

Obsah

1	Principy funkcionálního programování	7
1.1	Úvod	7
1.2	Základní prostředky funkcionální notace	9
1.2.1	Definice funkcí	9
1.2.2	Typové výrazy	14
1.3	Rekurzivní funkce	20
1.3.1	Rekurzivní tvar definice funkce	20
1.3.2	Matematická indukce a rekurzivní definice	23
1.4	Další funkcionální konstrukce	28
1.4.1	Operátory ve funkcionální notaci	28
1.4.2	Funkcionální vyjádření řídicích konstrukcí	31
1.4.3	Použití řídicích konstrukcí v návrhu programů	34
1.5	Funkce pracující se seznamy	39
1.5.1	Volba primitivních operací	39
1.5.2	Typické seznamové funkcionály	42
1.5.3	Zkrácené vyjadřování seznamů	46
1.6	Matematická sémantika programů	50
1.6.1	Funkcionální rovnice	50
1.6.2	Teorie pevného bodu	52
2	Základní vlastnosti jazyka Lisp	56
2.1	Typy dat a zápis výrazů	56
2.2	Základní seznamové funkce	61
2.2.1	Funkce <code>car</code> , <code>cdr</code> a <code>cons</code>	61
2.2.2	Funkce <code>quote</code> a <code>defun</code>	63
2.2.3	Další seznamové funkce	66
2.3	Lispovské predikáty a speciální funkce <code>cond</code>	69
2.4	Volné a vázané proměnné	74
3	Rekurze a iterace v Lispu	79
3.1	Programování rekurzivních funkcí	79
3.1.1	Lineární a kaskádní rekurze v seznamech	79
3.1.2	Převod na koncovou rekurzi	83
3.2	Vyjádření iterace a speciální forma <code>prog</code>	89
3.2.1	Speciální funkce <code>do</code>	89
3.2.2	Speciální forma <code>prog</code>	91
3.3	Použití funkcionálů	96
3.3.1	Mapovací funkcionály	96
3.3.2	Lambda výraz a filtry	101
3.4	Definice speciálních funkcí a makra	103
3.4.1	Speciální funkce s pevným počtem argumentů	103

3.4.2	Speciální funkce s proměnným počtem argumentů	106
3.4.3	Lispovská makra	108
4	Implementace systému Lisp	112
4.1	Vnitřní reprezentace S-výrazů	112
4.1.1	Základní lispovská buňka	112
4.1.2	Funkce provádějící modifikaci struktur	115
4.2	Reprezentace atomů	120
4.2.1	Funkce operující se seznamy vlastností	120
4.2.2	Použití seznamů vlastností	125
4.3	Vstup a výstup	128
4.3.1	Vstup a výstup S-výrazů	128
4.3.2	Atomy a lispovská tabulka symbolů	131
4.3.3	Práce se znaky a řetězy	134
4.4	Činnost a struktura interpretu	136
4.4.1	Základní prováděcí cyklus	136
4.4.2	Funkce <code>catch</code> a <code>throw</code>	139
4.4.3	Jednoduchý interpret Lispu	140
4.5	Ladění a kompilace programů	143
4.5.1	Vytváření a ladění programu	143
4.5.2	Kompilace funkcí	145
4.6	Ovládání paměti	146
4.6.1	Typy objektů a jejich reprezentace	146
4.6.2	Algoritmus Stop-and-copy	148
4.6.3	Inkrementální algoritmus Stop-and-copy	150
4.6.4	Metoda stratifikace objektů (generation scavenging)	151
4.6.5	Metoda značkování paměti	152
5	Základní vlastnosti jazyka Prolog	155
5.1	Jednoduchý program v Prologu	156
5.1.1	Fakta a cíle	156
5.1.2	Pravidla a rekurze	160
5.2	Syntaxe a sémantika programu v Prologu	164
5.2.1	Zápis a klasifikace datových objektů	164
5.2.2	Strukturované objekty a program	166
5.2.3	Srovnání	171
5.2.4	Deklarativní a procedurální sémantika programu	174
5.3	Seznamové a číselné operace	180
5.3.1	Jednoduché seznamové operace	180
5.3.2	Aritmetika v Prologu	184
5.3.3	Operátorová notace	188
5.4	Typické symbolické úlohy	193
5.4.1	Manipulace s výrazy	194
5.4.2	Simulování konečného automatu	196
5.4.3	Úloha o dámách	198
6	Standardní predikáty Prologu	204
6.1	Zpracování termů	204
6.1.1	Typové predikáty	204
6.1.2	Rozklad a vytváření termů	206
6.1.3	Meta-logické predikáty	210
6.2	Řez a negace	214

