Microsoft

Microsoft Excel 2013: Analiza i modelowanie danych biznesowych

Wayne L. Winston

Przekład:
Janusz Machowski
Marek Włodarz

APN Promise
Warszawa 2014

Microsoft Excel 2013: Analiza i modelowanie danych biznesowych
© 2014 APN PROMISE SA

Authorized Polish translation of English edition of
Microsoft Excel 2013: Data Analysis and Business Modeling, ISBN: 978-0-7356-6913-0
© 2014 by Wayne L. Winston. All rights reserved
This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to publish and sell the same.

APN PROMISE SA, ul. Kryniczna 2, 03-934 Warszawa
tel. +48 22 35 51 600, fax +48 22 35 51 699
e-mail: mspress@promise.pl

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być powielana ani rozpowszechniana w jakiejkolwiek formie i w jakikolwiek sposób (elektroniczny, mechaniczny), włącznie z fotokopiowaniem, nagrywaniem na taśmy lub przy użyciu innych systemów bez pisemnej zgody wydawcy.

Książka ta przedstawia poglądy i opinie autorów. Przykłady firm, produktów, osób i wydarzeń opisane w niniejszej książce są fikcyjne i nie odnoszą się do żadnych konkretnych firm, produktów, osób i wydarzeń, chyba że zostanie jednoznacznie stwierdzone, że jest inaczej. Ewentualne podobieństwo do jakiejkolwiek rzeczywistej firmy, organizacji, produktu, nazwy domeny, adresu poczty elektronicznej, logo, osoby, miejsca lub zdarzenia jest przypadkowe i niezamierzone.

Microsoft oraz znaki towarowe wymienione na stronie *http://www.microsoft.com/about/legal/en/us/IntellectualProperty/Trademarks/EN-US.aspx* są zastrzeżonymi znakami towarowymi grupy Microsoft. Wszystkie inne znaki towarowe mogą być własnością ich odnośnych właścicieli.

APN PROMISE SA dołożyła wszelkich starań, aby zapewnić najwyższą jakość tej publikacji. Jednakże nikomu nie udziela się rękojmi ani gwarancji.
APN PROMISE SA nie jest w żadnym wypadku odpowiedzialna za jakiekolwiek szkody będące następstwem korzystania z informacji zawartych w niniejszej publikacji, nawet jeśli APN PROMISE została powiadomiona o możliwości wystąpienia szkód.

ISBN: 978-83-7541-146-1
Przekład: Janusz Machowski, Marek Włodarz
Korekta: Ewa Swędrowska
Skład i łamanie: MAWart Marek Włodarz

Spis treści

Wstęp xiii
Podziękowania xviii

1 Nazwy zakresów 1
Jak tworzyć nazwy zakresów? 2
Tworzenie nazwy zakresu przy użyciu Pola nazwy 2
Tworzenie nazw zakresów przy użyciu polecenia Utwórz z zaznaczenia. 4
Tworzenie nazw zakresów przy użyciu Menedżera nazw. 5
Menedżer nazw. 7
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 8
Uwagi 14
Zadania. 14

2 Funkcje wyszukujące 15
Składnia funkcji WYSZUKAJ (LOOKUP) 15
Składnia WYSZUKAJ.PIONOWO (VLOOKUP) 15
Składnia WYSZUKAJ.POZIOMO (HLOOKUP) 16
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 16
Zadania. 20

3 Funkcja INDEKS 23
Składnia funkcji INDEKS (INDEX) 23
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 23
Zadania. 25

4 Funkcja PODAJ.POZYCJĘ 26
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 28
Zadania. 32

5 Funkcje tekstowe . . . 33
Składnia funkcji tekstowych . . . 34
Funkcja LEWY . . . 35
Funkcja PRAWY . . . 35
Funkcja FRAGMENT.TEKSTU . . . 35
Funkcja USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY . . . 35
Funkcja DŁ . . . 35
Funkcje ZNAJDŹ i SZUKAJ.TEKST . . . 35
Funkcja POWT . . . 36
Funkcje ZŁĄCZ.TEKSTY i & . . . 36
Funkcja ZASTĄP . . . 36
Funkcja WARTOŚĆ . . . 36
Funkcje LITERY.WIELKIE i LITERY.MAŁE oraz Z.WIELKIEJ.LITERY . . . 36
Funkcja ZNAK . . . 37
Funkcja OCZYŚĆ . . . 37
Funkcja PODSTAW . . . 38
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 38
Wyciąganie danych przy użyciu kreatora konwersji tekstu na kolumny . . . 42
Zadania . . . 46

6 Data i funkcje daty . . . 49
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 50
Zadania . . . 56

7 Ocena inwestycji za pomocą kryteriów zdyskontowanej wartości netto . 58
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 59
Zadania . . . 64

8 Wewnętrzna stopa zwrotu . . . 66
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 67
Zadania . . . 72

9 Jeszcze więcej funkcji finansowych . . . 74
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 74
Funkcje CUMPRINC i CUMIPMT . . . 81
Zadania . . . 83

10 Odwołania cykliczne . . . 88
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 89
Zadania . . . 92

11 Instrukcje JEŻELI (IF) . . . 94
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 95
Zadania . . . 108

12 Czas i funkcje czasu 113
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 114
Zadania. 118

13 Polecenie Wklej specjalnie 119
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 119
Zadania. 124

14 Formuły trójwymiarowe 125
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 125
Zadania. 127

15 Narzędzia inspekcji. 128
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 132
Zadania. 140

16 Analiza wrażliwości za pomocą tabel danych. 141
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 142
Zadania. 149

17 Polecenie Szukaj wyniku 152
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 153
Zadania. 156

18 Używanie Menedżera scenariuszy do analizy wrażliwości 158
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału. 158
Uwagi 161
Zadania. 162

19 Funkcje LICZ.JEŻELI, LICZ.WARUNKI, ILE.LICZB, ILE.NIEPUSTYCH i LICZ.PUSTE 164
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 166
Uwagi 169
Zadania. 169

20 Funkcje SUMA.JEŻELI, ŚREDNIA.JEŻELI, SUMA.WARUNKÓW i ŚREDNIA.WARUNKÓW 171
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 172
Zadania. 175

21 Funkcja PRZESUNIĘCIE 177
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 178
Uwagi 188
Zadania. 188

22 Funkcja ADR.POŚR . . . 191
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 192
Zadania . . . 199

23 Formatowanie warunkowe . . . 200
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 202
Zadania . . . 225

24 Sortowanie w programie Excel . . . 229
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 229
Zadania . . . 236

25 Tabele . . . 238
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 239
Zadania . . . 251

26 Pokrętła, paski przewijania, przyciski opcji, pola wyboru, pola kombi, pola grup i pola list . . . 253
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 255
Zadania . . . 265

27 Rewolucja analityczna . . . 267
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 267

28 Wprowadzenie do optymalizacji przy użyciu narzędzia Solver . . . 273
Zadania . . . 277

29 Użycie dodatku Solver do ustalenia optymalnego asortymentu produkcji . . . 278
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 278
Zadania . . . 289

30 Wykorzystywanie dodatku Solver do planowania zatrudnienia . . . 291
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału . . . 291
Zadania . . . 294

31 Wykorzystywanie dodatku Solver do rozwiązywania problemów transportu i dystrybucji . . . 296
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału . . . 296
Zadania . . . 299

32 Wykorzystywanie dodatku Solver do planowania nakładów inwestycyjnych 302
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału 302
Uwzględnianie pozostałych warunków ograniczających 305
Rozwiązywanie problemów binarnych i programowania całkowitoliczbowego 307
Zadania 308

33 Wykorzystywanie dodatku Solver do planowania finansowego 310
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 311
Zadania 315

34 Wykorzystywanie dodatku Solver do oceny drużyn sportowych 317
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału 318
Zadania 322

35 Lokalizacja magazynów za pomocą metody Multistart GRG i metody ewolucyjnej dodatku Solver 323
Wyjaśnienie metody Multistart GRG i metody ewolucyjnej dodatku Solver 323
Jak dodatek Solver rozwiązuje problemy liniowe? 323
Jak metoda nieliniowa GRG rozwiązuje problemy optymalizacji nieliniowej? 324
Jak metoda ewolucyjna dodatku Solver rozwiązuje zadania optymalizacji niegładkiej? 327
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 328
Zadania 332

36 Kary i metoda ewolucyjna dodatku Solver 333
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 333
Wykorzystanie formatowania warunkowego do wyróżnienia ocen każdego pracownika 336
Zadania 337

37 Zadanie komiwojażera 339
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 339
Zadania 342

38 Importowanie danych z pliku tekstowego lub dokumentu 343
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału 343
Zadania 348

39 Importowanie danych z Internetu 349
Odpowiedzi na pytanie z początku rozdziału 349
Zadania 352

40 Kontrola poprawności danych . . . 353
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 354
Uwagi . . . 359
Zadania . . . 360

41 Podsumowywanie danych za pomocą histogramów . . . 363
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 363
Zadania . . . 371

42 Podsumowywanie danych przy użyciu statystyki opisowej . . . 372
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 373
Używanie formatowania warunkowego do wyróżniania wartości izolowanych . . . 378
Zadania . . . 385

43 Opisywanie danych przy użyciu tabel przestawnych i fragmentatorów . . . 388
Odpowiedzi do pytań z początku rozdziału . . . 389
Zadania . . . 438

44 Model danych . . . 441
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 441
Zadania . . . 453

45 PowerPivot . . . 454
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 455
Zadania . . . 466

46 Power View . . . 467
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 468
Zadania . . . 480

47 Wykresy przebiegu w czasie . . . 481
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 481
Zadania . . . 486

48 Podsumowywanie danych przy użyciu funkcji statystycznych baz danych . . . 487
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 489
Zadania . . . 495

49 Filtrowanie danych i usuwanie powtórzeń . . . 496
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 498
Zadania . . . 513

50 Konsolidowanie danych . . . 515
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału . . . 515
Zadania . . . 519

51 Tworzenie sum częściowych . . . 520
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 521
Zadania . . . 526

52 Sztuczki i triki dotyczące wykresów . . . 527
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 528
Zadania . . . 561

53 Ustalanie zależności prostoliniowych . . . 563
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 565
Zadania . . . 570

54 Modelowanie wzrostu wykładniczego . . . 572
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału . . . 573
Zadania . . . 575

55 Krzywa potęgowa . . . 577
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału . . . 580
Zadania . . . 582

56 Podsumowywanie relacji za pomocą korelacji . . . 584
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału . . . 586
Wypełnianie macierzy korelacji . . . 588
Korzystanie z funkcji WSP.KORELACJI . . . 589
Związek między korelacją a wartością R^2 . . . 589
Korelacja i regresja do średniej . . . 590
Zadania . . . 590

57 Wprowadzenie do regresji wielokrotnej . . . 591
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 591

58 Regresja wielokrotna z uwzględnieniem czynników jakościowych . . . 599
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 599

59 Modelowanie nieliniowości i interakcji . . . 610
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 610
Zadania do rozdziałów 57 i 58 . . . 614

60 Analiza wariancji: jednoczynnikowa . . . 617
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału . . . 618
Zadania . . . 622

61 Bloki losowe oraz dwuczynnikowa analiza wariancji 623
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 624
Zadania. 632

62 Interpretacja szeregów czasowych przy użyciu średnich ruchomych . . . 634
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału. 634
Zadanie. 636

63 Metoda Wintersa 637
Charakterystyka szeregu czasowego. 637
Definicje parametrów. 638
Inicjalizacja metody Wintersa 638
Szacowanie stałych wygładzania 639
Uwagi 641
Zadania. 642

64 Metoda prognozowania „stosunek-do-średniej-ruchomej" 643
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 643
Zadanie. 646

65 Prognozowanie z uwzględnieniem zdarzeń specjalnych 647
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 647
Zadania. 655

66 Wprowadzenie do zmiennych losowych 656
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 656
Zadania. 660

67 Zmienne losowe o rozkładzie dwumianowym, hipergeometrycznym i ujemnym dwumianowym 661
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 662
Zadania. 669

68 Zmienne losowe o rozkładzie Poissona i wykładniczym 671
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 671
Zadania. 674

69 Zmienna losowa o rozkładzie normalnym 676
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 676
Zadania. 683

70 Rozkłady Weibulla i beta: modelowanie żywotności urządzeń i czasu trwania projektów 685
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 685
Zadania. 690

71 Ocenianie prawdopodobieństwa prognozy 691
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 692
Zadania. 694

72 Modelowanie cen akcji za pomocą zmiennej losowej o rozkładzie logarytmiczno-normalnym 695
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 695
Uwagi 698
Zadania. 698

73 Wprowadzenie do metody symulacji Monte Carlo 699
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 700
Wpływ ryzyka na naszą decyzję 707
Przedział ufności dla średniego zysku 707
Zadania. 708

74 Wyliczanie optymalnej oferty 709
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 709
Zadania. 713

75 Symulowanie cen akcji i modelowanie alokacji aktywów 715
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 716
Zadania. 723

76 Gry i zabawy: symulowanie prawdopodobieństw wyników gier hazardowych i wydarzeń sportowych 725
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 725
Zadania. 732

77 Analiza danych przy użyciu metody resamplingu 734
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału. 735
Zadania. 737

78 Ustalanie cen opcji kupna i sprzedaży akcji 739
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 740
Zadania. 752

79 Ustalanie wartości klienta 754
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 754
Zadania. 758

80 Model ekonomicznej wielkości zamówienia 760
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 761
Zadania. 765

81 Modelowanie poziomu zapasów przy niepewnym popycie 766
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 767
Przypadek oczekującego zamówienia 767
Przypadek straty sprzedaży 769
Zadania 772

82 Teoria kolejek: analiza oczekiwania w kolejce 773
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 773
Zadania 778

83 Szacowanie krzywej popytu 779
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 779
Zadania 783

84 Wycenianie produktów powiązanych 784
Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału 784
Zadania 787

85 Wycenianie produktów na podstawie subiektywnie ustalonego popytu 789
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 789
Zadania 792

86 Wycena nieliniowa 794
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 794
Zadania 802

87 Funkcje i formuły tablicowe 803
Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 804
Zadania 819

Dodatek A Nazwy funkcji 823

Indeks 831

Wstęp

Bez względu na to, czy jesteś pracownikiem dużej korporacji z listy Fortune 500, małej firmy, instytucji rządowej albo organizacji charytatywnej, skoro czytasz ten wstęp, prawdopodobnie korzystasz w swojej pracy z programu Microsoft Excel. Do twoich zadań należy zapewne opracowywanie zestawień, raportów oraz analizowanie danych, a być może także tworzenie modeli służących zwiększeniu zysków, redukcji kosztów lub po prostu bardziej wydajnemu zarządzaniu działalnością.

Od 1999 roku uczyłem tysiące analityków z takich organizacji, jak 3M, Booz Allen Hamilton, Bristol-Myers Squibb, Cisco Systems, Drugstore.com, Ebay, Eli Lilly, Ford, General Electric, General Motors, Intel, Microsoft, NCR, Owens Corning, Pfizer, Proctor & Gamble, armia USA, Departament Obrony USA i Verizon, jak używać programu Excel efektywniej i wydajniej. Uczestnicy mówili mi często, że demonstrowane przeze mnie narzędzia i metody pozwoliły im zaoszczędzić wiele godzin pracy tygodniowo oraz umożliwiły stosowanie nowych i lepszych metod analizowania ważnych problemów biznesowych.

Sam wykorzystuję techniki opisane w tej książce do rozwiązywania problemów napotykanych w mojej pracy konsultanta. Na przykład używając programu Excel pomogłem drużynie koszykarskiej Dallas Mavericks i jej właścicielowi Markowi Cubanowi w ocenie sędziów ligi NBA, a także zawodników i sposobu ich rozstawienia. Przez wiele lat prowadziłem także kursy poświęcone modelowaniu i analizie danych biznesowych za pomocą programu Excel dla studentów MBA w Kelley School of Business na Uniwersytecie stanu Indiana. (Na dowód moich umiejętności dydaktycznych otrzymałem 45 nagród nauczycielskich, a sześć razy zdobyłem nagrodę MBA dla całej szkoły). Chciałbym także zauważyć, że 95 procent studentów MBA na Uniwersytecie Indiana uczęszcza na moje zajęcia z modelowania, mimo że są fakultatywne.

Książka ta jest próbą udostępnienia moich udanych kursów wszystkim zainteresowanym. Oto dlaczego uważam, że może ona pomóc w lepszym wykorzystaniu programu Excel:

- Jej materiał został sprawdzony podczas nauczania tysięcy analityków pracujących dla korporacji z listy Fortune 500 i agencji rządowych, łącznie z armią USA.
- Napisałem tę książkę tak, jakbym mówił do Czytelnika. Takie podejście pozwala zachować w tekście atmosferę panującą na sali ćwiczeń.

- Uczę na przykładach, które ułatwiają zrozumienie przedstawianych pojęć. Przykłady są „wzięte z życia". Wiele z nich ma swoje źródło w pytaniach nadesłanych do mnie przez pracowników korporacji z listy Fortune 500.
- Przez większą część książki pokazuję, jak w programie Excel zadawać najróżnorodniejsze pytania dotyczące analizy danych i biznesu i jak znajdować na nie odpowiedzi. Można śledzić mój tok myślenia korzystając z przedstawień arkuszy towarzyszących każdemu przykładowi. Oprócz tego umieściłem pliki odpowiadające poszczególnym przykładom na specjalnej stronie sieci Web. Pliki te umożliwiają samodzielne wykonanie każdego przykładu bezpośrednio w programie Excel.
- W większości przypadków rozdziały są krótkie i dotyczą tylko jednego zagadnienia. Zazwyczaj do opanowania materiału jednego rozdziału potrzebne są najwyżej dwie godziny nauki. Czytając pytania postawione na początku każdego rozdziału można zorientować się, jakiego typu problemy będzie można rozwiązywać po jego przestudiowaniu.
- W książce są opisane nie tylko metody zapisywania formuł w programie Excel, ale także, w dość przystępnej formie, niektóre ważne zagadnienia matematyczne. I tak na przykład omawiane są elementy statystyki, prognozowania, optymalizacji, metoda symulacji Monte Carlo, koszty magazynowania oraz kolejkowanie. Można się również dowiedzieć o niektórych najnowszych rozwiązaniach w świecie biznesu – opcjach rzeczywistych, wartości klienta, czy matematycznych metodach wyceny.
- Na końcu każdego rozdziału znajduje się lista zadań (łącznie ponad 600), które można przerobić samodzielnie. Zadania te pomagają opanować materiał zawarty w danym rozdziale. Rozwiązania wszystkich zadań można znaleźć w plikach znajdujących się na stronie sieci Web stanowiącej załącznik do książki. Wiele z tych zadań jest opartych na rzeczywistych problemach rozwiązywanych przez analityków pracujących dla firm z listy Fortune 500.
- Nauka powinna być przede wszystkim rozrywką. Po przeczytaniu książki Czytelnik będzie wiedział, jak przewidzieć wyniki wyborów prezydenckich, jak utworzyć arkusz wyników rozgrywek piłkarskich, jak ustalić prawdopodobieństwo wygranej w kości i jak obliczyć prawdopodobieństwo wygrania rozgrywek NCAA przez dany zespół. Przykłady te są interesujące i zabawne, a ponadto uczą rozwiązywania wielu problemów biznesowych za pomocą programu Excel.

Uwaga Do realizacji przykładów zawartych w tej książce potrzebny jest program Excel 2013. Poprzednie wydania książki dotyczyły kolejno wersji programu Excel 2003, 2007 oraz 2010.

Co nowego w tym wydaniu

Aktualne wydanie książki zawiera następujace zmiany i nowe elementy:

- Omówienie nowej funkcji Wypełnianie błyskawiczne (Flash Fill).
- Omówienie technik usuwania niewidocznych (i niedrukowalnych) znaków, które często wprowadzają zakłócenia w danych importowanych ze źródeł zewnętrznych.
- Omówienie nowych funkcji programu Excel 2013: ARKUSZ (SHEET), ARKUSZE (SHEETS), FORMUŁA.TEKST (FORMULATEXT) oraz CZY.FORMUŁA (ISFORMULA).
- Prostą metodę wyliczania nazw wszystkich arkuszy w skoroszycie.
- Nowy rozdział omawiający fascynujący świat analityki biznesowej.
- Techniki tworzenia tabel przestawnych z danych umieszczonych w niepowiązanych lokalizacjach lub opartych na innej tabeli przestawnej.
- Wykorzystanie nowej funkcji Oś czasu (Timeline) do filtrowania tabel przestawnych na podstawie dat.
- Omówienie modelu danych w programie Excel 2013.
- Omówienie dodatku PowerPivot dla programu Excel 2013.
- Wyjaśnienie technik stosowania dodatku Power View do tworzenia zadziwiających wykresów i grafik.
- Nowy rozdział poświęcony sztuczkom i trikom ułatwiającym tworzenie wykresów oraz ogólne omówienie narzędzi wykresów dostępnych w programie Excel 2013.
- Ponad 30 nowych zadań do rozwiązania przez czytelników.

Co należy wiedzieć przystępując do lektury tej książki

Aby zrozumieć przykłady zamieszczone w tej książce, nie trzeba być guru programu Excel. Zasadniczo wystarczy znać dwie podstawowe rzeczy:

- **Jak wprowadzać formuły** Trzeba wiedzieć, że formuły muszą zaczynać się od znaku równości (=). Trzeba również znać podstawowe operatory matematyczne. Na przykład trzeba wiedzieć, że gwiazdka (*) oznacza mnożenie, ukośnik (/) oznacza dzielenie, a znak karetki (^) jest symbolem podnoszenia do potęgi.
- **Jak stosować odwołania do komórek** Należy pamiętać, że w przypadku kopiowania formuły zawierającej odwołanie do komórki, takie jak $A$4 (bezwzględne odwołanie do komórki, tworzone przez dodanie znaków dolara), formuła w komórce docelowej nadal odwołuje się do komórki A4. W przypadku kopiowania formuły zawierającej odwołanie do komórki typu $A4 (mieszany adres komórki), kolumna (A) pozostaje nadal ta sama, natomiast numer wiersza (4) ulega zmianie.

I wreszcie w przypadku kopiowania formuły zawierającej odwołanie do komórki typu A4 (względne odwołanie do komórki), zmianie ulega zarówno wiersz, jak i kolumna komórki, do której odwołuje się formuła.

Jak korzystać z tej książki

Czytając przykłady opisane w tej książce można stosować dwa podejścia:

- Można otworzyć plik wzorcowy odpowiadający analizowanemu przykładowi i wykonywać na bieżąco każdy jego punkt opisany w książce. Taki sposób okazuje się zadziwiająco prosty, a do tego pozwala bardzo wiele nauczyć się i zapamiętać. Jest to metoda stosowana przeze mnie podczas kursów dla pracowników korporacji.
- Zamiast korzystać z plików wzorcowych, można śledzić moje objaśnienia patrząc na końcową wersję każdego pliku przykładowego.

Korzystanie z materiałów dołączonych do książki

Książce tej towarzyszy witryna sieci Web, która udostępnia wszystkie pliki wykorzystywane w omawianych przykładach (zarówno ostateczne wersje skoroszytów programu Excel, jak i szablony umożliwiające samodzielną pracę). Skoroszyty i szablony są umieszczone w folderach o nazwach odpowiadających poszczególnym rozdziałom. Dołączone zostały również rozwiązania wszystkich zadań występujących na końcu poszczególnych rozdziałów. Każdy plik z odpowiedziami ma nazwę umożliwiającą jego łatwą identyfikację. Na przykład plik zawierający rozwiązanie zadania 2 z rozdziału 10 ma nazwę S10_2.xlsx.

Aby wykonywać samemu przykłady opisane w tej książce, należy skopiować wszystkie pliki z witryny do swojego komputera. Pliki te, jak i pozostałe informacje, można pobrać ze strony o adresie:

http://aka.ms/Excel2013Data/files

Po wyświetleniu tej strony w oknie przeglądarki sieci Web pojawi się instrukcja pobierania plików.

Errata do książki i pomoc

Wydawnictwo dołożyło wszelkich starań, aby zapewnić najwyższą jakość tej książce i towarzyszącym jej materiałom. W przypadku wykrycia błędów proszę zgłosić je na stronie Microsoft Press w Oreilly.com:

1. Wejść na stronę http://microsoftpress.oreilly.com.
2. W polu Search wpisać numer ISBN lub tytuł książki (oryginalnego, angielskiego wydania – informacje te można znaleźć na stronie redakcyjnej po stronie tytułowej).
3. Zaznaczyć książkę w wynikach wyszukiwania.
4. Na stronie katalogowej książki, pod zdjęciem okładki, odszukać listę łączy.
5. Kliknąć View/Submit Errata.

Dodatkowe informacje i usługi dotyczące tej książki można znaleźć na jej stronie katalogowej. Aby uzyskać dodatkową pomoc, proszę pisać do działu Microsoft Press book Support na adres mspinput@microsoft.com.

Proszę pamiętać, że podane wyżej adresy nie oferują pomocy na temat produktów firmy Microsoft.

Prośba o uwagi

Najwyższym priorytetem dla wydawnictwa Microsoft Press jest satysfakcja Czytelnika i dlatego wszelkie uwagi są bardzo cenne. Prosimy o dzielenie się z nami swoimi opiniami na stronie:

http://www.microsoft.com/learning/booksurvey.

Czytamy wszystkie komentarze i uwagi. Z góry dziękujemy za odzew!

Bądźmy w kontakcie

Kontynuujmy dyskusję! Jesteśmy na Tweeterze: http://twitter.com/MicrosoftPress.

Podziękowania

Jestem niezmiernie wdzięczny Jennifer Skoog i Normanowi Tonina, którzy uwierzyli we mnie i wynajęli po raz pierwszy do poprowadzenia kursu programu Excel dla działu finansowego firmy Microsoft. W szczególności dotyczy to Jennifer, która pomogła mi zaprojektować treść i styl tych kursów, na których to została oparta niniejsza książka. Również Keith Lange z Eli Lilly, Pat Keating i Doug Hoppe z Cisco Systems oraz Dennis Fuller z armii USA pomogli mi dopracować pomysły dotyczące nauki analizy i modelowania danych przy użyciu programu Excel.

Miałem ponownie szczęście pracować z Johnem Pierce, który był redaktorem pierwszego wydania tej książki. Mitch Tulloch wykonał wielką pracę przy redakcji technicznej. Dziękuję również Steve'owi Sagmanowi za nadzór nad drukiem książki oraz Tomowi Speeches za jej korektę. W ukończeniu całego projektu pomogli redaktorzy Rosemary Caperton i Devon Musgrave z Microsoft Press.

Jestem wdzięczny wielu moim słuchaczom z różnych organizacji oraz z Kelley School of Business, dla których prowadziłem szkolenia. Wielu z nich nauczyło mnie całkiem nieznanych możliwości programu Excel.

Alex Blanton, pracujący wcześniej dla Microsoft Press, okazał się na początku wielkim orędownikiem tego projektu i podzielał moją wizję napisania przystępnej książki, przeznaczonej dla analityków biznesowych.

Na koniec dziękuję mojej ukochanej i utalentowanej żonie Vivian oraz moim cudownym dzieciom Jennifer i Gregory'emu, że znosili w weekendy długie godziny mojego siedzenia nad klawiaturą.

