

Spis treści

O autorze	11
Podziękowania	13
Wprowadzenie	15
Rozdział 1. Wprowadzenie do kryptografii i Pythona	19
Algorytmy	19
Dlaczego warto korzystać z Pythona?	20
Pobieranie i instalacja Pythona	21
Instalacja na Ubuntu	21
Instalacja w systemie macOS	22
Instalacja w systemie Windows	22
Instalacja na chromebooku	23
Instalowanie dodatkowych pakietów	23
Instalacja Pip, NumPy, Matplotlib i SciPy	23
Instalacja pakietu Cryptography	25
Instalacja dodatkowych pakietów	25
Testowanie instalacji	26
Podstawy Pythona	26
Zmienne	27
Łańcuchy znaków	27
Operatory	28
Operatory arytmetyczne	28
Operatory porównania	29
Operatory logiczne	30
Operatory przypisania	30
Operatory bitowe	30
Operatory przynależności	31
Operatory tożsamości	32
Wyrażenia warunkowe	32
Pętle	33
for	33
while	33
continue	34
break	34
else	34
Praca z plikami	34
Semantyka Pythona	35
Typy sekwencyjne	36
Własne funkcje	41

Pobieranie plików	42
Moduły	43
Szyfr wsteczny	44
Podsumowanie	44
Rozdział 2. Protokoły kryptograficzne i poufność doskonała	45
Studium kryptologii	46
Zrozumieć kryptografię	46
Alicja i Bob, czyli słynna kryptograficzna rodzina	47
Protokół Diffiego-Hellmana	48
Uwierzytelnianie źródła danych	48
Uwierzytelnianie jednostek	49
Algorytmy symetryczne	50
Algorytmy asymetryczne	50
Protokoły Needhama-Schroedera	50
Protokół Otwaya-Reesa	52
Kerberos	52
Kerberos w wielu domenach	54
X.509	55
Konfiguracja Twojej pierwszej biblioteki kryptograficznej	56
Formalna walidacja protokołów kryptograficznych	59
Zrozumieć kryptoanalizę	60
Modele ataków	60
Ataki metodą siłową	61
Ataki kanałem bocznym	61
Inżynieria społeczna	62
Ataki analityczne	62
Analiza częstości	62
Twierdzenie Shannona	62
Szyfr z kluczem jednorazowym	63
XOR, AND i OR	63
Funkcja szyfru z kluczem jednorazowym	67
Jednokierunkowe funkcje skrótu	70
Jednokierunkowe kryptograficzne funkcje skrótu	70
Kody uwierzytelniania wiadomości	71
Doskonałe utajnianie z wyprzedzaniem	72
Opublikowane i zastrzeżone algorytmy szyfrowania	73
Podsumowanie	73
Bibliografia	74
Rozdział 3. Kryptografia klasyczna	75
Najlepsze praktyki dotyczące haseł	75
Przechowywanie haseł	76
Haszowanie haseł	76
Solenie haseł	77
Password/keystretching	78
Narzędzia przydatne w pracy z hasłami	78
Zaciemnianie danych	79

Kodowanie ASCII	79
Kodowanie tekstu Base64	79
Dane binarne	81
Dekodowanie	81
Szyfry o znaczeniu historycznym	82
Spartańskie Skytale	82
Szyfry podstawieniowe	82
Szyfr Cezara	83
ROT-13	84
Atbasz	85
Szyfr Vigenère'a	86
Szyfr Playfaira	87
Szyfr Hilla 2x2	90
Kolumnowy szyfr przestawieniowy	94
Szyfr afiniczny	97
Podsumowanie	99
 Rozdział 4. Matematyka kryptograficzna i analiza częstości	 101
Arytmetyka modularna i największy wspólny dzielnik	102
Liczby pierwsze	103
Twierdzenie o liczbach pierwszych	104
Szkolny test pierwszości	104
Małe twierdzenie Fermata	105
Test pierwszości Millera-Rabina	106
Generowanie dużych liczb pierwszych	109
Podstawy teorii grup	111
Rząd elementu	112
Odwrotność modulo	114
Odwrotność z użyciem małego twierdzenia Fermata	114
Rozszerzony algorytm Euklidesa	115
Twierdzenie Eulera	115
Pseudolosowość	118
Funkcja generująca wartości pseudolosowe	119
Rozwiązywanie układów równań liniowych	120
Analiza częstości	123
Kryptoanaliza z użyciem Pythona	126
Korzystanie z internetowej listy słów	128
Obliczanie częstości znaków	128
Łamanie szyfru Vigenère'a	131
Podsumowanie	138
 Rozdział 5. Szyfry strumieniowe i blokowe	 139
Konwersja pomiędzy zapisem szesnastkowym a tekstem jawnym	140
Szyfry strumieniowe	141
ARC4	146
Szyfr Vernama	147
Szyfr Salsa20	148
Szyfr ChaCha	150

