
OBSAH

1. LÉKAŘSKÁ INFORMACE	7
2. STATISTIKA	119
3. BIOKYBERNETIKA	251
4. INFORMAČNÍ SYSTÉMY VE ZDRAVOTNICTVÍ	339
5. POČÍTAČOVÁ VĚDA	451
Literatura	525
Rejstřík	529
Seznam firem produkujících a distribuujících software pro informatiku ve zdravotnictví	541

1. LÉKAŘSKÁ INFORMACE

Pavel Kasal

1.1 ÚVOD	9
1.1.1 Rozdělení oboru	9
– Specializace	10
– Odborná příprava	11
– Vědeckovýzkumná činnost	12
1.1.2 Teorie informace	13
– Přenos informace	13
– Typy informace	15
1.2 LÉKAŘSKÁ DATA	16
1.2.1 Škály	16
– Typy škál	16
– Tvorba škál	17
1.2.2 Variabilita a normálnost	20
– Variabilita dat	20
– Normálnost dat	22
1.2.3 Databáze	26
– Databázové modely	27
– Tvorba databáze	28
– Struktura databází	30
– Typy databází	30
– Zpracování dat	33
1.3 LÉKAŘSKÉ POJMY A ZNALOSTI	35
1.3.1 Lékařský pojem a termín	35
– Definice	36
– Terminologie	39
1.3.2 Klasifikace	41
– Hierarchie systému	42
– Systémy klasifikace diagnóz	45
– Systémy klasifikace procedur	46
– Komplexní klasifikační systémy	47
1.3.3 Formalizace problému	49
– Prostředky formálního popisu	50
– Procedurální popis	50
– Deklarativní popis	53

– Modelování organizace klinické péče	442
4.3.6 Robotika v medicíně	442

Jitka Feberová, Jan Naidr

4.4 LÉKAŘSKÁ DOKUMENTACE	443
4.4.1 Dokumenty – definice a dělení	443
4.4.2 Formy zdravotnických dokumentů	443
4.4.3 Funkce zdravotnických dokumentů	444
4.4.4 Kategorie informací obsažených v lékařské dokumentaci	444
4.4.5 Přehled dokumentů v ambulantní péči, při hospitalizaci a ve zdravotnickém komplementu	445
– Ambulantní péče praktickým lékařem	446
– Hospitalizace	448
– Zdravotnický komplement	449

5. POČÍTAČOVÁ VĚDA

Miloslav Špunda, Jan Naidr

5.1 HARDWARE	454
5.1.1 Historie vývoje počítačů	454
5.1.2 Technické vybavení počítačů	458
5.1.3 Typy počítačů	458
5.1.4 Skříň počítače	459
5.1.5 Procesor	460
5.1.6 Paměť	461
5.1.7 Sběrnice	463
5.1.8 Řadič	463
5.1.9 Grafická karta	464
5.1.10 Vstupní a výstupní rozhraní	464
5.1.11 Karty dalších zařízení	465
5.1.12 Klávesnice	465
5.1.13 Monitor	467
5.1.14 Polohovací zařízení	469
5.1.15 Pevný disk	469
5.1.16 Pružný disk	471
5.1.17 CD-ROM	471
5.1.18 Další paměťová média	472
5.1.19 Napáječ počítače	473
5.1.20 Tiskárny	473
5.1.21 Další periferní zařízení	474
5.1.22 Ergonomie práce s počítačem	475
5.2 PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ POČÍTAČŮ – SOFTWARE ..	476
5.2.1 Ukládání dat na paměťových médiích	478
5.2.2 Operační systém MS-DOS	479
5.2.3 Nadstavby operačního systému MS-DOS	480
5.2.4 MS-Windows	480
5.2.5 Windows 95	481
5.2.6 Základní pojmy programování	483
5.2.7 Uživatelské programy	487

5.3 POČÍTAČOVÉ SÍTĚ	492
5.3.1 Historický vývoj	494
5.3.2 Typy počítačových sítí podle rozsahu	495
5.3.3 Síťové architektury	497
5.3.4 Typy sítí – podle hierarchie počítačů	501
5.3.5 Hardware sítí	502
5.3.6 Software sítí	503
5.3.7 Práce uživatele v síti	505

