

Obsah

1	Předmluva	7
2	Úvod	8
2.1	Biologie - technika - bionika	8
2.2	Něco z historie bioniky	8
2.3	Současné cíle bionického výzkumu	9
2.4	Klasifikace bioniky	9
3	Příklady biologických principů v technice	12
3.1	Princip rozmnožování	12
3.1.1	Technické aplikace	15
3.2	Princip růstu	15
3.2.1	Technické analogie	17
3.2.2	Genové inženýrství	17
3.3	Princip pohybu	17
3.3.1	Pohyb pod vodou - biologické a techn. analogie	18
3.3.2	Pohyb ve vzduchu - biologické a techn. analogie	19
3.3.3	Pohyb po souši - biologické a techn. analogie	21
3.3.4	Technická řešení	21
3.4	Princip dýchání	22
3.4.1	Řízení dýchání	26
3.4.2	"Dýchání" v technice	26
3.5	Princip srdeční aktivity	27
3.5.1	Technické analogie	30
3.6	Princip trávení	30
3.6.1	Technické aplikace	34
3.7	Princip vylučování	34
3.7.1	Technická aplikace	37
3.7.2	Umělá ledvina	37
3.8	Princip termoregulace	38
3.8.1	Jak se měří teplota v technice?	39

3.9	Princip vidění	41
3.9.1	Technické aplikace	43
3.10	Princip slyšení	45
3.10.1	Technické analogie	47
3.11	Princip chuti	48
3.11.1	Technické analogie	49
3.12	Princip čichu	50
3.12.1	Struktura čichového orgánu	50
3.12.2	Technické analogie	51
3.13	Princip hmatu	52
3.13.1	Technické analogie	53
3.14	Princip řeči	56
3.14.1	Technické analogie	58
3.15	Princip paměti	62
3.15.1	Technické analogie	65
4	Fyziologie nervové soustavy a neuronové sítě	66
4.1	Druhy nervových soustav	66
4.1.1	Stavba centrální nervové soustavy (CNS) člověka	66
4.1.2	Periferní nervový systém člověka	68
4.2	Funkce neuronu	68
4.3	Neuronové sítě	69
4.3.1	Funkční model neuronu	69
4.3.2	Umělé neuronové sítě	70
4.3.3	Analýza a syntéza umělých neuronových sítí	71
5	Fyziologie svalstva a řízení pohybu	80
5.1	Oporná a svalová soustava	80
5.1.1	Struktura oporné a svalové soustavy	81
5.1.2	Struktura a mechanismus svalu	81
5.1.3	Řízení svalové činnosti	82
5.2	Pohybové ústrojí člověka	83
5.2.1	Řízení cílených úmyslných pohybů	86
6	Senzorická biofyzika a čidla robotů	88
6.1	Receptory	88
6.1.1	Klasifikace receptorů	88
6.1.2	Čidla robotů	92
7	Přenos informace v biotechnických soustavách	96
7.1	Hormony a hormonální regulace	96

7.2	Přenos informace v biosystémech	97
7.3	Přenos informace v technických soustavách	98
7.3.1	Teoretický základ	99
7.3.2	Klasifikace signálů	99
7.3.3	Vzorkování a kvantování	101
7.3.4	Kódy a kódování	103
7.3.5	Modulované signály	104
7.3.6	Přenosové cesty	105
7.3.7	Družicové spoje	106
7.3.8	Optické přenosové cesty	107
8	Modelování biosystémů technickými prostředky	110
8.1	Matematické modely	110
8.1.1	Statické modely	111
8.1.2	Dynamické modely	111
8.2	MATLAB - SIMULINK	113
9	Diagnostika biosystémů	115
9.1	Historie diagnostiky	115
9.2	Diagnostika jako technologický proces	115
9.2.1	Příznaky	116
9.2.2	Terapie	117
9.3	Lékařská prognóza	117
9.3.1	Lékařské expertní systémy	118
9.3.2	Klasifikace expertních systémů	119
10	Principy orientace a navigace	121
10.1	Smyslové orgány	121
10.1.1	Zajímavé smyslové orgány	122
10.2	Ultrazvuková echolokace	123
10.3	Navigace	123
11	Funkční podpory, vnitřní a vnější náhrady, bioprotézy	126
11.1	Protézy	127
11.2	Implantáty	127
11.3	Funkční podpory	127
11.4	Kontrapulsační a bypassové systémy	129
11.5	Podpurné systémy dýchání	130
11.6	Umělá ledvina	130
12	Umělé orgány a jejich řízení	131

12.1	Umělé srdce	131
12.1.1	Řízení umělého srdce	131
12.1.2	Implementace umělého srdce	132
12.2	Umělá slinivka břišní (pankreas)	133
13	Biomechanické základy robotiky	134
13.1	Průmyslové roboty a manipulátory	134
13.2	Kognitivní robot	135
13.2.1	Senzorický subsystém	136
13.2.2	Motorický subsystém	136
13.2.3	Kognitivní subsystém	136
13.2.4	Stav výzkumu kognitivních robotů - mobotů	138
13.2.5	Microrover Flight Experiment	138
14	Inteligentní interakce a komunikace v biotech. syst.	141
14.1	Ruční řízení	141
14.1.1	Modely operátora při ručním řízení	141
14.2	Kognitivní modely operátora	142
14.3	Rozhraní člověk - stroj	144
14.3.1	Spolehlivost systémů člověk - stroj	145
15	Inteligentní vstupní a výstupní filtry	146
15.1	Inteligentní interface	146
15.2	Fyziologická data	147
15.2.1	Zpracování fyziologických dat	148
15.3	Poznávací stavy	148
15.3.1	Použité výpočetní prostředky	149
15.3.2	Struktura měřicího a vyhodnocovacího systému	150
15.4	Adaptivní rozhraní	150
15.4.1	Funkce adaptivního rozhraní	151
15.4.2	Realizace adaptivního rozhraní	151
15.4.3	Testy funkčnosti adaptivního rozhraní	153
15.4.4	Závěry experimentů	154
16	Podpůrný systém pro tvořivé myšlení	155
16.1	Definice myšlení	155
16.2	Strojové myšlení	155
16.2.1	Giromat jako myslící stroj	156
16.2.2	Kogitoid a jeho princip	158
17	Literatura	160