ROZDZIAŁ 1

Nazwy zakresów

Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Chcę podsumować wyniki sprzedaży w Arizonie, Kalifornii, Montanie, Nowym Jorku i New Jersey. Czy do obliczenia tej wartości mogę użyć formuły takiej jak *AZ+CA+MT+NY+NJ* zamiast *SUMA(A21:A25)* i nadal uzyskać prawidłowy wynik?
- Jak działa formuła typu *ŚREDNIA(A:A)*?
- Jaka jest różnica między nazwą o zasięgu skoroszytu i nazwą o zasięgu arkusza?
- Zaczynam naprawdę lubić nazwy zakresów. Zacząłem definiować nazwy zakresów w wielu skoroszytach utworzonych już wcześniej w pracy, ale nazwy te nie pojawiają się w moich formułach. Jak sprawić, aby nowo tworzone nazwy zakresów pojawiały się we wcześniej utworzonych formułach?
- Jak mogę wkleić listę wszystkich nazw zakresów (i reprezentowanych przez nie komórek) do mojego arkusza?
- Obliczam planowany roczny przychód jako wielokrotność przychodu w roku poprzednim. Czy mogę skorzystać z formuły typu *(1+wzrost)*ostatni rok*?
- Dla każdego dnia tygodnia podana jest inna stawka godzinowa i liczba przepracowanych godzin. Czy można obliczyć całkowity zarobek przy użyciu formuły typu *stawki*godziny*?

Prawdopodobnie większość Czytelników używała kiedyś arkuszy z formułami typu *SUMA(A5000:A5049)*. W takiej sytuacji trzeba samemu sprawdzić, co zawierają komórki A5000:A5049. Jeśli są w nich zapisane wyniki sprzedaży w każdym ze stanów USA, czy taki arkusz nie byłby bardziej czytelny, gdyby zmienić formułę na *SUMA(SprzedażWUSA)*? W tym rozdziale pokażę, jak nadawać nazwy pojedynczym komórkom lub ich całym zakresom. Wyjaśnię również, jak używać nazw zakresów w formułach.

Jak tworzyć nazwy zakresów?

Istnieją trzy sposoby tworzenia nazw zakresów:

- Wprowadzenie nazwy zakresu w Polu nazwy
- Kliknięcie polecenia Utwórz z zaznaczenia w grupie Nazwy zdefiniowane na karcie Formuły
- Kliknięcie polecenia Menedżer nazw lub Definiuj nazwę w grupie Nazwy zdefiniowane na karcie Formuły

Tworzenie nazwy zakresu przy użyciu Pola nazwy

Pole nazwy (Name Box[1], pokazane na rysunku 1-1) znajduje się bezpośrednio nad etykietą kolumny A (aby zobaczyć Pole nazwy, trzeba wyświetlić pasek formuły). W celu nazwania zakresu przy użyciu Pola nazwy wystarczy po prostu zaznaczyć komórkę lub zakres komórek, którym chcemy nadać nazwę, kliknąć w Polu nazwy i następnie wpisać wybraną przez siebie nazwę. Nazwa zakresu zostanie utworzona po naciśnięciu klawisza Enter. Kliknięcie przycisku ze strzałką w dół obok Pola nazwy powoduje wyświetlenie wszystkich nazw zakresu zdefiniowanych w bieżącym skoroszycie. Można również wyświetlić wszystkie te nazwy naciskając klawisz F3. Na ekranie pojawia się wówczas okno dialogowe Wklej nazwę (Paste name). Po wybraniu dowolnej nazwy w tym oknie Excel zaznaczy wszystkie komórki odpowiadające zakresowi o tej nazwie. Dzięki temu można sprawdzić, czy dokonany wybór komórki lub zakresu był prawidłowy. Wielkość liter w nazwach zakresów nie ma znaczenia.



Rysunek 1-1 Aby utworzyć nazwę dla danego zakresu, można zaznaczyć go, a następnie wpisać jego nazwę w Polu nazwy.

Wyobraźmy sobie na przykład, że chcemy nadać komórce F3 nazwę *east* (*wschód*), a komórce F4 nazwę *west* (*zachód*). Przykład ten pokazany jest na rysunku 1-2 i w pliku Eastwest.xlsx. Aby nadać te nazwy, wystarczy zaznaczyć komórkę F3, wpisać **east** w Polu nazwy i nacisnąć Enter, a następnie zaznaczyć komórkę F4, wpisać **west** w Polu nazwy i ponownie nacisnąć klawisz Enter. Od tej pory przy próbie odwołania się

1 Ze względu na fakt, że w Polsce znacznie częściej będziemy mieli do czynienia z polską wersją programu Excel, nazwy poleceń i elementów interfejsu podawane są w języku polskim; przy pierwszym użyciu jakiegoś terminu dołączana jest nazwa występująca w wersji angielskiej. Ta sama zasada dotyczy nazw funkcji programu Excel. Na końcu książki zamieściliśmy tabelę zawierającą nazwy funkcji występujące w polskiej wersji programu i ich angielskie odpowiedniki. Trzeba też pamiętać, że w wersji polskiej zmieniony jest znak separatora w formułach – w wersji angielskiej jest to przecinek, zaś w polskiej średnik, a symbol dziesiętny zostanie zamieniony z kropki na przecinek (wszystkie przypisy pochodzą od redakcji wydania polskiego).

w innej komórce do komórki F3 zamiast =*F3* pojawi się =*east*. Oznacza to, że w miejscu wystąpienia nazwy *east* w dowolnej formule Excel zastąpi ją zawartością komórki F3.

	E	F	G
1			
2			
3	east	5	
4	west	10	

Rysunek 1-2 Nazwanie komórek F3 i F4 odpowiednio *east* i *west*

Przypuśćmy, że chcemy nadać prostokątnemu zakresowi komórek (np. A1:B4) nazwę *Data* (*dane*). W tym celu wystarczy zaznaczyć ten zakres, wpisać **Data** w Polu nazwy i nacisnąć klawisz Enter. Aby następnie policzyć wartość średnią zawartości komórek A1:B4, można użyć formuły =*ŚREDNIA(Data)*. Przykład ten pokazany jest na rysunku 1-3 i w pliku Data.xlsx.

data | 1

	A	B	C
1	**1**	**2**	
2	**3**	**2**	
3	**1**	**1**	
4	**2**	**-1**	
5			**1.375**
6		**cell C5**	**=AVERAGE(data)**
7		**contains**	

Rysunek 1-3 Nazwanie zakresu A1:B4 *Data*

Czasami dobrze jest nazwać zakres komórek składający się z kilku nieprzystających do siebie zakresów prostokątnych. Na przykładzie pokazanym na rysunku 1-4 (i dostępnym w pliku Noncontig.xlsx) widoczna jest nazwa zakresu obejmującego komórki B3:C4, E6:G7 i B10:C10. Aby utworzyć taką nazwę, należy zaznaczyć najpierw jeden z trzech prostokątnych fragmentów składających się na zakres (np. B3:C4), potem wcisnąć klawisz Ctrl i zaznaczyć dwa pozostałe zakresy (E6:G7 i B10:C10), a następnie zwolnić klawisz Ctrl, wpisać **Noncontig** w Polu nazwy i nacisnąć klawisz Enter. Od tej pory użycie nazwy *Noncontig* w dowolnej formule będzie powodowało odwołanie się do zawartości komórek B3:C4, E6:G7 i B10:C10. Widoczna na rysunku formuła =*AVERAGE(Noncontig)*, czyli =ŚREDNIA(Noncontig), w komórce E11 na rysunku 1-4 daje wynik 4.75 (suma 12 liczb w komórkach należących do tego zakresu wynosi 57, a 57/12=4.75).

	B	C	D	E	F	G
1						
2						
3	1	2				
4	3	4				
5						
6				6	7	10
7				8	9	1
8						
9						
10	2	4				
11				4.75		
12				Cell E11 contains formula		
13				=AVERAGE(noncontig)		

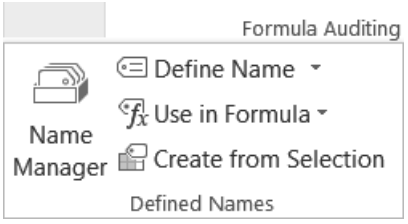
Rysunek 1-4 Nadawanie nazwy nieciągłemu zakresowi komórek

Tworzenie nazw zakresów przy użyciu polecenia Utwórz z zaznaczenia

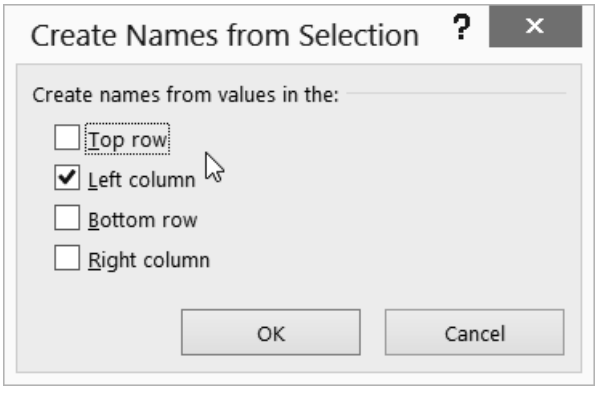
Arkusz States.xlsx zawiera wyniki sprzedaży marcowej w każdym z 50 stanów USA. Fragment tych danych widać na rysunku 1-5. Chcielibyśmy nadać każdej komórce zakresu B6:B55 nazwę będącą skrótem odpowiedniego stanu. W tym celu należy zaznaczyć zakres A6:B55, kliknąć polecenie Utwórz (Create) z zaznaczenia w grupie Nazwy zdefiniowane (Defined names) na karcie Formuły (rysunek 1-6) i następnie zaznaczyć pole wyboru Lewa kolumna (Left Column), jak na rysunku 1-7.

	A	B	
5	State	March Sales	
6	AL	$	915.00
7	AK	$	741.00
8	AZ	$	566.00
9	AR	$	754.00
10	CA	$	687.00
11	CO	$	757.00
12	CT	$	786.00
13	DE	$	795.00
14	FL	$	944.00
15	GA	$	624.00
16	HI	$	663.00
17	ID	$	895.00
18	IL	$	963.00

Rysunek 1-5 Po nadaniu komórkom nazw będących skrótami tych stanów można odwoływać się do nich poprzez skróty, a nie litery kolumn i numery wierszy.



Rysunek2-6 Wybór polecenia Utwórz z zaznaczenia

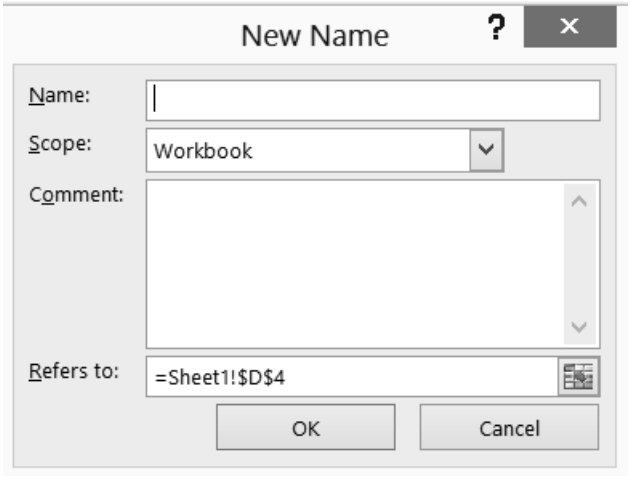


Rysunek 1-7 Zaznaczenie pola wyboru Lewa kolumna

Od tej pory Excel będzie kojarzył nazwy z lewej kolumny zaznaczonego zakresu z odpowiednimi komórkami w prawej kolumnie tego zakresu. Tak więc z komórką B6 będzie skojarzona nazwa zakresu *AL*, z komórką B7 nazwa *AK* i tak dalej. Zwróćmy uwagę, że utworzenie tych nazw zakresów w Polu nazwy byłoby niezmiernie uciążliwe! Aby sprawdzić, czy podane nazwy zakresów zostały faktycznie utworzone, wystarczy kliknąć strzałkę w dół na końcu Pola nazwy.

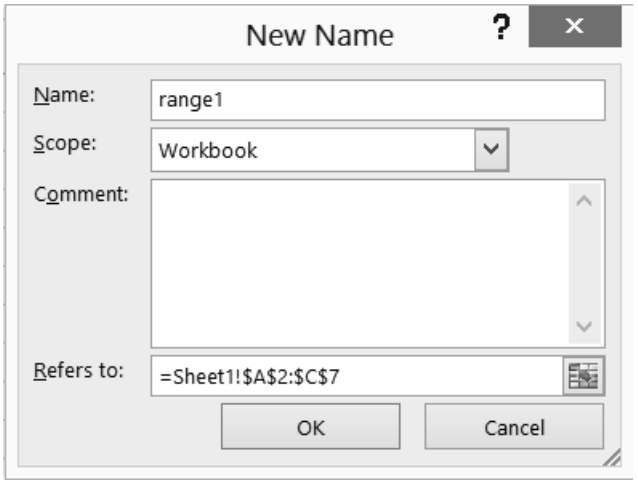
Tworzenie nazw zakresów przy użyciu Menedżera nazw

Po kliknięciu przycisku Menedżer nazw (Name Manager) na karcie Formuły i następnie wybraniu polecenia Nowy (New) na ekranie pojawi się okno dialogowe Nowa nazwa (New Name), pokazane na rysunku 1-8.



Rysunek 1-8 Okno dialogowe Nowa nazwa przed utworzeniem pierwszej nazwy zakresu

Przypuśćmy, że chcemy przypisać nazwę *range1* (wielkość liter w nazwach zakresów nie ma znaczenia) do zakresu komórek A2:B7. W tym celu wystarczy wpisać **range1** w polu Nazwa (Name), a następnie wskazać ten zakres lub wpisać **=A2:B7** w polu Odwołuje się do (Refers To). Okno dialogowe Nowa nazwa powinno wówczas wyglądać tak, jak na rysunku 1-9. Na koniec należy kliknąć przycisk OK.



Rysunek 1-9 Okno dialogowe Nowa nazwa po utworzeniu nazwy zakresu

Po kliknięciu strzałki Zakres (Scope) można wybrać z listy pozycję Skoroszyt (Workbook) lub dowolny arkusz w tym skoroszycie. Zajmę się tym tematem w dalszej części książki, dlatego na razie proszę pozostawić domyślne ustawienie, czyli Skoroszyt. W tym oknie dialogowym można również dodać komentarz do każdej nazwy zakresu, wyjaśniający cel utworzenia danej nazwy.

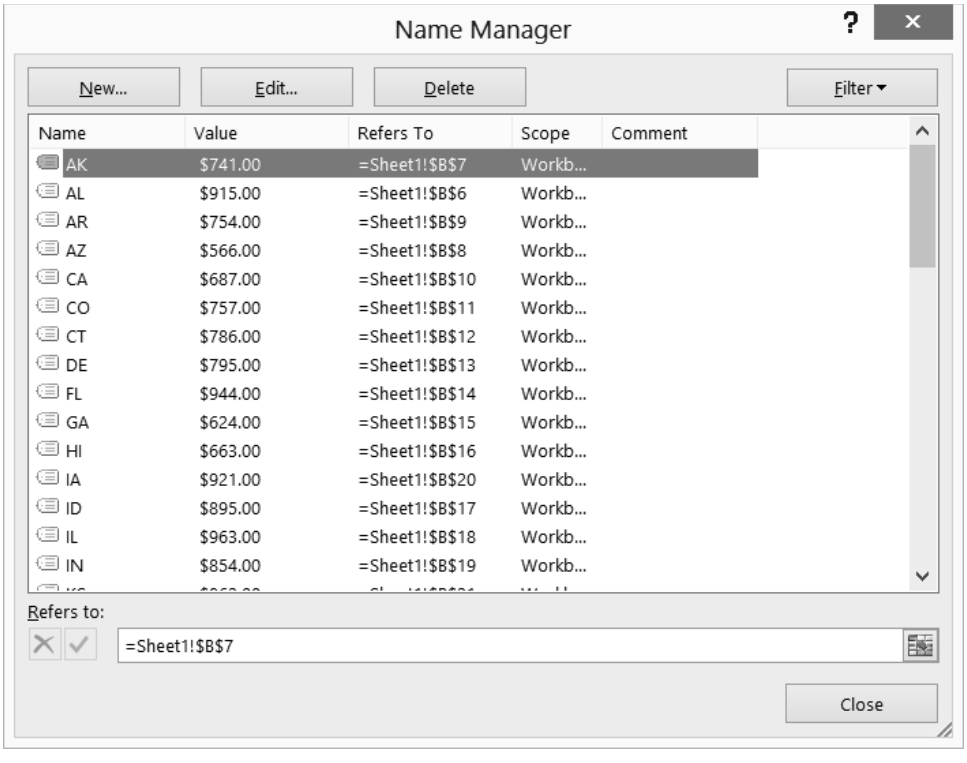
Menedżer nazw

Jeśli po tym wszystkim klikniemy strzałkę obok Pola nazwy, to w polu tym pojawi się nazwa *range1* (razem z wszystkimi innymi utworzonymi już nazwami). Excel 2013 pozwala łatwo edytować i usuwać nazwy zakresów. W tym celu wystarczy kliknąć przycisk Menedżer nazw (Name manager) na karcie Formuły. Na ekranie pojawi się wówczas okno dialogowe Menedżer nazw z listą wszystkich nazw zakresów. Na rysunku 1-10 pokazana jest zawartość okna dialogowego Menedżer nazw dla przykładowego pliku States.xlsx.

Aby zmodyfikować dowolny zakres, wystarczy kliknąć dwukrotnie jego nazwę lub zaznaczyć ją i kliknąć przycisk Edytuj (Edit). Następnie można zmienić nazwę tego zakresu, jego zasięg lub zbiór należących do niego komórek.

Aby usunąć dowolny zbiór nazw zakresów, trzeba najpierw zaznaczyć te nazwy. Jeśli nazwy sąsiadują ze sobą na liście, wystarczy zaznaczyć pierwszą z nich, a następnie wcisnąć klawisz Shift i zaznaczyć ostatnią nazwę z grupy. Jeśli nazwy nie sąsiadują ze sobą, można zaznaczyć dowolną z nich, a następnie wcisnąć klawisz Ctrl i zaznaczyć kolejno wszystkie pozostałe. Na koniec, aby usunąć cały zbiór zaznaczonych nazwy, wystarczy kliknąć klawisz Delete.

Przyjrzymy się teraz kilku konkretnym przykładom użycia nazw zakresów.



Rysunek 1-10 Okno dialogowe Menedżer nazw dla pliku States.xlsx

Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

W tej części przedstawię odpowiedzi na pytania, które sformułowałem na początku rozdziału. Taki podrozdział znajdzie się również w każdym z pozostałych rozdziałów książki.

Chcę podsumować wyniki sprzedaży w Arizonie, Kalifornii, Montanie, Nowym Jorku i New Jersey. Czy mogę w tym celu użyć formuły, takiej jak AZ+CA+MT+NY+NJ, zamiast SUMA(A21:A25) i nadal otrzymać prawidłowy wynik?

Wróćmy do pliku States.xlsx, w którym wielkości sprzedaży w każdym stanie przypisaliśmy nazwę zakresu będącą skrótem danego stanu. Jeśli chcemy teraz obliczyć łączną sprzedaż w stanach Alabama, Alaska, Arizona i Arkansas, możemy oczywiście zastosować formułę *SUMA(B6:B9)*. Możemy także wskazać komórki B6, B7, B8 i B9, i uzyskać formułę postaci *=AL+AK+AZ+AR*. Ta druga formuła jest oczywiście znacznie bardziej czytelna.

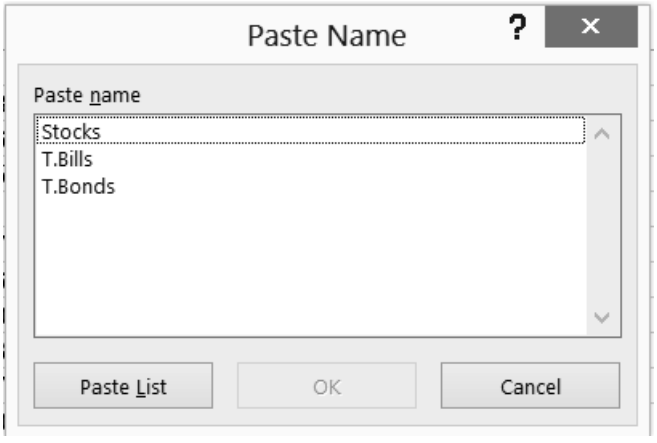
Inną ilustrację użycia nazw zakresów jest plik HistoricalInvest.xlsx, pokazany na rysunku 1-11, zawierający roczny zysk przynoszony przez akcje, bony skarbowe i obligacje (niektóre wiersze są ukryte na tym rysunku; dane kończą się na wierszu 89).

	A	B	C	D
7	Year	Stocks	T.Bills	T.Bonds
8	1928	43.81%	3.08%	0.84%
9	1929	-8.30%	3.16%	4.20%
10	1930	-25.12%	4.55%	4.54%
11	1931	-43.84%	2.31%	-2.56%
12	1932	-8.64%	1.07%	8.79%
13	1933	49.98%	0.96%	1.86%
14	1934	-1.19%	0.30%	7.96%
15	1935	46.74%	0.23%	4.47%
88	2008	-37.00%	25.87%	1.60%
89	2009	26.46%	-14.90%	0.10%
90		stocks	tbills	bonds
91	averages	11.28%	4.28%	4.91%

Rysunek 1-11 Dane historyczne na temat inwestycji

Po zaznaczeniu zakresu komórek B7:D81 i wybraniu polecenia Utwórz z zaznaczenia na karcie Formuły utworzyłem nazwy na podstawie zawartości górnego wiersza zakresu. W rezultacie zakres B8:B81 otrzymał nazwę *Stocks* (akcje), zakres C8:C81 nazwę *T.Bills* (bony skarbowe), a zakres D8:D81 nazwę *T.Bonds* (obligacje skarbowe). Od tej chwili nie musimy już pamiętać, w którym miejscu znajdują się poszczególne dane. Na przykład po wpisaniu **=ŚREDNIA(** w komórce B91 (bez zamykania nawiasu) można nacisnąć klawisz F3 i na ekranie pojawi się okno dialogowe Wklej nazwę

(Paste Name), przedstawione na rysunku 1-12. Listę dostępnych nazw można również uzyskać, klikając polecenie Użyj w formule (Use in formula) na karcie Formuły.



Rysunek 1-12 Aby wstawić do formuły nazwę zakresu, można użyć okna dialogowego Wklej nazwę.

Następnie można zaznaczyć pozycję Stocks na liście Wklej nazwę i kliknąć przycisk OK. Po wprowadzeniu nawiasu zamykającego nasza formuła, *=ŚREDNIA(Stocks)*, będzie obliczać średni zysk akcji (12,05 %). Piękno tej metody polega na tym, że można w dowolnym miejscu skoroszytu używać danych o akcjach nie wiedząc nawet, gdzie te dane są zapisane!

Rozdział ten byłby niekompletny, gdybym nie wspomniał o fascynujących możliwościach funkcji Autouzupełniania w programie Excel 2013. Po wpisaniu **=ŚREDNIA (T** (ponownie bez zamykającego nawiasu!) Excel automatycznie wyświetla listę wszystkich nazw zakresów i funkcji zaczynających się na literę T. Wystarczy wówczas kliknąć dwukrotnie pozycję T.Bills, aby dokończyć wprowadzanie nazwy zakresu.

Jak działa formuła typu ŚREDNIA(A:A)?

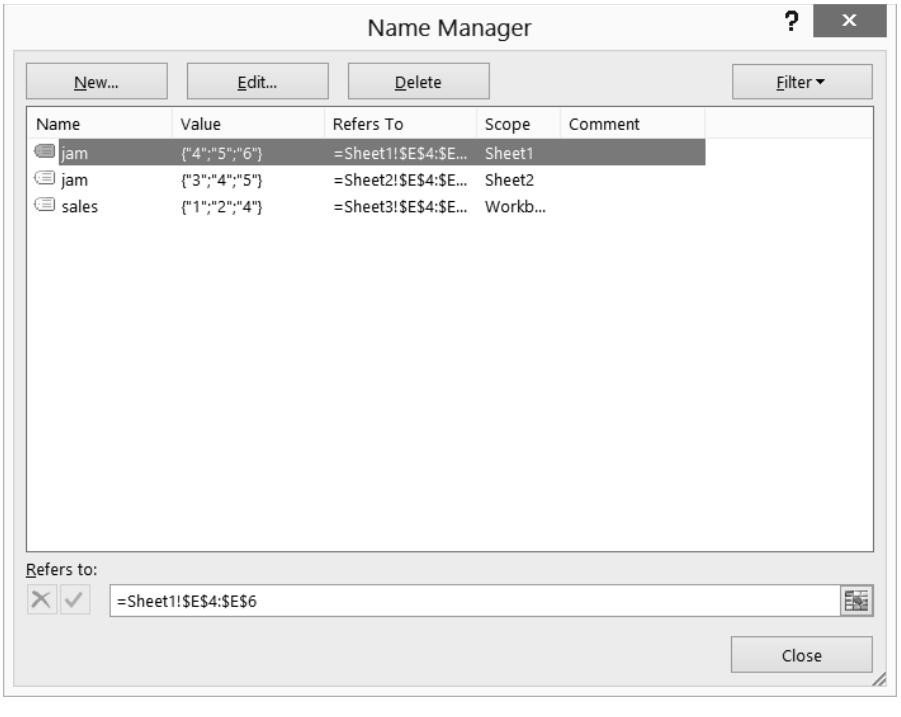
Jeśli używamy w formule nazwy kolumny (postaci A:A, C:C i tak dalej), Excel traktuje całą taką kolumnę jako nazwę zakresu. Na przykład wprowadzenie formuły *=ŚREDNIA(A:A)* powoduje obliczenie średniej wszystkich liczb w kolumnie A. Stosowanie nazwy zakresu dla całej kolumny jest bardzo przydatne w sytuacji częstego wprowadzania nowych danych do kolumny. Na przykład, jeśli kolumna A zawiera miesięczne wyniki sprzedaży jakiegoś produktu, w momencie wprowadzania co miesiąc nowej wartości sprzedaży nasza formuła będzie zawsze obliczać aktualną średnią wartość sprzedaży. Trzeba jednak uważać – wprowadzenie formuły *=ŚREDNIA(A:A)* w kolumnie A spowoduje wyświetlenie komunikatu o odwołaniu cyklicznym, ponieważ wartość komórki zawierającej formułę obliczającą średnią będzie zależała również od wartości komórki z tą średnią. O tym, jak unikać odwołań cyklicznych,

będziemy mówić w dalszej części tej książki, w rozdziale 10. Analogicznie formuła =*ŚREDNIA(1:1)* powoduje obliczenie średniej wszystkich liczb w wierszu 1.

Jaka jest różnica między nazwą o zasięgu skoroszytu i nazwą o zasięgu arkusza?

W zrozumieniu różnicy między nazwami zakresów o zasięgu skoroszytu i zasięgu arkusza pomoże nam plik Sheetnames.xlsx. Zacznijmy od tego, że nazwy tworzone przy użyciu Pola nazwy mają zasięg skoroszytu. Załóżmy, że utworzyliśmy w tym polu nazwę *sales* dla zakresu komórek E4:E6 w arkuszu Sheet3 (Arkusz3) i komórki te zawierają odpowiednio liczby 1, 2 i 4. Jeśli teraz wpiszemy formułę =*SUMA(sales)* w innym arkuszu, to otrzymamy wynik 7. Ponieważ nazwy utworzone w Polu nazwy mają zasięg skoroszytu, to odwołanie się do nazwy *sales* w dowolnym miejscu skoroszytu zawsze będzie powodowało odwołanie się do komórek E4:E6 z Sheet3 i da ten sam wynik, czyli 7.

