

Arkusze Kalkulacyjne

Alexander Denisjuk

23 stycznia 2009

Streszczenie

1 Wprowadzenie

Arkusze kalkulacyjne to program komputerowy przeznaczony do wykonania nieskomplikowanych obliczeń na bieżąco. Wcześniejsza nazwa, *komputerowy* arkusz kalkulacyjny, przypomina fakt, że komputerowe arkusze powstały z myślą zastąpić tradycyjne papierowe obliczeniowe arkusze kalkulacyjne.

Na rysunku 1 przedstawiony jest przykładowy arkusz kalkulacyjny do obliczeń rat kredytu, spłacanego w trzech ratach miesięcznych przy oprocentowaniu zmiennym. Do opracowania arkusza potrzebnych jest czterech pracowników o różnych umiejętnościach. Pierwszy (projektant) projektuje arkusz: określa jakie powinien zawierać komórki, w których i jakie będą wpisywane dane, w jaki sposób będą obliczone zawartości pozostałych komórek. Drugi (operator) wprowadza dane wejściowe (szary obszar na rysunku 1). Trzeci, na podstawie instrukcji, sporządzonych przez projektanta, oblicza zawartość pozostałych komórek arkusza. Czwartym jest grafik, decydujący o wyglądzie arkusza.

W komputerowych arkuszach kalkulacyjnych najmniej twórczą część pracy (trzeci pracownik) została przydzielona komputerowi. Celem niniejszych ćwiczeń jest opanowanie umiejętności operatora wprowadzającego dane (poziom 1) oraz wprowadzenie do zagadnień projektanta budującego arkusz (poziom 2).

Kwestie związane z konstruowaniem szaty graficznej pozostawiamy poza obszarem proponowanych ćwiczeń. Zauważmy jednak, że arkusz bez szaty graficznej wygląda o wiele lepiej, niż wyposażony w źle zaprojektowaną szatę.

		kwota kredytu:	5 000,00 zł			
		stopa procentowa:	18,00%			
		liczba rat miesięcznych:	3			
		prowizja:	0,50%			
miesiąc	kapitał początkowy	rata kapitałowa	kapitał końcowy	rata odsetkowa	rata kapitałowo-odsetkowa	
1	5 000,00 zł	1 666,67 zł	3 333,33 zł	75,00 zł	1 741,67 zł	
2	3 333,33 zł	1 666,67 zł	1 666,67 zł	50,00 zł	1 716,67 zł	
3	1 666,67 zł	1 666,67 zł	0,00 zł	25,00 zł	1 691,67 zł	
				suma odsetek:	150,00 zł	
				prowizja:	25,00 zł	

Rysunek 1: Arkusz kalkulacyjny. Obliczenie rat kredytu

Do wykonania ćwiczeń potrzebny będzie program arkusza kalkulacyjnego. Oto możliwe aplikacje:

- EditGrid, internetowy arkusz kalkulacyjny [12]
- Gnumeric [5], część pakietu Gnome Office
- Google Spreadsheets, część internetowego pakietu Dokumenty Google [6]
- Kspread [15], część pakietu Koffice
- Lotus Symphony Spreadsheets, część pakietu Lotus Symphony [7]
- Microsoft Excell [8], część pakietu Microsoft Office
- NeoOffice [9]
- Numbers, część pakietu iWork [1]
- OpenOffice Calc, część pakietu OpenOffice [10]
- StarOffice Calc, część pakietu StarOffice [11]
- Quattro Pro, część pakietu WordPerfect [3]
- wikiCalc, internetowy arkusz kalkulacyjny [2] mający podobny do Wiki interface użytkownika

Duża lista internetowych arkuszy kalkulacyjnych znajduje się w Wikipedii [14].

Wynikiem poniższych ćwiczeń jest nie powstanie konkretnych tabel, lecz nabycie umiejętności.

2 Poziom Pierwszy

2.1 Przegląd aplikacji

Program arkusza kalkulacyjnego zawiera wszystkie standardowe elementy sterowania programów użytkowych: menu, paski narzędzi, etc. Procesy otwierania i zapisywania plików, potrzymanie pomocy, dopasowania wyglądu programu są zupełnie analogiczne go odpowiednich procedur innych programów użytkowych.

Pliki arkuszy kalkulacyjnych nazywane są *skoroszytami* ze względu na to, że mogą zawierać kilka arkuszy.

