnieżdżone zbiory .....	719
30.4. Ścieżki z CTE .....	722
30.4.1. Grafy nieacykliczne .....	727
30.5. Model macierzy sąsiedztwa .....	729
30.6. Punkty wewnątrz wielokątów .....	730
<b>31. OLAP w języku SQL .....</b>	<b>733</b>
31.1. Schemat gwiazdy .....	734
31.2. Funkcjonalność OLAP.....	734
31.2.1. RANK i DENSE_RANK .....	735
31.2.2. Numerowanie wierszy .....	735
31.2.3. Operatory GROUPING .....	735
31.2.4. Klauzula okna .....	738
31.2.5. Przykłady OLAP w języku SQL .....	740
31.2.6. Warstwa wymiaru dla całego przedsiębiorstwa .....	741
31.3. Nieco historii.....	742
<b>32. Transakcje i kontrola współbieżności .....</b>	<b>743</b>
32.1. Sesje .....	743
32.2. Transakcje i ACID .....	744
32.2.1. Niepodzielność .....	744
32.2.2. Spójność.....	745
32.2.3. Izolacja.....	745
32.2.4. Trwałość .....	745
32.3. Kontrola współbieżności.....	746
32.3.1. Pięć zjawisk .....	746
32.3.2. Poziomy izolacji .....	747
32.3.3. Poziom izolacji CURSOR STABILITY .....	749
32.4. Pesymistyczna kontrola współbieżności.....	750
32.5. Izolacja migawkowa: współbieżność optymistyczna .....	751
32.6. Logiczna kontrola współbieżności.....	753
32.7. Impas i żywa blokada .....	754

---

<b>33. Optymalizowanie języka SQL.....</b>	<b>755</b>
33.1. Metody dostępu.....	756
33.1.1. Dostęp sekwencyjny .....	756
33.1.2. Dostęp indeksowany .....	756
33.1.3. Indeksy wykorzystujące mieszanie.....	757
33.1.4. Indeksy wektora bitowego.....	757
33.2. Wyrażenia i niezagnieżdżone zapytania .....	757
33.2.1. Stosujemy proste wyrażenia .....	758
33.2.2. Wyrażenia łańcuchowe .....	762
33.3. Podajemy dodatkowe informacje na temat złączeń .....	762
33.4. Uważnie indeksujemy tabele .....	764
33.5. Uważajmy na predykat IN .....	766
33.6. Unikajmy instrukcji UNION .....	768
33.7. Wybierajmy złączenia zamiast zagnieżdżonych zapytań .....	769
33.8. Unikajmy wyrażen na kolumnach indeksowanych .....	770
33.9. Unikajmy sortowania.....	771
33.10. Unikamy złączeń krzyżowych.....	775
33.11. Uczmy się uważnie stosować indeksy .....	776
33.12. Uważnie porządkujemy indeksy .....	777
33.13. Poznajmy swój optymalizator.....	779
33.14. Rekompilacja statycznego języka SQL po zmianach schematu .....	781
33.15. Tablice tymczasowe są czasami wygodne .....	782
33.16. Aktualizacja statystyk .....	785
<b>Bibliografia.....</b>	<b>787</b>
<b>Skorowidz .....</b>	<b>803</b>