Przypuśćmy teraz, że wpisujemy liczby 4, 5 i 6 w komórkach E4:E6 arkusza Sheet1 i liczby 3, 4 i 5 w komórkach E4:E6 arkusza Sheet2. Następnie otwieramy okno Menedżera nazw i komórkom E4:E6 arkusza Sheet1 nadajemy nazwę *jam* o zasięgu arkusza Sheet1. Następnie przechodzimy do arkusza Sheet2, otwieramy okno Menedżera nazw i komórkom E4:E6 arkusza Sheet2 również nadajemy nazwę *jam*, tym razem o zasięgu arkusza Sheet2. Po tych czynnościach okno Menedżera nazw powinno wyglądać tak, jak na rysunku 1-13.



Rysunek 1-13 Okno dialogowe Menedżer nazw z nazwami o zasięgu arkusza i skoroszytu

Co się teraz stanie, jeśli wpiszemy formułę *=SUMA(jam)* w każdym z arkuszy? W arkuszu Sheet1 formuła *=SUMA(jam)* obliczy sumę komórek E4:E6 z arkusza Sheet1. Ponieważ komórki te zawierają liczby 4, 5 i 6, to wynik wyniesie 15. W arkuszu Sheet2 formuła *=SUMA(jam)* obliczy sumę komórek E4:E6 z arkusza Sheet2, czyli *3 + 4 + 5=12*. Natomiast w arkuszu Sheet3 formuła *=SUMA(jam)* zgłosi błąd *#NAZWA?*, ponieważ w arkuszu tym nie ma zdefiniowanej nazwy zakresu *jam*. Jeśli jednak wpiszemy gdziekolwiek w arkuszu Sheet3 formułę *=SUMA(Sheet2!jam)*, Excel rozpozna to jako nazwę reprezentującą zakres komórek E4:E6 z arkusza Sheet2 i wstawi wynik *3 + 4 + 5=12*. Tak więc poprzedzenie nazwy zakresu o zasięgu arkusza nazwą jej arkusza zakończoną wykrzyknikiem pozwala odwołać się do takiego zakresu w dowolnym innym arkuszu skoroszytu.

Zaczynam naprawdę lubić nazwy zakresów. Zacząłem definiować nazwy zakresów w wielu skoroszytach utworzonych już wcześniej w pracy, ale nazwy te nie pojawiają się w moich formułach. Jak sprawić, aby nowo tworzone nazwy zakresów pojawiały się we wcześniej utworzonych formułach?

Zajrzyjmy do pliku Applynames.xlsx, którego fragment pokazuje rysunek 1-14.

	E	F
3	price	$5.00
4	demand	8500
5	unitcost	$4.00
6	fixed cost	$3,000.00
7	profit	$5,500.00

Rysunek 1-14 Stosowanie nazw zakresów w formułach

W komórce F3 podana jest cena produktu, a w komórce F4 popyt *=10 000-300*F3*. Koszt jednostkowy i koszt stały są wprowadzone odpowiednio w komórkach F5 i F6, a zysk jest obliczany w komórce F7 przy użyciu formuły *=F4*(F3-F5)-F6*. Używając polecenia Utwórz z zaznaczenia na karcie Formuły, a następnie opcji Lewa kolumna nazwałem komórkę F3 *price*, komórkę F4 *demand*, komórkę F5 *unitcost*, komórkę F6 *fixed cost*, a komórkę F7 *profit*. Aby nazwy te pojawiły się także w formułach zapisanych w komórkach F4 i F7, należy najpierw zaznaczyć zakres komórek, w których mają pojawić się nazwy zakresów (w tym przypadku F4:F7), następnie przejść do grupy Nazwy zdefiniowane na karcie Formuły, kliknąć strzałkę Definiuj nazwę i wybrać polecenie Zastosuj nazwy (Apply names). Na koniec trzeba zaznaczyć nazwy, które mają zostać zastosowane i kliknąć OK. Po tej operacji komórka F4 będzie zawierać formułę *=10 000-300*price*,a komórka F7 formułę *=demand*(price-unitcost)-fixed_cost*, tak jak chcieliśmy.

Przy okazji, aby zastosować nazwy zakresów w całym arkuszu, wystarczy zaznaczyć go w całości klikając przycisk Zaznacz wszystko na przecięciu nagłówków wierszy i kolumn (w lewym górnym rogu arkusza).

Jak wkleić do arkusza listę wszystkich nazw zakresów (i reprezentowanych przez nie komórek)?

Należy nacisnąć klawisz F3, aby wyświetlić okno dialogowe Wklej nazwę, a następnie kliknąć przycisk Wklej listę (rysunek 1-12). W rezultacie wszystkie nazwy zakresów i odpowiadające im komórki zostaną wklejone do arkusza począwszy od miejsca położenia bieżącej komórki.

Obliczam planowany roczny przychód jako wielokrotność przychodu w roku poprzednim. Czy mogę skorzystać z formuły typu (1+wzrost)*ostatni rok?

Rozwiązanie tego problemu znajduje się w pliku Last year.xlsx. Jak widać na rysunku 2-15, chcemy policzyć średnie przychody dla lat 2012-2018 przy rocznym wzroście 10% i kwocie bazowej 300 milionów dolarów w 2011 roku.

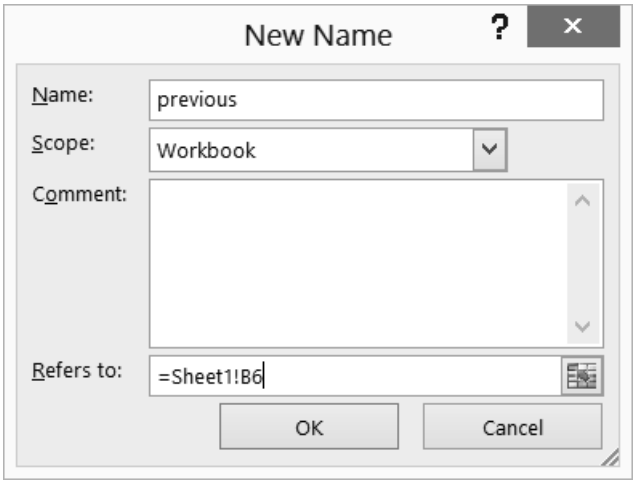
	A	B	C	D
1				
2				
3	growth	0.1		
4				
5		revenue		
6	2011	300		
7	2012	330		
8	2013	363		
9	2014	399.3		
10	2015	439.23		
11	2016	483.153		
12	2017	531.4683		
13	2018	584.6151		

Rysunek 1-15 Tworzenie nazwy zakresu dla poprzedniego roku

Na początek używając Pola nazwy trzeba nadać komórce B3 nazwę *growth* (wzrost). Teraz kolej na prawdziwy trik! Przenosimy wskaźnik do komórki B7 i klikamy polecenie Definiuj nazwę w grupie Nazwy zdefiniowane na karcie Formuły, aby otworzyć okno dialogowe Nowa nazwa. Następnie wypełniamy okno tak, jak to jest pokazane na rysunku 1-16.

Ponieważ komórką aktywną jest B7, Excel zinterpretuje tę nazwę zakresu jako odnoszącą się zawsze do komórki powyżej komórki bieżącej. Oczywiście tak by się nie stało, gdyby odwołanie B6 zawierało znak dolara (przypomnijmy, że dołączenie tego znaku do adresu komórki powoduje, że pozostaje ona niezmienna przy zmianie miejsca, z którego się do niej odwołujemy). Jeśli teraz wpiszemy do komórki B7

formułę *=previous*(1+growth)* i skopiujemy ją w dół do komórek B8:B13, to każda z nich będzie zawierała oczekiwaną przez nas formułę mnożącą zawartość komórki leżącej bezpośrednio powyżej przez 1.1.



Rysunek 1-16 Nazwa ta odnosi się w każdym miejscu do komórki powyżej komórki aktywnej.

Dla każdego dnia tygodnia podana jest inna stawka godzinowa i liczba przepracowanych godzin. Czy można obliczyć całkowity zarobek przy użyciu formuły typu stawki*godziny?

Jak widać na rysunku 1-17 (przykład z pliku Namedrows.xlsx), wiersz 12 zawiera stawki godzinowe dla poszczególnych dni, a wiersz 13 zawiera liczby przepracowanych godzin.

	E	F	G	H	I	J	K	L
11		Monday	Tuesday	Wednesda	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
12	wage	$ 5.00	$ 6.00	$ 7.00	$ 8.00	$ 9.00	$ 15.00	$ 15.00
13	hours	55	65	75	65	77	88	36
14	payroll	$ 275.00	$ 390.00	$ 525.00	$ 520.00	$ 693.00	$ 1.320.00	$ 540.00

Rysunek 1-17 W każdej kolumnie nazwy wage i hours odnoszą się do komórek z tej samej kolumny.

Najpierw wystarczy zaznaczyć wiersz 12 (klikając jego nagłówek) i używając Pola nazwy wpisać nazwę **wage** (stawka), a potem zaznaczyć wiersz 13 i wpisać nazwę **hours** (godziny). Jeśli następnie wpiszemy w komórce F14 formułę **wage*hours** i skopiujemy ją do zakresu G14:L14, to Excel prawidłowo policzy w każdej z tych komórek iloczyn stawki i godzin z danej kolumny.

Uwagi

- Excel nie pozwala używać liter *r* i *c* jako jednoliterowych nazw zakresów[2].
- Jeśli chcemy utworzyć nazwę zakresu przy użyciu polecenia Utwórz z zaznaczenia i wpisany w komórce tekst zawiera spacje, Excel zastąpi je znakiem podkreślenia (_). Na przykład nazwa Produkt 1 otrzyma postać Produkt_1.
- Nazwy zakresów nie mogą zaczynać się od cyfry ani przypominać odwołań do komórek. Na przykład nazwy 3Q i A4 są niedozwolone. Ponieważ Excel 2013 udostępnia ponad 16 000 kolumn, nazwa zakresu typu *cat1* jest niewłaściwa, ponieważ w arkuszu istnieje komórka CAT1. Przy próbie nadania komórce nazwy CAT1 Excel zgłosi, że jest ona nieprawidłowa. Najlepszym wyjściem w takim przypadku jest użycie nazwy cat_1.
- Jedyne symbole (poza literami i cyframi) dozwolone w nazwach zakresów to kropka (.) i podkreślenie (_).

Zadania

1. Plik Stock.xlsx zawiera miesięczny wzrost wartości akcji firm General Motors i Microsoft. Proszę nazwać zakresy zawierające miesięczny wzrost wartości każdej z tych akcji i obliczyć dla nich średnią miesięczną stopę zysku.
2. Proszę otworzyć nowy, pusty skoroszyt i nadać nazwę *Czerwony* zakresowi obejmującemu komórki A1:B3 i A6:B8.
3. Na podstawie długości i szerokości geograficznej dowolnych dwóch miast plik Citydistances.xlsx oblicza odległość między tymi miastami. Proszę zdefiniować nazwy zakresów dla szerokości i długości wszystkich miast i upewnić się, że nazwy te pojawiają się w formule obliczającej odległość.
4. Plik Sharedata.xlsx zawiera liczby udziałów i ceny poszczególnych akcji. Proszę obliczyć wartość poszczególnych akcji przy użyciu formuły *udziały*cena*.
5. Proszę utworzyć nazwę zakresu do obliczania średniej z ostatnich pięciu lat sprzedaży. Można założyć, że dane na temat rocznej sprzedaży występują w jednej kolumnie.

2 W polskiej wersji programu zastrzeżone są nazwy *w* i *k* (wiersz i kolumna, odpowiednio), natomiast nazwy *r* i *c* są dozwolone, jednak stosowanie ich mogłoby spowodować problemy, gdy arkusz zostanie otwarty w innej (językowo) wersji programu Excel. Generalnie nie zaleca się stosowania nazw jednoliterowych jako zbyt mało czytelnych.

ROZDZIAŁ 2

Funkcje wyszukujące

Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Jak napisać formułę obliczającą stawki podatkowe na podstawie dochodu?
- Jak znaleźć cenę danego produktu znając jego identyfikator?
- Przypuśćmy, że cena produktu zmienia się wraz z upływem czasu. Znamy datę sprzedaży produktu. Jak napisać formułę wyliczającą cenę tego produktu?

Składnia funkcji WYSZUKAJ (LOOKUP)

Funkcje wyszukujące umożliwiają „szukanie" wartości w zakresach arkusza. Excel 2013 pozwala przeprowadzać wyszukiwanie zarówno pionowe (przy użyciu funkcji WYSZUKAJ.PIONOWO), jak i poziome (przy użyciu funkcji WYSZUKAJ.POZIOMO). W przypadku wyszukiwania pionowego operacja ta zaczyna się w pierwszej kolumnie zakresu arkusza. W przypadku wyszukiwania poziomego operacja ta zaczyna się w pierwszym wierszu zakresu arkusza. Ponieważ zdecydowana większość formuł korzystających z wyszukiwania stosuje wyszukiwanie pionowe, skoncentrujemy się na funkcjach WYSZUKAJ.PIONOWO.

Składnia WYSZUKAJ.PIONOWO (VLOOKUP)

Składnia funkcji WYSZUKAJ.PIONOWO wygląda następująco (nawiasy kwadratowe wskazują argumenty nieobowiązkowe):

```
WYSZUKAJ.PIONOWO(szukana_wartość; tabela_tablica; nr_kolumny;[przeszukiwany_zakres])
```

- *Szukana_wartość* to wartość, którą chcemy znaleźć w pierwszej kolumnie tablicy.
- *Tabela_tablica* to zakres zawierający całą przeszukiwaną tablicę. Tablica obejmuje pierwszą kolumnę, w której próbujemy zlokalizować szukaną wartość oraz wszystkie pozostałe kolumny, w których będziemy szukać wyników formuły.

- *Nr_kolumny* to numer kolumny tablicy, z której ma być uzyskana wartość funkcji wyszukującej.
- *Przeszukiwany_zakres* jest argumentem nieobowiązkowym. Jego celem jest określenie, czy funkcja ma znaleźć dopasowanie dokładne czy przybliżone. Jeśli argument ten ma wartość *PRAWDA* lub jest pominięty, to pierwsza kolumna tablicy musi zawierać wartości uporządkowane rosnąco. W takim przypadku, jeśli w kolumnie tej zostanie znalezione dokładne dopasowanie szukanej wartości, Excel zwróci wartość z wiersza tablicy, w którym wystąpiło to dopasowanie. Jeśli zaś nie istnieje dokładne dopasowanie, Excel zwróci wartość z wiersza, w którym pierwsza kolumna zawiera największą wartość mniejszą od szukanej wartości. Jeśli argument *Przeszukiwany_zakres* ma wartość *FAŁSZ* i zostanie znalezione dokładne dopasowanie szukanej wartości w pierwszej kolumnie tablicy, Excel zwróci wartość z wiersza tablicy, w którym wystąpiło to dopasowanie. Jeśli zaś nie istnieje dokładne dopasowanie, Excel zwróci błąd #N/D (nie dostępne). Zauważmy, że wartość *1* w miejscu argumentu *przeszukiwany_zakres* jest równoważna wartości *PRAWDA*, a wartość *0* jest równoważna wartości *FAŁSZ*.

Składnia WYSZUKAJ.POZIOMO (HLOOKUP)

W przypadku funkcji WYSZUKAJ.POZIOMO Excel próbuje zlokalizować szukaną wartość w pierwszym wierszu (zamiast kolumnie) tablicy. Składnia funkcji WYSZUKAJ.POZIOMO wygląda podobnie jak składnia funkcji WYSZUKAJ.PIONOWO, tylko zamiast „nr_kolumny" występuje „nr_wiersza".

Zbadajmy teraz kilka ciekawych przykładów funkcji wyszukujących.

Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

Jak napisać formułę obliczającą stawki podatkowe na podstawie dochodu?

Zamieszczony niżej przykład pokazuje działanie funkcji WYSZUKAJ.PIONOWO w sytuacji, gdy pierwsza kolumna tablicy zawiera liczby uporządkowane rosnąco. Załóżmy, że wysokość podatku zależy od dochodu w sposób następujący:

Wysokość dochodu	Stawka podatkowa
0 $-9999 $	15 %
10 000 $-29 999 $	30 %
30 000 $-99 999 $	34 %
100 000 $ i więcej	40 %

Aby zobaczyć, jak napisać formułę obliczającą wysokość stawki podatkowej dla dowolnego dochodu, otwórzmy plik Lookup.xlsx, pokazany na rysunku 2-1.

	C	D	E	F	G
3	**Lookup Tables**				
4					
5		Income	Tax rate		Lookup=D6:E9
6		0	0.15		
7		10000	0.3		
8		30000	0.34		
9		100000	0.4		
10					
11			TRUE	FALSE	
12		Income	Rate		
13		-1000	#N/A	#N/A	
14		30000	0.34	0.34	
15		29000	0.3	#N/A	
16		98000	0.34	#N/A	
17		104000	0.4	#N/A	

Rysunek 2-1 Wykorzystanie funkcji wyszukującej do obliczania wysokości stawki podatkowej. Liczby w pierwszej kolumnie tablicy są posortowane rosnąco.

Zacząłem od wprowadzenia odpowiedniej informacji (stawek podatkowych i odpowiadających im progów) do zakresu komórek D6:E9. Nazwałem ten zakres *lookup*. Radzę zawsze nadawać nazwę komórkom wykorzystywanym jako tablica. Nie trzeba wówczas pamiętać dokładnej lokalizacji takiej tablicy i w przypadku kopiowania dowolnej formuły zawierającej funkcję wyszukującą występująca w niej tablica zawsze będzie poprawna. Aby zilustrować działanie funkcji wyszukującej, wprowadziłem kilka dochodów do zakresu D13:D17. Kopiując do E13:E17 formułę *WYSZUKAJ.PIONOWO(D13;Lookup;2;PRAWDA)* otrzymujemy stawki podatkowe dla dochodów wymienionych w komórkach D13:D17. Przyjrzyjmy się, jak funkcja wyszukująca zadziałała w komórkach E13:E17. Zauważmy, że ponieważ numerem kolumny występującym w formule jest 2, odpowiedź pochodzi zawsze z drugiej kolumny tablicy.

- W komórce D13 dochód -1000 $ daje błąd #N/A (Not available, w polskiej wersji #N/D), ponieważ -1000 $ to mniej niż najniższy próg dochodu w pierwszej kolumnie tablicy. Aby program kojarzył stawkę 15 % z dochodem -1000 $, wystarczy zastąpić 0 w komórce D6 liczbą -1000 lub mniejszą.
- W komórce D14 dochód 30 000 $ dokładnie pasuje do wartości z tablicy, tak więc funkcja zwraca stawkę podatkową 34 %.
- W komórce D15 dochód 29 000 $ nie pasuje dokładnie do żadnej wartości w pierwszej kolumnie tablicy, co oznacza, że funkcja wyszukująca musi wybrać z pierwszej kolumny tablicy największą liczbę mniejszą od 29 000 $ – w tym przypadku 10 000 $. W rezultacie funkcja zwraca stawkę podatkową z drugiej kolumny tablicy obok wartości 10 000 $, czyli 30 %.

- W komórce D16 dochód 98 000 $ nie pasuje dokładnie do żadnej wartości w pierwszej kolumnie tablicy, co oznacza, że funkcja wyszukująca musi wybrać z pierwszej kolumny tablicy największą liczbę mniejszą od 98 000 $. W rezultacie funkcja zwraca stawkę podatkową z drugiej kolumny tablicy obok wartości 30 000 $, czyli 34 %.
- W komórce D17 dochód 104 000 $ nie pasuje dokładnie do żadnej wartości w pierwszej kolumnie tablicy, co oznacza, że funkcja wyszukująca musi wybrać z pierwszej kolumny tablicy największą liczbę mniejszą od 104 000 $. Powoduje to zwrot stawki podatkowej z drugiej kolumny tablicy obok wartości 100 000 $, czyli 40 %.
- W komórce F13 zmieniłem wartość argumentu *przeszukiwany_zakres* z *PRAWDA* (*TRUE*) na *FAŁSZ* (*FALSE*) i skopiowałem z F13 do F14:F17 formułę *WYSZUKAJ.PIONOWO(D13;Lookup;2;FAŁSZ)*. Komórka F14 nadal pokazuje stawkę podatkową 34 %, ponieważ pierwsza kolumna tablicy zawiera wartość 30 000 $, stanowiącą dokładne dopasowanie. Wszystkie pozostałe komórki z zakresu F13:F17 zawierają błąd #N/D, ponieważ żaden z dochodów w komórkach D13:D17 nie ma dokładnego odpowiednika w pierwszej kolumnie tablicy.

Jak znaleźć cenę danego produktu znając jego identyfikator?

Często pierwsza kolumna tablicy nie zawiera liczb uporządkowanych rosnąco. Na przykład kolumna ta może zawierać listę identyfikatorów produktów albo listę nazwisk pracowników. Prowadząc kursy dla tysięcy analityków finansowych przekonałem się, że wielu ludzi nie wie, jak sobie radzić w takiej sytuacji z funkcjami wyszukującymi. Gdy pierwsza kolumna tablicy nie zawiera wartości liczbowych uporządkowanych rosnąco, wystarczy przypomnieć sobie jedną prostą zasadę: w miejscu argumentu *przeszukiwany_zakres* należy użyć wartości FAŁSZ.

Oto przykład. W pliku Lookup.xlsx (rysunek 2-2) podane są ceny pięciu produktów identyfikowanych przy użyciu ich kodów. Jak napisać formułę, która na podstawie kodu produktu zwróci jego cenę?

Wiele osób zastosowałoby formułę, którą wpisałem w komórce I18 – *WYSZUKAJ.PIONOWO(H18;Lookup2;2)*. Zauważmy jednak, że na skutek pominięcia czwartego argumentu (*przeszukiwany_zakres*), funkcja zakłada, że ma on wartość *PRAWDA*. Ponieważ kody produktów w tablicy *Lookup2* (H11:I15) nie są uporządkowane alfabetycznie, zostaje zwrócona nieprawidłowa cena (3,50 $). Jeśli w komórce I18 wpiszemy formułę *WYSZUKAJ.PIONOWO(H18;Lookup2;2; FAŁSZ)*, otrzymamy już poprawną cenę (5,20 $).

Wartość FAŁSZ powinna zostać również użyta w formułach przeznaczonych do wyszukiwania pensji pracownika na podstawie jego identyfikatora lub nazwiska.

Przy okazji warto zauważyć, że kolumny A-G na rysunku 2-2 są ukryte. Aby ukryć jakieś kolumny, należy najpierw zaznaczyć je, następnie kliknąć na wstążce kartę Narzędzia główne (Home), kliknąć Format w grupie Komórki (Cells), a potem wskazać

pozycję Ukryj i odkryj (Hide & Unhide) poniżej Widoczność (Visibility) i wybrać polecenie Ukryj kolumny (Hide columns).

	H	I	J
9			Lookup2=H11:I15
10	Product ID	Price	
11	A134	$ 3.50	
12	B242	$ 4.20	
13	X212	$ 4.80	
14	C413	$ 5.00	
15	B2211	$ 5.20	
16			
17	ID	Price	
18	B2211	3.5	
19	B2211	5.2	

Rysunek 2-2 Wyszukiwanie cen na podstawie kodów produktów. Gdy tablica nie jest uporządkowana rosnąco, w miejscu ostatniego argumentu funkcji wyszukującej należy wpisać wartość *FAŁSZ*.

Przypuśćmy, że cena produktu zmienia się wraz z upływem czasu. Znamy datę sprzedaży produktu. Jak napisać formułę wyliczającą cenę tego produktu?

Załóżmy, że cena produktu zależy od daty jego sprzedaży. Jak można wykorzystać funkcję wyszukującą w formule, która będzie podawać prawidłową cenę produktu? Mówiąc konkretnie załóżmy, że cena jakiegoś produktu zmienia się następująco:

Data sprzedaży	Cena
Styczeń-Kwiecień 2005	98 $
Maj-Sierpień 2005	105 $
Wrzesień-Grudzień 2005	112 $

Napiszemy formułę, która będzie ustalała prawidłową cenę produktu na podstawie daty jego sprzedaży w 2005 roku. Tym razem dla odmiany użyjemy funkcji WYSZUKAJ.POZIOMO. Daty zmiany ceny umieściłem w pierwszym wierszu tablicy (plik DateLookup.xlsx), jak to jest pokazane na rysunku 2-3.

Z komórki C8 do komórek zakresu C9:C11 skopiowałem formułę *WYSZUKAJ.POZIOMO(B8;lookup;2;PRAWDA)*. Formuła ta próbuje dopasować daty z kolumny B do pierwszego wiersza zakresu B2:D3. Dla każdej daty pomiędzy 1-1-05 i 30-4-05 funkcja wyszukująca zatrzyma się na dacie 1-1-05 i zwróci cenę z komórki B3; dla każdej daty pomiędzy 1-5-05 i 31-7-05 funkcja wyszukująca zatrzyma się na dacie 1-5-05 i zwróci cenę z komórki C3; a dla każdej daty późniejszej niż 1-8-05 funkcja wyszukująca zatrzyma się na dacie 1-8-05 i zwróci cenę z komórki D3.

	A	B	C	D	E
1					
2	Date	1/1/2005	5/1/2005	8/1/2005	
3	Price	98	105	112	
4					
5			Lookup:B2:D3		
6					
7		Date	Price		
8		1/4/2005	98		
9		5/10/2005	105		
10		9/12/2005	112		
11		5/1/2005	105		

Rysunek 2-3 Przykład użycia funkcji WYSZUKAJ.POZIOMO do ustalania ceny zmieniającej się w zależności od daty sprzedaży.

Zadania

1. Plik Hr.xlsx zawiera kody pracowników, ich pensje i okresy zatrudnienia. Proszę napisać formułę, która na podstawie kodu pracownika będzie podawała jego pensję. Proszę napisać jeszcze jedną formułę, która na podstawie kodu pracownika będzie podawała jego okres zatrudnienia.
2. Plik Assign.xlsx zawiera informacje o przypisaniu pracowników do jednej z czterech grup. Podane jest również dopasowanie pracownika do każdej grupy (w skali od 0 do 10). Proszę napisać formułę podającą stopień dopasowania każdego pracownika do grupy, do której jest on przypisany.
3. Zastanawiamy się nad reklamą produktów firmy Microsoft w sportowym programie telewizyjnym. Im większa liczba zakupionych reklam, tym niższa cena jednostkowa, co opisuje zamieszczona niżej tabela:

Liczba reklam	Cena za reklamę
1-5	12 000 $
6-10	11 000 $
11-20	10 000 $
Ponad 20	9000 $

   Na przykład przy zakupie 8 reklam każda z nich kosztuje 11 000 $, natomiast przy zakupie 14 płacimy już tylko 10 000 $ za jedną. Proszę napisać formułę podającą całkowity koszt zakupu dla dowolnej liczby reklam.
4. Zastanawiamy się nad reklamą produktów firmy Microsoft w popularnym muzycznym programie telewizyjnym. Za pierwszą grupę reklam obowiązuje jedna cena,

ale w miarę zakupu kolejnych reklam cena jednostkowa staje się niższa, co opisuje zamieszczona niżej tabela:

Liczba reklam	Cena za reklamę
1-5	12 000 $
6-10	11 000 $
11-20	10 000 $
Ponad 20	9000 $

Na przykład przy zakupie 8 reklam trzeba zapłacić 12 000 $ za każdą z pięciu pierwszych reklam i 11 000 $ za każdą z trzech pozostałych. Przy zakupie 14 reklam trzeba zapłacić 12 000 $ za każdą z pięciu pierwszych reklam, 11 000 $ za każdą z pięciu następnych reklam i 10 000 $ za każdą z czterech ostatnich reklam. Proszę napisać formułę podającą całkowity koszt zakupu dowolnej liczby reklam. Wskazówka: prawdopodobnie potrzebne będą co najmniej trzy kolumny w tablicy i formuła z dwiema funkcjami wyszukującymi.

