

Internet rzeczy IoT i IoE w symulatorze Cisco Packet Tracer : praktyczne przykłady i ćwiczenia / Jerzy Kluczewski. – wydanie pierwsze. – Piekary Śląskie, 2018

Spis treści

1 WSTĘP	11
1.1 WSTĘP DO KSIĄŻKI I PROGRAMU	11
1.2 CO NALEŻY WYKONAĆ PRZED INSTALACJĄ PROGRAMU	12
1.3 INSTALACJA I WARUNKI KORZYSTANIA	13
1.4 GŁÓWNE ZMIANY W ELEMENTACH OKNA PROGRAMU	16
1.4.1 Główny menu programu	17
1.4.2 Górny pasek narzędziowy	18
1.4.3 Blok narzędziowy - grupy urządzeń i okablowania	18
1.5 NOWE ELEMENTY, PROTOKOŁY, USŁUGI W WERSJI 7.0	20
2 NOWE URZĄDZENIA	25
2.1 NOWE PRZEŁĄCZNIKI I ROUTERY	25
2.1.1 Opis przełącznika IE 2000	25
2.1.2 Opis routera IR829	26
2.1.3 Opis routera 819IOX	27
2.1.4 Opis routera CGR 1240	28
2.2 KOMPONENTY INTERNETU WSZECHRZECZY	29
2.2.1 Komponenty IoE pomiarowe (czujniki)	29
2.2.2 Komponenty IoE wykonawcze	29
2.2.3 Komponenty IoE sterujące	30
2.2.4 Urządzenia inteligentne IoE(Smart Things)	31
2.2.5 Kable konsolowe: Roll-Over oraz USB	32
2.2.6 Kabel Custom IoE	33
3 NOWE PROTOKOŁY I USŁUGI	37
3.1 WSTĘP	37
3.2 KONFIGUROWANIE SESJI SPAN I RSPAN	37
3.2.1 Sesja SPAN	37
3.2.2 Konfigurowanie sesji SPAN	38
3.2.3 Sesja RSPAN	39
3.2.4 Konfigurowanie sesji RSPAN	39
3.3 PROTOKÓŁ REP	48
3.3.1 Wstęp do protokołu REP	48
3.3.2 Przeznaczenie protokołu REP	48
3.3.3 Podstawowe pojęcia dotyczące protokołu REP	48
3.3.4 Konfigurowanie protokołu REP	50
3.4 PROTOKÓŁ LLDP	50

3.4.1 Wprowadzenie do protokołu LLDP	50
3.4.2 Włączanie protokołu LLDP	50
3.4.3 Polecenia protokołu LLDP	50
3.4.4 Przykład działania protokołu LLDP	51
3.5 DHCP SNOOPING	52
3.5.1 Niebezpieczeństwa związane z protokołem DHCP	52
3.5.2 Wprowadzenie do DHCP snooping	55
3.5.3 Podstawowe założenia i techniki realizujące DHCP snooping	55
3.5.4 Konfigurowanie DHCP w oparciu o numery portów	55
3.5.5 Konfigurowanie DHCP w oparciu o fizyczne adresy MAC hostów	57
3.5.6 Konfigurowanie portów zaufanych dla serwerów DHCP	59
3.5.6.1 Domyślna konfiguracja DHCP snooping	59
3.5.6.2 3.5.6.2.Konfiguracja portów zaufanych w przełączniku	60
3.5.7 Lista poleceń dotyczących konfigurowania DHCP snooping	62
3.6 TRANSLACJA ADRESÓW L2NAT	64
3.6.1 Wstęp do L2NAT	64
3.6.2 Schemat działania L2NAT	65
3.6.3 Przykład prostej konfiguracji L2NAT	67
3.6.4 Obsługa powtarzających się adresów IP w L2NAT	69
4 INTERNET WSZECHRZECZY (IOE)	75
4.1 WPROWADZENIE DO INTERNET OF EVERYTHING	75
4.2 KATEGORIE URZĄDZEŃ IOT (INTERNET OF THINGS)	75
4.3 RODZAJE CZUJNIKÓW (SENSORÓW)	76
4.3.1 Czujniki analogowe	76
4.3.2 Czujniki dwustanowe	78
4.3.3 Elementy pomocnicze	80
4.4 RODZAJE ELEMENTÓW WYKONAWCZYCH	81
4.4.1 Elementy zmieniające stan środowiska	81
4.4.2 Elementy sygnalizacyjne	82
4.4.3 Spryskiwacze wodne	83
4.4.4 Wyświetlacze i serwomechanizmy	84
4.5 PROGRAMOWALNE URZĄDZENIA STERUJĄCE	85
4.5.1 Urządzenie domowe Appliance	86
4.5.2 Urządzenie domowe Home Gateway (DLC100)	87
4.5.3 Registration Server (serwer rejestrujący)	88
4.6 PODSTAWY KONFIGUROWANIA URZĄDZEŃ IOE	89
4.6.1 Zakładka [Specifications]	91
4.6.2 Zakładka [I/O Config]	92
4.6.3 Zakładka [Thing Editor]	93
4.6.3.1 Zakładka [Thing Editor]→[Properties]	94
4.6.3.2 Zakładka [Thing Editor]→[Layout]	95
4.6.3.3 Zakładka [Thing Editor]→[Rules]	96
4.6.3.4 Zakładka [Thing Editor]→[Programming]	96

