

Obsah

1	Úvod	1
2	Základy internetu vecí	2
2.1	Definícia IoT	2
2.2	Oblasti využitia IoT	3
2.2.1	Priemysel 4.0	4
2.2.2	Inteligentná domácnosť	4
2.2.3	Inteligentné mestá a doprava	5
2.2.4	Inteligentná správa spotreby energie	5
2.2.5	Využitie IoT v zdravotníctve	6
2.2.6	Nositeľná elektronika	6
3	Architektúra IoT systémov	8
3.1	Všeobecná architektúra IoT	9
3.2	Referenčná architektúra	11
3.2.1	Vrstva zariadení	12
3.2.2	Vrstva komunikácie	14
3.2.3	Agregačná vrstva	15
3.2.4	Vrstva analýzy a spracovania procesov	16
3.2.5	Klientska vrstva	16
3.2.6	Prepojené vrstvy	17
3.3	Architektúra z hľadiska použitých programovacích jazykov	17
4	Koncové zariadenia a senzory	20
4.1	Senzory a vstupné dáta v IoT	20
4.1.1	Teplotné senzory	20
4.1.2	Senzor vlhkosti	21
4.1.3	Detektor pohybu	21
4.1.4	Fotocitlivé snímače	21
4.2	Výstupné prvky v IoT	22

4.3	IoT zariadenia	22
4.3.1	Arduino	22
4.3.2	Espressif	23
4.3.3	Raspberry Pi	23
4.3.4	Particle.....	24
4.3.5	Porovnanie IoT zariadení	24
5	Prístupové siete v IoT.....	26
5.1	WPAN nezaložené na IP	27
5.1.1	Bluetooth.....	27
5.1.2	IEEE 802.15.4.....	30
5.1.2.1	Architektúra IEEE 802.15.4.....	30
5.1.2.2	Topológia.....	31
5.1.2.3	Adresovanie, štruktúra paketu a bezpečnosť	33
5.1.3	ZigBee	34
5.1.3.1	Architektúra	34
5.1.3.2	Topológia.....	36
5.1.3.3	Adresovanie, štruktúra paketu, smerovanie a bezpečnosť	37
5.1.4	Z-Wave	38
5.2	WPAN založené na IP a WLAN.....	38
5.2.1	Wi-Fi	38
5.2.2	6LoWPAN	39
5.2.3	Thread	40
5.3	WAN – siete na veľké vzdialenosti	41
5.3.1	Mobilné siete.....	41
5.3.1.1	LTE Cat-0	41
5.3.1.2	LTE – Cat-M1	42
5.3.1.3	LTE Cat-NB	42

5.3.2	LoRaWAN.....	43
5.3.2.1	LoRA	43
5.3.2.2	LoRaWAN.....	43
5.3.2.3	Architektúra technológie LoRaWAN.....	44
5.3.2.4	Základné vlastnosti	45
5.3.2.5	Triedy LoRaWAN zariadení	45
5.3.3	SigFox	46
5.3.3.1	Architektúra siete Sigfox	46
5.3.3.2	Základné vlastnosti	47
6	IoT Protokoly	49
6.1	MQTT.....	50
6.1.1	Architektúra MQTT.....	50
6.1.2	Komunikácia pomocou MQTT	51
6.1.2.1	CONNECT	53
6.1.2.2	CONNACK.....	53
6.1.2.3	PUBLISH	54
6.1.2.4	SUBSCRIBE a SUBACK	55
6.1.2.5	PINGREQ a PINGRESP.....	56
6.1.3	Kvalita služby	56
6.1.3.1	QoS 0	57
6.1.3.2	QoS 1	57
6.1.3.3	QoS 2	57
6.1.4	Témy.....	57
6.2	CoAP.....	58
6.2.1	Základné prvky CoAP architektúry	60
6.2.2	CoAP správy.....	60
7	IoT platformy a cloudové služby	62
7.1	AWS IoT Platform.....	63

7.2 Microsoft Azure	64
7.3 IBM Watson IoT platforma	64