5. Roczna stopa procentowa kredytu udzielanego przez bank dla pożyczek 1, 5, 10 i 30-letnich podana jest w zamieszczonej niżej tabeli:

Okres pożyczki (w latach)	Roczna stopa procentowa (w procentach)
1	6
5	7
10	9
30	10

Jeśli pożyczamy pieniądze od banku na dowolny okres od 1 do 30 lat nie wymieniony w tabeli, stopa procentowa jest interpolowana na podstawie występujących w niej stóp. Załóżmy na przykład, że pożyczamy pieniądze na 15 lat. Ponieważ 15 lat wypada w jednej czwartej okresu pomiędzy 10 i 30 lat, roczna stopa procentowa zostanie wyliczona w sposób następujący:

$$\frac{1}{4}(9) + \frac{3}{4}(10) = 9{,}25\%$$

Proszę napisać formułę, która będzie zwracała roczną stopę procentową dla pożyczki zaciągniętej na dowolny okres od 1 do 30 lat.

6. Odległość między dwoma dowolnymi miejscowościami w USA (wyłączając Alaskę i Hawaje) można obliczyć w przybliżeniu za pomocą formuły

$$69 * \sqrt{(\text{lat1} - \text{lat2})^2 + (\text{long1} - \text{long2})^2}$$

Plik CityData.xlsx zawiera szerokości i długości geograficzne wybranych miejscowości w USA. Proszę utworzyć tablicę podającą odległości między każdymi dwiema miejscowościami wymienionymi w tym pliku.

7. W pliku Pinevaleey.xlsx pierwszy arkusz zawiera pensje kilku pracowników Pine Valley Univeristy, drugi arkusz zawiera wiek tych pracowników, a trzeci arkusz zawiera liczbę przepracowanych lat. Proszę utworzyć czwarty arkusz, który będzie zawierał pensję, wiek i staż każdego pracownika.
8. Plik Lookupmultiplecolumns.xlsx zawiera informacje o sprzedaży kilku produktów w sklepie elektronicznym. Komórka B17 przeznaczona jest na nazwisko sprzedawcy. Proszę napisać formułę, którą będzie można skopiować z komórki C17 do zakresu D17:F17. Formuła ta ma obliczyć dla danego sprzedawcy wielkość sprzedaży odbiorników radiowych w komórce C17, wielkość sprzedaży telewizorów w komórce D17, wielkość sprzedaży drukarek w komórce E17 i wielkość sprzedaży płyt CD w komórce F17.
9. Plik Grades.xlsx zawiera wyniki studentów z egzaminu. Załóżmy, że skala ocen wygląda następująco:

Wynik	Ocena
Poniżej 60	F
61-69	D
70-79	C
80-89	B
90 i powyżej	A

Proszę napisać formułę wyznaczającą ocenę każdego studenta z tego egzaminu.

10. Plik Employees zawiera ranking każdego z 35 pracowników (w skali od 0 do 10) w trzech rodzajach pracy. W pliku podana jest także praca, którą każdy pracownik aktualnie wykonuje. Proszę utworzyć formułę obliczającą ranking każdego pracownika w pracy, którą wykonuje.
11. Przypuśćmy, że jeden dolar można wymienić na 1000 jenów, 5 peso lub 0,7 euro. Proszę utworzyć arkusz, w którym użytkownik będzie mógł wpisać liczbę dolarów i walutę, a w odpowiedzi uzyska równowartość wprowadzonej kwoty w podanej walucie.

ROZDZIAŁ 3

Funkcja INDEKS

Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Dysponuję listą odległości między różnymi miejscowościami w USA. Jak mam napisać formułę, która będzie zwracała odległość na przykład między Seattle i Miami?
- Czy można napisać formułę, która będzie odwoływać się do całej kolumny zawierającej odległości wszystkich miejscowości od Seattle?

Składnia funkcji INDEKS (INDEX)

Funkcja INDEKS pozwala uzyskać wartość z dowolnego wiersza i kolumny wewnątrz tablicy liczb. Najczęściej używana składnia funkcji INDEKS wygląda następująco:

```
INDEKS(tablica; numer_wiersza; numer_kolumny)
```

Na przykład formuła *INDEKS(A1:D12;2;3)* zwraca wartość zapisaną w drugim wierszu i w trzeciej kolumnie tablicy A1:D12. Jest to wartość komórki C2.

Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

Dysponuję listą odległości między miejscowościami w USA. Jak mam napisać formułę, która będzie zwracała odległość na przykład między Seattle i Miami?

Plik Index.xlsx (rysunek 3-1) zawiera odległości między ośmioma miejscowościami w USA. Zakres C10:J17, w którym zapisane są te odległości, nosi nazwę *Distances* (Odległości).

Przypuśćmy, że chcemy wprowadzić do komórki odległość między Bostonem i Denver. Ponieważ odległości od Bostonu są podane w pierwszym wierszu tablicy o nazwie *Distances*, a odległości od Denver w czwartej kolumnie tej tablicy, odpowiednia formuła musi mieć postać *INDEKS(distances;1;4)*.Jak pokazuje wynik, odległość między Bostonem i Denver wynosi 1991 mil. Analogicznie, żeby znaleźć (znacznie

większą) odległość między Seattle i Miami, trzeba użyć formuły *INDEKS(distances;6;8)*. Odległość ta wynosi 3389 mil.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
4		Boston-Denver	1991			T Dist to Seattle	15221			
5		Seattle- Miami	3389							
6										
7										
8										
9			Boston	Chicago	Dallas	Denver	LA	Miami	Phoenix	Seattle
10	1	Boston	0	983	1815	1991	3036	1539	2664	2612
11	2	Chicago	983	0	1205	1050	2112	1390	1729	2052
12	3	Dallas	1815	1205	0	801	1425	1332	1027	2404
13	4	Denver	1991	1050	801	0	1174	2100	836	1373
14	5	LA	3036	2112	1425	1174	0	2757	398	1909
15	6	Miami	1539	1390	1332	2100	2757	0	2359	3389
16	7	Phoenix	2664	1729	1027	836	398	2359	0	1482
17	8	Seattle	2612	2052	2404	1373	1909	3389	1482	0

Rysunek 3-1 Używając funkcji INDEKS można wyznaczać odległości między miejscowościami w USA.

Wyobraźmy sobie, że drużyna NFL Seattle Seahawks wyrusza w trasę i po drodze rozegra mecze w Phoenix, Los Angeles (występ przeciwko drużynie USC!), Denver, Dallas i Chicago. Na koniec zespół Seahawks ma powrócić do Seattle. Czy można łatwo policzyć, ile mil będzie liczyć ta trasa? Jak widać na rysunku 3-2, należy po prostu wymienić po kolei miejscowości odwiedzane przez Seahawks (8-7-5-4-3-2-8), uwzględniając na początku i na końcu miasto Seattle, a następnie skopiować z komórki D21 do D26 formułę *INDEKS(distances;C21;C22)*. Formuła zapisana w D21 wylicza odległość między Seattle i Phoenix (miasto numer 7), formuła w komórce D22 wylicza odległość między Phoenix i Los Angeles, i tak dalej. Drużyna Seahawks przemierzy w sumie 7112 mil podczas swojej podróży. A tak przy okazji, używając funkcji INDEKS można wykazać, że drużyna Miami Heat pokonuje w trakcie sezonu NBA więcej mil niż jakikolwiek inny zespół.

	C	D	E
19	**Road Trip!!**		
20	City	Distance	
21	8	1482	
22	7	398	
23	5	1174	
24	4	801	
25	3	1205	
26	2	2052	
27	8		
28	Total	7112	

Rysunek 3-2 Odległości pokonane podczas trasy zespołu Seattle Seahawks

Czy można napisać formułę, która będzie odwoływać się do całej kolumny zawierającej odległości wszystkich miejscowości od Seattle?

Funkcja INDEKS pozwala łatwo odwołać się do całego wiersza lub całej kolumny tablicy. Jeśli numer wiersza jest ustawiony na 0, funkcja INDEKS odwołuje się do całej wskazanej kolumny. Jeśli numer kolumny jest ustawiony na 0, funkcja INDEKS odwołuje się do całego wskazanego wiersza. Aby to pokazać, załóżmy, że chcemy zsumować odległości wszystkich podanych miejscowości od Seattle. Można do tego celu użyć jednej z dwóch podanych niżej formuł:

```
SUMA(INDEKS(distances;8;0))

SUMA(INDEKS(distances;0;8))
```

Pierwsza formuła sumuje liczby w ósmym wierszu tablicy *Distances* (wiersz 17 arkusza), a druga sumuje liczby w ósmej kolumnie tablicy (kolumna J arkusza). W obu przypadkach jako łączną odległość Seattle od innych miejscowości otrzymujemy liczbę 15 221 mil, co widać na rysunku 3-1 w komórce G4.

Zadania

1. Używając funkcji INDEKS proszę obliczyć odległość między Los Angeles i Phoenix oraz między Denver i Miami.
2. Używając funkcji INDEKS proszę obliczyć sumę odległości wszystkich miejscowości od Dallas.
3. Jerry Jones z zespołem Dallas Cowboys wyrusza w trasę, która obejmie Chicago, Denver, Los Angeles (występ przeciwko drużynie UCLA), Phoenix i Seattle. Ile mil pokonają łącznie w trakcie tej podróży?
4. Plik Product.xlsx zawiera wyniki sprzedaży miesięcznej sześciu produktów. Używając funkcji INDEKS proszę obliczyć sprzedaż produktu 2 w marcu. Ponadto proszę użyć funkcji INDEKS do obliczenia całkowitej wielkości sprzedaży w kwietniu.
5. Plik Nbadistances.xlsx zawiera odległości między wszystkimi miejscami rozgrywek NBA. Przypuśćmy, że wyruszamy z Atlanty i odwiedzamy po kolei wszystkie wymienione miejsca, a na koniec wracamy do Atlanty. Ile wyniesie łącznie ta podróż?
6. Używając funkcji INDEKS proszę rozwiązać zadanie 10 z rozdziału 2.

ROZDZIAŁ 4

Funkcja PODAJ.POZYCJĘ

Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Jak mając podaną miesięczną wielkość sprzedaży kilku produktów napisać formułę, która będzie informowała o sprzedaży jakiegoś produktu w konkretnym miesiącu? Na przykład jaka była sprzedaż produktu 2 w miesiącu czerwcu?
- Jak mając podaną listę zarobków graczy baseballu napisać formułę, która będzie podawała gracza o najwyższych zarobkach? A co z graczem zajmującym piąte miejsce pod względem zarobków?
- Jak mając podane roczne wpływy z danej inwestycji napisać formułę, która będzie informowała o liczbie lat potrzebnych do zwrotu kosztów tej inwestycji?

Przypuśćmy, że mamy arkusz zawierający pięć tysięcy wierszy z pięcioma tysiącami nazwisk i musimy odnaleźć nazwisko *John Doe*, które na pewno znajduje się gdzieś (i to tylko raz) na tej liście. Czy nie byłoby wygodnie użyć formuły, która zwróci numer wiersza z szukanym nazwiskiem? Do tego celu nadaje się funkcja PODAJ.POZYCJĘ (MATCH), która pozwala znaleźć we wskazanej tablicy pierwsze wystąpienie wartości pasującej do podanego tekstu lub liczby. Funkcję PODAJ.POZYCJĘ należy stosować zamiast funkcji wyszukiwania w sytuacjach, w których chcemy znać położenie danej wartości w zakresie, a nie zawartość konkretnej komórki. Składnia funkcji PODAJ.POZYCJĘ wygląda następująco:

```
Podaj.Pozycję(szukana_wartość; przeszukiwana_tablica; [typ_porównania])
```

W zamieszczonym niżej opisie zakładamy, że wszystkie komórki przeszukiwanej tablicy znajdują się w tej samej kolumnie. Poszczególne argumenty oznaczają:

- *Szukana_wartość* to wartość, którą próbujemy zlokalizować w przeszukiwanej tablicy.
- *Przeszukiwana_tablica* to zakres, w którym próbujemy znaleźć szukaną wartość. Zakresem tym musi być wiersz lub kolumna.
- *Typ_porównania =1* wymaga, aby przeszukiwana tablica zawierała liczby uporządkowane w porządku rosnącym. Funkcja PODAJ.POZYCJĘ zwraca wówczas numer

wiersza tej tablicy (liczony względem jej początku), w którym znajduje się największa wartość mniejsza od szukanej wartości lub jej równa.

- *Typ_porównania = -1* wymaga, aby przeszukiwana tablica zawierała liczby uporządkowane w porządku malejącym. Funkcja PODAJ.POZYCJĘ zwraca wówczas numer wiersza tej tablicy (liczony względem jej początku), w którym znajduje się ostatnia wartość większa od szukanej wartości lub jej równa.
- *Typ_porównania = 0* powoduje zwrot numeru wiersza tablicy zawierającego pierwsze wystąpienie wartości równej dokładnie wartości szukanej (o sposobie wyszukania drugiego lub trzeciego wystąpienia takiej wartości opowiem w rozdziale 19). Jeśli tablica nie zawiera szukanej wartości i *typ porównania = 0*, Excel zwraca błąd #N/D. W zdecydowanej większości przypadków funkcja PODAJ.POZYCJĘ jest używana z argumentem *typ porównania = 0*. Jeśli argument *typ porównania* nie występuje w ogóle w wywołaniu, funkcja zakłada, że ma on wartość 1. Z tego względu argument *typ porównania = 0* jest używany zwykle w sytuacji, gdy zawartość zakresu nie jest posortowana.

Plik MatchEx.xlsx (rysunek 4-1) zawiera trzy przykłady składni funkcji PODAJ.POZYCJĘ.

	A	B	C	D	E	F	G
4		**Boston**			**-5**		**6**
5		**Chicago**			**-4**		**5**
6		**Dallas**			**-3**		**4**
7		**Denver**			**-1**		**3**
8		**LA**			**3**		**-1**
9		**Miami**			**4**		**-3**
10		**Phoenix**			**5**		**-4**
11		**Seattle**			**6**		**-5**
12				**last number<=0**	**4**	**last number>=-4**	**7**
13	**Boston**	**1**					
14	**Phoenix**	**7**					
15	**Pho***	**7**					

Rysunek 4-1 Zastosowanie funkcji PODAJ.POZYCJĘ do ustalenia położenia danej wartości w zakresie

Występująca w komórce B13 formuła *PODAJ.POZYCJĘ("Boston";B4:B11;0)* zwraca wartość 1, ponieważ wartość *Boston* występuje w pierwszym wierszu zakresu B4:B11. Zauważmy, że wartości tekstowe muszą być umieszczane w cudzysłowach ("). Występująca w komórce B14 formuła *PODAJ.POZYCJĘ("Phoenix";B4:B11;0)* zwraca 7, ponieważ pierwszą komórką zakresu zawierającą wartość *"Phoenix"* jest B10 (siódma komórka w B4:B11). Występująca w komórce E12 formuła *PODAJ.POZYCJĘ(0;E4:E11;1)* zwraca 4, ponieważ ostatnia liczba mniejsza lub równa 0 wewnątrz zakresu E4:E11 występuje w komórce E7 (czwartej komórce przeszukiwanej tablicy). Występująca w komórce G12 formuła *PODAJ.POZYCJĘ(-4;G4:G11;-1)* zwraca 7, ponieważ ostatnia

liczba większa lub równa -4 wewnątrz zakresu G4:G11 występuje w komórce G10 (siódmej komórce przeszukiwanej tablicy).

Funkcja *PODAJ.POZYCJĘ* akceptuje również wartości przybliżone. Na przykład formuła *PODAJ.POZYCJĘ("Pho*";B4:B11;0)* zwraca wartość 7. Gwiazdka (*) traktowana jest jako symbol wieloznaczny i powoduje, że Excel szuka pierwszego tekstu w zakresie B4:B11 zaczynającego się od *Pho*. Nawiasem mówiąc ta sama technika może być stosowana również w funkcjach wyszukujących. Na przykład w ćwiczeniu na wyszukiwanie ceny w rozdziale 2. formuła *WYSZUKAJ.PIONOWO("x*";lookup2;2)* zwróciłaby cenę produktu X212 (4,80 $).

Jeśli przeszukiwana tablica mieści się w jednym wierszu, Excel zwraca względną pozycję pierwszej dopasowanej wartości, idąc od lewej do prawej. Jak zobaczymy na kolejnych przykładach, funkcja PODAJ.POZYCJĘ jest często bardzo przydatna w połączeniu z innymi funkcjami programu Excel, takimi jak WYSZUKAJ.PIONOWO, INDEKS czy MAX.

Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

Jak mając podaną miesięczną wielkość sprzedaży kilku produktów napisać formułę, która będzie informowała o sprzedaży jakiegoś produktu w konkretnym miesiącu? Na przykład jaka była sprzedaż produktu 2 w miesiącu czerwcu?

Plik ProductLookup.xlsx (rysunek 4-2) zawiera wyniki sprzedaży figurek czterech zawodników NBA w miesiącach od stycznia do czerwca. Jak powinna wyglądać formuła obliczająca sprzedaż wybranego produktu w konkretnym miesiącu? Cała sztuka polega na użyciu jednej funkcji PODAJ.POZYCJĘ do wyszukania wiersza, w którym występuje dany produkt i drugiej funkcji PODAJ.POZYCJĘ do znalezienia kolumny, w której występuje podany miesiąc. Następnie można użyć funkcji INDEKS, która zwróci wielkość sprzedaży produktu w danym miesiącu.

	A	B	C	D	E	F	G
3		January	February	March	April	May	June
4	Shaq	831	685	550	965	842	804
5	Kobe	719	504	965	816	639	814
6	MJ	916	906	851	912	964	710
7	T-Mac	844	509	991	851	742	817
8							
9	Product	Month	Row # of product	Column # of month	Product Sales		
10	Kobe	June	2	6	814		

Rysunek 4-2 Funkcja PODAJ.POZYCJĘ może być używana razem z takimi funkcjami, jak INDEKS czy WYSZUKAJ.PIONOWO.

Zakres B4:G7 z informacją o sprzedaży figurek, nosi nazwę *Sales*. Produkt, którego sprzedaż chcemy sprawdzić, wprowadzamy w komórce A10, a interesujący nas miesiąc w komórce B10. W komórce C10 umieszczamy formułę *PODAJ.POZYCJĘ(A10;A4:A7;0)*, która ustala numer wiersza zakresu Sales z wynikami sprzedaży figurki Kobe. Następnie, w komórce D10, umieszczamy formułę *PODAJ.POZYCJĘ(B10;B3:G3;0)*, która ustala numer kolumny zakresu Sales zawierającej wyniki sprzedaży w miesiącu czerwcu. Teraz, gdy już znamy numer wiersza i numer kolumny z szukanym wynikiem sprzedaży, możemy w komórce E10 użyć formuły *INDEKS(Sales;C10;D10)*, która zwróci interesującą nas wartość. Więcej informacji o funkcji INDEKS zawiera rozdział 3.

Jak mając podaną listę zarobków graczy baseballu napisać formułę, która będzie podawała gracza o najwyższych zarobkach? A co z graczem zajmującym piąte miejsce pod względem zarobków?

Plik Baseball.xlsx (rysunek 4-3) zawiera informacje o zarobkach 401 czołowych graczy ligi baseballu w sezonie 2001. Dane te nie są posortowane według wielkości zarobków i chcemy napisać formułę, która będzie zwracać nazwisko gracza o najwyższych zarobkach, jak również gracza zajmującego piąte miejsce pod względem zarobków.

	A	B	C	D
6		name	Alex Rodriguez	dl-Derek Jeter
7			highest	5th highest
8		player position	345	232
9		amount	22000000	12600000
10				
11		name	salary	
12	1	dl-Mo Vaughn	13166667	
13	2	Tim Salmon	5683013	
14	3	Garret Anderson	4500000	
15	4	Darin Erstad	3450000	
16	5	Troy Percival	3400000	
17	6	Ismael Valdes	2500000	
18	7	Pat Rapp	2000000	
19	8	Glenallen Hill	1500000	
20	9	Troy Glaus	1250000	
21	10	Shigetoshi Hasegawa	1150000	
22	11	Scott Spiezio	1125000	
23	12	Orlando Palmeiro	900000	
24	13	Alan Levine	715000	
25	14	Mike Holtz	705000	
26	15	Jorge Fabregas	500000	

Rysunek 4-3 Funkcje MAX, PODAJ.POZYCJĘ i WYSZUKAJ.PIONOWO są wykorzystywane do znalezienia i wyświetlenia największej wartości na liście.

Aby znaleźć nazwisko gracza o najwyższych zarobkach, zastosujemy następującą metodę:

- Używając funkcji MAX ustalimy najwyższą wartość zarobków.
- Używając funkcji PODAJ.POZYCJĘ ustalimy wiersz zawierający zawodnika o najwyższych zarobkach.
- Używając funkcji WYSZUKAJ.PIONOWO (i dopasowując wiersz danych zawierający zarobki gracza) wyszukamy nazwisko gracza.

Zakres C12:C412 z informacją o zarobkach graczy nosi nazwę *Salaries*. Z kolei zakres używany przez funkcję WYSZUKAJ (A12:C412) nosi nazwę *Lookup*.

Zaczynamy od znalezienia w komórce C9 najwyższych zarobków zawodnika (22 miliony dolarów), używając do tego formuły *MAX(Salaries)*. Następnie, w komórce C8, przeliczamy formułę *PODAJ.POZYCJĘ(C9;Salaries;0)*, aby ustalić „numer" zawodnika o najwyższych zarobkach. Stosujemy *typ_porównania = 0*, ponieważ zarobki nie są posortowane ani rosnąco ani malejąco. Okazuje się, że zawodnik o najwyższych zarobkach ma numer 345. Na koniec, w komórce C6, przeliczamy funkcję *WYSZUKAJ.PIONOWO(C8;Lookup;2)*, aby znaleźć w drugiej kolumnie tablicy nazwisko gracza. Nie powinno dziwić, że zawodnikiem o najwyższych zarobkach w 2001 roku okazał się Alex Rodriguez.

Aby znaleźć nazwisko zawodnika zajmującego piąte miejsce pod względem zarobków, potrzebna jest funkcja wyszukująca piątą co do wielkości liczbę w tablicy. Taką funkcją jest funkcja MAX.K. Jej składnia wygląda następująco: *MAX.K(tablica; k)*. W tej postaci funkcja MAX.K zwraca *k*-tą największą liczbę w podanej tablicy. Tak więc formuła *MAX.K(salaries;5)* w komórce D9 zwraca piątą co do wielkości kwotę zarobków (12,6 miliona dolarów). Postępując tak samo jak poprzednio stwierdzamy, że piątym co do wysokości zarobków zawodnikiem jest Derek Jeter (litery *dl* przed nazwiskiem wskazują, że na początku sezonu Derek Jeter był na liście kontuzjowanych). Funkcja MIN.K(salaries;5) zwróciłaby 5. najmniejszą wartość zarobków.

Jak mając podane roczne wpływy z danej inwestycji napisać formułę, która będzie informowała o liczbie lat potrzebnych do zwrotu kosztów tej inwestycji?

Plik Payback.xlsx (rysunek 4-4) zawiera informacje o wpływach z inwestycji w ciągu pierwszych 15 lat. Zakładamy, że na samym początku (w punkcie 0) inwestycja pochłonęła 100 milionów dolarów. W trakcie pierwszego roku wpływy wyniosły 14 milionów dolarów. Oczekujemy, że wpływy te będą rosły co roku o 10 %. Ile lat minie, zanim zwróci się cała inwestycja?

Liczba lat potrzebna do osiągnięcia rentowności przez inwestycję nosi nazwę *okresu zwrotu kosztów inwestycji*. W dziedzinie zaawansowanych technologii okres ten służy często do oceny inwestycji (w rozdziale 7 dowiemy się jednak, że taka metoda oceny ma swoje wady, gdyż nie uwzględnia zmian wartości pieniądza z upływem czasu). Teraz jednak skoncentrujmy się na tym, jak ustalić okres zwrotu kosztów w naszym prostym modelu inwestycji.

	A	B	C	D	E
1	Year 1 cash flow	14			Payback Period
2	Growth	0.1			6
3	Initial Invetsment	-100			
4	Year	Annual Cash flow	Cumulative cash flow		
5	0	-100	-100		
6	1	14	-86		
7	2	15.4	-70.6		
8	3	16.94	-53.66		
9	4	18.634	-35.026		
10	5	20.4974	-14.5286		
11	6	22.54714	8.01854		
12	7	24.801854	32.820394		
13	8	27.2820394	60.1024334		
14	9	30.01024334	90.11267674		
15	10	33.01126767	123.1239444		
16	11	36.31239444	159.4363389		
17	12	39.94363389	199.3799727		
18	13	43.93799727	243.31797		
19	14	48.331797	291.649767		
20	15	53.1649767	344.8147437		

Rysunek 4-4 Użycie funkcji PODAJ.POZYCJĘ do obliczenia okresu zwrotu kosztów inwestycji

Aby ustalić okres zwrotu kosztów inwestycji, stosujemy następującą metodę:

- W kolumnie B obliczamy wielkość wpływów w każdym roku.
- W kolumnie C obliczamy skumulowaną wartość wpływów w każdym roku.

Teraz możemy użyć funkcji PODAJ.POZYCJĘ (z argumentem *typ_porównania =1*) do ustalenia numeru wiersza z pierwszym rokiem, w którym skumulowana wartość wpływów jest liczbą dodatnią. W ten sposób otrzymamy okres zwrotu kosztów inwestycji.

Komórki B1:B3 mają nadane nawy zakresów wymienione w komórkach A1:A3. Wielkość wpływów w roku zerowym (-Initial_investment) podana jest w komórce B5. Wielkość wpływów w pierwszym roku (Year_1_cf) podana jest w komórce B6. Skopiowanie z komórki B7 do B8:B20 formuły *B6*(1+Growth)* spowoduje obliczenie wpływów w latach 2-15.

Aby obliczyć skumulowaną wielkość wpływów w roku zerowym, do komórki C5 wprowadziłem formułę *B5*. Skumulowaną wielkość wpływów w następnych latach można obliczyć przy użyciu formuły, takiej jak *Wpływy skumulowane w roku t = Wpływy skumulowane w roku t–1 + Wpływy w roku t*. Aby zaimplementować tę zależność, wystarczy skopiować z komórki C6 do C7:C20 formułę *=C5+B6*.

Aby wyznaczyć czas osiągnięcia rentowności, za pomocą funkcji PODAJ.POZYCJĘ (z argumentem *typ_porównania = 1*) znajdujemy ostatni wiersz zakresu C5:C20 z wartością mniejszą niż 0. Działanie to zawsze daje w wyniku okres zwrotu kosztów inwestycji. Na przykład, jeśli ostatni wiersz C5:C20 zawierający wartość mniejszą niż 0 jest szóstym wierszem tego zakresu, oznacza to, że siódma wartość stanowi skumulowaną

wielkość wpływów w pierwszym roku osiągnięcia rentowności. Ponieważ naszym pierwszym rokiem jest rok 0, zwrot kosztów inwestycji następuje w roku 6. Tak więc formuła z komórki E2, *PODAJ.POZYCJĘ(0;C5:C20;1)*, zwraca okres zwrotu kosztów inwestycji (6 lat). Gdyby jakiekolwiek wpływy po roku 0 miały wartość ujemną, opisana metoda okazałaby się nieskuteczna, ponieważ zakres komórek z wpływami skumulowanymi nie zawierałby wartości w porządku rosnącym.