Uwaga. W przypadku internetowego arkusza część menu i pasków narzędzi należą do przeglądarki. Otwieranie i zapisywanie dokumentów zarówno lokalne jak i na serwerze jest obsługiwane przez menu nie przeglądarki, lecz arkusza.

Ćwiczenie 2.1. Czy znasz swój program?

1. Jaki masz program-arkusz kalkulacyjny?
2. W jaki sposób można otworzyć plik za pomocą menu, skrótu klawiatury, paska narzędzi?
3. W jakich formatach można zapisać plik?
4. Jak uzyskać pomoc?
5. Czy twój program pozwala na dopasowanie menu, pasków narzędzi?
6. Jak można zmienić ustawienia językowe?

	A	B	C	D	E	F	G
1		kwota kredytu:		5 000,00 zł			
2		stopa procentowa:		18,00%			
3		liczba rat miesięcznych:		3			
4		prowizja:		0,50%			
5	miesiąc	kapitał początkowy	rata kapitałowa	kapitał końcowy	rata odsetkowa	rata kapitałowo-odsetkowa	
6	1	5 000,00 zł	1 666,67 zł	3 333,33 zł	75,00 zł	1 741,67 zł	
7	2	3 333,33 zł	1 666,67 zł	1 666,67 zł	50,00 zł	1 716,67 zł	
8	3	1 666,67 zł	1 666,67 zł	0,00 zł	25,00 zł	1 691,67 zł	
9					suma odsetek:	150,00 zł	
10					prowizja:	25,00 zł	
11							

Rysunek 2: Obszar roboczy arkusza

2.2 Kreatory i Szablony

Programy arkuszy kalkulacyjnych zazwyczaj zawierają szablony gotowych dokumentów oraz *kreatory* — skrypty, tworzące szablony dokumentów na podstawie informacji uzyskanej od użytkownika.

Ćwiczenie 2.2. 1. Ile masz zainstalowanych szablonów i kreatorów dla arkuszy? Wypróbuj je.

2. Które z kreatorów i szablonów mogą тобі się przydać?

2.3 Społeczeństwo

Użytkownicy programów czasami tworzą wirtualną społeczność. W ramach społeczności (ang.: *community*) użytkownicy wymieniają się doświadczeniem, pomagają sobie w rozwiązywaniu problemów, udostępniają szablony dokumentów. Grupy społeczne mogą być lokalne jak i międzynarodowe.

Często grupy społeczne współpracują w zespole programistów: zgłaszają błędy i życzenia do dalszego rozwoju, biorą udział w *lokalizacji* programu (tłumaczeniu w swój język).

Ćwiczenie 2.3. 1. Czy twój arkusz kalkulacyjny ma grupę społeczną?

2. Jakie korzyści dla użytkownika płyną z udziału w grupie społecznej swojego programu? Jakie niedogodności?

2.4 Nawigacja

Obszarem roboczym arkusza jest tabela (rysunek 2). Kolumny tabeli zazwyczaj numeruje się łacińskimi literami, wiersze zaś — liczbami. W taki sposób, każda komórka ma *adres*, który składa się z liter i cyfr, na przykład, B15.

Edycja arkusza odbywa się w dwóch trybach: edycja arkusza i edycja komórki. W trybie edycji arkusza przesuwanie markera, oznaczającego bieżącą komórkę odbywa się za pomocą klawisz sterowania kursorem oraz myszki.

Ćwiczenie 2.4. Otwórz skoroszyt przykładowy.

1. Ile skoroszyt ma arkuszy?

2. Dodaj nowy arkusz. Jaką on ma nazwę? Jak można tę nazwę zmienić? Czy można usunąć nowy arkusz?

3. Spróbuj domyślić się, jaki efekt mają klawisze sterowania kursorem: **Up**, **Down**, **Left**, **Right**, **Page Up**, **Page Down**, **Home**, **End**, **Tab**, **Shift+Tab** oraz ich kombinację z klawiszem **Ctrl**. Sprawdź.
4. Czy nawigacja myszką działa jak oczekiwałaś?
5. Czy twój skoroszyt ma *pole adresu* (pole w którym ukazuje się adres bieżącej komórki)? Co będzie, jeśli w polu adresu wprowadzić B4?
6. Jaka kolumna następuje po Z?
7. Jaki jest maksymalny numer wiersza?
8. Jaka kolumna jest ostatnią?

