



C++ 基础

第 5 章：语句

主讲人 李伟

微软高级工程师

《C++ 模板元编程实战》作者





目录



1. 语句基础



2. 分支语句



3. 循环语句



4. 语句的综合应用——达夫设备



语句基础

- 语句的常见类别
 - 表达式语句：表达式后加分号，对表达式求值后丢弃，可能产生副作用
 - 空语句：仅包含一个分号的语句，可能与循环一起工作
 - 复合语句（语句体）：由大括号组成，无需在结尾加分号，形成独立的域（语句域）
- 顺序语句与非顺序语句
 - 顺序语句
 - 从语义上按照先后顺序执行
 - 实际的执行顺序可能产生变化（编译器优化、硬件乱序执行）
 - 与硬件流水线紧密结合，执行效率较高
 - 非顺序语句
 - 在执行过程中引入跳转，从而产生复杂的变化
 - 分支预测错误可能导致执行性能降低



语句基础（续）

- 最基本的非顺序语句： goto
 - 通过标签指定跳转到的位置
 - 具有若干限制
 - 不能跨函数跳转
 - 向前跳转时不能越过对象初始化语句
 - 向后跳转可能会导致对象销毁与重新初始化
- goto 本质上对应了汇编语言中的跳转指令
 - 缺乏结构性的含义
 - 容易造成逻辑混乱
 - 除特殊情况外，应避免使用



分支语句——if

- 语法: <https://zh.cppreference.com/w/cpp/language/if>
- 使用语句块表示复杂的分支逻辑
- 从 if 到 if-else
 - 实现多重分支
 - else 会与最近的 if 匹配
 - 使用大括号改变匹配规则
- if V.S. constexpr if—— 运行期与编译期分支
- 带初始化语句的 if



分支语句— switch

- 语法: <https://zh.cppreference.com/w/cpp/language/switch>
- 条件部分应当能够隐式转换为整形或枚举类型, 可以包含初始化的语句
- case/default 标签
 - case 后面跟常量表达式, 用于匹配 switch 中的条件, 匹配时执行后续的代码
 - 可以使用 break 跳出当前的 switch 执行
 - default 用于定义缺省情况下的逻辑
 - 在 case/default 中定义对象要加大括号
- [[fallthrough]] 属性
- 与 if 相比的优劣
 - 分支描述能力较弱
 - 在一些情况下能引入更好的优化



循环语句—— while

- 语法: <https://zh.cppreference.com/w/cpp/language/while>
- 处理逻辑:
 - 1. 判断条件是否满足, 如果不满足则跳出循环
 - 2. 如果条件满足则执行循环体
 - 3. 执行完循环体后转向步骤 1
- 注意: 在 while 的条件部分不包含额外的初始化内容



循环语句—— do-while

- 语法: <https://zh.cppreference.com/w/cpp/language/do>
 - 注意结尾处要有分号, 表示一条语句的结束
- 处理逻辑:
 - 1. 执行循环体
 - 2. 断条件是否满足, 如果不满足则跳出循环
 - 3. 如果条件满足则转向步骤 1



循环语句—— for

- 语法: <https://zh.cppreference.com/w/cpp/language/for>
- 处理逻辑
 - 1. 初始化语句会被首先执行
 - 2. 条件部分会被执行, 执行结果如果为 false , 则终止循环
 - 3. 否则执行循环体
 - 4. 迭代表达式会被求值, 之后转向 2
- 在初始化语句中声明多个名字
- 初始化语句、条件、迭代表达式可以为空
- for 的更多示例



循环语句——基于范围的 for 循环

- 语法: <https://zh.cppreference.com/w/cpp/language/range-for>
- 本质: 语法糖, 编译器会转换为 for 循环的调用方式
- 转换形式的衍化: C++11 / C++17 / C++20
- 使用常量左值引用读元素; 使用“万能引用 (universal reference) ”修改元素



循环语句—— `break` / `continue`

- 含义（转自 `cpp reference`）
 - `break`: 导致外围的 `for`、范围 `for`、`while` 或 `do-while` 循环或 `switch` 语句终止
 - `continue`: 用于跳过整个 `for`、`while` 或 `do-while` 循环体的剩余部分。
- 注意这二者均不能用于多重嵌套循环，多重嵌套循环的跳转可考虑 `goto` 语句



语句的综合应用——达夫设备

- 使用循环展开提升系统性能
- 处理无法整除的情形
 - 额外增加一个循环语句
 - 将 switch 与循环结合——达夫设备

感谢聆听 !
Thanks for Listening