Zadania

1. Korzystając z podanych w pliku Index.xlsx odległości między miejscowościami USA proszę napisać formułę ustalającą za pomocą funkcji PODAJ.POZYCJĘ (opartej na nazwach miejscowości) odległość między dwoma dowolnymi miejscowościami.
2. Plik MatchType1.xlsx zawiera wartości 30 transakcji uporządkowanych w kolejności chronologicznej. Proszę napisać formułę podającą pierwszą transakcję, w momencie gdy łączna kwota dotychczasowych transakcji przekroczy 10 000 dolarów.
3. Plik MatchTheMax.xlsx zawiera listę kodów i wielkości sprzedaży 265 różnych produktów. Używając funkcji PODAJ.POZYCJĘ proszę napisać formułę podającą identyfikator produktu o największej sprzedaży.
4. Plik Buslist.xlsx zawiera odstępy czasu (w minutach) między przyjazdami autobusów na rogu 45. Ulicy i Park Avenue w Nowym Jorku. Proszę napisać formułę, która dla dowolnej godziny przyjścia na przystanek po pierwszym autobusie będzie podawać czas oczekiwania na następny. Na przykład, jeśli przyjście na przystanek nastąpi za 12,4 minuty od danego momentu, a kolejne autobusy przyjadą za 5 i za 21 minut od tego momentu, to czas oczekiwania wyniesie *21-12,4=8,6 minuty*.
5. Plik Salesdata.xlsx zawiera liczby komputerów sprzedanych przez poszczególnych sprzedawców. Proszę utworzyć formułę zwracającą liczbę komputerów sprzedanych przez wskazanego sprzedawcę.
6. Przypuśćmy, że funkcja Wyszukaj.Pionowo została usunięta z programu Excel. Proszę wyjaśnić, jak można byłoby sobie poradzić w takiej sytuacji przy użyciu funkcji PODAJ.POZYCJĘ i INDEKS.

ROZDZIAŁ 5

Funkcje tekstowe

Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Mam arkusz, którego każda komórka zawiera opis produktu, jego identyfikator oraz cenę. Jak sprawić, aby wszystkie opisy produktów znalazły się w kolumnie A, wszystkie identyfikatory w kolumnie B, a wszystkie ceny w kolumnie C?
- Codziennie otrzymuję informację o łącznej wielkości sprzedaży w USA, zawartą w jednej komórce jako suma sprzedaży w trzech regionach: Wschód, Północ i Południe. Jak wyciągnąć informacje o sprzedaży w poszczególnych regionach i umieścić je w oddzielnych komórkach?
- Pod koniec każdego semestru szkolnego studenci oceniają moje umiejętności dydaktyczne w skali od 1 do 7. Znam liczbę studentów, którzy dali mi każdą możliwą ocenę. Jak mogę łatwo utworzyć wykres słupkowy ocen moich zdolności dydaktycznych?
- Pobrałem z Internetu dane numeryczne. Jednak gdy próbuję wykonać jakieś obliczenia, zawsze otrzymuję błąd #WARTOŚĆ (#VALUE). Jak mogę rozwiązać ten problem?
- Polubiłem już funkcje tekstowe, ale czy istnieje prostszy sposób (bez angażowania tych funkcji) wydobycia imion i nazwisk, utworzenia listy adresów email z listy nazwisk lub wykonania innych rutynowych operacji na danych tekstowych?

Gdy ktoś wysyła do nas dane lub pobieramy je z sieci Web, często dane te nie są sformatowane tak, jakbyśmy chcieli. Na przykład gdy pobieramy informacje o sprzedaży, daty i liczby opisujące wielkość sprzedaży mogą występować w tych samych komórkach, a chcielibyśmy, aby były w oddzielnych. Jak można przetworzyć dane, aby nadać im prawidłowy format? Rozwiązaniem tego problemu jest nabranie wprawy w posługiwaniu się funkcjami tekstowymi programu Excel. W tym rozdziale pokażę, jak nadawać danym pożądany wygląd za pomocą następujących funkcji tekstowych programu Excel (w nawiasach podane są ich nazwy angielskie):

- LEWY (LEFT)
- PRAWY (RIGHT)
- FRAGMENT.TEKSTU (MID)
- USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY (TRIM)

- DŁ (LEN)
- ZNAJDŹ (FIND)
- SZUKAJ.TEKST (SEARCH)
- POWT (REPT)
- ZŁĄCZ.TEKSTY (CONCATENATE)
- ZASTĄP (REPLACE)
- WARTOŚĆ (VALUE)
- LITERY.WIELKIE (UPPER)
- LITERY.MAŁE (LOWER)
- Z.WIELKIEJ.LITERY (PROPER)
- ZNAK (CHAR)
- OCZYŚĆ (CLEAN)
- PODSTAW (SUBSTITUTE)

Składnia funkcji tekstowych

Plik Reggie.xlsx (rysunek 5-1) zawiera przykłady funkcji tekstowych. Sposoby użycia tych funkcji do rozwiązania konkretnych problemów zostaną pokazane w dalszej części tego rozdziału. Zaczniemy natomiast od opisu tego, co robi każda z tych funkcji. Następnie spróbujemy łączyć te funkcje w celu wykonywania pewnych dość złożonych działań na danych.

	A	B	C	D	E
1	Reggie	Miller			
2					
3	Reggie Miller	Left 4	Regg		
4		Right 4	ller		
5		Trim spaces	Reggie Miller		
6		Number of characters	15		
7		Number of characters in trimmed result	13		
8		5 characters starting at space 2	eggie		
9		Find first space	7		
10		Find first r (case sensitive)	15		
11		Find first r (not case sensitive)	1		
12		Combining first and Last Name	Reggie Miller	Reggie Miller	
13		Replace g with n	Rennie Miller		
14	Text 31	Number 31			
15	31	31			
16		Change to lower case	reggie miller		
17		Change to Upper case	REGGIE MILLER	I LOVE EXCEL 2013!	
18		Change to Proper case	Reggie Miller		
19		Replace all spaces by *	I*LOVE*EXCEL*2013!		
20		Replace only third space by *	I LOVE EXCEL*2013!		

Rysunek 5-1 Przykłady funkcji tekstowych

Funkcja LEWY

Funkcja *LEWY(tekst;k)* zwraca pierwszych *k* znaków łańcucha tekstowego. Na przykład komórka C3 zawiera formułę *LEWY(A3;4)*, która zwraca tekst *Regg*.

Funkcja PRAWY

Funkcja *PRAWY(tekst;k)* zwraca ostatnie *k* znaków łańcucha tekstowego. Na przykład komórka C4 zawiera formułę *PRAWY(A3;4)*, która zwraca tekst *ller*.

Funkcja FRAGMENT.TEKSTU

Funkcja *FRAGMENT.TEKSTU(tekst;k;m)* zwraca *m* znaków łańcucha tekstowego zaczynając od znaku na pozycji *k*. Na przykład formuła *FRAGMENT.TEKSTU(A3;2;5)* w komórce C8 zwraca znaki 2-6 z komórki A3, czyli tekst *eggie*.

Funkcja USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY

Funkcja *USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY(tekst)* usuwa spacje z łańcucha tekstowego pozostawiając tylko po jednej spacji między wyrazami. Na przykład formuła *USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY(A3)* w komórce C5 usuwa dwie z trzech spacji między Reggie i Miller i zwraca tekst *Reggie Miller*. Funkcja *USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY* usuwa również spacje na początku i na końcu zawartości komórki.

Funkcja DŁ

Funkcja *DŁ(tekst)* zwraca liczbę znaków w łańcuchu tekstowym (łącznie ze spacjami). Na przykład formuła *DŁ(A3)* w komórce C6 zwraca liczbę 15, ponieważ komórka A3 zawiera 15 znaków. Formuła *DŁ(C5)* w komórce C7 zwraca liczbę 13. Ponieważ po usunięciu zbędnych odstępów łańcuch tekstowy w komórce C5 nie ma już dwóch spacji, komórka ta zawiera dwa znaki mniej niż oryginalny tekst w komórce A3.

Funkcje ZNAJDŹ i SZUKAJ.TEKST

Funkcja *ZNAJDŹ(tekst_szukany;w_tekście;k)* zwraca pozycję *k* lub dalszą, od której zaczyna się *tekst_szukany* w podanym tekście. Funkcja ZNAJDŹ rozróżnia wielkość liter. Funkcja SZUKAJ.TEKST ma taką samą składnię co ZNAJDŹ, tylko nie rozróżnia wielkości liter. Na przykład funkcja *ZNAJDŹ("r";A3;1)* w komórce C10 zwraca liczbę 15, czyli miejsce pierwszego wystąpienia małej litery *r* w łańcuchu tekstowym *Reggie Miller* (wielka litera *R* jest ignorowana, ponieważ funkcja ZNAJDŹ rozróżnia wielkość liter). Funkcja *SZUKAJ.TEKST("r";A3;1)* w komórce C11 zwraca liczbę 1, ponieważ funkcja SZUKAJ.TEKST akceptuje zarówno małą literę *r*, jak i wielką. Funkcja

ZNAJDŹ(" ";A3;1) w komórce C9 zwraca liczbę 7, ponieważ pierwsza spacja w łańcuchu tekstowym *Reggie Miller* występuje na siódmym miejscu.

Funkcja POWT

Funkcji POWT można użyć do powtórzenia ciągu znaków podanego jako argument określoną liczbę razy. Składnia funkcji to *POWT(tekst;liczba_powtórzeń)*. Na przykład *POWT("|";3)* spowoduje wypisanie |||.

Funkcje ZŁĄCZ.TEKSTY i &

Funkcja *ZŁĄCZ.TEKSTY(tekst1;tekst2;…;tekst30)* pozwala złączyć do 30 łańcuchów tekstowych w jeden. Zamiast funkcji ZŁĄCZ można używać operatora &. Na przykład formuła *A1&" "&B1* w komórce C12 zwraca łańcuch tekstowy *Reggie Miller*. Ten sam rezultat daje formuła *ZŁĄCZ.TEKSTY(A1;" ";B1)* wprowadzona w komórce D12.

Funkcja ZASTĄP

Funkcja *ZASTĄP(stary_tekst;k;m;nowy_tekst)* zamienia *m* znaków łańcucha *stary_tekst* na *nowy_tekst*, zaczynając od pozycji *k*. Na przykład formuła *ZASTĄP(A3;3;2;"nn")* w komórce C13 zamienia trzeci i czwarty znak (gg) w komórce A3 na *nn*. W rezultacie otrzymujemy łańcuch tekstowy *Rennie Miller*.

Funkcja WARTOŚĆ

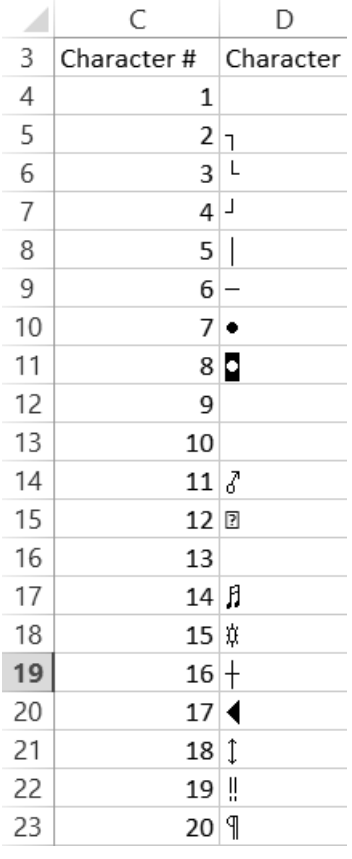
Funkcja *WARTOŚĆ(tekst)* konwertuje łańcuch tekstowy reprezentujący liczbę na wartość numeryczną. Na przykład formuła *WARTOŚĆ(A15)* w komórce B15 konwertuje łańcuch tekstowy *31* z komórki A15 na wartość numeryczną 31. To, że wartość 31 w komórce A15 jest tekstem, można stwierdzić po tym, że jest wyrównana do lewej. Analogicznie to, że wartość 31 w komórce B15 jest liczbą, można stwierdzić po jej wyrównaniu do prawej.

Funkcje LITERY.WIELKIE i LITERY.MAŁE oraz Z.WIELKIEJ.LITERY

Funkcja *LITERY.MAŁE(tekst)* zamienia wszystkie litery w *tekst* na małe. W przykładowym pliku w komórce C16 funkcja *LITERY.MAŁE(C12)* zamienia wielkość liter i zwraca *reggie miller*. Analogicznie funkcja *LITERY.WIELKIE(tekst)* zamienia wszystkie litery w *tekst* na wielkie. Komórka C17 zawiera formułę *LITERY.MAŁE(C16)*, zwracającą *REGGIE MILLER*. Wreszcie w komórce C18 użyta została funkcja Z.WIELKIEJ.LITERY(C17), przywracająca właściwą wielkość liter (każde słowo rozpoczyna się wielką literą), czyli *Reggie Miller*.

Funkcja ZNAK

Funkcja *ZNAK(liczba)* zwraca (dla liczby od 1 do 255) znak ASCII o podanym numerze. Na przykład funkcja *ZNAK(65)* zwraca literę A, *ZNAK(66)* zwraca literę B i tak dalej. Fragment listy dostępnych znaków prezentuje rysunek 5-2.



	C	D
3	Character #	Character
4	1	
5	2	┐
6	3	└
7	4	┘
8	5	│
9	6	–
10	7	•
11	8	◘
12	9	
13	10	
14	11	♂
15	12	?
16	13	
17	14	♫
18	15	☼
19	16	┼
20	17	◄
21	18	↕
22	19	‼
23	20	¶

Rysunek 5-2 Fragment listy znaków ASCII zwracanych przez użycie funkcji ZNAK

Funkcja OCZYŚĆ

Jak można zauważyć na rysunku 5-2, niektóre znaki, na przykład ten o kodzie 10, oznaczający zawinięcie wiersza (LF), są niewidoczne. Użycie funkcji OCZYŚĆ wobec komórki tekstowej usuwa większość, choć nie wszystkie niewidoczne (niedrukowalne) znaki ASCII. Funkcja ta nie usunie na przykład znaku o kodzie 160, będącego nierozdzielającą (niełamliwą) spacją. W dalszej części rozdziału pokażę, jak usuwać problematyczne znaki, takie jak ZNAK(160), z zawartości komórki.

Funkcja PODSTAW

Funkcja ta powoduje zastąpienie określonego tekstu w komórce, gdy nie znamy jego położenia. Składnia tej funkcji to *PODSTAW(komórka;stary_tekst;nowy_tekst;[numer_wystąpienia])*. Ostatni argument jest opcjonalny. Jeśli zostanie pominięty, funkcja podmieni wszystkie wystąpienia starego tekstu nowym tekstem. Jeśli ostatni argument zostanie użyty (jakaś liczba, powiedzmy *n*), tylko *n*-te wystąpienie szukanego tekstu będzie zastąpione. Aby zilustrować działanie funkcji PODSTAW, powiedzmy, że chcemy zamienić spacje w komórce C17 na gwiazdki. Najpierw wpisujemy formułę *PODSTAW(D17;" ";"*")* w komórce C19. Spowoduje to zastąpienie wszystkich spacji przez gwiazdki i wypisanie tekstu *I*LOVE*EXCEL*2013!* Formuła *PODSTAW(D17;" ";"*";3)* w komórce C20 zamienia tylko trzecią spację i zwraca *I LOVE EXCEL*2013!*

Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

Aby przekonać się o ogromnych możliwościach funkcji tekstowych, wykorzystamy je do rozwiązania kilku problemów zgłoszonych przez moich byłych studentów zatrudnionych w firmach z listy Fortune 500. W wielu przypadkach kluczem do rozwiązania problemu jest zastosowanie w jednej formule kombinacji kilku funkcji tekstowych.

Mam arkusz, którego każda komórka zawiera opis produktu, jego identyfikator oraz cenę. Jak sprawić, aby wszystkie opisy produktów znalazły się w kolumnie A, wszystkie identyfikatory w kolumnie B, a wszystkie ceny w kolumnie C?

W tym przykładzie identyfikator produktu (ID) jest zawsze zdefiniowany przez pierwszych 12 znaków, a cena zapisana jest zawsze na ostatnich 8 znakach (z dwiema spacjami na końcu). Rozwiązanie podane w pliku Lenora.xlsx i pokazane na rysunku 5-2 wykorzystuje funkcje LEWY, PRAWY, FRAGMENT.TEKSTU, WARTOŚĆ, USUŃ. ZBĘDNE.ODSTĘPY i DŁ.

Zawsze dobrze jest zacząć od usunięcia zbędnych spacji. Można to zrobić kopiując z komórki B4 do B5:B12 formułę *USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY(A4)*. Okazuje się, że jedyne nadmiarowe spacje w kolumnie A to dwie spacje umieszczone na końcu każdej ceny. Aby się o tym przekonać, wystarczy przesunąć wskaźnik do komórki A4 i nacisnąć klawisz F2 w celu rozpoczęcia edycji. Po przeniesieniu punktu wstawiania na prawy koniec komórki pojawią się dwie nadmiarowe spacje. Wynik użycia funkcji USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY jest pokazany na rysunku 5-3. Aby udowodnić, że funkcja USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY usunęła obie spacje na końcu komórki A4, można użyć formuł: *=DŁ(A4)* i *=DŁ(B4)*. Wykażą one, że komórka A4 zawiera 52 znaki, a komórka B4 – 50 znaków.

	A	B
1	length of A4	length of B4
2	52	50
3	Untrimmed	Trimmed
4	32592100AFES CONTROLLERPENTIUM/100,(2)1GB H 304.00	32592100AFES CONTROLLERPENTIUM/100,(2)1GB H 304.00
5	32592100JCP9 DESKTOP UNIT 225.00	32592100JCP9 DESKTOP UNIT 225.00
6	325927008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 SERVER 232.00	325927008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 SERVER 232.00
7	325926008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 WKST 232.00	325926008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 WKST 232.00
8	325921008990 DESKTOP, DOS OS 232.00	325921008990 DESKTOP, DOS OS 232.00
9	325922008990 DESKTOP, WINDOWS DESKTOP OS 232.00	325922008990 DESKTOP, WINDOWS DESKTOP OS 232.00
10	325925008990 DESKTOP, WINDOWS NT OS 232.00	325925008990 DESKTOP, WINDOWS NT OS 232.00
11	325930008990 MINITOWER, NO OS 232.00	325930008990 MINITOWER, NO OS 232.00
12	32593000KEYY MINI TOWER 232.00	32593000KEYY MINI TOWER 232.00

Rysunek 5-3 Użycie funkcji USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY do eliminacji niepotrzebnych spacji końcowych

Aby uzyskać identyfikator produktu, musimy pobrać 12 początkowych znaków z kolumny B. W tym celu kopiujemy z komórki C4 do C5:C12 formułę *LEWY(B4;12)*. Formuła ta pobiera 12 początkowych znaków tekstu zapisanego w komórce B4 i w następnych, dostarczając w ten sposób identyfikator produktu, jak to jest pokazane na rysunku 5-4.

	B	C	D	E	F
1	length of B4				
2	50				
3	Trimmed	Product ID	Price	Product Description	Concatenation
4	32592100AFES CONTROLLERPENTIUM/100,(2)1G	32592100AFI	304	CONTROLLERPENTIUM/100,(2	32592100AFES CONTROLLERPENTIUM/100,(2)1GB H 304
5	32592100JCP9 DESKTOP UNIT 225.00	32592100JCI	225	DESKTOP UNIT	32592100JCP9 DESKTOP UNIT 225
6	325927008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 SER	3259270089	232	DESKTOP WINDOWS NT 4.0 S	325927008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 SERVER 232
7	325926008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 WKS	3259260089	232	DESKTOP WINDOWS NT 4.0 \	325926008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 WKST 232
8	325921008990 DESKTOP, DOS OS 232.00	3259210089	232	DESKTOP, DOS OS	325921008990 DESKTOP, DOS OS 232
9	325922008990 DESKTOP, WINDOWS DESKTOP	3259220089	232	DESKTOP, WINDOWS DESKT	325922008990 DESKTOP, WINDOWS DESKTOP OS 232
10	325925008990 DESKTOP, WINDOWS NT OS 232	3259250089	232	DESKTOP, WINDOWS NT OS	325925008990 DESKTOP, WINDOWS NT OS 232
11	325930008990 MINITOWER, NO OS 232.00	3259300089	232	MINITOWER, NO OS	325930008990 MINITOWER, NO OS 232
12	32593000KEYY MINI TOWER 232.00	32593000KE	232	MINI TOWER	32593000KEYY MINI TOWER 232

Rysunek 5-4 Pobieranie danych sprzedaży w regionach Wschód, Północ i Południe za pomocą kombinacji funkcji ZNAJDŹ, LEWY, DŁ i FRAGMENT.TEKSTU

Aby pobrać cenę produktu, zauważmy, że cena ta jest zapisana na 6 ostatnich cyfrach każdej komórki. Tak więc z każdej komórki musimy pobrać 6 ostatnich znaków. W tym celu kopiujemy z komórki D4 do D5:D12 formułę *WARTOŚĆ(PRAWY(B4;6))*. Funkcja *Wartość* służy do zamiany pobranego tekstu na wartość numeryczną. Bez tej konwersji byłoby niemożliwe wykonanie operacji matematycznych na uzyskanych cenach.

Pobranie opisów produktów jest bardziej skomplikowane. Przyglądając się danym można zauważyć, że w celu uzyskania potrzebnych nam danych należy rozpocząć pobieranie od 13 znaku licząc od początku tekstu i kontynuować je aż do napotkania 6 znaku od końca tekstu. Aby to osiągnąć, kopiujemy z komórki E4 do E5:E12 następującą formułę: *FRAGMENT.TEKSTU(B4;13;DŁ(B4)-6-12)*. Funkcja *DŁ(B4)* zwraca całkowitą liczbę znaków w tekście pozbawionym zbędnych spacji. Nasza formuła rozpoczyna pobieranie od 13. znaku w tekście i zwraca tyle kolejnych znaków, ile wynosi całkowita długość tekstu minus 12 znaków na początku (identyfikator produktu) i 6 znaków na końcu (cena). W wyniku tego odejmowania otrzymujemy sam opis produktu.

A teraz przypuśćmy, że mamy identyfikator produktu zapisany w kolumnie C, cenę w kolumnie D i opis w kolumnie E. Czy można połączyć ze sobą te wartości i odtworzyć oryginalny tekst?

Teksty można łatwo połączyć ze sobą za pomocą funkcji ZŁĄCZ.TEKSTY. Skopiowanie z komórki F4 do F5:F12 formuły *ZŁĄCZ.TEKSTY(C4;E4;D4)* przywraca nasz oryginalny tekst (bez zbędnych spacji), co widać na rysunku 5-4.

Formuła łącząca rozpoczyna działanie od pobrania identyfikatora produktu z komórki C4. Następnie dodawany jest opis produktu z komórki E4. Na koniec zostaje dodana cena z komórki D4. W efekcie otrzymujemy cały tekst opisujący każdy komputer! Łączenie można również wykonać przy użyciu operatora &. Do odtworzenia oryginalnego identyfikatora produktu, jego opisu i ceny w jednej komórce wystarczy formuła *C4&E4&D4*. Zauważmy, że komórka E4 zawiera spację przed i po opisie produktu. Gdyby tych spacji nie było, można byłoby wstawić je stosując formułę *C4&" "&E4&" "&D4*. Spacje występujące w tej formule między cudzysłowami będą oddzielały człony pochodzące z poszczególnych komórek.

Gdyby identyfikatory produktów nie zawsze liczyły 12 znaków, podana metoda wyciągania informacji byłaby nieskuteczna. Moglibyśmy jednak uzyskać identyfikatory ustalając za pomocą funkcji ZNAJDŹ położenie pierwszej spacji i następnie pobierając wszystkie znaki na lewo od niej za pomocą funkcji LEWY. Zobaczymy, jak to działa, na kolejnym przykładzie.

Gdyby cena nie była zawsze zapisana dokładnie na sześciu znakach, pobranie jej byłoby nieco bardziej skomplikowane. W zadaniu 15 na końcu rozdziału można znaleźć przykład pobierania ostatniego wyrazu w łańcuchu tekstowym.

Codziennie otrzymuję informację o łącznej wielkości sprzedaży w USA, zawartą w jednej komórce jako suma sprzedaży w trzech regionach: Wschód, Północ i Południe. Jak wyciągnąć informacje o sprzedaży w poszczególnych regionach i umieścić je w oddzielnych komórkach?

Problem ten zgłosiła mi pracownica działu finansowego firmy Microsoft. Każdego dnia dostaje ona arkusz zawierający formuły typu *=50+200+400, =5+124+1025* i tak dalej. Każdą z tych liczb musi następnie umieścić w oddzielnej kolumnie. Na przykład pierwsza liczba (sprzedaż na Wschodzie) ma trafić do komórki w kolumnie C, druga liczba (sprzedaż na Północy) do komórki w kolumnie D, a trzecia liczba (sprzedaż na Południu) do komórki w kolumnie E. Cała trudność tego zadania polega na tym, że nie znamy dokładnego położenia znaków rozpoczynających drugą i trzecią liczbę w źródłowej komórce. W komórce A3 naszego przykładu sprzedaż na Północy zaczyna się od czwartego znaku. Z kolei w komórce A4 sprzedaż na Północy zaczyna się od trzeciego znaku.

Dane używane w tym przykładzie znajdują się w pliku SalesStripping.xlsx, pokazanym na rysunku 5-5. Lokalizacja poszczególnych wielkości sprzedaży w regionach wygląda następująco:

- Sprzedaż na Wschodzie (East) jest reprezentowana przez wszystkie znaki na lewo od pierwszego znaku plus (+).
- Sprzedaż na Północy (North) jest reprezentowana przez wszystkie znaki między pierwszym i drugim znakiem plus.
- Sprzedaż na Południu (South) jest reprezentowana przez wszystkie znaki na prawo od drugiego znaku plus.

Wykorzystując kombinację funkcji ZNAJDŹ, LEWY, DŁ i FRAGMENT.TEKSTU można łatwo rozwiązać ten problem w następujący sposób:

- Zamienić każde wystąpienie znaku równości (=) na spację. W tym celu należy zaznaczyć zakres A3:A6, następnie kliknąć przycisk Znajdź i zaznacz w grupie Edycja na karcie Narzędzia główne i po wyświetleniu okna dialogowego Znajdowanie i zamienianie w polu Znajdź wpisać znak równości, a w polu Zamień na wpisać spację. Po kliknięciu na koniec przycisku Zamień wszystko każda formuła zostanie zamieniona na tekst (na skutek zastąpienia znaku równości spacją).
- Używając funkcji ZNAJDŹ zlokalizować dwa znaki plus w każdej komórce.

	A	B	C	D	E	F	G
1	**Extracting Sales in Three Regions**						
2	**East+North+South**	**First +**	**Second +**	**East**	**North**	**Total Length**	**South**
3	**10+300+400**	**3**	**7**	**10**	**300**	**10**	**400**
4	**4+36.2+800**	**2**	**7**	**4**	**36.2**	**10**	**800**
5	**3+23+4005**	**2**	**5**	**3**	**23**	**9**	**4005**
6	**18+1+57.31**	**3**	**5**	**18**	**1**	**10**	**57.31**

Rysunek 5-5 Wydzielanie sprzedaży w poszczególnych regionach za pomocą kombinacji funkcji ZNAJDŹ, LEWY, DŁ i FRAGMENT.TEKSTU

Zacznijmy od ustalenia położenia pierwszego znaku plus w każdej porcji danych. W tym celu możemy skopiować z komórki B3 do B4:B6 formułę *ZNAJDŹ("+";A3;1)*. Aby znaleźć drugi znak plus, musimy zacząć poszukiwanie jeden znak za pierwszym plusem. W tym celu kopiujemy z komórki C3 do C4:C6 formułę *ZNAJDŹ("+";A3;B3+1)*.