2.5 Edycja komórki

W tryb edycji komórki arkusz przełącza się podczas wprowadzenia danych. Jeżeli komórka nie była pusta, dane zostaną zastąpione. Po wprowadzeniu danych można nacisnąć **Enter** lub **Escape**.

Ćwiczenie 2.5. Jaki efekt ma naciśnięcie **Enter** a **Escape**? Wypróbuj.

Żeby poprawić zawartość komórki zazwyczaj naciska się klawisz **F2**. Alternatywnie można kliknąć w pasku formuły lub podwójnie kliknąć w komórce.

Ćwiczenie 2.6. (cf. zadanie 3 z ćwiczenia 2.4) Wypróbuj klawisze sterowania kursorem w trybie edytowania komórki. Czy wszystkie działają zgodnie z oczekiwaniem?

2.6 Typy danych

Arkusz kalkulacyjny rozpoznaje dane różnych typów. Typy danych są uwzględniane podczas wykonania obliczeń.

- Ćwiczenie 2.7.**
1. Wprowadź dane tekstowe: swoje imię i nazwisko, swoje miasto. Co będzie jeżeli szerokość tekstu jest większa od szerokości kolumny? Co będzie jeżeli szerokość tekstu w dwóch komórkach obok jest większa od szerokości kolumny?
 2. Wprowadź *liczby naturalne*: 1, 200 000, −100. Jakie jest wyrównanie liczb?
 3. Wprowadź *liczby rzeczywiste*: 1,2; 200 000,12; −100,9971. Jaki symbol jest separatorem dziesiętnym: kropka czy przecinek?
 4. Wprowadź liczbę tak dużą, żeby się nie zmieściła w komórce. W jaki sposób jest wyświetlana ta liczba? Poszerz komórkę. Czy istnieje możliwość automatycznego dopasowania szerokości komórki?
 5. Wprowadź *kwoty pieniężne* 1 zł; 200 000 zł; −100,25 zł?
 6. Wprowadź *procenty*: 1 %, 2,25 %, −75,25 %.
 7. Wprowadź *daty*: 1.05.2008, dzień swoich urodzin.
 8. Wprowadź *godziny*: 1:05, 22:15.
 9. Wprowadź *dni tygodnia*: poniedziałek, wtorek.

2.7 Zaznaczenie i kopiowanie danych

Zaznaczenie oraz kopiowanie i wycinanie fragmentów arkusza do schowka odbywa się zgodnie z ogólnymi zasadami twojego systemu: za pomocą myszki lub za pomocą klawisz sterowania kursorem przytrzymując **Shift**. Wynik zaznaczenia zależy od trybu edycji: arkusza lub komórki.

- Ćwiczenie 2.8.**
1. Skopiuj swoje imię i nazwisko, wprowadzone w zadaniu 1 ćwiczenia 2.7, do innej komórki.
 2. Skopiuj tylko swoje nazwisko do innej komórki.
 3. Zaznacz wiersz 5. Zaznacz kolumnę B.
 4. Zaznacz prostokąt A1:G5. (Zapis oznacza, że prostokąt zaczyna się w komórce A1 i kończy się w G5.) Skopiuj cały ten prostokąt do schowka. Wklej go do prostokątu H6:N10. Gdzie trzeba ustawić marker?
 5. Skopiuj do schowka jedną komórkę. Wklej ją do zaznaczonego prostokątnego obszaru. Jaki jest wynik? Co będzie jeżeli zaznaczony obszar już zawiera dane?
 6. Wklej do prostokątnego obszaru ze schowka fragment tekstu komórki. Czy wynik różni się od zadania 5?
 7. Jak zaznaczyć dwa prostokąty A1:B2 i D1:E:3?

2.8 Uzupełnienie ciągów

Arkusze kalkulacyjne potrafią uzupełnić ciągi danych. Prawy dolny wierzchołek markera (zazwyczaj jest zaznaczony kwadracikiem) odpowiada za tę funkcję.

- Ćwiczenie 2.9.**
1. Wprowadź w komórce E5 liczbę 1. Przeciągnij za prawy dolny wierzchołek markera w prawo. Jaki jest efekt? Spróbuj przeciągnąć w lewo, w dół, w górę.
 2. Powtórz zadanie 1 wprowadzając literę „a”, dzień „poniedziałek”.
 3. Wprowadź w dwóch kolejnych komórkach liczby: 1 i 3. Zaznacz te dwie komórki i przeciągnij za *kwadracik powielania*.
 4. Powtórz zadanie 3 wprowadzając litery „a” i „b”, dni tygodnia „poniedziałek” i „wtorek”, dwie kwoty pieniężne, dwie daty, dwie godziny, dwie liczby rzeczywiste, dwie wartości procentowe. Dla jakich typów danych możliwe jest uzupełnienie ciągu?