Pavel Kasal, Irena Poršová-Dutoit

5.4 INTERNET	507
5.4.1 Úvod	507
5.4.2 Služby Internetu	508
5.4.3 World Wide Web	509
5.4.4 Vyhledávací služby	511
5.4.5 Praktické aspekty využití	514
5.4.6 Aplikace v medicíně	517
5.4.7 Perspektivy Internetu v medicíně	523

– Vlastnosti báze znalostí	53
– Znalostní pravidla	54
1.3.4 Neurčitá informace	58
– Pravděpodobnost	58
– Vícehodnotová logika	59
– Možnost	60
– Fuzzy množina	60
1.4 INTERPRETACE LÉKAŘSKÉ INFORMACE	63
1.4.1 Klinická úvaha	63
– Nemoc a příznaky	63
– Strategie tvorby diagnózy	64
– Deduktivní usuzování	65
– Pravděpodobnostní usuzování	66
1.4.2 Hodnocení vyšetření	69
– Kritéria validity testu	69
– Interpretace komplexního vyšetření	72
1.4.3 Rozhodovací procesy	73
– Základní pojmy	73
– Metoda minimaxu	74
– Bayesova metoda	76
– Stereologie	81
– Markovské řetězce	82
– Teorie grafů	83
1.4.4 Znalostní systémy	86
– Databázové a algoritmičké systémy	86
– Učící se systémy	87
– Neuronové sítě	89
– Expertní systémy	92
– Aplikace expertních systémů	97
1.4.5 Modely komunikace	101
– Logika otázek	101
– Počítačová komunikace v přirozeném jazyce	105
1.4.6 Metody klinického výzkumu	109
– Etapy klinického výzkumu	109
– Typy studií	111
– Hodnocení výsledků klinického výzkumu	115

2. STATISTIKA

Tomáš Haas

2.1 TYPY MEDICÍNSKÝCH DAT, JEJICH SUMARIZACE A GRAFICKÁ PREZENTACE	122
2.1.1 Sumarizace a grafická prezentace kategorických dat	123
2.1.2 Grafická prezentace numerických dat	125
2.1.3 Popis numerických dat pomocí číselných ukazatelů	131
– Míry střední polohy	131
– Míry variability	133
– Šikmost a špičatost	135
– Odlehlé hodnoty	135
2.2 PRAVDĚPODOBNOST, PRAVDĚPODOBNOSTNÍ ROZLOŽENÍ, NÁHODNÝ VÝBĚR	136
2.2.1 populace, náhodný výběr	138
2.2.2 Metody pořizování náhodného výběru	140
2.2.3 Náhodné veličiny a pravděpodobnostní rozložení	143
– Diskrétní pravděpodobnostní rozložení	144
– Spojitá pravděpodobnostní rozložení	148
2.3 ZÁKLADY STATISTICKÝCH ODHADŮ A TESTOVÁNÍ HYPOTÉZ	150
2.3.1 Rozložení výběrových průměrů	151
– Centrální limitní věta	152
2.3.2 Interval spolehlivosti	152
– Interval spolehlivosti pro průměr	153
– Interval spolehlivosti pro pravděpodobnost	157
2.3.3 Testování hypotéz	158
– Test hypotézy pro průměr	158
– Test hypotézy pro pravděpodobnost	167
2.3.4 Porovnání testů statistických hypotéz a intervalů spolehlivosti	168
2.4 SROVNÁVÁNÍ STŘEDNÍ POLOHY DVOU POPULACÍ	169
2.4.1 Dvouvýběrové srovnávání střední polohy	170
– Srovnávání více než dvou výběrů <i>M. Hladíková</i>	174
– Neparametrická metoda	175