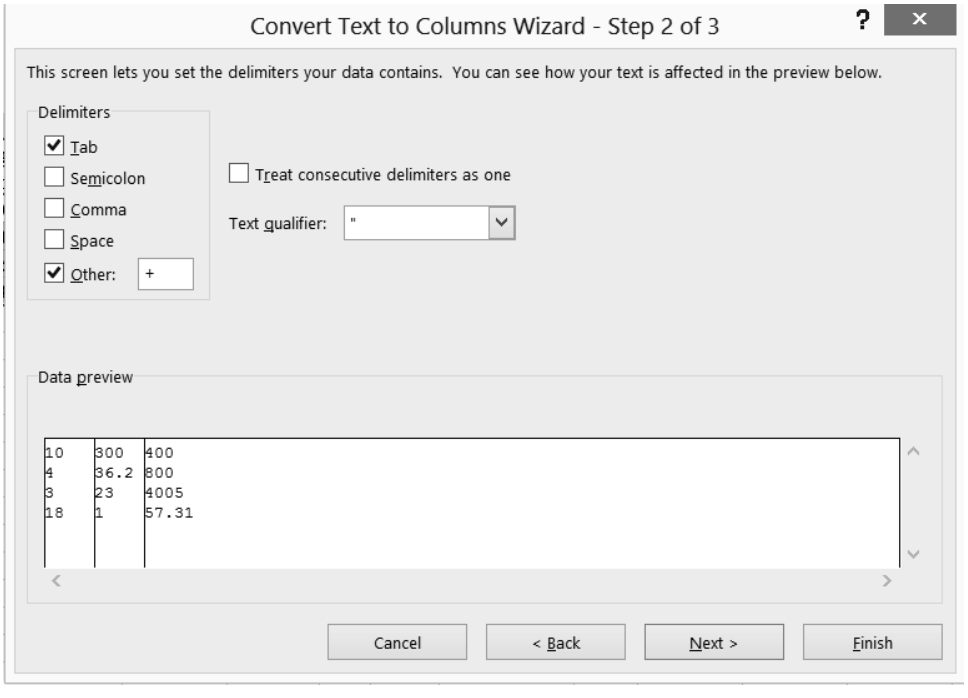
Aby ustalić wielkość sprzedaży na Wschodzie, możemy użyć funkcji LEWY i pobrać wszystkie znaki na lewo pierwszego znaku plus. W tym celu kopiujemy z komórki D3 do D4:D6 formułę *LEWY(A3;B3-1)*. Aby ustalić wielkość sprzedaży na Północy, możemy użyć funkcji FRAGMENT.TEKSTU i pobrać wszystkie znaki pomiędzy dwoma znakami plus. Zaczynamy jeden znak za pierwszym plusem i pobieramy liczbę znaków równą *(Pozycja drugiego plusa)-(Pozycja pierwszego plusa) – 1*. Gdybyśmy pominęli –1, pobralibyśmy również drugi znak plus (proszę to sprawdzić). Tak więc, aby uzyskać sprzedaż na Północy, kopiujemy z komórki E3 do E4:E6 formułę *FRAGMENT.TEKSTU(A3;B3+1;C3-B3-1)*.

Aby ustalić wielkość sprzedaży na Południu, można użyć funkcji PRAWY i pobrać wszystkie znaki na prawo od drugiego znaku plus. Liczba tych znaków wynosi *(Liczba*

wszystkich znaków w komórce) – (Pozycja drugiego plusa). Tak więc obliczamy całkowitą liczbę znaków w komórce kopiując z F3 do F4:F6 formułę *LEN(A3)*, a na koniec kopiujemy z G3 do G4:G6 formułę *PRAWY(A3;F3-C3)*, w wyniku której otrzymujemy wyniki sprzedaży na Południu.

Wyciąganie danych przy użyciu kreatora konwersji tekstu na kolumny

Istnieje prosty sposób ustalenia wielkości sprzedaży na Wschodzie, Północy i Południu (i innych tego typu danych) bez korzystania z funkcji tekstowych. Wystarczy zaznaczyć komórki A3:A6, kliknąć przycisk Tekst jako kolumny (Text to Columns) w grupie Narzędzia danych (Data tools) na karcie Dane, a gdy pojawi się okno kreatora konwersji tekstu na kolumny, zaznaczyć pole wyboru Rozdzielany (Delimited), kliknąć przycisk Dalej (Next), a następnie wypełnić okno dialogowe pokazane na rysunku 5-6.



Rysunek 5-6 Kreator konwersji tekstu na kolumny

Wprowadzenie znaku plus w grupie Separatory (Delimiters) nakazuje programowi Excel podział każdej komórki na kolumny w miejscu każdego wystąpienia znaku plus. Jak widać, dostępne są również typowe znaki podziału danych: tabulator, średnik, przecinek i spacja. Po kliknięciu przycisku Dalej należy zaznaczyć lewy górny narożnik docelowego zakresu (w naszym przykładzie wybrałem komórkę A8) i kliknąć przycisk Zakończ (Finish). Rezultat jest pokazany na rysunku 5-7.

	A	B	C
8	**10**	**300**	**400**
9	**4**	**36.2**	**800**
10	**3**	**23**	**4005**
11	**18**	**1**	**57.31**
12			
13	**Results of Data Text to Columns**		

Rysunek 5-7 Rezultat działania kreatora konwersji tekstu na kolumny

Pod koniec każdego semestru szkolnego studenci oceniają moje umiejętności dydaktyczne w skali od 1 do 7. Znam liczbę studentów, którzy dali mi każdą możliwą ocenę. Jak mogę łatwo utworzyć wykres słupkowy ocen moich zdolności dydaktycznych?

Plik Repeatedhisto.xlsx zawiera oceny moich zdolności dydaktycznych (w skali od 1 do 7). Dwie osoby dały mi ocenę 1, trzy osoby ocenę 2 i tak dalej. Używając funkcji POWT można łatwo utworzyć wykres ilustrujący te dane. W tym celu wystarczy skopiować z komórki D4 do D5:D10 formułę *=POWT("|";C4)*. Wynikiem działania tej formuły jest umieszczenie w kolumnie D tylu znaków „|", ile wynosi wartość w kolumnie C. Na rysunku 5-8 widać wyraźnie przeważającą liczbę dobrych ocen (6 i 7) i stosunkowo niewielki odsetek słabych ocen (1 i 2). Powtarzanie znaku takiego jak „|" pozwala łatwo zasymulować wykres słupkowy lub histogram. Więcej informacji o tworzeniu histogramów w programie Excel można znaleźć w rozdziale 41.

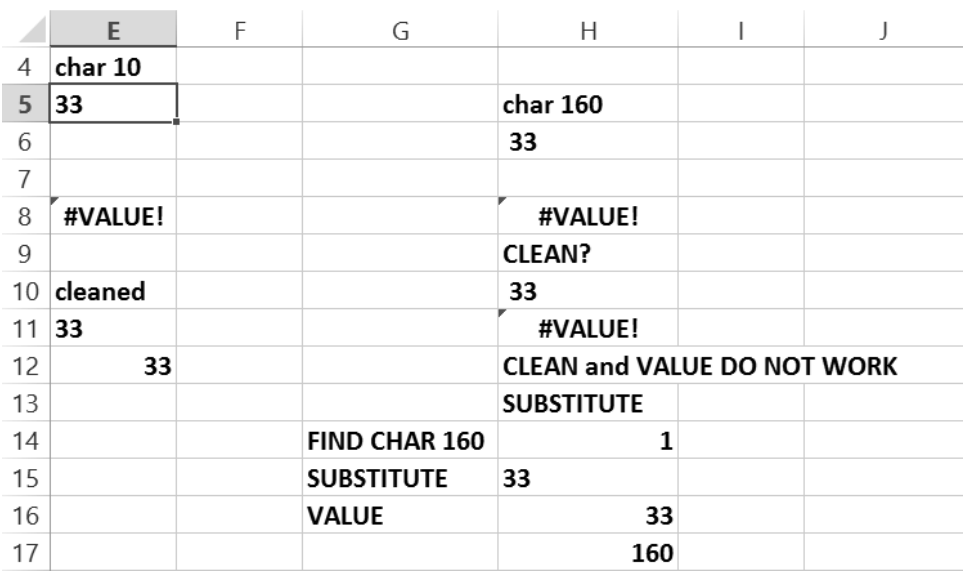
	B	C	D
3	Score	Frequency	
4	1	2	||
5	2	3	|||
6	3	6	||||||
7	4	7	|||||||
8	5	9	||||||||
9	6	33	||||||||||||||||||||||||||||||||||
10	7	28	||||||||||||||||||||||||||

Rysunek 5-8 Użycie funkcji POWT do utworzenia prostego wykresu

Pobrałem z Internetu dane numeryczne. Jednak gdy próbuję wykonać jakieś obliczenia, zawsze otrzymuję błąd #WARTOŚĆ (#VALUE). Jak mogę rozwiązać ten problem?

W pliku Cleanexample.xlsx (rysunek 5-9) niedrukowalne (i niewidoczne) znaki o kodach 10 (LF) oraz 160 (niełamliwa spacja) zostały dołączone na początku liczby 33 w komórkach E5 i H6 odpowiednio. Próba użycia funkcji WARTOŚĆ w komórkach

E8 i H8 w celu konwersji tekstu na liczby zwraca błąd #VALUE, sygnalizując, że Excel nie może zinterpretować tych komórek jako liczb. W komórce E11 zawartość komórki E5 została wysprzątana funkcją OCZYŚĆ, a w komórce mamy numeryczną wartość 33 zwracaną przez formułę *WARTOŚĆ(E11)*. Jednak próba analogicznego działania w komórce H10 nie daje sukcesu, gdyż funkcja OCZYŚĆ nie usuwa niełamliwej spacji. Możemy jednak użyć funkcji PODSTAW, aby zastąpić ZNAK(160) zwykłą spacją. W komórce H14 znajduje się formuła sprawdzająca, czy komórka H10 zawiera niełamliwą spację. Jak widać, jest to pierwszy znak tej komórki. Gdyby funkcja ZNAJDŹ (Find) zwróciła błąd, oznaczałoby to, że znak o kodzie 160 nie jest obecny. Formuła *PODSTAW(H5;ZNAK(160);" ")* w komórce H15 zastępuje wszystkie wystąpienia niełamliwej spacji zwykłą spacją. Użyta w komórce H16 formuła WARTOŚĆ(H15) zwraca teraz poprawną wartość numeryczną, umożliwiając wykonywanie operacji arytmetycznych.



	E	F	G	H	I	J
4	char 10					
5	33			char 160		
6				33		
7						
8	#VALUE!			#VALUE!		
9				CLEAN?		
10	cleaned			33		
11	33			#VALUE!		
12	33			CLEAN and VALUE DO NOT WORK		
13				SUBSTITUTE		
14			FIND CHAR 160	1		
15			SUBSTITUTE	33		
16			VALUE	33		
17				160		

Rysunek 5-9 Czyszczenie danych z niedrukowalnych znaków zakłócających

Polubiłem już funkcje tekstowe, ale czy istnieje prostszy sposób (bez angażowania tych funkcji) wydobycia imion i nazwisk, utworzenia listy adresów email z listy nazwisk lub wykonania innych rutynowych operacji na danych tekstowych?

Funkcja **Wypełnianie błyskawiczne** (Flash Fill) programu Excel 2013 wykorzystuje wyrafinowaną technikę rozpoznawania wzorców i umożliwia realizację wielu działań, które wcześniej wymagały stosowania funkcji tekstowych. Przykładowy plik Flashfill.xlsx zawiera następujące przykłady działania tej funkcji:

- Wydobywanie imion i nazwisk.

- Tworzenie list adresów email poprzez dołączenie sufiksu @UXYZ.edu do nazwisk osób.
- Wydobywanie wartości całkowitych (dolarów) i ułamkowych (centów) z listy cen.

Aby móc skorzystać z funkcji Wypełnianie błyskawiczne, należy wyszukać kolumnę obok naszych danych i w wierszu zawierającym pierwszą porcję danych źródłowych wpisać przykład tego, co chcemy uzyskać. Po naciśnięciu Enter i następnie Ctrl+E funkcja Wypełniania błyskawicznego zazwyczaj poprawnie odgadnie nasze zamiary i wypełni pozostałe komórki. Niekiedy jednak potrzebny będzie więcej niż jeden przykład, aby funkcja działała zgodnie z oczekiwaniami.

Rysunek 5-10 pokazuje fragment przykładowego pliku. Chcemy oddzielić od siebie imiona i nazwiska. Wpisujemy **Tricia** w komórce E6 pierwszego arkusza, po czym naciskamy klawisz Enter. Po naciśnięciu Ctrl+E Excel powinien wstawić imiona wszystkich pozostałych osób do komórek E7:E13. Analogicznie, wpisanie Lopez w komórce **F6**, naciśnięcie Enter, a następnie Ctrl+E spowoduje, że funkcja Wypełnianie błyskawiczne wstawi nazwiska w kolumnie F.

	D	E	F
5	Full	First	Last
6	Tricia Lopez	Tricia	Lopez
7	Will Wong	Will	Wong
8	Jack Spratt	Jack	Spratt
9	Vivian Hibbits	Vivian	Hibbits
10	Jose Gomez	Jose	Gomez
11	April Chou	April	Chou
12	Tanya Walters	Tanya	Walters
13	James Jones	James	Jones

Rysunek 5-10 Automatyczne wstawianie imion i nazwisk przy użyciu funkcji Wypełnianie błyskawiczne

Rysunek 5-11 demonstruje tworzenie adresów email dla nazwisk osób z listy poprzez dołączenie do tych nazwisk nazwy domeny. Ponownie zaczynamy od wpisania Lopez@UXYZ.edu w komórce E6. Po naciśnięciu Enter i następnie Ctr+E funkcja wypełniania błyskowicznego magicznie utworzy listę adresów w zakresie E7:E13.

Rysunek 5-12 prezentuje inne zastosowanie funkcji Wypełnianie błyskawiczne. Arkusz Dollars and Cents pliku przykładowego zawiera listę cen. Zaczynamy od wpisania liczby **6** w komórce E6, po czym naciskamy Enter. Po naciśnięciu Ctrl+E właściwe wartości całkowitych dolarów powinny pojawić się w komórkach E7:E11. Analogicznie, jeśli wpiszemy 56 w komórce F6, naciśniemy Enter i następnie Ctrl+E, Wypełnianie błyskawiczne wstawi właściwe wartości w centach w komórkach F7:F11.

	D	E
5	Name	Email
6	Tricia Lopez	Lopez@UXYZ.edu
7	Will Wong	Wong@UXYZ.edu
8	Jack Spratt	Spratt@UXYZ.edu
9	Vivian Hibbits	Hibbits@UXYZ.edu
10	Jose Gomez	Gomez@UXYZ.edu
11	April Chou	Chou@UXYZ.edu
12	Tanya Walters	Walters@UXYZ.edu
13	James Jones	Jones@UXYZ.edu

Rysunek 5-11 Tworzenie listy adresów email

	D	E	F
4			
5	Price	Dollars	Cents
6	$6.56	6	56
7	$7.43	7	43
8	$9.86	9	86
9	$15.43	15	43
10	$173.32	173	32
11	$4.21	4	21

Rysunek 5-12 Wydobywanie części całkowitej i ułamkowej przy użyciu funkcji Wypełnianie błyskawiczne

Funkcja Wypełnianie błyskawiczne może oczywiście się mylić, szczególnie gdy dane nie są zbyt spójne. Ponadto (w przeciwieństwie do formuł wykorzystujących funkcje tekstowe) wyniki jej działania nie są dynamiczne i nie będą aktualizowane, gdy dane źródłowe ulegną zmianie.

Funkcję Wypełnianie błyskawiczne można wyłączyć, wybierając polecenie Opcje na karcie Plik (File) wstążki. Poniżej tytułu Zaawansowane należy otworzyć sekcję Opcje edycji (Editing options) i wyczyścić ustawienie Automatycznie wypełnij błyskawicznie (Automatically Flash Fill).

Zadania

1. Komórki B2:B5 skoroszytu Showbiz.xlsx zawierają fikcyjne adresy niektórych ulubionych postaci. Używając funkcji tekstowych proszę umieścić nazwisko każdej osoby i jej adres w oddzielnych kolumnach.
2. Skoroszyt IDPrice.xlsx zawiera identyfikatory i ceny różnych produktów. Używając funkcji tekstowych proszę umieścić identyfikatory i ceny w oddzielnych

kolumnach. To samo zadanie proszę wykonać za pomocą polecenia Tekst jako kolumny na karcie Dane.

3. Skoroszyt QuarterlyGnpData.xlsx zawiera kwartalne dane o produkcie krajowym brutto USA (w miliardach dolarów z 1996 roku). Proszę rozbić te dane na trzy oddzielne kolumny, z których pierwsza ma zawierać rok, druga numer kwartału, a trzecia wartość produktu.
4. Plik TextStylesData.xlsx zawiera informacje o stylach, kolorach i fasonach różnych koszul. Na przykład pierwsza koszula ma fason 100 (wskazywany przez cyfry między dwukropkiem i myślnikiem). Jej kolor to 65, a rozmiar L. Używając funkcji tekstowych proszę umieścić fason, kolor i rozmiar każdej koszuli w oddzielnej kolumnie.
5. Plik Emailproblem.xlsx zawiera imiona i nazwiska kilku nowych pracowników firmy Microsoft. Adres email każdego pracownika ma się składać z pierwszej litery imienia, całego nazwiska i członu @microsoft.com. Używając funkcji tekstowych proszę utworzyć adresy email nowych pracowników.
6. Plik Lineupdata.xlsx zawiera czasy grania (w minutach) różnych kombinacji pięcioosobowego zespołu. (Zespół 1 grał 10,4 minuty i tak dalej). Używając funkcji tekstowych proszę nadać tym danym postać bardziej odpowiednią do obliczeń numerycznych, na przykład przekształcić 10,4 min. na liczbę 10,4.
7. Plik Reversenames.xlsx zawiera imiona, drugie imiona lub inicjały i nazwiska kilku osób. Proszę przekształcić te dane tak, aby nazwisko było na początku, potem przecinek, potem pierwsze imię i na końcu drugie imię. Na przykład zamienić Gregory William Winston na Winston, Gregory William.
8. Plik Incomefrequency.xlsx zawiera rozkład początkowych zarobków absolwentów MBA Faber College. Proszę podsumować te dane tworząc wykres.
9. Jak pamiętamy, funkcja *CHAR(65)* zwraca literę A, *CHAR(66)* literę B i tak dalej. Wykorzystując tę funkcję proszę wypełnić komórki B1:B26 sekwencją liter A, B, C i tak dalej aż do Z.
10. Plik Capitalizefirstletter.xlsx zawiera tytuły różnych piosenek i frazy, na przykład „The rain in Spain falls mainly in the plain". Proszę utworzyć formułę, która zapewni wystąpienie wielkiej litery na początku każdego tytułu piosenki.
11. Plik Ageofmachine.xlsx zawiera dane w następującej postaci:

```
S/N: 160768, vib roller,84" smooth drum,canopy Auction: 6/2-4/2005 in Montgomery,
Alabama
```

Każdy wiersz odnosi się do zakupu maszyny. Proszę ustalić rok każdego zakupu.

12. Pobierając dane korporacyjne z witryny EDGAR należącej do amerykańskiej Komisji papierów wartościowych i giełd często można uzyskać informacje o jakiejś firmie w postaci:

```
Cash and Cash Equivalents: $31,848 $31,881
```

Jak można efektywnie wyciągnąć dane Cash i Cash Equivalents dla każdej firmy?

13. Plik Lookuptwocolumns.xlsx zawiera model, rocznik i cenę serii samochodów. Proszę utworzyć formuły umożliwiające wprowadzenie modelu i rocznika samochodu i uzyskanie na tej podstawie jego ceny.
14. Plik Moviedata.xlsx zawiera tytuły kilku filmów wraz z liczbą płyt DVD kupionych przez lokalne sklepy wideo. Proszę wyciągnąć z tych danych tytuły wszystkich filmów.
15. Plik Moviedata.xlsx zawiera tytuły kilku filmów wraz z liczbą płyt DVD kupionych przez lokalne sklepy wideo. Proszę wyciągnąć z tych danych liczby zakupionych płyt DVD z każdym filmem. Wskazówka: dobrze jest użyć funkcji PODSTAW. Funkcja ta ma następującą składnię: *PODSTAW(tekst;stary_tekst;nowy_tekst;[wystąpienie_liczba])*. Jeśli argument *wystąpienie_liczba* jest pominięty, to funkcja zamienia każde wystąpienie *starego_tekstu* na *nowy_tekst*. Jeśli argument *wystąpienie_liczba* jest podany, to określa numer kolejny wystąpienia *starego_tekstu*, które ma zostać zamienione na *nowy_tekst*. Na przykład *PODSTAW(A4;1;2)* spowoduje zamianę na 2 każdej cyfry 1 w komórce A4, natomiast *PODSTAW(A4;1;2;3)* spowoduje zamianę na 2 tylko trzeciego wystąpienia cyfry 1 w komórce A4.
16. Plik Problem16data.xlsx zawiera odpowiedzi różnych osób podane w kwestionariuszu handlowym. Są to liczby od 1 do 5 (1 = Bardzo mało prawdopodobne, że kupię produkt, …, 5 = Bardzo prawdopodobne, że kupię produkt). Proszę zilustrować te dane graficznie używając znaku gwiazdka (*). Aby wynik był bardziej atrakcyjny, można wyświetlić na wstążce kartę Narzędzia główne, kliknąć przycisk Orientacja w grupie Wyrównanie i obrócić tekst pionowo, a następnie kliknąć numer wiersza prawym przyciskiem myszy i zwiększyć wysokość wiersza. Na koniec można kliknąć przycisk Zawijaj tekst w grupie Wyrównanie, aby wykres był pionowy.
17. Plik Problem17data.xlsx zawiera nazwiska osób (np. Mr. John Doe). Używając funkcji tekstowych proszę umieścić w oddzielnych kolumnach tytuł każdej osoby i jej imię.
18. Plik Weirddata.xlsx zawiera trzy liczby zaimportowane z witryny internetowej. Dodaj te liczby i sprawdź, że wynik jest niepoprawny. Zmodyfikuj dane, aby funkcja SUMA zwracała właściwy rezultat. Wskazówka: użyj funkcji ZNAJDŹ do ustalenia, jakie niewidoczne znaki są obecne w komórkach!
19. Użyj funkcji Wypełnianie błyskawiczne do zmiany nazwisk w plliku Flashfilltemplate.xlsx na małe litery.
20. Użyj funkcji Wypełnianie błyskawiczne do wydobycia numerów z każdego wiersza w pliku Movienumers.xlsx.
21. W tym samym pliku użyj funkcji Wypełnianie błyskawiczne do utworzenia kolumny wstawiającej numer zawarty w tytule filmu na końcu zdania „Numer w tytule filmu to…”.

ROZDZIAŁ 6

Data i funkcje daty

Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Po wprowadzeniu daty w programie Excel często pojawia się liczba typu 41 673 zamiast poprawnej daty, takiej jak 2014-02-03. Co znaczy taka liczba i jak mogę ją zamienić na normalną datę?
- Czy mogę wprowadzić formułę automatycznie wyświetlającą aktualną datę?
- Jak mam ustalić datę wypadającą 50 dni roboczych po innej dacie? A co zrobić, żeby pominąć święta?
- Jak mogę ustalić liczbę dni roboczych między dwiema datami?
- Mój arkusz zawiera 500 różnych dat. Jakich formuł mam użyć, aby wydzielić z każdej daty rok, miesiąc, dzień miesiąca i dzień tygodnia?
- Znam rok, miesiąc i dzień miesiąca pewnej daty. Czy mogę w prosty sposób uzyskać z tego jedną wartość typu data?
- Moja firma kupuje i sprzedaje maszyny. Dla niektórych maszyn znam daty ich kupna i sprzedaży. Czy mogę w prosty sposób ustalić, ile miesięcy te maszyny były w posiadaniu firmy?

Aby zademonstrować najczęściej używane formaty zapisu daty w programie Microsoft Excel 2013 załóżmy, że mamy dzisiaj dzień 4 stycznia 2004. Możemy wprowadzić tę datę w następujący sposób:

- 4-1-04[3]
- 1-sty-2004
- 4 styczeń 2004
- 2004-01-04

3 Przy ustawieniu języka na polski domyślnym formatem daty jest sekwencja rok-miesiąc-dzień, a zapis z ukośnikiem (standardowy dla USA) jest w ogóle niedostępny. Oznacza to, że jeśli rok nie zostanie podany czterocyfrowo, pierwsza liczba w tym zapisie zostanie zinterpretowana jako rok, a nie numer dnia.

Jeśli wprowadzamy rok używając tylko dwóch cyfr, w przypadku liczby 30 lub większej Excel zakłada, że chodzi o rok w dwudziestym wieku; jeśli liczba jest mniejsza od 30, to Excel zakłada, że chodzi o rok w dwudziestym pierwszym wieku. Na przykład zapis 1/1/29 jest traktowany jako data 1 styczeń 2029, natomiast zapis 1/1/30 jako data 1 styczeń 1930. Co roku próg, poniżej którego dwucyfrowe liczby są traktowane jako daty z dwudziestego pierwszego wieku, jest zwiększany o jeden (pokazany próg obowiązuje w roku 2014).

Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

Po wprowadzeniu daty w programie Excel często pojawia się liczba typu 37 625 zamiast poprawnej daty, takiej jak 2003-01-04. Co znaczy taka liczba i jak mogę ją zamienić na normalną datę?

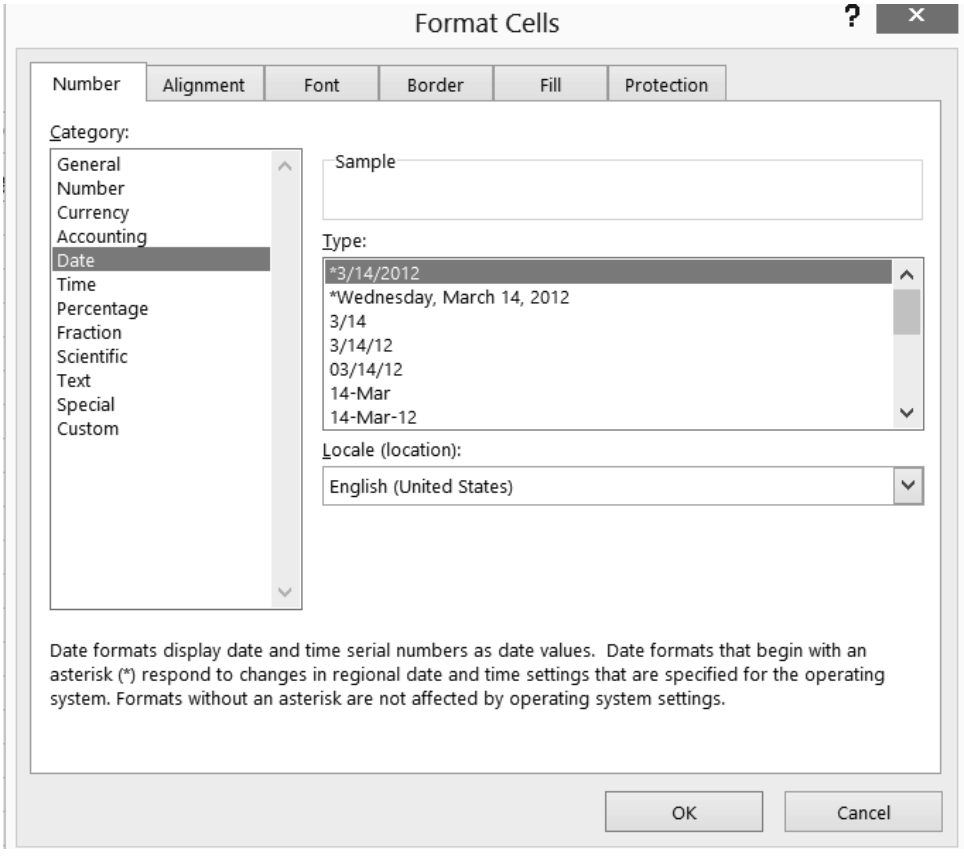
Sposób, w jaki Excel traktuje daty kalendarzowe, wydaje się na początku nieco skomplikowany. Sprawą kluczową jest zrozumienie, że Excel może wyświetlać datę w różnych formatach typu dzień-miesiąc-rok, jak również w postaci *liczby porządkowej*. Data w postaci liczby porządkowej, takiej jak 37 625, to po prostu dodatnia liczba całkowita, reprezentująca liczbę dni między 1 stycznia 1900 roku a podaną datą. Wynik obejmuje zarówno wskazaną datę, jak i dzień 1 stycznia 1900 roku. Na przykład datę 3 stycznia 1900 roku Excel wyświetla w formacie liczby porządkowej jako 3, ponieważ między 1 stycznia 1900 roku i 3 stycznia 1900 roku są 3 dni różnicy (wliczając oba te dni).