2.9 Style i Formatowanie

Dla arkuszy kalkulacyjnych można określić style stron i komórek. Dla stylów arkuszy kalkulacyjnych obowiązują wszystkie zagadnienia omówione w rozdziale *Edycja Tekstów*.

Style stron mają zastosowanie przy wydruku i dotyczą kolejnych stron.

- Ćwiczenie 2.10.**
1. Czy twój arkusz pozwala na modyfikację stylów stron?

2. Czy twój arkusz pozwala na modyfikację stylów komórek?
3. Jakie własności formatowania można ustalić dla stron?

Style komórek dotyczą poszczególnych komórek i oprócz zwykłych własności formatowania pozwalają zmienić prezentację danych liczbowych.

Ćwiczenie 2.11. Wprowadź w komórkach D17 i D18 liczby 17 oraz 4,12.

1. Zmień formatowanie tych komórek na procentowe.
2. Zmień formatowanie tych komórek na walutowe.
3. Zmień formatowanie tych komórek na datę.
4. Zmień formatowanie tych komórek na liczbowe. Zwiększ ilość miejsc po przecinku.
5. Jakie inne możliwości formatowania liczb ma twój arkusz kalkulacyjny? Opisz opcje jednej z nich.

Uwaga. Jeżeli masz w arkuszu więcej niż dwie tabele i będziesz pracować z arkuszem dłużej niż dwa dni, opłaca się nie zmieniać bezpośrednio formatowania komórek, lecz zdefiniować i stosować do formatowania style. Komórki należy podzielić względem logiki arkusza na klasy i każdej klasie przypisać odpowiedni styl.

- Ćwiczenie 2.12.**
1. Jakie korzyści ma stosowanie stylów przed bezpośrednią zmianą formatowania poszczególnych komórek?
 2. Jakie niedogodności?

2.10 Wzory

Oprócz danych w komórki arkusza można wprowadzać wzory. Każdy wzór zaczyna się od =. W komórce zostanie wyświetlany wynik obliczenia według wprowadzonego wzoru.

- Ćwiczenie 2.13.**
1. Wprowadź =2+3.
 2. Wprowadź 2+3. Czemu obliczenia nie zostały wykonane?
 3. Wprowadź '=2+3. Czy obliczenia zostały wykonane?
 4. Oblicz $1 + 2 + 3$; $10\,000 + 0,1$; $1\,000\,000 + 1\,000$.
 5. Oblicz $17 - 4,12$; $4,12 - 17$; $10 + (100 - 1000)$; $54 - (2 - 18)$.
 6. Oblicz $17 \cdot 4,12$; $4,12 \cdot 17\%$; $10 \cdot (100 - 1000)$; $10 - (100 \cdot 1000)$. Jaki symbol w twoim arkuszu oznacza mnożenie? (W moim *.)
 7. Oblicz $17/4,12$; $4,12/17\%$; $100/(10 - 1000)$; $100/10 - 1000$; $100 - (10/1000)$.
 8. Oblicz $14:00 + 2:00$; $14:15 - 0:45$; $1.5.2008 + 365$; $1.5.2008 - 365$. Czy twój arkusz radzi sobie z dodawaniem czasu i dat? Czy nie należy zmienić format liczbowy komórki?

9. Oblicz 2^2 ; 2^3 ; 2^4 ; 2^5 ; 2^6 . Czy operator x^y w twoim arkuszu podnosi x do potęgi y ?
10. Oblicz $\sqrt{4}$; $\sqrt{17}$. Jakie funkcje matematyczne może obliczyć twój arkusz? Czy ma funkcję do pierwiastka?
11. Oblicz $\sqrt{1-5}$; $1/(20-2\cdot 10)$. Czy twój arkusz wyświetla komunikat o błędzie?

3 Poziom Drugi

Zadaniem projektanta arkuszy jest określenie jakie dane i w jakich komórkach zostaną wprowadzone, a także określenie wzorów według których zostaną obliczone wyniki.

Podstawowe zasady projektowania arkuszy:

- każde dane powinno wprowadzać się jeden raz,
- użytkownik nie powinien wykonywać pracy za komputer.

3.1 Obliczenie rat miesięcznych

Dla przykładu zaprojektujmy kalkulator rat kredytowych (cf.1).

