

# Spis treści

---

|  |           |
|--|-----------|
| O autorach .....                                       | 11        |
| Wprowadzenie .....                                     | 13        |
| <b>CZĘŚĆ I    PODSTAWY C++</b>                         |           |
| <b>Godzina 1. Twój pierwszy program .....</b>          | <b>17</b> |
| Użycie C++ .....                                       | 17        |
| Kompilacja i linkowanie kodu źródłowego .....          | 18        |
| Utworzenie pierwszego programu .....                   | 19        |
| Podsumowanie .....                                     | 21        |
| Pytania i odpowiedzi .....                             | 21        |
| Warsztaty .....  | 22        |
| <b>Godzina 2. Organizacja elementów programu .....</b> | <b>25</b> |
| Dlaczego warto używać C++? .....                       | 25        |
| Poszczególne elementy programu .....                   | 29        |
| Komentarze .....                                       | 31        |
| Funkcje .....  | 32        |
| Podsumowanie .....                                     | 35        |
| Pytania i odpowiedzi .....                             | 35        |
| Warsztaty .....  | 36        |
| <b>Godzina 3. Tworzenie zmiennych i stałych .....</b>  | <b>39</b> |
| Czym jest zmienna? .....                               | 39        |
| Definiowanie zmiennej .....                            | 43        |
| Przypisanie wartości zmiennej .....                    | 45        |
| Użycie definicji typu .....                            | 46        |
| Stałe .....  | 47        |
| Zmienne o automatycznie ustalonym typie .....          | 50        |
| Podsumowanie .....                                     | 52        |
| Pytania i odpowiedzi .....                             | 52        |
| Warsztaty .....  | 54        |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Godzina 4. | Użycie wyrażeń, poleceń i operatorów .....                          | 57  |
|            | Polecenia .....   | 57  |
|            | Wyrażenia .....   | 58  |
|            | Operatory .....   | 59  |
|            | Konstrukcja warunkowa if-else .....                                 | 66  |
|            | Operatory logiczne .....  | 70  |
|            | Trudne do obliczenia wartości wyrażeń .....                         | 72  |
|            | Podsumowanie .....  | 72  |
|            | Pytania i odpowiedzi .....  | 73  |
|            | Warsztaty .....   | 74  |
| Godzina 5. | Wywoływanie funkcji .....   | 77  |
|            | Czym jest funkcja? .....  | 77  |
|            | Deklarowanie i definiowanie funkcji .....                           | 77  |
|            | Użycie zmiennych w funkcjach .....                                  | 80  |
|            | Parametry funkcji .....   | 83  |
|            | Zwrot wartości z funkcji .....                                      | 84  |
|            | Parametry domyślne funkcji .....                                    | 86  |
|            | Przeciążanie funkcji .....  | 88  |
|            | Automatyczne ustalenie typu wartości zwrotnej .....                 | 89  |
|            | Podsumowanie .....  | 91  |
|            | Pytania i odpowiedzi .....  | 91  |
|            | Warsztaty .....   | 92  |
| Godzina 6. | Sterowanie przebiegiem działania programu .....                     | 95  |
|            | Pętle .....   | 95  |
|            | Pętla while .....   | 95  |
|            | Pętla do-while .....  | 99  |
|            | Pętla for .....   | 100 |
|            | Konstrukcja switch .....  | 105 |
|            | Podsumowanie .....  | 107 |
|            | Pytania i odpowiedzi .....  | 108 |
|            | Warsztaty .....   | 109 |
| Godzina 7. | Przechowywanie informacji w tablicach<br>i ciągach tekstowych ..... | 111 |
|            | Czym jest tablica? .....  | 111 |
|            | Zapis za końcem tablicy .....                                       | 113 |
|            | Inicjalizacja tablicy .....   | 114 |
|            | Tablica wielowymiarowa .....  | 115 |

|  |     |
|--|-----|
| Tablica znaków .....                               | 118 |
| Kopiowanie ciągu tekstowego .....                  | 120 |
| Odczytywanie tablicy za pomocą pętli foreach ..... | 121 |
| Podsumowanie .....                                 | 122 |
| Pytania i odpowiedzi .....                         | 123 |
| Warsztaty .....                                    | 124 |