> **Uwaga** Excel zakłada, że rok 1900 był przestępny, czyli liczył 366 dni. W rzeczywistości w roku 1900 było tylko 365 dni. Kilka fascynujących informacji na temat źródeł tego „błędu" można znaleźć na stronie *www.joelonsoftware.comn/items/2006/06/16.html*.

Na rysunku 6-1 widać skoroszyt o nazwie *Serial Format* z pliku Dates.xls. Przypuśćmy, że mamy daty w postaci liczb porządkowych zapisanych w komórkach D5:D14. Na przykład wartość 37 622 w komórce D5 reprezentuje datę przypadającą 37 622 dni po 1 stycznia 1900 roku (wliczając w to 1 stycznia 1900 roku i dzień bieżący). Aby wyświetlić te daty w formacie dzień-miesiąc-rok, trzeba skopiować je do komórek E5:E14, kliknąć prawym przyciskiem myszy i wybrać polecenie Formatuj komórki (przy okazji warto zapamiętać, że okno dialogowe Formatowanie komórek można wyświetlić w każdej chwili, naciskając klawisze Ctrl+1). Teraz można dobrać odpowiedni format daty z listy pokazanej na rysunku 6-2. W efekcie zawartość komórek E5:E14 zostanie wyświetlona w formacie daty, tak jak to widać na rysunku 6-1. Aby sformatować daty do postaci liczb porządkowych, wystarczy zaznaczyć komórki E5:E14 i zaznaczyć w oknie dialogowym Formatowanie komórek (Format Cells) kategorię Ogólne (General).

	D	E
4	Dates	Reformatted
5	37622	1/1/2003
6	37623	1/2/2003
7	37624	1/3/2003
8	37625	1/4/2003
9	37626	1/5/2003
10	37627	1/6/2003
11	37628	1/7/2003
12	37629	1/8/2003
13	37630	1/9/2003
14	37631	1/10/2003

RYSUNEK 6-1 Polecenie Formatuj komórki pozwala zmienić sposób wyświetlania daty z liczby porządkowej na format daty – w tym przykładzie amerykański styl miesiąc/dzień/rok.



RYSUNEK 6-2 Zmiana formatu daty z liczby porządkowej na dzień-miesiąc-rok

Zwykła zmiana formatu komórki z kategorii Data na Ogólny powoduje wyświetlenie daty w postaci liczby porządkowej. Innym sposobem uzyskania daty w tej postaci jest użycie funkcji DATA.WARTOŚĆ (DATEVALUE). Wystarczy ująć dowolną datę w cudzysłów, a funkcja zwróci ją w postaci liczby porządkowej. Na przykład komórka I5 arkusza o nazwie *Date Format* w pliku Dates.xlsx zawiera formułę *DATA.WARTOŚĆ("4/1/2003")*. Excel wyświetla zawartość tej komórki jako 37 625, co jest liczbą porządkową odpowiadającą dacie 4 stycznia 2003.

Czy mogę wprowadzić formułę automatycznie wyświetlającą aktualną datę?

Wyświetlenie aktualnej daty przy użyciu formuły jest proste, co widać w komórce C13 arkusza *Date Format* na rysunku 6-3. Wystarczy wprowadzić do komórki funkcję DZIŚ() (TODAY). Zamieszczony tu zrzut ekranu wykonałem 7 lipca 2013 roku.

	B	C	D	E	F	G	H	I
4			Year	Month	Day	Day of Week	Putting date together	Serial Number
5	1/4/2003	1/4/2003	2003	1	4	7	1/4/2003	37625
6	2/1/1901	2/1/1901	1901	2	1	6	2/1/1901	398
7	4-Jan-2003	4-Jan-03	2003	1	4	7	1/4/2003	
8	January 4, 2003	4-Jan-03	2003	1	4	7	1/4/2003	
9	1/4/03	4-Jan-03	2003	1	4	7	1/4/2003	
10		3-Jan-01	1900	1	0	7	1/0/1900	3
11								
12								
13	Today's date	7/7/2013	50 workdays from start date	excluding holidays				
14	Start date	1/3/2003	3/14/2003	3/17/2003				
15	Later date	8/4/2003						
16					Holidays			
17	Workdays between (excluding	150			7/4/2003			
18	Workdays between (no holidays)	152			1/20/2003			

Rysunek 6-3 Przykłady funkcji daty

Jak mam ustalić datę wypadającą 50 dni roboczych po innej dacie? A co zrobić, żeby pominąć święta?

Funkcja *DZIEŃ.ROBOCZY(data_pocz; dni; [święta])* wyświetla datę odległą od *daty początkowej* o liczbę dni roboczych wskazaną przez argument *dni* (dzień roboczy to każdy dzień oprócz soboty i niedzieli). Argument *święta* jest nieobowiązkowy i służy do wykluczenia z obliczeń wszystkich dat zawartych w pewnym zakresie komórek. Tak więc formuła *DZIEŃ.ROBOCZY(C14;50)* wprowadzona w komórce D14 arkusza *Date Format* informuje, że 50 dni roboczych (poniedziałek-piątek) po 3-1-2003 przypada data 14-3-2003. Jeśli ktoś zgodzi się ze mną, że jedyne istotne święta to Dzień Martina Luthera Kinga i 4. lipca, możemy zmienić tę formułę na *DZIEŃ.ROBOCZY(C14;50;F17:F18)* – w tym ostatnim zakresie komórek umieściłem liczby

porządkowe odpowiadające tym świętom w roku 2003. Z chwilą wprowadzenia tej zmiany Excel pominie dzień 20-01-2003 jako świąteczny, a tym samym jako 50. dzień roboczy po 3-01-2003 zwróci 17-03-2003. Warto wiedzieć, że zamiast odwołania do komórek zawierających daty świąt można podać te daty bezpośrednio w wywołaniu funkcji DZIEŃ.ROBOCZY, umieszczając ich liczby porządkowe w nawiasach klamrowych. Na przykład formuła *DZIEŃ.ROBOCZY(38500;10;{38600,38680,38711})* zwraca dziesiąty dzień roboczy po dacie o liczbie porządkowej 38500, z wyłączeniem Święta Pracy[4], Święta Dziękczynienia i Bożego Narodzenia w 2005 roku.

Począwszy od wersji 2010 program Excel udostępnia nową funkcję, DZIEŃ.ROBOCZY.NIESTAND, która pozwala ustalić inną definicję dnia roboczego (a mówiąc precyzyjniej, określić, jakie dni w tygodniu nie są robocze). Jej składnia ma postać *DZIEŃ.ROBOCZY.NIESTAND(data_pocz; dni; [weekend]; [święta])*. Trzeci argument wskazuje dni wolne w tygodniu. Służą do tego kody podane niżej w tabeli.

1 lub brak argumentu	sobota, niedziela
2	niedziela, poniedziałek
3	poniedziałek, wtorek
4	wtorek, środa
5	środa, czwartek
6	czwartek, piątek
7	piątek, sobota
11	tylko niedziela
12	tylko poniedziałek
13	tylko wtorek
14	tylko środa
15	tylko czwartek
16	tylko piątek
17	tylko sobota

Na przykład w arkuszu Date Format z pliku Dates.xlsx wyznaczyłem w komórce C27 (rysunek 6-4) datę przypadającą 100 dni roboczych po 14 marca 2011 roku, z niedzielą i poniedziałkiem jako dniami wolnymi od pracy. Do tego celu użyłem formuły *DZIEŃ.ROBOCZY.NIESTAND(C23;100;2)*. Z kolei używając formuły *DZIEŃ.ROBOCZY.NIESTAND(C23;100;211)* wyznaczyłem w komórce C28 datę przypadającą 100 dni roboczych po 14 marca 2011 roku, z samą niedzielą jako dniem wolnym od pracy. Można również samemu zdefiniować dni wolne od pracy za pomocą łańcucha znakowego składającego się z siedmiu zer i jedynek. Cyfra 1 reprezentuje

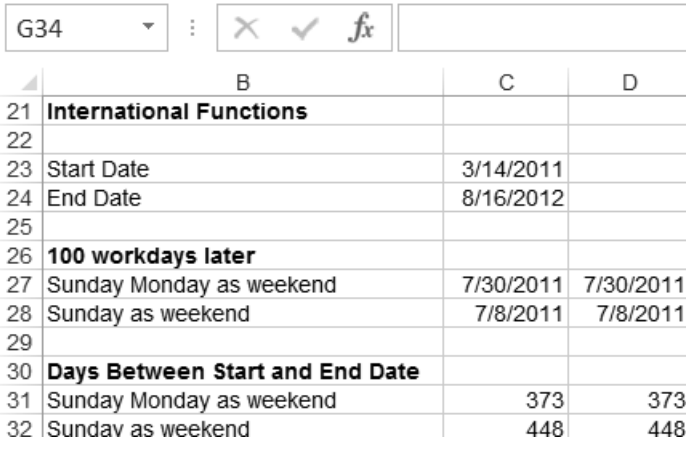
4 Chodzi oczywiście o amerykańskie Święto Pracy (Labor Day), które w roku 2005 wypadło w dniu 5 września.

dzień wolny od pracy, 0 oznacza dzień roboczy, a pierwsza pozycja łańcucha odpowiada poniedziałkowi, druga wtorkowi i tak dalej. Wykorzystując tę metodę powtórzyłem w komórkach D26 i D27 poprzednie obliczenia dat, stosując odpowiednio formuły DZIEŃ.ROBOCZY.NIESTAND(C23;100;"1000001") i DZIEŃ.ROBOCZY.NIESTAND(C23;100;"0000001").

Jak mogę ustalić liczbę dni roboczych między dwiema datami?

Kluczem do rozwiązania tego problemu jest funkcja DNI.ROBOCZE (NETWORKDAYS). Jej składnia wygląda następująco: *DNI.ROBOCZE(data_początkowa; data_końcowa; [święta])*, gdzie *święta* jest to argument nieobowiązkowy, wskazujący zakres komórek z listą dat, które chcemy traktować jako wolne od pracy. Funkcja DNI.ROBOCZE zwraca liczbę dni między *datą_początkową* a *datą_końcową* z pominięciem sobót, niedziel i wymienionych świąt. Aby przekonać się, jak działa ta funkcja, zajrzyjmy do komórki C18 w arkuszu *Date Format*, zawierającą formułę *DNI.ROBOCZE(C14;C15)*. Formuła ta podaje liczbę dni roboczych między 3-1-2003 a 4-8-2003, czyli 152. Wprowadzona w komórce C17 tego samego arkusza formuła *DNI.ROBOCZE(C14;C15;F17:F18)* podaje liczbę dni między 3-1-2003 a 4-8-2003, z pominięciem Dnia Martina Luthera Kinga i Dnia Niepodległości. Odpowiedź brzmi *152 - 2 = 150*.

Począwszy od wersji 2010 program Excel udostępnia również nową funkcję, DNI.ROBOCZE.NIESTAND, która podobnie jak DZIEŃ.ROBOCZY.NIESTAND pozwala samemu ustalić definicję weekendu. Na przykład w komórce C31 arkusza *Date Format* z pliku Dates.xlsx obliczyłem liczbę dni roboczych (373) pomiędzy 14 marca 2011 i 16 sierpnia 2012, przy założeniu, że dniami wolnymi są niedziela i poniedziałek. Użyłem do tego formuły *DNI.ROBOCZE.NIESTAND(C23;C24;2)*. Z kolei w komórce D31 obliczyłem ten sam rezultat przy użyciu formuły *DNI.ROBOCZE.NIESTAND(C23;C24;"1000001")*. Oba wyniki są pokazane na rysunku 6-4.



	B	C	D
21	**International Functions**		
22			
23	Start Date	3/14/2011	
24	End Date	8/16/2012	
25			
26	**100 workdays later**		
27	Sunday Monday as weekend	7/30/2011	7/30/2011
28	Sunday as weekend	7/8/2011	7/8/2011
29			
30	**Days Between Start and End Date**		
31	Sunday Monday as weekend	373	373
32	Sunday as weekend	448	448

Rysunek 6-4 Przykłady międzynarodowych funkcji daty

Mój arkusz zawiera 500 różnych dat. Jakich formuł mam użyć, aby wydzielić z każdej daty rok, miesiąc, dzień miesiąca i dzień tygodnia?

Arkusz *Date Format* z pliku Dates.xlsx (patrz rysunek 6-3) zawiera kilka dat w komórkach B5:B10. W B5 i w B7:B9 zastosowałem cztery różne formaty wyświetlania daty 4 stycznia 2003. W kolumnach D:G wydzieliłem rok, miesiąc, dzień miesiąca i dzień tygodnia każdej daty. Aby wydzielić rok z każdej daty, skopiowałem z D5 do D6:D10 formułę *ROK(B5)*. Aby wydzielić z każdej daty miesiąc (1 = styczeń, 2 = luty i tak dalej), skopiowałem z E5 do E6:E10 formułę *MIESIĄC(B5)*. Aby wydzielić dzień miesiąca z każdej daty, skopiowałem z F5 do F6:F10 formułę *DZIEŃ(B5)*. Na koniec, aby wydzielić dzień tygodnia z każdej daty, skopiowałem z G5 do G6:G10 formułę *DZIEŃ.TYG(B5;1)*.

Warto zwrócić uwagę na drugi argument funkcji DZIEŃ.TYG. Jeśli jest to liczba 1 (lub gdy brak tego argumentu), to dni tygodnia numerowane są od niedzieli, czyli wartość 1 to niedziela, 2 – poniedziałek i tak dalej. Gdy ostatnim argumentem funkcji DZIEŃ.TYG jest liczba 2, wartość 1 oznacza poniedziałek, 2 – wtorek i tak dalej. Wartość 3 tego argumentu powoduje odliczanie dni od poniedziałku, ale rozpoczynając od 0, czyli 0 = poniedziałek, 1 = wtorek i tak dalej.

Znam rok, miesiąc i dzień miesiąca pewnej daty. Czy mogę w prosty sposób uzyskać z tego jedną wartość typu data?

Funkcja DATA, której składnia ma postać *DATA(rok; miesiąc; dzień)*, podaje datę na podstawie zadanego oddzielnie roku, miesiąca i dnia. Skopiowanie formuły *DATA(D5;E5;F5)* z komórki H5 do zakresu H6:H10 w arkuszu *Date Format* spowoduje odtworzenie dat, od których zaczęliśmy nasze działania.

Moja firma kupuje i sprzedaje maszyny. Dla niektórych maszyn znam daty ich kupna i sprzedaży. Czy mogę w prosty sposób ustalić, ile miesięcy te maszyny były w posiadaniu firmy?

Liczbę pełnych lat, miesięcy i dni między dwiema datami można łatwo obliczyć przy użyciu funkcji DATA.RÓŻNICA (DATEDIF). Jak widać na rysunku 6-5 (dane z pliku Datedif.xlsx), pewna maszyna została kupiona 15 października 2006 roku i sprzedana 10 kwietnia 2008 roku. Ile pełnych lat, miesięcy i dni była ona eksploatowana? Składnia funkcji DATA.RÓŻNICA ma postać *DATA.RÓŻNICA(data_początkowa; data_końcowa; jednostka_czasu)*. Jeśli jednostką czasu jest „y”, to funkcja zwraca liczbę pełnych lat między podanymi datami; jeśli jednostką czasu jest „m”, to funkcja zwraca liczbę pełnych miesięcy między podanymi datami; jeśli zaś jednostką czasu jest „d”, to funkcja zwraca liczbę dni między podanymi datami. Tak więc funkcja *DATA.RÓŻNICA(D4;D5;"y")* w komórce D6 pokazuje, że maszyna była używana przez jeden pełny rok. Z kolei funkcja *DATA.RÓŻNICA(D4;D5;"m")* w komórce D7 pokazuje, że maszyna była używana przez 17 pełnych miesięcy. Wreszcie funkcja

DATA.RÓŻNICA(D4;D5;"d") w komórce D8 pokazuje, że maszyna była używana przez 543 pełnych dni.

	C	D
4	bought	10/15/2006
5	sold	4/10/2008
6	years	1
7	months	17
8	days	543

Rysunek 6-5 Użycie funkcji DATA.RÓŻNICA

Zadania

1. Jaka jest liczba porządkowa odpowiadająca dacie 25 stycznia 2006?
2. Jaka jest liczba porządkowa odpowiadająca dacie 14 lutego 1950?
3. Jaka data odpowiada liczbie porządkowej 4526?
4. Jaka data odpowiada liczbie porządkowej 45 000?
5. Proszę ustalić datę wypadającą 74 dni robocze po dniu dzisiejszym (z uwzględnieniem świąt).
6. Proszę ustalić datę wypadającą 74 dni robocze po dniu dzisiejszym (bez uwzględniania świąt z wyjątkiem Bożego Narodzenia, Nowego Roku i Dnia Niepodległości).
7. Ile dni roboczych (bez uwzględniania świąt) dzieli 10 lipca 2005 i 15 sierpnia 2006?
8. Ile dni roboczych (bez uwzględniania świąt z wyjątkiem Bożego Narodzenia, Nowego Roku i Dnia Niepodległości) dzieli 10 lipca 2005 i 15 sierpnia 2006?

Uwaga Plik DateP.xlsx zawiera kilkaset dat. Proszę wykorzystać ten plik do wykonania pozostałych zadań.

9. Proszę wydzielić z każdej daty miesiąc, rok, dzień miesiąca oraz dzień tygodnia.
10. Proszę przedstawić każdą datę w postaci liczby porządkowej.
11. Data rozpoczęcia pewnego projektu przypada 4 grudnia 2005. Projekt składa się z trzech etapów. Etap 2 może się rozpocząć jeden dzień po zakończeniu etapu 1. Etap 3. może się rozpocząć jeden dzień po zakończeniu etapu 2. Proszę utworzyć arkusz, który na podstawie wprowadzonego czasu trwania (w dniach) każdego z trzech etapów będzie podawał miesiąc i rok, w którym poszczególne etapy zostaną zakończone.
12. Dokonaliśmy zakupu akcji 29 lipca 2005 roku i sprzedaliśmy je 30 grudnia 2005 roku. Giełda jest zamknięta w Święto Pracy (pierwszy poniedziałek września), Boże

Narodzenie i Dzień Dziękczynienia (czwarty czwartek listopada). Proszę utworzyć listę dat dla wszystkich dni, w których posiadaliśmy akcje i giełda była czynna.

13. Plik Machinedates.xlsx zawiera daty zakupu i sprzedaży maszyn. Proszę ustalić, ile miesięcy i lat każda maszyna była w posiadaniu firmy.
14. Proszę znaleźć metodę wyznaczania dnia tygodnia pierwszego dnia miesiąca zawierającego wskazaną datę.
15. Proszę znaleźć metodę wyznaczania ostatniego dnia miesiąca zawierającego wskazaną datę. Wskazówka: formuła *DATA(2005,13,1)* o dziwo nie powoduje błędu, ale zwraca datę 1 stycznia 2006.
16. Jak na podstawie podanej daty wyznaczyć, który to jest dzień roku? Na przykład, którym dniem roku będzie 15 kwietnia 2020? Wskazówka: formuła *DATA(2020,1,0)* zwróci numer porządkowy dnia 0 w styczniu 2020 i Excel potraktuje to jako datę 31 grudnia 2019.
17. W Fredonii dniami tygodnia wolnymi od pracy są wtorek i środa. Jaka data wypada 200 dni roboczych po 3 maja 2013?
18. W Dolnej Amperii pracownicy mają wolne w piątek i sobotę. Ponadto Walentynki są oficjalnym świętem państwowym. Ile dni roboczych występuje między 10 stycznia 2014 i 31 maja 2015?
19. Pierwszy kwartał każdego roku obejmuje miesiące styczeń-marzec, drugi kwartał miesiące kwiecień-czerwiec i tak dalej. Proszę napisać formułę zwracającą pierwszy dzień kwartału zawierającego podaną datę.
20. Korzystając z podanej wyżej definicji kwartału proszę napisać formułę obliczającą dla danej daty ostatni dzień poprzedzającego ją kwartału.
21. Proszę utworzyć arkusz pozwalający użytkownikowi wpisać datę urodzenia i zwracający jego aktualny wiek.
22. Memorial Day (Dzień pamięci) to federalne święto państwowe obchodzone zawsze w ostatni poniedziałek maja. Proszę utworzyć arkusz wyliczający datę tego święta dla dowolnego podanego roku.
23. Proszę utworzyć arkusz zawierający listę kolejnych 50 dni roboczych bez uwzględniania świąt, przy założeniu, że weekend zawiera sobotę i niedzielę.

ROZDZIAŁ 7

Ocena inwestycji za pomocą kryteriów zdyskontowanej wartości netto

Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Co to jest zdyskontowana wartość netto (NPV)?
- Jak używać funkcji NPV programu Excel?
- Jak policzyć NPV w sytuacji, gdy przepływy pieniężne mają miejsce na początku lub w środku roku?
- Jak policzyć NPV w sytuacji, gdy przepływy pieniężne następują w nieregularnych odstępach czasu?

Rozważmy następujące dwie inwestycje, dla których przepływy pieniężne są podane w pliku NPV.xlss (rysunek 7-1):

- Inwestycja 1 wymaga wydania 10 000 $ w dniu dzisiejszym i wydania 14 000 $ za dwa lata. Za rok od dzisiaj inwestycja ta przyniesie 24 000 $.
- Inwestycja 2 wymaga wydania 6000 $ w dniu dzisiejszym i wydania 1000 $ za dwa lata. Za rok od dzisiaj inwestycja ta przyniesie 8000 $.

Która z tych inwestycji jest lepsza? Inwestycja 1 przyniesie w rezultacie zysk 0 $, za to inwestycja 2 przyniesie zysk 1000 $. Na pierwszy rzut oka inwestycja 2 wydaje się być lepsza. Ale chwileczkę. W przypadku inwestycji 1 większość wydatków nastąpi za dwa lata, podczas gdy w przypadku inwestycji 2 nastąpi to od razu. Wydatek 1,00 $ za dwa lata od dzisiaj to nie to samo co wydatek 1,00 $ dzisiaj, tak więc być może inwestycja 1 jest lepsza, niż to wygląda na pierwszy rzut oka. Aby ustalić, która inwestycja jest lepsza, musimy porównać wartość przepływów pieniężnych następujących w różnych okresach. W takiej właśnie sytuacji przydaje się pojęcie zdyskontowanej wartości netto.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3		r	0.2			
4	NPV	Time	0	1	2	Total cash flow
5	277.7778	Investment 1 Cash flow	-10000	24000	-14000	0
6	-27.7778	Investment 2 Cash Flow	-6000	8000	-1000	1000
7		Present V alue Inv 1	-10000	20000	-9722.22	
8		Present Value Inv 2	-6000	6666.667	-694.444	
9						
10		Present Value beginning of Year				
11		Investment 1	$277.78	$277.78		
12		Investment 2	($27.78)	($27.78)		
13		Present Value End of Year				
14		Investment 1	$231.48			
15		Investment 2	($23.15)			
16		Present Value Middle of year				
17		Investment 1	$253.58			
18		Investment 2	($25.36)			

Rysunek 7-1 Aby rozstrzygnąć, która inwestycja jest lepsza, trzeba policzyć zdyskontowaną wartość netto.

Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

Co to jest zdyskontowana wartość netto?

Zdyskontowana wartość netto (Net Present Value, NPV) przepływów pieniężnych następujących w różnych okresach to po prostu wartość tych przepływów *mierzona w dzisiejszych pieniądzach*. Przypuśćmy, że mamy dzisiaj jednego dolara i inwestujemy go przy rocznej stopie zysku wynoszącej *r* procent. Po pierwszym roku wartość tego dolara wyniesie $1 + r$ dolarów, po dwóch latach $(1+r)^2$ i tak dalej. Można powiedzieć w pewnym sensie, że po roku nasz jeden dolar jest wart $(1+r)$ \$, a po dwóch latach $(1+r)^2$ \$. Ogólnie dzisiejszy jeden dolar po *n* latach będzie wart $(1+r)^n$ \$. Możemy to wyrazić w postaci następującego równania:

```
1 dolar teraz = (1+r)ⁿ dolarów za n lat od dzisiaj
```

Jeśli podzielimy obie strony tego równania przez $(1+r)^n$, otrzymamy następujący ważny wynik:

```
1 dolar/(1+r)ⁿ teraz = 1 dolar za n lat od dzisiaj
```

Wynik ten pokazuje, jak można obliczyć (w dzisiejszych pieniądzach) NPV dla dowolnej sekwencji przepływów pieniężnych. Aby przekonwertować dowolny przepływ pieniężny na dzisiejsze pieniądze, należy pomnożyć przepływ, który ma nastąpić za *n* lat (n może być ułamkiem), przez współczynnik $1/(1+r)^n$.

Następnie sumując wartości wszystkich przepływów (w dzisiejszych pieniądzach) można ustalić NPV całej inwestycji. Załóżmy, że *r* wynosi 0,2. Obliczenie NPV obu naszych przykładowych inwestycji wygląda więc następująco:

$$= \text{Investment1NPV} = -10000 + \frac{24000}{(1 + 0{,}20)^1} + \frac{-14000}{(1 + 0{,}20)^2} = 277{,}78$$

$$= \text{Investment2NPV} = -6000 + \frac{8000}{(1 + 0{,}20)^1} + \frac{-1000}{(1 + 0{,}20)^2} = -27{,}78$$

Pod względem NPV inwestycja 1 jest lepsza od inwestycji 2. Chociaż suma przepływów pieniężnych dla inwestycji 2 jest większa od sumy przepływów dla inwestycji 1, inwestycja 1 ma lepszą wartość NPV, ponieważ proporcjonalnie więcej kosztów inwestycji 1 ma miejsce w terminie późniejszym, a przy wyliczaniu NPV takie przepływy mają mniejsze znaczenie. Gdybyśmy użyli wartości 0,02 dla *r*, inwestycja 2 miałaby większą wartość NPV, ponieważ przy bardzo małej wartości *r* późniejsze przepływy pieniężne nie mają takiego znaczenia i wartość NPV jest zbliżona do wartości wynikającej z prostej sumy przepływów pieniężnych.

> **Uwaga** Wybrałem stopę procentową *r* =0,2 pomijając milczeniem zagadnienie, jak ustalić prawidłową wartość *r*. Aby zrozumieć zasady ustalania prawidłowej wartości *r*, trzeba studiować finanse co najmniej przez rok. Prawidłowa wartość *r* używana do obliczania NPV jest często nazywana kosztem kapitału firmy. Wystarczy powiedzieć, że koszt kapitału większości firm w USA wynosi od 0,1 (10%) do 0,2 (20%). Jeśli roczna stopa procentowa została wybrana zgodnie z przyjętymi metodami finansowymi, projekty o wartości NPV>0 zwiększają wartość firmy, projekty o wartości NPV<0 zmniejszają wartość firmy, a projekty o wartości NPV=0 zachowują wartość firmy niezmienioną. Firma powinna (jeśli ma nieograniczony kapitał inwestycyjny) wchodzić we wszystkie dostępne inwestycje o dodatniej wartości NPV.