Zadanie 3.1. Obliczyć wysokość rat kredytowych, sumę odsetek i kwotę prowizji przy trzymiesięcznym okresie kredytowania, stałych ratach, w zależności od sumy kredytu, wysokości oprocentowania i prowizji.

3.1.1 Określenie wprowadzanych danych

Pierwszym krokiem jest określenie danych, które zostaną wprowadzane przez użytkownika. Zazwyczaj komórki dla wprowadzanych danych umieszcza się u góry arkusza. Do każdej komórki dodaje się komentarz, określający co należy wprowadzić w tej komórce.

- Ćwiczenie 3.1.**
1. Jakie dane powinien wprowadzić użytkownik w zadaniu 3.1?
 2. Czy twoja lista danych wprowadzanych zgadza się z szarym obszarem na rysunku 1? Czy jest potrzeba do wprowadzenia ilości rat?
 3. Utwórz część arkusza odpowiadającą wierszom 1–4 rysunku 2. Zostaw również wiersz z ilością rat miesięcznych.
 4. Czy nie należy zmienić jakiegoś z komentarzy?

Komórki, wprowadzane przez użytkownika, zazwyczaj wyróżnia się. Przypomnij sobie papierowe druczki, które kiedykolwiek wypełniałeś. W nich zawsze bez pomyłki można znaleźć pola, które należy wypełnić. W arkuszach kalkulacyjnych należy stosować podobne formatowanie.

- Ćwiczenie 3.2.**
1. Czy przyjęte na rysunku 1 zaznaczenie komórek wprowadzanych przez użytkownika na szaro jest dobrym rozwiązaniem?
 2. Czy możesz zaproponować lepsze rozwiązanie? Wypróbuj inne formatowanie.

3.1.2 Formatowanie danych wyjściowych

Następnym krokiem jest określenie tego, jakie dane zostaną obliczane. Ponieważ wszystkie obliczenia będą wykonywane przez komputer, można zaprojektować arkusz tak, żeby obliczyć i pokazać jak najwięcej pożytecznej informacji. Jednak arkusz powinien zostać czytelny.

- Ćwiczenie 3.3.**
1. Jakie dane należy obliczyć w zadaniu 3.1?
 2. Czy twoja lista danych obliczanych zgadza się z proponowanymi na rysunku 1? Czy nie było by naturalnie obliczyć również całkowity koszt kredytu?
 3. Rozszerz arkusz kalkulacyjny, przygotowując miejsca na obliczane dane. Nie wpisuj na razie wzorów.
 4. Dodaj komentarze, z których wynikało by, jakie dane zawierają się w poszczególnych komórkach: nagłówki kolumn i wierszy.
 5. Dodaj miejsce na całkowity koszt kredytu.

3.1.3 Wprowadzenie wzorów

W następujących ćwiczeniach wszystkie odwoływania są do adresów komórek arkusza na rysunku 2. Jeżeli masz inny układ danych, musisz dostosować adresy.

- Ćwiczenie 3.4.**
1. Wprowadź numery miesięcy (kolumna A).
 2. Czy korzystałaś z uzupełnienia ciągów, jak w ćwiczeniu 2.9?
 3. Powtórz ćwiczenie korzystając z uzupełnienia ciągów.

- Ćwiczenie 3.5.**
1. Wprowadź kapitał początkowy (komórka B6).
 2. Czy przestrzegłaś zasady ze strony 7? Ponieważ kapitał początkowy już został wprowadzony w komórce D1, nie należy ponownie wprowadzać tej liczby. Nie należy również kopiować tej liczby. Wprowadź wzór =D1.
 3. Czy pamiętasz, że wszystkie wzory zaczynają się od =?
 4. Jaki jest wynik obliczenia według wzoru =D1?

- Ćwiczenie 3.6.**
1. Oblicz ratę kapitałową (komórka C6). Rata kapitałowa w wybranym schemacie kredytowania jest równa w każdym miesiącu. Podziel kwotę kredytu (komórka D1) przez ilość rat miesięcznych (komórka D3).
 2. Czy twój wzór zgadza się z =D1/D3?
 3. Przy wprowadzeniu wzorów w komórkach zamiast wpisywania adresu komórki można kliknąć na tę komórkę, arkusz wpisze adres sam. Sprawdź, czy w twoim arkuszu działa ta metoda — wprowadź ponownie wzór w komórce C6.