## **CZĘŚĆ II KLASY**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Godzina 8. Tworzenie prostych klas .....</b> | <b>127</b> |
| Czym jest typ? .....                            | 127        |
| Utworzenie nowego typu .....                    | 127        |
| Klasy i elementy składowe .....                 | 128        |
| Dostęp do elementów składowych klasy .....      | 130        |
| Dostęp prywatny kontra publiczny .....          | 130        |
| Implementacja metod składowych .....            | 131        |
| Tworzenie i usuwanie obiektów .....             | 134        |
| Podsumowanie .....                              | 138        |
| Pytania i odpowiedzi .....                      | 138        |
| Warsztaty .....                                 | 139        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Godzina 9. Przejście do klas zaawansowanych .....</b>       | <b>141</b> |
| Metody składowe typu const .....                               | 141        |
| Interfejs kontra implementacja .....                           | 142        |
| Sposób zorganizowania deklaracji klasy i definicji metod ..... | 142        |
| Implementacja inline .....                                     | 142        |
| Klasy, których danymi składowymi są inne klasy .....           | 145        |
| Podsumowanie .....   | 149        |
| Pytania i odpowiedzi .....                                     | 150        |
| Warsztaty .....  | 151        |

## **CZĘŚĆ III ZARZĄDZANIE PAMIĘCIĄ**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Godzina 10. Tworzenie wskaźników .....</b> | <b>153</b> |
| Poznajemy wskaźnik i jego przeznaczenie ..... | 153        |
| Stos i sarta .....                            | 163        |
| Wskaźnik null .....                           | 167        |
| Podsumowanie .....                            | 169        |
| Pytania i odpowiedzi .....                    | 169        |
| Warsztaty .....                               | 170        |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Godzina 11. Praca z zaawansowanymi wskaźnikami</b> .....                  | 173 |
| Tworzenie obiektów na stercie .....  | 173 |
| Usuwanie obiektów ze sterty .....  | 173 |
| Dostęp do danych składowych za pomocą wskaźników .....                       | 175 |
| Dane składowe na stercie .....   | 176 |
| Wskaźnik this .....  | 178 |
| Utracone wskaźniki .....   | 179 |
| Wskaźniki const .....  | 180 |
| Wskaźniki const i metody składowe const .....                                | 181 |
| Podsumowanie .....   | 182 |
| Pytania i odpowiedzi .....   | 183 |
| Warsztaty .....  | 183 |
| <b>Godzina 12. Tworzenie referencji</b> .....                                | 185 |
| Czym jest referencja? .....  | 185 |
| Utworzenie referencji .....  | 185 |
| Użycie operatora adresu (&) z referencją .....                               | 187 |
| Kiedy można stosować referencję? .....                                       | 189 |
| Zerowe wskaźniki i zerowe referencje .....                                   | 190 |
| Przekazywanie argumentów funkcji przez referencję .....                      | 190 |
| Nagłówki i prototypy funkcji .....   | 194 |
| Zwracanie kilku wartości .....   | 195 |
| Podsumowanie .....   | 198 |
| Pytania i odpowiedzi .....   | 198 |
| Warsztaty .....  | 199 |
| <b>Godzina 13. Zaawansowane referencje i wskaźniki</b> .....                 | 201 |
| Przekazywanie przez referencje zwiększa efektywność działania programu ..... | 201 |
| Przekazywanie wskaźnika const .....  | 204 |
| Referencje jako alternatywa dla wskaźników .....                             | 207 |
| Kiedy używać wskaźników, a kiedy referencji .....                            | 209 |
| Zwracanie referencji do obiektu, którego nie ma w danym zasięgu .....        | 209 |
| Problem związany ze zwracaniem referencji do obiektu na stercie .....        | 210 |
| Wskaźnik, wskaźnik, kto ma wskaźnik? .....                                   | 212 |
| Podsumowanie .....   | 213 |
| Pytania i odpowiedzi .....   | 213 |
| Warsztaty .....  | 214 |

**CZĘŚĆ IV ZAAWANSOWANY C++**

|  |     |
|--|-----|
| Godzina 14. Wywoływanie funkcji zaawansowanych ..... | 217 |
| Przeciążanie metod składowych .....                  | 217 |
| Użycie wartości domyślnych .....                     | 219 |
| Inicjalizacja obiektów .....                         | 221 |
| Konstruktor kopiujący .....                          | 222 |
| Wyrażenia stałych podczas kompilacji .....           | 226 |
| Podsumowanie .....                                   | 228 |
| Pytania i odpowiedzi .....                           | 228 |
| Warsztaty .....                                      | 229 |
| Godzina 15. Przeciążanie operatorów .....            | 231 |
| Przeciążanie operatorów .....                        | 231 |
| Operatory konwersji .....                            | 241 |
| Podsumowanie .....                                   | 244 |
| Pytania i odpowiedzi .....                           | 245 |
| Warsztaty .....                                      | 246 |