Aby ustalić w programie Excel wartość NPV inwestycji 1, przypisałem najpierw nazwę zakresu *r_* do stopy procentowej (ulokowanej w komórce C3), a następnie skopiowałem przepływy pieniężne w momencie Time 0 z C5 do C7. Wartość NPV dla inwestycji 1 w pierwszym i w drugim roku ustaliłem kopiując z D7 do E7 formułę *D5/(1+r_)^D$4*. Symbol daszka (^), znajdujący się na klawiaturze nad cyfrą 6, oznacza potęgowanie stojącej przed nim liczby. W komórce A5 obliczyłem wartość NPV inwestycji 1 dodając za pomocą formuły *SUMA(C7:E7)* wartości NPV przepływów pieniężnych w każdym roku. Aby ustalić wartość NPV dla inwestycji 2, skopiowałem formuły z C7:E7 do C8:E8 oraz z A5 do A6.

Jak używać funkcji NPV programu Excel?

Funkcja *NPV* programu Excel ma składnię *NPV(stopa, zakres_komórek)*. Dla podanej stopy funkcja ustala wartość NPV przepływów pieniężnych zapisanych w podanym

zakresie komórek. Metoda obliczania stosowana przez funkcję zakłada, że pierwszy przepływ ma miejsce po upływie jednego okresu od chwili bieżącej. Innymi słowy, wprowadzając formułę *NPV(r_,C5:E5)* nie ustalimy NPV dla inwestycji 1. Taka formuła (wprowadzona w komórce C14) oblicza bowiem NVP dla następującej sekwencji przepływów pieniężnych: -10 000 $ po roku od dnia dzisiejszego, 24 000 $ po dwóch latach od dnia dzisiejszego i -14 000 $ po trzech latach od dnia dzisiejszego. Nazwijmy to „inwestycją 1 (koniec roku)". Wartość NPV dla inwestycji 1 (koniec roku) wynosi 23 148 $. Aby obliczyć faktyczną wartość NPV dla inwestycji 1, wprowadziłem do komórki C11 formułę *C7+NPV(r_,D5:E5)*. Formuła ta nie dyskontuje w ogóle przepływu pieniężnego w momencie Time 0 (co jest prawidłowe, ponieważ przepływ w momencie Time 0 jest już podany w dzisiejszych pieniądzach), mnoży przepływ pieniężny z komórki D5 przez *1/1,2* i następnie mnoży przepływ pieniężny z komórki E5 przez $1/1,2^2$.

Formuła w komórce C11 daje prawidłową wartość NPV dla inwestycji 1 – 277,78 $.

Jak policzyć NPV w sytuacji, gdy przepływy pieniężne mają miejsce na początku lub w środku roku?

Aby za pomocą funkcji NPV obliczyć zdyskontowaną wartość netto projektu, którego przepływy pieniężne następują zawsze na początku roku, można zastosować podejście, które wykorzystaliśmy do ustalenia NPV dla inwestycji 1: oddzielić przepływy pieniężne w pierwszym roku i zastosować funkcję NPV do pozostałych przepływów. Możemy też zauważyć, że dla dowolnego roku *n* jeden dolar otrzymany na początku roku *n* jest równoważny kwocie (1+*r*) dolarów otrzymanych na końcu roku *n*. Pamiętajmy, że w ciągu jednego roku wartość dolara rośnie (1+*r*) razy. Tak więc, jeśli pomnożymy wynik uzyskany za pomocą funkcji NPV przez (1+*r*), dokonamy konwersji wartości NPV dla sekwencji przepływów pieniężnych pod koniec roku na wartość NPV dla sekwencji przepływów pieniężnych na początku roku. Możemy również obliczyć wartość NPV dla inwestycji 1 w komórce D11 za pomocą formuły *(1+r_)*C14*. Oczywiście i tym razem uzyskamy kwotę 277,78 dolarów.

Przypuśćmy teraz, że przepływy pieniężne związane z inwestycją mają miejsce w środku każdego roku. W przypadku organizacji, która uzyskuje comiesięczne przychody z subskrypcji, możemy zastosować przybliżenie i zastąpić 12 miesięcznych przychodów sumą ich wszystkich otrzymywaną w środku roku. Jak za pomocą funkcji NPV ustalić wartość NPV dla sekwencji przepływów pieniężnych dokonywanych w środku roku? Dla dowolnego roku *n*,

$$\$\sqrt{1+r}$$

otrzymanych na końcu roku *n* odpowiada 1 dolarowi otrzymanemu w środku roku *n*, ponieważ w ciągu pół roku wartość 1 dolara wzrosłaby o współczynnik

$$\sqrt{1+r}$$

Jeśli założymy, że przepływy pieniężne dla inwestycji 1 mają miejsce w środku roku, możemy obliczyć wartość NPV dla tej inwestycji w komórce C17 za pomocą formuły *PIERWIASTEK(1+r_)*C14*. W efekcie uzyskamy wartość 253,58 dolarów.

Jak policzyć NPV w sytuacji, gdy przepływy pieniężne następują w nieregularnych odstępach czasu?

Przepływy pieniężne następują często w nieregularnych odstępach czasu, co powoduje, że obliczanie wartości NPV lub wewnętrznej stopy zwrotu (IRR) dla tych przepływów staje się trudniejsze. Na szczęście Excel udostępnia funkcję XNPV, dzięki której obliczanie wartości NPV w takich sytuacjach staje się trywialne.

Funkcja XNPV ma składnię *XNPV(stopa,wartości,daty)*. Pierwsza podana data musi być najwcześniejsza, natomiast wszystkie pozostałe nie muszą być uporządkowane chronologicznie. Funkcja XNPV oblicza wartość NPV dla podanych przepływów pieniężnych przy założeniu, że bieżąca data jest pierwszą datą w sekwencji. Na przykład, jeśli pierwsza podana data to 8 kwietnia 2013 roku, wartość NPV jest obliczana w pieniądzach na dzień 8.04.2013.

Aby zilustrować użycie funkcji XNPV, popatrzmy na przykład z arkusza *NPV as of first date* w pliku XNPV.xls (rysunek 7-2).

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	**XNPV Function**		**Code**	**Date**	**Cash Flow**	**Time**	**discount factor**
3			**42102.00**	**4/8/2015**	**-900**		**1**
4			**42231.00**	**8/15/2015**	**300**	**0.353425**	**0.966876054**
5			**42384.00**	**1/15/2016**	**400**	**0.772603**	**0.92900895**
6			**42546.00**	**6/25/2016**	**200**	**1.216438**	**0.890529581**
7			**42554.00**	**7/3/2016**	**100**	**1.238356**	**0.888671215**
8	**Rate**						
9	**0.1**						
10				**XNPV**	**Direct**		
11				**28.63943**	**28.639434**		

Rysunek 7-2 Przykład użycia funkcji XNPV

Przypuśćmy, że w dniu 8 kwietnia 2013 roku wydaliśmy 900 $. Potem otrzymaliśmy następujące kwoty:

- 300 $ w dniu 15 sierpnia 2013
- 400 $ w dniu 15 stycznia 2014
- 200 $ w dniu 25 czerwca 2014
- 100 $ w dniu 3 lipca 2015

Jaka jest wartość NPV dla tych przepływów pieniężnych, jeśli roczna stopa procentowa wynosi 10 %? Daty (w formacie stosowanym przez Excel) są wprowadzone do komórek D3:D7, a przepływy pieniężne do komórek E3:E7. Wprowadzenie do komórki D11

formuły *XNPV(A9,E3:E7,D3:D7)* powoduje obliczenie wartości NPV w dolarach z dnia 8 kwietnia 2013, ponieważ jest to pierwsza data wymieniona na liście. Jak widać, wartość NPV dla tego projektu w dolarach z dnia 8 kwietnia 2013 roku wynosi 20,63.

Obliczenia wykonywane przez funkcję XNPV wyglądają następująco:

1. Ustalenie liczby lat między 8 kwietnia 2013, a każdą datą z listy (zrobiłem to w kolumnie F). Na przykład dzień 15 sierpnia 2013 roku wypada 0,3534 roku po dniu 8 kwietnia 2013 roku.
2. Zdyskontowanie przepływów pieniężnych zgodnie ze stopą $(1/(1+stopa))^{\text{liczba lat}}$

   Na przykład dla przepływów pieniężnych z dnia 15 sierpnia 2013 wygląda to następująco:

   $$\frac{1}{(1+0{,}1)^{0{,}3534}} = 0{,}967$$

3. Zsumowanie w komórce E11 wszystkich przepływów pieniężnych: *(wielkość przepływu)*(współczynnik dyskonta)*.

Załóżmy, że dzisiejsza data to 11 lipca 2010 roku. Jak obliczyć wartość NPV inwestycji w dzisiejszych pieniądzach? Należy po prostu dodać wiersz z dzisiejszą datą i przepływem pieniężnym w kwocie 0 dolarów, a następnie dołączyć ten wiersz do zakresu dla funkcji XNPV (widać to na rysunku 7-3 i w arkuszu *Today*). Wartość NPV projektu w dzisiejszych dolarach wynosi 15,88.

	A	B	C	D	E
1					
2	**XNPV Function**		**Code**	**Date**	**Cash Flow**
3			**41463.00**	**7/8/2013**	**0**
4			**42102.00**	**4/8/2015**	**-900**
5			**42231.00**	**8/15/2015**	**300**
6			**42384.00**	**1/15/2016**	**400**
7			**42546.00**	**6/25/2016**	**200**
8			**42554.00**	**7/3/2016**	**100**
9			**42188.00**	**7/3/2015**	**100**
10	**Rate**				
11	**0.1**				
12				**XNPV**	
13				**106.9907**	

Rysunek 7-3 Wartość NPV przekonwertowana na dzisiejsze dolary

Na koniec chcę zwrócić uwagę, że w przypadku pustych przepływów pieniężnych funkcja NPV ignoruje zarówno te przepływy, jak i dany okres. Natomiast funkcja XNPV w takiej sytuacji zwraca błąd #LICZBA (#NUM).

Zadania

1. Pewien zawodnik NBA ma otrzymać 1 000 000 dolarów w dniu dzisiejszym i 2 000 000 dolarów po roku, dwóch i trzech latach od dzisiaj. Zakładając, że *r = 0,10* i pomijając kwestię podatku czy nie byłoby lepiej dla zawodnika, gdyby otrzymał dzisiaj 6 000 000 dolarów?
2. Przepływy pieniężne w pewnym projekcie wyglądają następująco:

Dzisiaj	1 rok od dzisiaj	2 lata od dzisiaj	3 lata od dzisiaj
-4 miliony	4 miliony	4 miliony	-3 miliony

   Jeśli koszt kapitału firmy wynosi 15 %, to czy powinna ona realizować ten projekt?
3. Za miesiąc od dzisiaj klient dostawcy Internetu zacznie mu płacić po 25 dolarów miesięcznie i będzie to robił przez następne pięć lat. Zakładając, że wszystkie wpłaty są otrzymywane przez dostawcę w połowie roku, proszę oszacować wartość NPV dla tych wpłat. Proszę przyjąć *r = 0,15*.
4. Za miesiąc od dzisiaj klient dostawcy Internetu zacznie mu płacić po 25 dolarów miesięcznie i będzie to robił przez następne pięć lat. Zakładając, że wszystkie wpłaty są otrzymywane przez dostawcę w połowie roku, proszę użyć funkcji XNPV i obliczyć dokładną wartość NPV dla tych wpłat. Proszę przyjąć *r = 0,15*.
5. Mamy podany niżej zbiór przepływów pieniężnych w okresie czterech kolejnych lat. Proszę obliczyć NPV dla tych przepływów pieniężnych, zakładając, że następują one pod koniec każdego roku i *r = 0,15*.

Rok	1	2	3	4
	-600 $	550 $	-680 $	1000 $

   Proszę również rozwiązać to zadanie przy założeniu, że przepływy pieniężne następują na początku każdego roku.
6. Rozważmy następujące przepływy pieniężne:

Data	Przepływ pieniężny
15 grudnia 2001	1000 $
11 stycznia 2002	300 $
7 kwietnia 2003	600 $
15 lipca 2004	925 $

   Jaka jest wartość NPV dla tych przepływów, jeśli dzisiejsza data to 1 listopada 2001, a *r = 0,15*?
7. Po ukończeniu studiów MBA ich absolwentka zacznie pracować od 1 września 2005 roku z roczną pensją 80 000 dolarów. Spodziewa się ona dostawać co roku

5% podwyżki aż do przejścia na emeryturę 1 września 2035 roku. Jeśli koszt kapitału wynosi 8% rocznie, to jaka jest obecnie całkowita wartość jej zarobków przed opodatkowaniem.

8. Rozważmy 30-letnie obligacje, które przynoszą 50 dolarów rocznie przez pierwsze 29 lat i 1050 dolarów w ostatnim roku. Jaka powinna być uczciwa cena tych obligacji przy stopie dyskontowej 5% rocznie.

ROZDZIAŁ 8

Wewnętrzna stopa zwrotu

Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Jak znaleźć wartość IRR dla danych przepływów pieniężnych?
- Czy każdy projekt ma zawsze unikatową wartość IRR?
- Czy są jakieś warunki, które gwarantują projektowi unikatową wartość IRR?
- Jeśli dwa projekty mają unikatowe wartości IRR, to jak należy traktować te wartości?
- Jak znaleźć wartość IRR nieregularnie rozłożonych w czasie przepływów pieniężnych?
- Co to jest wartość MIRR i jak ją obliczać?

Zdyskontowana wartość netto (NPV) serii przepływów pieniężnych zależy od przyjętej stopy procentowej (*r*). Na przykład, jeśli popatrzymy na przepływy pieniężne dla projektów 1 i 2 (arkusz *IRR* w pliku IRR.xlsx, widoczny na rysunku 8-1), okazuje się, że dla *r = 0,2* większą wartość NPV ma projekt 2, a dla *r = 0,01* większą wartość NPV ma projekt 1. Gdy wykorzystujemy NPV do oceny inwestycji, ocena tych inwestycji zależy więc od stopy procentowej. W naturze ludzkiej leży chęć sprowadzania wszystkiego w życiu do jednej liczby. *Wewnętrzna stopa zwrotu* (Internal Rate of Return, w skrócie IRR) danego projektu to po prostu stopa procentowa, przy której wartość NPV dla tego projektu wynosi 0. Jeśli jakiś projekt ma jedną tylko wartość IRR, wartość ta ma elegancką interpretację. Na przykład, jeśli dla jakiegoś projektu wartość IRR wynosi 15 %, uzyskujemy roczną stopę zwrotu równą 15 % dla przepływów pieniężnych towarzyszących inwestycji. Na przykładach z tego rozdziału zobaczymy, że projekt 1 ma wartość IRR równą 47,5 %, co oznacza, że 400 dolarów zainwestowanych na początku (*time 1*) daje roczną stopę zwrotu 47,5 %. Czasami jednak projekt może mieć więcej niż jedną wewnętrzną stopę zwrotu lub nie mieć jej wcale. W takich przypadkach mówienie o wartości IRR nie ma sensu.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Time	1	2	3	4	5	6	7	NPV r=.2	NPV r= .01
2	Project 1		-400	200	600	-900	1000	250	230	$268.54	$918.99
3	Project 2		-200	150	150	200	300	100	80	$297.14	$741.07
4	Project 1	IRR Proj 1 No Guess	IRR Proj 2 No Guess								
5	no guess	47.5%	80.1%								
6											
7	guess	Guess Proj 1	Guess proj 2								
8	-0.9	47.5%	80.1%								
9	-0.7	47.5%	80.1%								
10	-0.5	47.5%	80.1%								
11	-0.3	47.5%	80.1%								
12	-0.1	47.5%	80.1%								
13	0.1	47.5%	80.1%								
14	0.3	47.5%	80.1%								
15	0.5	47.5%	80.1%								
16	0.7	47.5%	80.1%								

Rysunek 8-1 Przykład funkcji IRR

Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

Jak znaleźć wartość IRR dla danych przepływów pieniężnych?

Do obliczania wewnętrznej stopy zwrotu można użyć funkcji IRR programu Excel. Funkcja ta ma składnię *IRR(zakres_przepływów_pieniężnych; [przypuszczenie])*, gdzie *przypuszczenie* jest argumentem nieobowiązkowym. Bez podania argumentu *przypuszczenie*, który jest zgadywaną wartością IRR projektu, Excel rozpoczyna obliczenia od założenia, że IRR projektu wynosi 10 % i następnie zmienia oszacowanie IRR aż do momentu znalezienia stopy, przy której wartość NPV dla projektu wyniesie 0 (czyli IRR projektu). Gdy Excel nie może znaleźć stopy, przy której NPV projektu wyniesie 0, zwraca błąd #LICZBA. W komórce B5 wprowadziłem formułę *IRR(C2:I2)*, aby obliczyć IRR projektu 1. Excel zwrócił wynik 47,5 %. Tak więc, jeśli użyjemy rocznej stopy procentowej 47,5 %, projekt 1 będzie miał wartość NPV równą 0. Podobnie uzyskałem informację, że projekt 2 ma wartość IRR równą 80,1 %.

Nawet jeśli funkcja IRR znajdzie właściwą wartość, nie oznacza to, że projekt nie może mieć więcej takich wartości. Aby sprawdzić, czy dany projekt ma więcej niż jedną wartość IRR, można zmienić wstępne przypuszczenie podane w funkcji IRR (na przykład z -90 % na 90 %). Wypróbowałem różne wstępne przypuszczenia dla projektu 1 kopiując z B8 do B9:B17 formułę *IRR($C$2:$I$2;A8)*. Ponieważ za każdym razem uzyskaną wartością IRR było 47,5 %, mogę stwierdzić niemal z pewnością, że projekt 1 ma unikatową wartość IRR równą 47,5 %. Podobnie mogę być niemal pewien, że projekt 2 ma unikatową wartość IRR równą 80,1 %.

Czy każdy projekt ma zawsze unikatową wartość IRR?

W arkuszu *Multiple IRR* z pliku IRR.xlsx (rysunek 8-2) widać, że projekt 3 (przepływy pieniężne -20, 82, -60, 2) ma dwie wartości IRR. W celu poszukania drugiej wartości

zmieniłem wstępne przypuszczenie dla projektu 3 z -90 % na 90 % kopiując z C8 do C9:C17 formułę *IRR($B$4:$E$4;B8)*.

	A	B	C	D	E	F
1	**Multiple IRR's**					
2						
3		**1**	**2**	**3**	**4**	
4	**Project 3**	**-20**	**82**	**-60**	**2**	
5			**plain irr**	**-9.6%**		
6						
7		**guess**				
8		**-0.9**	**-9.6%**		**npv at -9.6%**	**($0.01)**
9		**-0.7**	**-9.6%**		**npv at 216.1%**	**$0.00**
10		**-0.5**	**-9.6%**			
11		**-0.3**	**-9.6%**			
12		**-0.1**	**-9.6%**			
13		**0.1**	**-9.6%**			
14		**0.3**	**-9.6%**			
15		**0.5**	**216.1%**			
16		**0.7**	**216.1%**			
17		**0.9**	**216.1%**			

Rysunek 8-2 Projekt z więcej niż jedną wartością IRR

Zauważmy, że przy wstępnym przypuszczeniu wynoszącym 30 % lub mniej IRR ma wartość -9,6 %. Dla pozostałych wstępnych przypuszczeń wartość IRR wynosi 216,1 %. Dla każdej z tych stóp procentowych NPV dla projektu 3 ma wartość 0.

W arkuszu *No IRR* z pliku IRR.xlsx (rysunek 8-3) widać, że bez względu na wstępne przypuszczenie podawane dla projektu 4 otrzymujemy błąd #NUM (#LICZBA). Jest to informacja, że w przypadku tego projektu nie istnieje wartość IRR.

Gdy jakiś projekt ma wiele wartości IRR lub nie ma żadnej, pojęcie wewnętrznej stopy zwrotu traci praktycznie cały sens. Jednak pomimo tego problemu wiele firm nadal stosuje IRR jako główne narzędzie do oceny inwestycji.

	A	B	C	D
1				
2		**No IRR**		
3				
4		**0**	**1**	**2**
5	**Project 4**	**10**	**-30**	**35**
6				
7		**guess**		
8		**-0.9**	**#NUM!**	
9		**-0.8**	**#NUM!**	
10		**-0.7**	**#NUM!**	
11		**-0.6**	**#NUM!**	
12		**-0.5**	**#NUM!**	
13		**-0.4**	**#NUM!**	
14		**-0.3**	**#NUM!**	
15		**-0.2**	**#NUM!**	
16		**-0.1**	**#NUM!**	
17		**0**	**#NUM!**	
18		**0.1**	**#NUM!**	
19		**0.2**	**#NUM!**	
20		**0.3**	**#NUM!**	
21		**0.4**	**#NUM!**	
22		**0.5**	**#NUM!**	
23		**0.6**	**#NUM!**	
24		**0.7**	**#NUM!**	
25		**0.8**	**#NUM!**	
26		**0.9**	**#NUM!**	

Rysunek 8-3 Projekt bez IRR

Czy są jakieś warunki, które gwarantują projektowi unikatową wartość IRR?

Jeśli w serii przepływów pieniężnych danego projektu występuje dokładnie jedna zmiana znaku, to taki projekt ma na pewno unikatową wartość IRR. Na przykład w projekcie 2 z arkusza *IRR* seria znaków przepływów pieniężnych wygląda następująco: – + + + + +. Występuje tu tylko jedna zmiana znaku (pomiędzy Time 1 i Time 2), tak więc projekt 2 musi mieć unikatową wartość IRR. W przypadku projektu 3 z arkusza *Multiple IRR* znaki przepływów pieniężnych tworzą sekwencję – + – +. Ponieważ znak przepływów pieniężnych zmienia się trzy razy, nie gwarantuje to unikatowej wartości IRR. W przypadku projektu 4 z arkusza *No IRR* znaki przepływów pieniężnych tworzą sekwencję + – +. Ponieważ znak przepływów pieniężnych zmienia się dwa razy, również i tym razem nie ma gwarancji unikatowej wartości IRR. Większość projektowanych inwestycji kapitałowych (takich jak budowa fabryki) zaczyna się od ujemnego przepływu pieniężnego, po którym następuje seria przepływów dodatnich. Tak więc, dla większości inwestycji kapitałowych istnieje tylko jedna wartość IRR.

Jeśli dwa projekty mają unikatowe wartości IRR, to jak należy traktować te wartości?

Jeśli jakiś projekt ma unikatową wartość IRR, możemy stwierdzić, że projekt ten zwiększy wartość firmy *wtedy i tylko wtedy*, gdy wartość IRR tego projektu przekracza roczny koszt kapitału. Na przykład, jeśli koszt kapitału pewnej firmy wynosi 15 %, to oba projekty, 1 i 2, zwiększą wartość tej firmy.

Przypuśćmy, że rozważamy dwa projekty (oba o unikatowych wartościach IRR) i co najwyżej jeden z nich możemy zrealizować. Wydaje się kuszące, aby wybrać projekt o wyższej wartości IRR. Aby się przekonać, że taka decyzja może być nietrafna, popatrzmy na rysunek 8-4 i arkusz *Which Project* z pliku IRR.xlsx. Projekt 5 ma wartość IRR równą 40 %, a projekt 6 – 50 %. Gdybyśmy oceniali oba projekty na podstawie ich wartości IRR i mieli wybrać tylko jeden z nich, wybralibyśmy projekt 6. Pamiętajmy jednak, że to wielkość NPV opisuje wzrost wartości firmy w wyniku realizacji projektu. Widać wyraźnie, że projekt 5 ma większą wartość NPV (i to praktycznie bez żadnych kosztów kapitałowych) niż projekt 6. Jeśli więc mamy wybrać tylko jeden projekt, powinien to być projekt 5. Stosowanie IRR jest problematyczne, ponieważ wartość ta nie uwzględnia skali projektu. Chociaż patrząc na zysk z jednego dolara projekt 6 jest lepszy niż 5, większa skala projektu 5 powoduje, że jest on cenniejszy dla firmy niż projekt 6. Wartość IRR nie odzwierciedla skali projektu, a NPV tak.

	B	C	D	E
1				
2	**Project**	**Time 0**	**Time 1**	**IRR**
3	**5**	**-100**	**140**	**40%**
4	**6**	**-1**	**1.5**	**50%**

Rysunek 8-4 IRR może prowadzić do wyboru niewłaściwego projektu do realizacji.

Jak znaleźć wartość IRR nieregularnie rozłożonych w czasie przepływów pieniężnych?

Przepływy pieniężne następują w różnych dniach, a nie na początku czy na końcu roku. Przydaje się wówczas funkcja XIRR o składni *XIRR(przepływy_pieniężne; daty; [przypuszczenie])*. Funkcja XIRR ustala wartość IRR dla serii przepływów pieniężnych następujących w dowolnie rozłożonych terminach. Tak jak w przypadku funkcji IRR, *przypuszczenie* jest argumentem nieobowiązkowym. Przykład użycia funkcji XIRR jest pokazany na rysunku 8-5 (pochodzi on z arkusza *XIRR* z pliku IRR.xlsx).

	A	B	C	D	E	F
1					Project 7	
2	XIRR Function			Date	Cash Flow	
3				Code	Date	Cash Flow
4				4/8/2011	4/8/2011	-1500
5				8/15/2011	8/15/2011	300
6				1/15/2012	1/15/2012	400
7				6/25/2012	6/25/2012	200
8				XIRR		
9				-48.69%		

Rysunek 8-5 Przykład użycia funkcji XIRR

Formuła *XIRR(F4:F7;E43:E7)* w komórce D9 pokazuje, że wartość IRR projektu 7 wynosi -48,69 %.

Co to jest wartość MIRR i jak ją obliczać?

W wielu sytuacjach stopa procentowa dla pożyczki zaciąganej przez firmę różni się od stopy procentowej dla inwestycji dokonywanej przez tę firmę. Przy obliczaniu IRR obowiązuje domyślne założenie, że obie te stopy procentowe są równe wartości IRR. Jeśli znamy faktyczną stopę procentową dla pożyczki oraz stopę procentową dla inwestycji, to możemy skorzystać z funkcji MIRR (zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu), która oblicza stopę dyskontową, przy której wartość NPV wszystkich przepływów pieniężnych (łącznie ze spłatami długu i reinwestowaniem naszych przychodów przy podanych stopach) jest równa 0. Składnia funkcji MIRR ma postać *MIRR(wartości_przepływów_pieniężnych; stopa_pożyczki; stopa_reinwestycji)*. Dobre jest to, że wartość MIRR jest zawsze unikatowa. Na rysunku 8-6 widać arkusz *MIRR* z pliku IRR.xlsx, który zawiera przykład użycia funkcji MIRR. Załóżmy, że pożyczamy dzisiaj 120 000 $ i przewidujemy następujące przepływy pieniężne: 1. rok: 39 000 $, 2. rok: 30 000 $, 3. rok: 21 000 $, 4. rok: 37 000 $, 5. rok: 46 000 $. Przyjmijmy też, że oprocentowanie pożyczki wynosi 10 % rocznie, a oprocentowanie reinwestowanych zysków 12 % rocznie.

Po wprowadzeniu tych wartości do komórek E7:E12 arkusza *MIRR* można obliczyć wartość MIRR w komórce D15 używając formuły *MIRR(E7:E12;E3;E4)*. Okazuje się, że nasz projekt ma wartość MIRR równą 12,61 %. W komórce D16 obliczyłem faktyczną wartość IRR, która wynosi 13,07 %.

Na koniec chcę zwrócić uwagę, że w przypadku pustych przepływów pieniężnych funkcja IRR ignoruje zarówno te przepływy, jak i dany okres. Natomiast funkcja MIRR w takiej sytuacji zwraca błąd #LICZBA.