- Ćwiczenie 3.7.** Oblicz kapitał końcowy (komórka D6). Odejmij ratę kapitałową od kapitału początkowego. Czy twój wzór zgadza się z =B6-C6?

Ćwiczenie 3.8. Oblicz ratę odsetkową (komórka E6). Miesięczna rata odsetkowa wynosi

$$\frac{(\text{kapitał początkowy}) \cdot (\text{stopa procentowa})}{12} \quad (1)$$

Czemu we wzorze (1) iloczyn został podzielony przez 12? Czy wzór w komórce E6 odpowiadający (1) jest =B6*D2/12?

Ćwiczenie 3.9. Oblicz ratę odsetkowo-kapitałową (komórka F6), która jest sumą rat kapitałowej i odsetkowej.

Ćwiczenie 3.10. Oblicz kapitał początkowy w drugim miesiącu (komórka B7). Zwróć uwagę że w drugim miesiącu kapitał początkowy liczy się inaczej, niż w pierwszym. Mianowicie, będzie on równy kapitałowi końcowemu pierwszego miesiąca.

Ćwiczenie 3.11. Oblicz ratę kapitałową w drugim miesiącu (komórka C7). Rata kapitałowa jest taka sama w każdym miesiącu. A więc jest obliczana według tego samego wzoru.

Spróbuj powielić wzór z komórki C6 na zakres C7:C8 jak w ćwiczeniu 2.9. Kopiowanie nie powiodło się. Wzory się zmieniły.

1. Jaki wzór został skopiowany w C7?

Wzór z =B6/D3 zmienił się w =B7/D4. W taki sposób działa mechanizm *dopasowania adresów komórek przy kopiowaniu i powielaniu*. Mianowicie, przy kopiowaniu wzoru o jeden wiersz w dół, liczbowe części adresów wszystkich składowych wzoru powiększają się o jeden. Przy kopiowaniu o dwa wiersze w dół, liczbowe części adresów powiększają się o dwa i tak dalej.

1. Co będzie z adresami przy kopiowaniu wzorów w górę, w lewo, w prawo?
2. Co będzie z adresami przy kopiowaniu wzorów jednocześnie w dół i w prawo?
3. Sprawdź.

Najczęściej takie dopasowanie wzorów jest nam na rękę. W danej sytuacji ten efekt nie jest pożądanym. Żeby go się pozbyć, należy zabezpieczyć adres przed zmianami. Część adresu, która nie powinna się zmieniać przy kopiowaniu wzorów należy poprzedzić znakiem \$. Taki zabezpieczony adres nazywa się czasami *bezwzględnym*. Niezabezpieczony adres z kolei, nazywany jest *względny*.

Zabezpieczyć przed zmianą przy kopiowaniu można zarówno literową jak i cyfrową jego część. Lub obydwie części na raz. Przykłady bezwzględnych adresów: \$A14, D\$17, \$H\$5.

1. Które z podanych wzorów zabezpieczają poprawnie wzór w komórce C6: =\$B\$6/\$D\$3, =B\$6/D\$3, =\$B6/\$D3, =\$B\$6/D3, =B6/\$D\$3 względem powielania go na obszar B7:B8?
2. Sprawdź.
3. Czy pamiętasz, że w tryb edytowania komórki można wejść naciskając **F2**?

Uwaga. Powielanie i kopiowanie wzorów ułatwia w znacznym stopniu utworzenie arkusza. Przy powielaniu wzoru prawie nie ma znaczenie zostanie on powielony na 10 czy na 1000 komórek. Przy projektowaniu arkuszy zawsze należy mieć na myśli możliwość powielania wzorów.

Ćwiczenie 3.12. Czy wzór na *kapitał końcowy* może zostać powielony z komórki D6 na obszar D7:D8? Sprawdź.

Ćwiczenie 3.13. Czy wzór na *ratę odsetkową* może zostać powielony z komórki D6 na obszar D7:D8? Czy należy zabezpieczyć adres kapitału początkowego? Czy należy zabezpieczyć adres stopy procentowej? Sprawdź.

Ćwiczenie 3.14. Czy wzór na *ratę kapitałowo-odsetkową* może zostać powielony z komórki F6 na obszar F7:F8? Sprawdź.

Ćwiczenie 3.15. Czy wzór na *kapitał końcowy* w trzecim miesiącu może zostać skopiowany z komórki B7 bez zabezpieczenia? Sprawdź.