**CZĘŚĆ V DZIEDZICZENIE I POLIMORFIZM**

|  |     |
|--|-----|
| Godzina 16. Rozszerzanie klas za pomocą dziedziczenia .....                | 249 |
| Czym jest dziedziczenie? .....   | 249 |
| Prywatne kontra chronione .....  | 252 |
| Konstruktory i destruktory .....   | 254 |
| Przekazywanie argumentów do konstruktorów bazowych .....                   | 256 |
| Nadpisywanie funkcji .....   | 261 |
| Podsumowanie .....   | 266 |
| Pytania i odpowiedzi .....   | 266 |
| Warsztaty .....  | 267 |
| Godzina 17. Użycie polimorfizmu i klas potomnych .....                     | 269 |
| Polimorfizm implementowany za pomocą wirtualnych<br>metod składowych ..... | 269 |
| Jak działają metody wirtualne? .....                                       | 273 |
| Podsumowanie .....   | 281 |
| Pytania i odpowiedzi .....   | 281 |
| Warsztaty .....  | 282 |

|   |     |
|---|-----|
| Godzina 18. Wykorzystanie polimorfizmu zaawansowanego ..... | 285 |
| Problem z pojedynczym dziedziczeniem .....                  | 285 |
| Abstrakcyjne typy danych .....                              | 289 |
| Podsumowanie .....  | 301 |
| Pytania i odpowiedzi .....                                  | 301 |
| Warsztaty .....   | 302 |

## **CZĘŚĆ VI    TEMATY SPECJALNE**

|   |     |
|---|-----|
| Godzina 19. Przechowywanie informacji na liście .....           | 305 |
| Listy i inne struktury .....                                    | 305 |
| Studium przypadku struktury listy .....                         | 306 |
| Struktura listy jako obiekt .....                               | 315 |
| Podsumowanie .....  | 316 |
| Pytania i odpowiedzi .....                                      | 316 |
| Warsztaty .....   | 317 |
| Godzina 20. Użycie specjalnych klas, funkcji i wskaźników ..... | 319 |
| Stacyczne dane składowe .....                                   | 319 |
| Stacyczna metoda składowa .....                                 | 321 |
| Zawieranie się klas .....                                       | 323 |
| Zaprzyjaźnione klasy i metody .....                             | 330 |
| Podsumowanie .....  | 344 |
| Pytania i odpowiedzi .....                                      | 344 |
| Warsztaty .....   | 345 |
| Godzina 21. Użycie nowych funkcji standardu C++14 .....         | 347 |
| Najnowsza wersja C++ .....                                      | 347 |
| Użycie auto w typie wartości zwrotnej funkcji .....             | 348 |
| Słowo kluczowe constexpr .....                                  | 352 |
| Wyrażenia lambda .....  | 354 |
| Podsumowanie .....  | 355 |
| Pytania i odpowiedzi .....                                      | 355 |
| Warsztaty .....   | 356 |
| Godzina 22. Analiza i projekt zorientowany obiektowo .....      | 359 |
| Cykl programistyczny .....                                      | 359 |
| Symulacja systemu alarmowego .....                              | 360 |
| PostMaster — studium przypadku .....                            | 366 |
| Podsumowanie .....  | 385 |

|   |            |
|---|------------|
| Pytania i odpowiedzi .....                                    | 386        |
| Warsztaty .....   | 386        |
| <b>Godzina 23. Tworzenie szablonów .....</b>                  | <b>389</b> |
| Czym są szablony? .....                                       | 389        |
| Egzemplarze szablonu .....                                    | 390        |
| Definicja szablonu .....                                      | 390        |
| Użycie elementów szablonu .....                               | 396        |
| Podsumowanie .....  | 402        |
| Pytania i odpowiedzi .....                                    | 402        |
| Warsztaty .....   | 403        |
| <b>Godzina 24. Obsługa wyjątków i błędów .....</b>            | <b>405</b> |
| Pluskwy, błędy, pomyłki i „psujący się” kod .....             | 405        |
| Sytuacje wyjątkowe .....                                      | 406        |
| Wyjątki .....   | 407        |
| Użycie bloków try i catch .....                               | 411        |
| Tworzenie kodu o profesjonalnej jakości .....                 | 416        |
| Podsumowanie .....  | 422        |
| Pytania i odpowiedzi .....                                    | 422        |
| Warsztaty .....   | 422        |
| <br><b>DODATKI</b>  |            |
| <b>Dodatek A Systemy dwójkowy i szesnastkowy .....</b>        | <b>425</b> |
| Inne podstawy .....   | 425        |
| Konwertowanie na inną podstawę .....                          | 426        |
| Szesnastkowo .....  | 429        |
| <b>Dodatek B Słowniczek .....</b>                             | <b>433</b> |
| <b>Dodatek C Witryna internetowa książki .....</b>            | <b>441</b> |
| <b>Dodatek D Użycie kompilatora MinGW C++ w Windows .....</b> | <b>443</b> |
| Pobieranie MinGW-w64 .....                                    | 443        |
| Konfiguracja zmiennej środowiskowej Path .....                | 444        |
| Przetestowanie instalacji .....                               | 447        |
| <br>Skorowidz .....   | <br>451    |