5 ŚRODOWISKO IOE	101
5.1 PRZEZNACZENIE ŚRODOWISKA IoE	101
5.2 ELEMENTY I POJĘCIA STOSOWANE W SYMULATORZE	101
5.3 OKNO SYMULATORA ŚRODOWISKA IOE	103
5.3.1 Opis okna Environments	103
5.3.2 Tryby pracy okna Environments	106
5.4 OBSERWOWANIE PARAMETRÓW ŚRODOWISKA	106
5.4.1 Obserwowanie wilgotności powietrza	106
5.4.2 Obserwowanie temperatury otoczenia	108
5.4.3 Wyszukiwanie parametrów	109
5.5 MODYFIKOWANIE PARAMETRÓW ŚRODOWISKA	109
5.5.1 Zmiana skali czasu symulacji	110
5.5.2 Opis pól i przycisków w trybie modyfikacji	110
5.5.3 Definiowanie własnego parametru środowiska symulacyjnego	113
5.5.4 Usuwanie własnego parametru środowiska symulacyjnego	114
5.5.5 Tworzenie zmiennych globalnych w środowisku symulacyjnym	114
6 PROGRAMOWANIE URZĄDZEŃ IOE	119
6.1 WSTĘP DO PROGRAMOWANIA	119
6.2 PODSTAWOWE DEFINICJE	119
6.3 PODSTAWY PROGRAMOWANIA W JAVASCRIPT	121
6.4 KONSOLA JĘZYKA JAVASCRIPT	122
6.5 BUDOWA SKRYPTU JAVASCRIPT	123
6.5.1 Komentarze	124
6.5.2 Typy danych	124
6.6 RODZAJE INSTRUKCJI JAVASCRIPT	124
6.6.1 Instrukcja warunkowa	125
6.6.2 Instrukcja wyboru wielowariantowego	125
6.6.3 Instrukcje pętli	126
6.6.3.1 Instrukcja pętli typu while	126
6.6.3.2 Instrukcja pętli typu do while	127
6.6.3.3 Instrukcja pętli typu for	128
6.7 FUNKCJE STANDARDOWE JAVASCRIPT	130
6.7.1 Funkcje setup() i cleanUp()	130
6.7.2 Funkcja loop()	131
6.8. TWORZENIE I MODYFIKOWANIE NOWEGO SKRYPTU	131
6.7.3. Tworzenie skryptu wyświetlającego komunikaty w konsoli	131
6.7.4. Modyfikowanie skryptu	137
6.8 PRZYKŁADOWE SKRYPTY W JĘZYKU JAVASCRIPT	137
6.8.1 Skrypt wykonujący obrót i zmianę koloru diody	138
6.8.2 Skrypt wykonujący mruganie diody	139
6.8.3 Skrypt wyzwalaający alarm dźwiękowy	140
6.8.4 Skrypty wykonujące operacje na plikach	141
6.8.5 Skrypt wykonujący transmisję danych za pomocą kabla USB	146
6.9 PODSTAWY PROGRAMOWANIA W JĘZYKU PYTHON	150