Ćwiczenie 3.16. 1. Oblicz *sumę odsetek*.

Do obliczenia sumy obszaru arkusza mają specjalną funkcję (zazwyczaj SUMA).

1. Jaki obszar zajmują komórki z odsetkami?
2. Jaka funkcja w twoim arkuszu oblicza sumę komórek obszaru?
3. Oblicz sumę odsetek stosując tę funkcję.

Przy wprowadzeniu wzorów zamiast wprowadzenia obszaru (np. E6:E8) można zaznaczyć ten obszar. Arkusz wprowadzi adres obszaru automatycznie.

1. W którym miejscu wzoru arkusz wprowadzi ten adres automatycznie?
2. Wypróbuj.

Ćwiczenie 3.17. Oblicz *provizję*. Kwota prowizji jest równa iloczynowi kwoty kredytu i stopy procentowej prowizji.

Ćwiczenie 3.18. Oblicz *całkowity koszt kredytu*.

Ćwiczenie 3.19. Sprawdź arkusz.

1. Czy liczby w twoim arkuszu zgadzają się z liczbami na rysunku 1?
2. Zmień dane wejściowe. Czy zmiany w komórkach obliczalnych wydają ci się rozsądnymi?
3. Wprowadź dane wejściowe, dla których można łatwo obliczyć wynik. Czy twój arkusz daje te same wyniki?
4. Wypróbuj wyzerować niektóre dane wejściowe. Czy arkusz generuje poprawne wyniki?

Jeżeli odpowiedzi na powyższe pytania są pozytywne, arkusz jest gotowy do użytku.

Ćwiczenie 3.20. 1. Czy poprawnie będzie liczył twój arkusz, jeśli użytkownik w komórce D3 (ilość rat miesięcznych) wprowadzi inną niż 3 liczbę?

2. Czy twój arkusz pozwala na ochronę zawartości komórek przed modyfikacją?
3. Włącz ochronę komórki D3 przed modyfikacją.

Ćwiczenie 3.21. 1. Przywróć dane wejściowe jak na rysunku 1.

2. Zwróć uwagę, że kapitał końcowy w drugim miesiącu nie jest równy różnicy kapitału początkowego i raty kapitałowej. Jaka jest różnica?
3. Spróbuj powiększyć ilość znaków dziesiętnych w komórkach do 5. Ile wynosi różnica teraz?

Obserwowane zjawisko nosi nazwę *błędów zaokrąglenia*. Wynika ono z tego, że niektóre kwoty (na przykład, $\frac{1}{3}$ złotego nie można dokładnie przedstawić w złotych i groszach.

1. Ile byś straciła, spłacając raty według harmonogramu, przedstawionemu na rysunku 1?
2. Kto by na tym zyskał?

Ćwiczenie 3.22. 1. Dodaj linijkę u góry arkusza.

2. Umieść w nowej linijce nagłówek.
3. Sprawdź, czy wszystkie wzory zostały dopasowane do zmian adresów.

Ćwiczenie 3.23. Zmodyfikujmy tabelę żeby obliczyć harmonogram spłat przy kredytowaniu na 7 miesięcy. Nowe wiersze dobrze sprojektowanej tabeli powinny być otrzymane poprzez powielenie ostatniego wiersza.

1. Przesuń sumę odsetek, prowizję i koszt całkowity, żeby zwolnić miejsce na nowe wiersze.
2. Zaznacz ostatni wiersz. Powiel go na obszar 4–7 miesiąca.
3. Zmień ilość rat miesięcznych (komórka C3) na 7. Czy musisz zdjąć ochronę tej komórki?
4. Popraw wzór na sumę odsetek.
5. Czy należy poprawić inne wzory?

Ćwiczenie 3.24. Przeanalizuj swoje działania w ćwiczeniu 3.23. Czy można by było część wykonanej pracy zlecić komputerowi? Oto są propozycje:

1. Przesuń sumę odsetek, prowizję i koszt całkowity, tak, żeby one nie przeszkadzały dodaniu wierszy. Czy dobrym pomysłem jest umieścić te dane u góry?
2. Czy może komputer sam obliczyć sumę odsetek przy modyfikacji ilości rat? Problem polega na tym, że z góry nie wiadomo jaki będzie zakres sumowania przy powiększeniu tabeli. W takim przypadku można jako zakres podać taki, który na pewno będzie zawierać wszystkie odsetki po rozszerzeniu tabeli. Pustych komórek arkusz nie będzie sumować. Wpisz jako zakres we wzorze dla sumy odsetek E6:E9999. Czy można by było

dać E6:E99 lub E6:E99999? Czy nie lepiej wpisać jako dolną granicę maksymalny możliwy numer wiersza? Uwzględnij kwestię kompatybilności — w innym arkuszu kalkulacyjnym maksymalny możliwy numer wiersza może być inny.

