

## 等级考试常规组C++算法科目考试范围

级别	名称	目标
一	模拟、枚举、初等数论和组合数学基础	1、使用C++语言模拟题目描述过程 2、能够利用枚举算法将问题所有可能性一一列举，并根据条件加以判断 3、用程序解决整除判断、分解质因数、求最大公约数、筛质数等数学问题
二	基础排序算法、高精度计算	1、掌握四种基础排序的原理、程序实现 2、能够用数组模拟高精度运算
三	贪心、递推、递归和二分法	1、可以设计贪心策略求解全局最优解 2、可以归纳总结递归关系式 3、可以归纳总结递推关系式 4、会用二分法解决较复杂问题
四	基本线性数据结构	1、掌握静态数组模拟链表的增、删、查、改 2、掌握栈和队列的原理，会使用静态数组模拟栈和队列 3、掌握栈、队列、链表的STL使用方法
五	深搜与广搜	1、能够使用深度优先搜索遍历所有的可能性 2、使用广度优先搜索求解最少步数问题
六	树与二叉树	1、掌握树的基础知识 2、掌握树的不同表示方法和遍历方法 3、掌握树的一般性质，和特殊树的特有性质
七	图论基础	1、掌握图的定义与遍历相关算法 2、能够将问题转换成图进行求解
八	动态规划	1、掌握动态规划基本思想 2、掌握常见模板题 3、能够根据题意合理设计状态和状态转移方程求解问题，并能够进行简单优化
九	算法综合（一）	1、能够结合多种数据结构和算法完成较复杂的问题求解
十	离散化、分治、字符串匹配、高级排序算法	1、理解离散化的概念和操作 2、掌握分治算法的应用 3、掌握字符串匹配算法 4、掌握快速排序和归并排序的原理 5、掌握堆排序和桶排序的原理 6、掌握基数排序的原理 7、掌握STL库中各种排序算法和数据结构的使用

十一	哈希、高级数据结构	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握哈希函数和哈希表的概念</li> <li>2、掌握双端栈、双端队列、单调队列、优先队列的概念和使用方法</li> <li>3、掌握ST表的原理和解决适用的问题</li> <li>4、掌握STL库中集合、多重集合、双端队列、优先队列、映射、多重映射的定义和使用</li> </ol>
十二	并查集、特殊树	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握并查集的原理和使用</li> <li>2、掌握二叉堆的原理和解决排序问题</li> <li>3、能使用树状数组和线段树解决区间问题</li> <li>4、能使用字典树处理长字符串的统计和排序问题</li> <li>5、可以利用笛卡尔树解决范围最值查询问题</li> <li>6、掌握平衡树的原理和基本操作</li> </ol>
十三	图论算法进阶 (一)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握最小生成树的Prim和Kruskal等算法的应用</li> <li>2、会利用Bellman-Ford、Dijkstra、SPFA、Floyd-Warshall等算法求解最短路和次短路问题</li> <li>3、能处理有向无环图的拓扑排序问题</li> </ol>
十四	图论算法进阶 (二)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握二分图的判定</li> <li>2、能计算图的强连通分量、割点、割边</li> <li>3、掌握树的重心、直径的计算</li> <li>4、能计算树的DFS序列和欧拉序列</li> <li>5、掌握树上的差分、子树和倍增方法</li> </ol>
十五	图论算法进阶 (三)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握最近公共祖先、次小生成树、欧拉道路和欧拉回路的计算</li> <li>2、掌握启发式搜索、双向广度优先搜索、迭代加深搜索算法</li> </ol>
十六	动态规划进阶	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握记忆化搜索的原理和应用</li> <li>2、掌握树型动态规划、状态压缩动态规划</li> <li>3、掌握动态规划的常用优化</li> </ol>

---

十七 初等数论

- 1、掌握同余式的概念和应用、欧拉定理和欧拉函数、费马小定理、威尔逊定理、裴蜀定理、中国剩余定理
- 2、能求解逆元、不定方程和模线性方程
- 3、掌握多重集合、等价类、多重集排列、多重集组合、错排列、圆排列、  
鸽巢原理、二项式定理、容斥原理
- 4、卡特兰数的概念和求解
- 5、掌握向量与矩阵的概念、向量的运算、矩阵的初等变换和基本的加法、减法、乘法与转置
- 6、掌握单位阵、三角阵、对称阵和稀疏矩阵等概念
- 7、能使用高斯消元法求解线性方程组，求出矩阵的秩，以及求出可逆方阵的逆矩阵

---

十八 算法综合（二）

- 1、能够结合前面的数据结构和算法完成较复杂的问题求解
-