

目 錄

譯序（侯捷）	i
譯序（黃俊堯）	iii
目錄	v
前言	xv
第一篇 泛型程式設計（Generic Programming）導入	1
第 1 章 STL 巡禮	3
1.1 一個簡單的例子	3
1.2 總結	7
第 2 章 演算法與範圍（Algorithms and Ranges）	9
2.1 線性搜尋（Linear Search）	9
2.1.1 以 C 完成線性搜尋	10
2.1.2 Ranges（範圍）	12
2.1.3 以 C++ 完成線性搜尋	13
2.2 Concepts 和 Modeling	16
2.3 Iterators（迭代器，泛形指標）	19
2.3.1 Input Iterators	20
2.3.2 Output Iterators	22
2.3.3 Forward Iterators	24
Constant（不變的）Iterators 和 Mutable（可變的）Iterators	27
2.3.4 Bidirectional Iterators	27
2.3.5 Random Access Iterators	28
2.4 Refinement（精鍊、強化）	29
2.5 總結	31
第 3 章 再論 Iterators（迭代器，泛形指標）	33
3.1 Iterator Traits（迭代器特徵）與 Associated Types（相關型別）	33

3.1.1 Value Type (數值型別)	33
3.1.2 Difference Type (差距型別)	36
3.1.3 Reference Type 和 Pointer Type	37
3.1.4 演算法的處理與 Iterator Tags	38
3.1.5 把一切統合起來	41
3.1.6 沒有 iterator_traits, 如何製作 Iterator Traits (迭代器特徵)	43
3.2 定義新組件 (New Components)	44
3.2.1 Iterator Adaptors	46
3.2.2 定義 Iterator 時的建議	47
3.2.3 定義演算法時的建議	47
3.3 總結	48
第 4 章 Function Objects (函式物件)	49
4.1 將線性搜尋一般化	49
4.2 Function Object Concepts (函式物件概念)	52
4.2.1 一元 (Unary) 與二元 (Binary) Function Objects	52
4.2.2 Predicates 和 Binary Predicates	53
4.2.3 相關型別 (Associated Types)	54
4.3 Function Object Adaptors (函式物件配接器)	56
4.4 事先定義的 Function Objects	58
4.5 總結	58
第 5 章 Containers (容器)	59
5.1 一個簡單的 Container	59
5.1.1 一個 Array Class	60
5.1.2 它是如何運作的	63
5.1.3 最後討論	63
5.2 Container Concepts	67
5.2.1 元素的容納 (Containment of Elements)	68
5.2.2 Iterators	68
5.2.3 Containers 的階層架構 (hierarchy)	70
5.2.4 最平淡無奇的 Container	71
5.3 大小可變的 Container Concepts	72
5.3.1 Sequences (序列)	73
其他形式的 insert 與 erase	74
安插 (Insertion) 於開頭 (Front) 和尾端 (Back)	74

安插 (Insertion) 語意和覆寫 (Overwrite) 語意	75
5.3.2 Associative Containers (關聯式容器)	75
5.3.3 Allocators (配置器)	78
5.4 總結	78
5.4.1 我們應該使用什麼樣的 Container?	78
5.4.2 設計你自己的 Container	79
第二篇 參考手冊：STL Concepts	
第 6 章 基本概念 (Basic Concepts)	83
6.1 Assignable	83
6.2 Default Constructible	84
6.3 Equality Comparable	85
6.4 可序性 (Ordering)	86
6.4.1 LessThan Comparable	86
6.4.2 Strict Weakly Comparable	88
第 7 章 泛型指標 (or 迭代器, Iterators)	91
7.1 Trivial Iterator	91
7.2 Input Iterator	94
7.3 Output Iterator	96
7.4 Forward Iterator	100
7.5 Bidirectional Iterator	102
7.6 Random Access Iterator	103
第 8 章 Function Objects (函式物件)	109
8.1 基本的 Function Objects	110
8.1.1 Generator	110
8.1.2 Unary Function	111
8.1.3 Binary Function	112
8.2 Adaptable Function Objects	113
8.2.1 Adaptable Generator	113
8.2.2 Adaptable Unary Function	114
8.2.3 Adaptable Binary Function	115
8.3 Predicates	116
8.3.1 Predicate	116
8.3.2 Binary Predicate	117
8.3.3 Adaptable Predicate	118
8.3.4 Adaptable Binary Predicate	119