3. Czy może komputer sam dostosować ilość miesięcznych rat (komórkę C3) przy zmianie tabeli? Zwróć uwagę, że ilość rat zgadza się z największą liczbą w kolumnie A. Jaka funkcja w twoim arkuszy oblicza maksimum? Oblicz ilość miesięcznych rat (komórkę C3) z zastosowaniem tej funkcji. Jaki podasz zakres (porównaj z zadaniem2).
4. Wypróbuj zmienić tabelę na 17 rat, na 36 rat, na 10 lat.

Ćwiczenie 3.25. Czy twój arkusz kalkulacyjny jest dostępny i łatwy w użyciu?

1. Czy niedoświadczony użytkownik od razu domyśli się co i w jaki sposób można obliczyć za pomocą arkusza? Dodaj do arkusza stosowną instrukcję.
2. Czy niedoświadczony użytkownik łatwo odróżni komórki do wprowadzenia danych? Zmień formatowanie arkusza. Czy nie warto zastosować ramki?
3. Czy osoby ze słabym wzrokiem potrafią posługiwać się twoim arkuszem? Czy nie warto powiększyć czcionkę i zmienić barwy?
4. Czy na monitorze o szerokości 1024 pikseli zmieści się na ekranie cała szerokość tabeli? Miej na uwadze, około 40% internautów w Polsce ma monitory o takiej szerokości (Źródło: Gemius SA, gemiusTraffic, 13/I/2009–19/I/2009, [4]), a konieczność poziomego przewijania czasami irytuje użytkowników.

Skorowidz

adres komórki, 3
 bezwzględny, 9
 względny, 9
arkusz kalkulacyjny, 1
 kolumna, 3
 komputerowy, 1
 wiersz, 3

błąd zaokrąglenia, 11

community, 3

data, 4
dopasowanie adresów komórek przy ko-
 piowaniu, 9
dzień tygodnia, 4

godzina, 4
grafik, 1

kreator, 3
kwota pieniężna:, 4

liczba
 naturalna, 4
 rzeczywista, 4
lokalizacja, 3

operator, 1

pole adresu, 4
prezentacja danych komórki, 6
procent, 4
projektant, 1

skoroszyt, 2
społeczność wirtualna, 3
styl, 5
 komórki, 5
 strony, 5

typy danych, 4

własności formatowania, 6

Literatura

- [1] APPLE: *iWork*, <http://www.apple.com/pl/iwork/>
- [2] BRICKLIN DAN: *wikiCalc*, <http://www.softwaregarden.com/products/wikicalc/>
- [3] COREL: *Corel WordPerfect Office X3*, <http://www.corel.com/servlet/Satellite/pl/pl/Product/1152105038419>
- [4] GEMIUS SA: *Rankingi*, <http://www.ranking.pl>
- [5] GNOME FOUNDATION: *Gnumeric*, <http://www.gnome.org/projects/gnumeric/>
- [6] GOOGLE: *Dokumenty Google*, <http://docs.google.com/>
- [7] IBM: *Lotus Symphony*, <http://symphony.lotus.com/software/lotus/symphony/home.jspa>
- [8] MICROSOFT: *Microsoft Office Excel*, <http://office.microsoft.com/pl-pl/excel/default.aspx>
- [9] PLANAMESA: *NeoOffice*, <http://www.neooffice.org/neojava/pl/index.php>
- [10] OPENOFFICE.ORG: *OpenOffice.org po polsku*, <http://pl.openoffice.org/>
- [11] SUN MICROSYSTEMS: *StarOffice*, <http://pl.sun.com/products/software/staroffice/>
- [12] TEAM AND CONCEPTS: *EditGrid*, <http://www.editgrid.com/>
- [13] WICHARY MARCIN: *25 lat za kratkami*, Chip, (10) 2004. <http://www.aresluna.org/attached/computerhistory/articles/25latzakratkami>
- [14] WIKIPEDIA: *List of online spreadsheets*, http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_online_spreadsheets
- [15] ZESPÓŁ KSPREAD: *KSpread*, <http://www.koffice.org.pl/kspread/>