6.9.1	Wprowadzenie do języka Python w programie Packet Tracer	150
6.9.1.1	Uwagi ogólne	150
6.9.1.2	Uwagi dotyczące programu Packet Tracer	151
6.9.2	Komentarze w języku Python	151
6.9.3	Importowane obiektów z pakietów biblioteki Python API	151
6.9.4	Funkcje definiowane przez programistę	152
6.9.5	Funkcja main	152
6.9.6	Uruchamianie kodu skryptu	152
6.9.7	Instrukcje proste	152
6.9.8	Instrukcja warunkowa if	153
6.9.9	Instrukcja pętli for	153
6.9.10	Instrukcja pętli while	154
6.9.11	Polecenie break w instrukcji pętli while	154
6.9.12	Polecenie continue w instrukcji pętli while	155
6.9.13	Tworzenie definicji funkcji	156
6.9.14	Wartości i operatory logiczne	156
6.10	WYBRANE FUNKCJE STANDARDOWE PYTHON	157
6.11	PRZYKŁADOWE SKRYPTY W JĘZYKU PYTHON	157
6.11.1	Skrypt wykonujący obrót i zmianę koloru diody	157
6.11.2	Skrypt wykonujący mruganie diody	159
6.11.3	Skrypt wyzwalający alarm dźwiękowy	159
6.11.4	Skrypt wykonujący operacje na plikach	162
6.11.5	Skrypt wykonujący transmisję danych za pomocą kabla USB	166
7	TWORZENIE KOMPONENTÓW IOE	173
7.1.7.1.	CZYNNOŚCI WSTĘPNE	173
7.2	MODYFIKACJA ELEMENTU [THING]	174
7.2.1	Zmiana nazwy elementu	174
7.2.2	Tworzenie opisu elementu	174
7.2.3	Konfiguracja ikon elementu	175
7.2.4	Konfigurowanie zachowania się elementu	177
7.3	MENEDŻER WZORCÓW URZĄDZEŃ	181
7.3.1	Przeznacznice Menedżera Wzorców	181
7.3.2	Okno dialogowe menedżera i jego główne elementy	181
7.3.3	Tworzenie nowego urządzenia	182
8	STEROWANIE URZĄDZENIAMI IOE	187
8.1	LOKALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ KONTROLERA DLC100	187
8.1.1	Bezprzewodowe lokalne sterowanie urządzenia za pomocą DLC100	187
8.2	LOKALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ SERWERA REJESTRUJĄCEGO	190
8.2.1	Przewodowe lokalne sterowanie urządzenia za pomocą serwera rejestrującego	190
8.3	ZDALNE STEROWANIE URZĄDZENIAMI IOE	200
8.3.1	Zdalne monitorowanie urządzeń IoE za pomocą serwera rejestrującego	200

