

SPIS TREŚCI

WSTĘP	9
1. SYSTEMY OPARTE NA CHMURZE OBLICZENIOWEJ	13
1.1. Wprowadzenie do problematyki chmury obliczeniowej	13
1.1.1. Rys historyczny	14
1.1.2. Chmura	17
1.2. Przykłady zastosowań chmury obliczeniowej	22
1.2.1. EPLAN Cloud	22
1.2.2. Rittal ePocket	26
1.2.3. German Edge Cloud	30
1.2.4. Komunikacja chmura-chmura na przykładzie połączenia E5 i EPLAN Cloud	34
2. SZTUCZNA INTELIGENCJA (AI)	43
2.1. Wprowadzenie do problematyki sztucznej inteligencji	43
2.1.1. Podstawy metodyczne	43
2.1.2. Systemy oparte na wiedzy	55
2.2. Przykłady zastosowań sztucznej inteligencji	70
2.2.1. Rozpoznawanie wyrobów w procesach produkcyjnych	70
2.2.2. Rozpoznawanie oznaczeń na przewodach	79
2.2.3. Prognozowanie usterek - analiza statystyczna vs. sztuczna inteligencja	89
2.2.4. Zastosowanie systemu projektowania mechanicznego opartego na wiedzy w branży naczyń szklanych	98
3. ŁAŃCUCH BLOKÓW (BLOCKCHAIN)	109
3.1. Wprowadzenie do systemów opartych na łańcuchu bloków	109
3.2. Wybrane aspekty bezpieczeństwa aplikacji uruchamianych w sieci <i>blockchain</i>	112

3.3. Problematyka implementacji aplikacji rozproszonych uruchamianych w środowisku <i>blockchain</i> .	119
3.4. Rozproszony system plikowy IPFS opierający się na łańcuchu bloków.	127
3.5. Wybrane aspekty bezpieczeństwa aplikacji opartych na łańcuchu bloków ..	134
3.6. Przykłady zastosowań łańcucha bloków.	140
3.6.1. System udostępniania raportów korporacyjnych opartych na IPFS ..	140
3.6.2. System kontroli dostępu do skrzytek depozytowych opierający się na aplikacji DApp.	144
4. MOBILNOŚĆ I MOBILNY INTERNET.	147
4.1. Wprowadzenie do problematyki mobilnego internetu.	147
4.2. Rozwój sieci mobilnych od standardu 4G do 5G.	149
4.3. Nowoczesne usługi w mobilnym internecie.	156
4.4. Rozwiązania sprzętowe w nowoczesnych systemach mobilnego internetu ..	160
4.5. Przykłady zastosowań mobilnego internetu.	162
4.5.1. System monitorowania transportu oparty na mobilnym internecie ..	162
4.5.2. Mobilny system wspomagający poprawę bezpieczeństwa prowadzenia pojazdów samochodowych.	167
5. ROZSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ (AR).	172
5.1. Wprowadzenie do problematyki rozszerzonej rzeczywistości.	172
5.1.1. Podstawy metodyczne.	172
5.1.2. Wsparcie procesów wytwórczych z wykorzystaniem narzędzi wyposażonych w moduły AR.	178
5.1.3. Użycie znaczników przestrzennych.	180
5.1.4. Wybrane aspekty higieny pracy w kontekście AR.	182
5.2. Przykłady zastosowań rozszerzonej rzeczywistości.	186
5.2.1. Zastosowania w procesach montażu.	186
5.2.2. Zastosowania w produkcyjnych procesach utrzymania ruchu.	195
5.2.3. Zastosowania w procesach kontroli jakości.	203
5.2.4. Zastosowania w działalności szkoleniowej - wsparcie niewykwalifikowanych pracowników.	210
5.2.5. Zastosowanie w zdalnym grupowym procesie weryfikacji projektu ..	218
6. WIRTUALNA RZECZYWISTOŚĆ (VR).	226
6.1. Techniki wirtualnej rzeczywistości.	226
6.1.1. Definicja wirtualnej rzeczywistości.	226
6.1.2. Rozwój wirtualnej rzeczywistości.	235
6.2. Warstwa sprzętowa dla systemów VR.	240
6.3. Przegląd narzędzi i bibliotek do tworzenia systemów VR.	247
6.4. Cyfrowy bliźniak.	256
6.4.1. Rozwój oraz definicja pojęcia.	256
6.4.2. Aspekty techniczne.	261

6.5. Metawersum jako ekosystem współpracy użytkowników w środowisku VR ..	264
6.5.1. Definicja oraz znaczenie	264
6.5.2. Struktura i kluczowe elementy składowe metawersum	266
6.6. Możliwości praktycznego zastosowania systemów VR	274
6.6.1. Zastosowania cyfrowego bliźniaka	276
6.6.2. Zastosowania metawersum	280
6.7. Przykład zastosowania systemu informatycznego opartego na Przemysłowym Internecie Rzeczy (IIoT) z wykorzystaniem technik AR i VR	282
6.7.1. Proces tworzenia aplikacji AR oraz VR	283
6.7.2. Proces wdrażania systemu IIoT	285
6.7.3. Ocena systemu	290
7. ROZPOZNAWANIE MOWY LUDZKIEJ	
7.1. Wprowadzenie do problematyki rozpoznawania mowy ludzkiej	291
7.2. Ciągłe rozpoznawanie mowy	295
7.3. Wybrane metody eliminacji zakłóceń w systemach rozpoznawania mowy ..	297
7.4. Biblioteki programistyczne i narzędzia pozwalające na zastosowanie interfejsu głosowego w aplikacjach użytkowych	299
7.5. Przykłady systemów typu asystent głosowy	305
7.5.1. Sterowanie głosowe systemem inteligentnego budynku	305
7.5.2. System komunikacji z botem dostępnym w środowisku VR	310
KIERUNKI ROZWOJU INNOWACYJNYCH TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH	314
BIBLIOGRAFIA	317
SŁOWNIK WAŻNIEJSZYCH POJĘĆ	336
INDEKS	346