8.3.5 Strict Weak Ordering	119
8.4 特殊化的 Concept (Specialized Concepts)	122
8.4.1 Random Number Generator	122
8.4.2 Hash Function	123
第 9 章 Containers (容器)	125
9.1 General Container Concepts (一般容器概念)	125
9.1.1 Container	125
9.1.2 Forward Container	131
9.1.3 Reversible Container	133
9.1.4 Random Access Container	134
9.2 Sequence (序列, 循序式容器)	136
9.2.1 Sequence	136
9.2.2 Front Insertion Sequence	141
9.2.3 Back Insertion Sequence	143
9.3 Associative Containers	145
9.3.1 Associative Container	145
9.3.2 Unique Associative Container	149
9.3.3 Multiple Associative Container	152
9.3.4 Simple Associative Container	153
9.3.5 Pair Associative Container	154
9.3.6 Sorted Associative Container	154
9.3.7 Hashed Associative Container	161
9.4 Allocator (空間配置器)	166
第三篇 參考手冊：演算法與類別	173
第 10 章 基本組件 (Basic Components)	175
10.1 pair	175
10.2 Iterator 基本要素 (Iterator Primitives)	177
10.2.1 iterator_traits	177
10.2.2 Iterator Tag Classes	179
10.2.3 distance	181
10.2.4 advance	183
10.2.5 Iterator Base Class	185
10.3 allocator	187
10.4 記憶體管理基本元素 (Memory Management Primitives)	189
10.4.1 construct	189
10.4.2 destroy	190

10.4.3 uninitialized_copy	191
10.4.4 uninitialized_fill	194
10.4.5 uninitialized_fill_n	195
10.5 暫時緩衝區 (Temporary Buffers)	196
10.5.1 get_temporary_buffer	197
10.5.2 return_temporary_buffer	198
 第 11 章「不改變操作對象之內容」的演算法 (Nonmutating Algorithms)	199
11.1 線性搜尋 (Linear Search)	199
11.1.1 find	199
11.1.2 find_if	200
11.1.3 adjacent_find	202
11.1.4 find_first_of	204
11.2 子序列匹配 (Subsequence Matching)	206
11.2.1 search	206
11.2.2 find_end	209
11.2.3 search_n	211
11.3 計算元素個數 (Counting Elements)	214
11.3.1 count	214
11.3.2 count_if	216
11.4 for_each	218
11.5 比較兩個 Ranges	220
11.5.1 equal	220
11.5.2 mismatch	222
11.5.3 lexicographical_compare	225
11.6 最大值與最小值	227
11.6.1 min	227
11.6.2 max	228
11.6.3 min_element	229
11.6.4 max_element	231
 第 12 章「會改變操作對象之內容」的演算法 (Basic Mutating Algorithms)	233
12.1 線性搜尋	233
12.1.1 copy	233
12.2 元素互換 (Swapping Elements)	237
12.2.1 swap	237
12.2.2 iter_swap	238

12.2.3 swap_ranges	239
12.3 transform	240
12.4 替換元素 (Replacing Elements)	243
12.4.1 replace	243
12.4.2 replace_if	244
12.4.3 replace_copy	246
12.4.4 replace_copy_if	248
12.5 填滿整個範圍 (Filling Ranges)	249
12.5.1 fill	249
12.5.2 fill_n	250
12.5.3 generate	251
12.5.4 generate_n	252
12.6 移除元素 (Removing Elements)	253
12.6.1 remove	253
12.6.2 remove_if	255
12.6.3 remove_copy	256
12.6.4 remove_copy_if	258
12.6.5 unique	259
12.6.6 unique_copy	262
12.7 排列演算法 (Permuting Algorithms)	264
12.7.1 reverse	264
12.7.2 reverse_copy	265
12.7.3 rotate	266
12.7.4 rotate_copy	268
12.7.5 next_permutation	269
12.7.6 prev_permutation	271
12.8 分割 (Partitions)	273
12.8.1 partition	273
12.8.2 stable_partition	274
12.9 隨機重排與抽樣 (Random Shuffling and Sampling)	275
12.9.1 random_shuffle	276
12.9.2 random_sample	277
12.9.3 random_sample_n	279
12.10 一般化之數值演算法 (Generalized Numeric Algorithms)	281
12.10.1 accumulate	281
12.10.2 inner_product	283
12.10.3 partial_sum	285
12.10.4 adjacent_difference	287