6.2.1	Vyjádření determinismu pomocí řezu	214
6.2.2	Negace jako selhání	216
6.2.3	Červený řez	217
6.3	Používání souborů	219
6.3.1	Příprava a ladění programu	219
6.3.2	Vstup a výstup termů	221
6.3.3	Znakový vstup a výstup	225
6.4	Využívání databáze a navracení	230
6.4.1	Predikáty <code>assert</code> a <code>retract</code>	230
6.4.2	Cykly řízené selháním	233
6.4.3	Predikáty využívající navracení	234
7	Aplikace Lispu a Prologu	237
7.0.4	Operace s grafy v Lispu	237
7.0.5	Operace s grafy v Prologu	244
7.1	Řešení úloh pomocí prohledávání	249
7.1.1	Řešení úloh v Lispu	250
7.1.2	Řešení úloh v Prologu	256
A	Stručná charakteristika systému MuLisp	259
A.1	Selektory a prohledávače	259
A.2	Konstruktory	261
A.3	Modifikátory	262
A.4	Rozpoznávací funkce	263
A.5	Komparátory	263
A.6	Logické funkce	264
A.7	Přiřazovací funkce	264
A.8	Operování s vlastnostmi	264
A.9	Příznakové funkce	265
A.10	Definiční primitiva	265
A.11	Operace se jmény atomů	265
A.11.1	Převody a srovnání	265
A.11.2	Operace s řetězy	266
A.11.3	Vytvoření nových atomů	266
A.12	Číselné funkce	266
A.12.1	Přesnost a podtečení	266
A.12.2	Číselné rozpoznávače	266
A.12.3	Číselné komparátory	267
A.12.4	Aritmetické funkce	267
A.12.5	Iracionální a transcendentní funkce	267
A.12.6	Číselné selektory	267
A.12.7	Bitové funkce	267
A.12.8	Náhodná čísla	268
A.13	Vstupní primitiva	268
A.14	Výstupní primitiva	268
A.15	Práce se soubory	269
A.15.1	Vstupní soubory	269
A.15.2	Výstupní soubory	269
A.15.3	Soubory a adresáře	269
A.15.4	Prostředí	270
A.16	Vyhodnocovací funkce	270
A.16.1	Definice symbolů a vyhodnocení	270

A.16.2	Mapovací funkce a predikáty	270
A.17	Řídící konstrukce	270
A.18	Ovládání obrazovky	271
B	Charakteristika systému LPA Prolog Professional	272
B.1	Všeobecná informace	272
B.1.1	Notační konvence	273
B.1.2	Spuštění LPA Prologu	273
B.1.3	Editace	274
B.1.4	Ukončení práce a navracení	274
B.2	Aritmetika	275
B.3	Vstup a výstup	275
B.3.1	Vstup a výstup termů	275
B.3.2	Vstup a výstup znaků	276
B.3.3	Ovládání aktuálního V/V zařízení	276
B.3.4	Formátovaný vstup a výstup	276
B.3.5	Soubory a okna	278
B.4	Seznamy	279
B.5	Databáze	280
B.5.1	Dynamická databáze programu	280
B.5.2	Zmrazení a tání	281
B.5.3	Rozklad termu	281
B.5.4	Databáze dat	281
B.6	Slovníky	282
B.7	Ladicí prostředky	282
B.8	Vazby na operační systém	283
B.8.1	Práce se soubory a adresáři	283
B.8.2	Čas, datum, zvuk, verze	284
B.9	Operátory	284
B.10	Některé další predikáty	286
B.10.1	Řízení výpočtu	286
B.10.2	Sbírání více řešení do seznamu	286
B.10.3	Typové predikáty	287
B.10.4	Konverze atomů a znaků	287
B.10.5	Generátor pseudonáhodných čísel	287
C	Řešení cvičných úloh	288