9 ĆWICZENIA PODSTAWOWE	213
9.1 NOWE PROTOKOŁY I USŁUGI	213
9.1.1 Ćwiczenie 9-1-1 (konfigurowanie sesji RSPAN)	213
9.1.2 Ćwiczenie 9-1-2 (konfigurowanie protokołu REP)	221
9.1.3 Ćwiczenie 9-1-3 (konfigurowanie segmentu REP w topologii ring)	223
9.1.4 Ćwiczenie 9-1-4 (konfigurowanie wielu segmentów REP)	225
9.1.5 Ćwiczenie 9-1-5 (dokumentowanie warstwy drugiej za pomocą LLDP)	228
9.1.6 Ćwiczenie 9-1-6 (konfigurowanie DHCP snooping z serwerami DHCP)	232
9.1.7 Ćwiczenie 9-1-7 (konfigurowanie DHCP snooping z routerami DHCP)	235
9.1.8 Ćwiczenie 9-1-8 (konfigurowanie wielu adresów L2NAT)	240
9.1.9 Ćwiczenie 9-1-9 (obsługa powtarzających się adresów IP w L2NAT)	241
9.2 KONFIGUROWANIE URZĄDZEŃ IOE	245
9.2.1 Ćwiczenie 9-2-1 (monitorowanie temperatury i wilgotności)	245
9.2.2 Ćwiczenie 9-2-2 (wyświetlanie temperatury otoczenia)	247
9.2.3 Ćwiczenie 9-2-3 (wykrywanie obecności wody)	248
9.2.4 Ćwiczenie 9-2-4 (wykrywanie poziomu wody)	249
9.2.5 Ćwiczenie 9-2-5 (wykrywanie poziomu dymu)	251
9.2.6 Ćwiczenie 9-2-6 (wykrywanie poziomu dźwięku)	252
9.2.7 Ćwiczenie 9-2-7 (wykrywanie nacisku mechanicznego)	254
9.2.8 Ćwiczenie 9-2-8 (wykrywanie obecności wiatru)	255
9.2.9 Ćwiczenie 9-2-9 (wykrywanie światła widzialnego)	256
9.2.10 Ćwiczenie 9-2-10 (wykrywanie ruchu)	258
9.2.11 Ćwiczenie 9-2-11 (wykrywanie ruchu za pomocą czujki laserowej)	259
9.2.12 Ćwiczenie 9-2-12 (aktywowanie czujki ruchu: kamera, syrena)	260
9.2.13 Ćwiczenie 9-2-13 (zastosowanie rozgałęziacza)	262
10 ĆWICZENIA ŚREDNIOZAAWASOWANE	267
10.1 STEROWANIE URZĄDZENIAMI IoE ZA POMOCĄ MCU I SBC	267
10.1.1 Ćwiczenie 10-1-1 (sterowanie diodami LED)	267
10.1.2 Ćwiczenie 10-1-2 (wykrywanie ruchu)	269
10.1.3 Ćwiczenie 10-1-3 (wykrywanie różnych rodzajów ruchu)	272
10.1.4 Ćwiczenie 10-1-4 (prosty system antywłamaniowy)	274
10.1.5 Ćwiczenie 10-1-5 (zdalne sterowanie temperaturą)	277
10.2 STEROWANIE PRZETWARZANIEM ENERGII	282
10.2.1 Ćwiczenie 10-2-1 (proste zasilanie energią słoneczną)	282
10.3 WPŁYW GAZÓW NA ORGANIZM LUDZKI	285
10.3.1 Ćwiczenie 10-3-1 (wpływ dwutlenku węgla na organizm ludzki)	285
10.3.2 Ćwiczenie 10-3-2 (generator źródła gazów)	287
10.3.3 Ćwiczenie 10-3-3 (wpływ stężenia tlenu węgla na organizm ludzki)	291
10.3.4 Ćwiczenie 10-3-4 (wpływ stężenia dwutlenku węgla na organizm ludzki)	296

10.4 OPERACJE NA PLIKACH I PORTACH USB w URZĄDZENIU SBC	300
10.4.1 Ćwiczenie 10-4-1 (operacje na systemie plików)	300
10.4.2 Ćwiczenie 10-4-2 (transmisja danych za pomocą kabla USB)	307
11 ĆWICZENIA ZAAWANSOWANE	315
11.1 SYSTEMY ANTYWŁAMANIOWE	315
11.1.1 Ćwiczenie 11-1-1 (domowy system antywłamaniowy)	315
11.2 ĆWICZENIA RÓŻNE	321
11.2.1 Ćwiczenie 11-2-1 (obracanie obiektu)	321
11.2.2. Ćwiczenie 11-2-2 (symulacja naprowadzania rakiety na cel)	323
11.2.3. Ćwiczenie 11-2-3 (detektor Geigera-Muellera)	331
11.2.4. Ćwiczenie 11-2-4 (zdalne monitorowanie urządzeń IoE)	343
11.3 ĆWICZENIA Z ZASTOSOWANIEM JĘZYKA PYTHON	355
11.3.1 Ćwiczenie 11-3-1 (zmiana koloru i obracanie obiektu)	355
12 METODY W INTERFEJSIE API	361
12.1 METODY w JAVASCRIPT API	361
12.1.1 Metody dotyczące struktury programu, zdarzeń oraz funkcje ogólne	361
12.1.2 Metody obsługujące wejścia i wyjścia oraz przerwania	362
12.1.3 Metody obsługujące protokoły sieciowe	363

oprac. BPK