第 13 章 排序與搜尋 (Sorting and Searching)	291
13.1 對某個範圍排序 (Sorting Ranges)	291
13.1.1 <code>sort</code>	292
13.1.2 <code>stable_sort</code>	294
13.1.3 <code>partial_sort</code>	297
13.1.4 <code>partial_sort_copy</code>	300
13.1.5 <code>nth_element</code>	301
13.1.6 <code>is_sorted</code>	303
13.2 <code>sorted ranges</code> 上的操作行為	305
13.2.1 二元搜尋法 (Binary Search)	305
13.2.1.1 <code>binary_search</code>	306
13.2.1.2 <code>lower_bound</code>	308
13.2.1.3 <code>upper_bound</code>	310
13.2.1.4 <code>equal_range</code>	313
13.2.2 合併 (Merging) 兩個 <code>Sorted Ranges</code>	316
13.2.2.1 <code>merge</code>	316
13.2.2.2 <code>inplace_merge</code>	318
13.2.3 在 <code>Sorted Ranges</code> 身上執行集合 (Set) 相關操作	320
13.2.3.1 <code>includes</code>	321
13.2.3.2 <code>set_union</code>	324
13.2.3.3 <code>set_intersection</code>	327
13.2.3.4 <code>set_difference</code>	330
13.2.3.5 <code>set_symmetric_difference</code>	333
13.3 堆積的相關操作 (Heap Operations)	336
13.3.1 <code>make_heap</code>	336
13.3.2 <code>push_heap</code>	338
13.3.3 <code>pop_heap</code>	339
13.3.4 <code>sort_heap</code>	342
13.3.5 <code>is_heap</code>	343
第 14 章 <code>Iterator Classes</code> (迭代器類別)	345
14.1 <code>Insert Iterators</code>	345
14.1.1 <code>front_insert_iterator</code>	345
14.1.2 <code>back_insert_iterator</code>	348
14.1.3 <code>insert_iterator</code>	351
14.2 <code>Stream Iterators</code>	353
14.2.1 <code>istream_iterator</code>	353

14.2.2 ostream_iterator	357
14.2.3 istreambuf_iterator	359
14.2.4 ostreambuf_iterator	362
14.3 reverse_iterator	363
14.4 raw_storage_iterator	368
第 15 章 Function Object Classes (函式物件類別)	371
15.1 Function Object Base Classes	371
15.1.1 unary_function	371
15.1.2 binary_function	372
15.2 算術運算 (Arithmetic Operations)	373
15.2.1 plus	373
15.2.2 minus	375
15.2.3 multiplies	376
15.2.4 divides	378
15.2.5 modulus	379
15.2.6 negate	380
15.3 大小比較 (Comparisons)	382
15.3.1 equal_to	382
15.3.2 not_equal_to	383
15.3.3 less	384
15.3.4 greater	386
15.3.5 less_equal	387
15.3.6 greater_equal	388
15.4 邏輯運算 (Logical Operations)	390
15.4.1 logical_and	390
15.4.2 logical_or	391
15.4.3 logical_not	393
15.5 同一 (Identity) 與投射 (Projection)	394
15.5.1 identity	394
15.5.2 project1st	395
15.5.3 project2nd	397
15.5.4 select1st	398
15.5.5 select2nd	399
15.6 特殊的 Function Objects	400
15.6.1 hash	400
15.6.2 subtractive_rng	402
15.7 Member Function Adaptors	403

15.7.1 mem_fun_t	404
15.7.2 mem_fun_ref_t	406
15.7.3 mem_fun1_t	408
15.7.4 mem_fun1_ref_t	410
15.7.5 const_mem_fun_t	412
15.7.6 const_mem_fun_ref_t	414
15.7.7 const_mem_fun1_t	416
15.7.8 const_mem_fun1_ref_t	418
15.8 其它的 Adaptors	421
15.8.1 binder1st	421
15.8.2 binder2nd	422
15.8.3 pointer_to_unary_function	424
15.8.4 pointer_to_binary_function	426
15.8.5 unary_negate	428
15.8.6 binary_negate	429
15.8.7 unary_compose	431
15.8.8 binary_compose	433
第 16 章 Container Classes (容器類別)	435
16.1 序列 (Sequences)	435
16.1.1 vector	435
16.1.2 list	441
16.1.3 slist	448
16.1.4 deque	455
16.2 Associative Containers (關聯式容器)	460
16.2.1 set	461
16.2.2 map	466
16.2.3 multiset	473
16.2.4 multimap	478
16.2.5 hash_set	484
16.2.6 hash_map	488
16.2.7 hash_multiset	494
16.2.8 hash_multimap	499
16.3 Container Adaptors	504
16.3.1 stack	505
16.3.2 queue	507
16.3.3 priority_queue	510

附錄 A 可攜性與標準化 (Portability and Standarization)	515
A.1 語言上的變動	516
A.1.1 Template 編譯模式	516
A.1.2 帶預設值的 Template 參數 (Default Template Parameters)	517
A.1.3 Member Templates	518
A.1.4 局部特殊化 (Partial Specialization)	519
A.1.5 新加入的關鍵字	521
A.2 程式庫的變動	524
A.2.1 Allocator	524
A.2.2 Container Adaptors	525
A.2.3 次要的程式庫變動	526
A.3 命名及包裝 (Naming and Packaging)	527
參考書目 (Bibliography)	531
索引 (Index)	535