2.4.2 Párové srovnávání střední hodnoty	178
– Neparаметrická metoda	180

2.5 ANALÝZA KATEGORICKÝCH DAT 183

2.5.1 Porovnávání pravděpodobností ve dvou nezávislých populacích pomocí z-statistiky	183
– Interval spolehlivosti pro rozdíl dvou pravděpodobností	184
– Test hypotézy o shodě dvou pravděpodobností	184
2.5.2 Chí-kvadrát test pro porovnávání pravděpodobností ve dvou nezávislých populacích	185
2.5.3 Chí-kvadrát test v kontingenčních tabulkách	188
2.5.4 Test dobré shody	191
2.5.5 Párová kategorická data – McNemarův test	193

Marie Hladíková

2.6 ALTERNATIVNÍ TESTOVACÍ POSTUPY 194

2.6.1 Přesné testy	194
2.6.2 Metody Monte Carlo	197
2.6.3 Sekvenční testy	200

2.7 KORELAČNÍ A REGRESNÍ ANALÝZA 202

2.7.1 Korelační analýza	202
– Korelační koeficient	203
– Test významnosti korelačního koeficientu	204
– Zdánlivé korelace	205
– Parciální koeficient korelace	205
– Mnohonásobný korelační koeficient	206
– Spearmanův korelační koeficient	206
2.7.2 Regresní analýza	207
– Základní východiska regresní analýzy	208
– Bodový graf a jeho posouzení	208
– Volba typu a výpočet koeficientů regresní křivky	209
– Hodnocení kvality nalezeného řešení	211
– Testy hypotéz v regresní analýze	212
– Dvě lineární regrese	213
– Vícenásobná lineární regrese	213
2.7.3 Logistická regrese	215

2.8 SLEDOVÁNÍ NÁHODNÉ VELIČINY V ČASE	216
2.8.1 Časové řady	216
– Analýza časových řad	217
– Trend	217
– Perioda	217
– Vyrovnání časové řady metodou klouzavých průměrů ..	218
2.8.2 Funkce přežití	219
– Testy hypotéz. Srovnání dvou funkcí přežití	221
2.9 VÍCEROZMĚRNÁ ANALÝZA	222
2.9.1 Práce s vícerozměrnými daty	222
– Grafické vyjádření vícerozměrných dat	222
– Hlavní komponenty	223
2.9.2 Diskriminační analýza	224
2.9.3 Shluková analýza	227
– Hierarchické metody	229
– Míry podobnosti objektů	229
– Míry podobnosti shluků	230
– Shlukování znaků	231
2.9.4 Faktorová analýza	231
2.10 OPERAČNÍ ANALÝZA	232
2.10.1 Teorie hromadné obsluhy	234
2.11 PRAKTICKÉ PŘEVEDENÍ STATISTICKÉHO VYHODNOCENÍ DAT	238
2.11.1 Shromažďování a záznam dat	239
2.11.2 Statistický software	242
2.11.3 Volba testu	246
2.11.4 Publikace statistického výzkumu	247
<i>Jan Hendl</i>	
2.12 KVALITATIVNÍ VÝZKUM	249

3. BIOKYBERNETIKA

Otomar Kittnar

3.1 DYNAMICKÉ SYSTÉMY	253
3.1.1 Vymezení systému	253
3.1.2 Rozdělení systémů	254
3.1.3 Vlastnosti dynamických systémů	255
3.1.4 Řízení dynamických systémů	260
3.2 SIMULACE A MODELOVÁNÍ	264
3.2.1 Vymezení pojmů modelování a simulace	264
3.2.2 Metodika modelování a simulace biologických systémů	266
3.2.3 Přednosti a omezení počítačových modelů a simulací biologických systémů	271
3.2.4 Kompartmentové modely	272
3.3 ZPRACOVÁNÍ BIOSIGNÁLU	275
3.3.1 Procesy a biosignály	275
3.3.2 Počítačové zpracování elektrokardiogramu a vektorkardiogramu	277
– Stanovení parametrů EKG křivky	277
– Klinická interpretace EKG křivky	283
3.3.3 Automatizované hodnocení elektroencefalografického záznamu	285
– Základní statistické metody analýzy EEG	286
– Metody rozpoznávání obrazců v EEG záznamu	287