Szyfry blokowe	154
Tryb EBC	156
Tryb CBC	157
Tryb CFB	158
Tryb OFB	159
Tryb CTR	160
Tryby strumieniowe	162
Samodzielne tworzenie szyfru blokowego za pomocą sieci Feistela	162
Advanced Encryption Standard (AES)	164
AES w Pythonie	164
Szyfrowanie plików za pomocą AES	166
Odszyfrowywanie plików za pomocą AES	166
Podsumowanie	166
Rozdział 6. Kryptografia wizualna	167
Prosty przykład	167
Biblioteki graficzne i steganograficzne	169
Biblioteka cryptography	170
Biblioteka cryptosteganography	170
Kryptografia wizualna	171
Szyfrowanie zawartości pliku za pomocą algorytmu Fernet	171
Szyfrowanie obrazu za pomocą algorytmu Fernet	173
AES i tryby kodowania	174
Prosty przykład użycia trybu ECB	175
Prosty przykład szyfrowania w trybie CBC	179
Wykorzystanie wiedzy w praktyce	180
Steganografia	181
Przechowywanie wiadomości w obrazie	181
Ukrywanie pliku binarnego w obrazie	184
Praca z dużymi obrazami	187
Podsumowanie	189
Rozdział 7. Integralność wiadomości	191
Kody uwierzytelniania wiadomości	191
Kod uwierzytelniania wiadomości oparty na funkcjach haszujących	193
Podpisywanie wiadomości za pomocą HMAC	194
Podpisywanie algorytmem SHA	194
Skróty binarne	195
Zgodność z NIST	197
CBC-MAC	198
Atak urodzinowy	199
Fałszowanie wiadomości	200
Atak length extension	200
Ustanawianie bezpiecznego kanału komunikacji	201
Kanały komunikacyjne	202
Przesyłanie bezpiecznych wiadomości przez sieci IP	202
Tworzenie gniazda serwera	203
Tworzenie gniazda klienta	204

Tworzenie wielowątkowego serwera z komunikacją TCP	204
Dodawanie szyfrowania symetrycznego	205
Łączenie wiadomości i kodu MAC	208
Podsumowanie	211
Bibliografia	211

Rozdział 8. Infrastruktura klucza publicznego i zastosowania kryptografii	213
Koncepcja klucza publicznego	214
Podstawy RSA	216
Generowanie certyfikatu RSA	218
Szyfrowanie i odszyfrowywanie tekstu za pomocą certyfikatów RSA	220
Szyfrowanie i odszyfrowywanie obiektów BLOB za pomocą certyfikatów RSA	221
Algorytm ElGamal	223
Kryptografia krzywych eliptycznych	226
Generowanie kluczy w ECC	228
Długości klucza i krzywe	229
Protokół wymiany kluczy Diffiego-Hellmana	230
Podsumowanie	232

Rozdział 9. Szlifowanie umiejętności kryptograficznych w Pythonie	233
Tworzenie aplikacji do niezaszyfrowanej komunikacji	234
Tworzenie serwera	234
Tworzenie klienta	236
Tworzenie pliku pomocniczego	237
Uruchamianie	238
Instalowanie i testowanie Wiresharka	238
Implementacja PKI z użyciem certyfikatów RSA	240
Modyfikowanie serwera	241
Modyfikowanie klienta	242
Modyfikowanie pliku pomocniczego	243
Uruchamianie	244
Implementacja protokołu wymiany kluczy Diffiego-Hellmana	245
Modyfikowanie kodu serwera	247
Modyfikowanie kodu klienta	248
Modyfikowanie pliku pomocniczego	250
Klasa DiffieHellman	254
Uruchamianie	258
Podsumowanie	259