

Spis treści

Rozdział 1. Wprowadzenie	7
Rozdział 2. Czwarta rewolucja przemysłowa	9
2.1. Krótka historia	9
2.2. Przemysł 4.0, czyli o co tyle krzyku?	11
Rozdział 3. Zrozumieć digitalizację	17
3.1. Czym jest i na czym polega digitalizacja?	18
3.2. Porozmawiajmy o pieniądzach	24
3.3. Ale czy to w ogóle ma sens?	28
Rozdział 4. Cyberbezpieczeństwo	33
4.1. Przykłady ataków na infrastrukturę przemysłową	35
4.2. Standard ISA/IEC 62443	38
4.2.1. Ocena ryzyka i określanie poziomu zabezpieczeń	39
4.2.2. Fundamenty cyberbezpieczeństwa	51
4.3. Wdrażanie zabezpieczeń w aplikacjach przemysłowych	56
4.3.1. Kontrola dostępu	56
4.3.2. Szyfrowanie komunikacji	74
4.3.3. Kopie zapasowe danych	97
4.3.4. Aktualizacje systemu	101
Rozdział 5. Rozwiązania implementowane na poziomie sterowników PLC	103
5.1. Kontrola wersji	103
5.1.1. Systemy lokalne	104
5.1.2. Systemy scentralizowane	105
5.1.3. Systemy rozproszone	107

5.1.4. Git — wprowadzenie do systemu kontroli wersji	108
5.1.5. Git — podstawy	111
5.2. Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami	123
5.2.1. Model referencyjny	123
5.2.2. Protokół S7 (RFC 1006)	127
5.2.3. OPC UA	131
5.2.4. Protokół MQTT	150
5.2.5. Protokół HTTP	161
5.3. Magazynowanie danych	171
5.3.1. Protokół FTP — obsługa zewnętrznych plików	172
5.3.2. Relacyjne bazy danych	185
5.3.3. Język SQL	197
5.3.4. Nierelacyjne bazy danych (NoSQL)	208

Rozdział 6. Internet rzeczy 213

6.1. Internet rzeczy wokół nas	214
6.2. Przemysłowy internet rzeczy (IIoT)	218
6.2.1. IoT Gateway, czyli brama do świata internetu rzeczy	220
6.2.2. Wdrażanie własnych rozwiązań — platformy no-code i low-code	229

Rozdział 7. Chmury obliczeniowe 245

7.1. Geneza chmur obliczeniowych, czyli Amazon w natarciu	247
7.2. Chmura publiczna vs. chmura prywatna	249
7.3. Modele usług chmurowych	252
7.4. Integracja z chmurą obliczeniową	254
7.4.1. MindSphere — platforma IoT dla przemysłu	255
7.4.2. Integracja z chmurami publicznymi Azure i AWS	267

Rozdział 8. Systemy brzegowe — Edge 279

8.1. Na styku przedsiębiorstwa i chmury	279
8.2. SIMATIC Industrial Edge	282
8.2.1. Urządzenia brzegowe — Industrial Edge Devices	284
8.2.2. Aplikacje przeznaczone na platformę SIMATIC Industrial Edge	285
8.3. Tworzenie własnych rozwiązań aplikacyjnych	296
8.3.1. Docker	297
8.3.2. Docker Compose	309

8.4. Implementacja własnych rozwiązań aplikacyjnych na platformie SIMATIC Industrial Edge	318
8.4.1. Przykład: uruchamianie aplikacji SocialNotifier na platformie SIMATIC Industrial Edge	320

Rozdział 9. Przyszłość automatyki 327

9.1. Programowanie PLC czy programowanie aplikacji IT?	329
9.2. Blockchain	331
9.2.1. Jak działa łańcuch bloków	332
9.2.2. Zastosowanie łańcucha bloków w przemyśle	336
9.3. Sztuczna inteligencja	338
9.3.1. Analiza obrazu	338
9.3.2. Uczenie maszynowe	340
9.3.3. Systemy kognitywne	341

Podziękowania 343

Bibliografia 345

Źródła obrazków 351