Jiří Hozman

3.4 ZPRACOVÁNÍ OBRAZU	289
3.4.1 Co rozumíme pod zpracováním obrazové informace?	289
3.4.2 Definice základních pojmů	291
3.4.3 Obecný postup při zpracování obrazové informace	298
3.4.4 Popis a možnosti použití základních metod pro zpracování obrazové informace	300
3.4.5 Vybrané aplikace z lékařské praxe	312

3.4.6 Začlenění lékařských obrazových dat do NIS	322
3.5 ŘÍZENÍ LÉKAŘSKÝCH PŘÍSTROJŮ	323
3.5.1 Základní přístupy při realizaci řízení lékařských přístrojů . .	323
3.5.2 Popis vybraných příkladů z lékařské praxe	327

4. INFORMAČNÍ SYSTÉMY VE ZDRAVOTNICTVÍ

Jan Naidr

4.1. KLINICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY	342
4.1.1. Úvod	342
4.1.2. Obecná charakteristika zdravotnických informačních systémů	343
– Definice	343
– Historický vývoj	343
– Cíle zdravotnického informačního systému	348
– Prostředky k dosažení cílů	350
4.1.3. Nemocniční informační systémy	354
– Součásti nemocničního informačního systému a jejich standardní funkce	354
– Fáze tvorby a implementace nemocničního informačního systému	365
4.1.4. Informační systém praktického lékaře	369
– Standardní funkce a nástroje informačního systému praktického lékaře	370
4.1.5. Nadstandardní funkce a nástroj zdravotnických informačních systémů	374
4.1.6. Standardní datové rozhraní	377
4.1.7. Ochrana zdravotnických dat	378
– Bezpečnostní politika	379
– Bezpečnostní cíle	380
– Bezpečnostní funkce	380
– Bezpečnostní mechanismy	380
– Standardy pro hodnocení bezpečnosti informačních systémů	381

Zdeňka Geisslerová, Irena Poršová-Dutoit

4.2 INFORMAČNÍ PRAMENY	382
4.2.1 Primární informační prameny, články v časopisech, obsáhlejší typy vědeckých sdělení	382

4.2.2 Sekundární informační prameny (bibliografie, knihovní katalogy)	388
– Doporučený postup pro hledání deskriptorů MeSH	394
– Nejvýznamnější sekundární informační prameny v oblasti biomedicíny	395
4.2.3 Terciární informační prameny (bibliografie bibliografií, adresáře)	401
4.2.4 Elektronické báze dat	401
– Bibliografické báze dat	402
– Plnotextové báze dat	410
4.2.5 Knihovny. Knihovnické a informační služby	411

Štěpán Svachina

4.3 KLINICKÉ APLIKACE	417
4.3.1 Zpracování výstupů z informačních systémů	417
– Komentované nálezy	417
– Klinické výpočty	417
4.3.2 Počítačová podpora metabolické péče	421
– Hodnocení porucha acidobazické rovnováhy	421
– Vyhodnocování nepřímé kalorimetrie	422
– Počítače v dietoterapii	423
– Plánování infúzní léčby a bilanční programy	423
– Počítačová podpora u inzulinoterapie	424
4.3.3 Expertní klinická diagnostika	426
– Kvantifikace významu příznaku pro diagnostiku	427
– Příklad expertního diagnostického programu	430
– Klinické testování rozhodovacích postupů a programů	431
4.3.4 Počítačová podpora farmakoterapie	432
– Databáze léků	432
– Toxikologické informační systémy	432
– Dávkování léků při selhávání ledvin	433
– Počítačové modelování ve farmakoterapii	433
4.3.5 Počítačová simulace v klinické praxi	433
– Kvantifikace pomocí modelu	433
– Modely v klinicko-fyziologickém výzkumu	436
– Nastavení přístrojů pomocí modelu	438
– Prezentace znalostí v expertních systémech	439
– Využití modelů v predikci stavů a prognostice	439
– Simulace při výuce rozhodování	440
– Simulace v plánování léčby	441