# 北京永航科技程序员分级说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **时间** | **修改人** | **备注** |
| 2015年8月7日 | 郑宁远 | 整理之前的文档得到 |
| 2015年8月10日 | 郑宁远 | * 把这一次晋级不太可能出现的级别剔除掉 * 增加了一个领域方向：移动端游戏客户端开发 |
|  |  |  |

## 级别设定概述

程序员级别设立有A、B、C、D四个大级别。

|  |  |
| --- | --- |
| **级别** | **级别能力简单描述** |
| A1 | 完成独立功能模块编码 |
| A2 | 在已有系统中加入功能 |
| A3 | 完成大部分无需设计的工作 |
| B1 | 根据需求分析进行面向对象设计和编程 |
| B2 | 不复杂功能模块需求分析，设计和编程 |
| B3 | 复杂功能模块的完整需求分析，设计和编程 |
| B4 | 具备一定的解决技术难题，技术攻关能力（局部工程能力） |
| C1 | 具备从整体对新需求和较难问题的分析，拿出方案，规划，以及执行解决的能力（整体的工程能力） |
| C2 | 具备产品级的工程能力；具备创新性工作的能力。 |
| D1 | 在国内外某一技术领域有较强影响力。 |

## 相关词汇释义

### 创新性

所做工作是公司之前未做过的。代表游戏制作发展方向。具有前瞻性。代表国内最高、或者国外游戏开发先进技术水平。能够为公司游戏制作和产品带来功能，效率，效益，质量，性能的显著提升。

创新性工作的范围包括但不限于“算法”，“功能模块”，“系统”，“产品”，“开发方法与规范”。 工作量应在 6人月以上。

只是为了满足产品新功能开发，不代表国内/国际先进技术水平的工作，不算创新性工作。

### 工程能力（特指软件工程）

本文的工程能力指的就是在软件开发中，将愿景、目标落实到具体结果的能力。这种能力不仅限于编写代码，还包括例如：分析、挖掘、设计、沟通、拆解、协调、整合、排定优先级等等。

### 完成

简单来说，完成包括3个方面：

1. 满足时间约束
2. 满足质量约束。质量包括内在质量（代码质量、设计质量）和外在质量（可商用的产品，被用户认可的产品）。
3. 符合公司和团队的流程、规范。

对应不同等级的工作，审评级别的核心原则就是该级别程序员的工作必须按时按质完成，可顺利用于产品）

### 已验证

所做的工作以“产品”形式，经过最终用户使用，满足需求和质量。

## 级别A 详细解释

### A1

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 无 |
| 解决问题 | * 熟练使用相应的编程语言和工具。 * 在不需要了解环境的情况下，可以按照设计和要求，完成简单工程工作。 * 例1：按照设计完成一个文本分析工具。 * 例2：根据track上的导出列表，进行数据挖掘，看每个人的工作量以及工作开始时间以及bug数量等 |
| 团队 | * 能熟练使用团队内的配置管理工具例如svn、P4、git等等 * 遇到困难能够及时的反馈给组长或leader，不因为问题延误进度。 * 能遵守团队的规范、流程 |
| 软件工程 | 不做更多要求 |
| 技术深度 | 不做更多要求 |
| 技术广度 | 不做更多要求 |
| 创新 | 不做更多要求 |

### A2

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 达到A1的标准 |
| 解决问题 | * 能够通过模仿的方式完成开发任务 * 能读懂比较简单的模块代码，并用清晰的语言将逻辑正确的描述出来。 * 根据给定的设计文档，能够在比较简单的已有模块中增加、修改简单的功能。   + 例1：按照设计完成一个UI界面，或者为已有“模块”添加一个逻辑功能   + 例2：给xx模块增加一个读取、保存Config的功能 |
| 团队 | 不做更多要求 |
| 软件工程 | * 具备合理评估开发时间的能力（评估时间和实际完成无BUG时间相差不超过50%） * 能读懂uml图的含义。 |
| 技术深度 | 能够通过模仿的方式解决实际的问题 |
| 技术广度 | 不做更多要求 |
| 创新 | 不做更多要求 |

### A3

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 达到A2的标准 |
| 解决问题 | * 在开发中不犯相同的错误。 * 接到一个目标明确的任务，涉及到某项不熟悉的技术，能在限定时间内完成 * 给定设计的前提下，能完成更复杂、规模更大的功能开发。 * 例1：按照设计文档，给修改引擎，增加预读fx功能。 * 例2：原来没有做过资源cache的程序员，可以快速根据工具检查内部资源是否进行了cache，并将对应的功能进行补充。 * 能解决简单的、可复现的bug。 * 例3：能使用常用的调试工具或者能根据日志对bug进行简单的推理。 * 在组长或者leader的指导下，能够无障碍的独立完成绝大多数的编码相关的任务。 |
| 团队 | 不做更多要求 |
| 软件工程 | 不做更多要求 |
| 技术深度 | 不做更多要求 |
| 技术广度 | 不做更多要求 |
| 创新 | 不做更多要求 |

## 级别B 详细解释

### B1

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 达到A3的标准 |
| 解决问题 | * 能够在已有需分用例鲁棒图的情况下，完成简单模块的设计实现，并对质量负责。 * 例1：按照需分用例鲁棒图，设计完成一个聊天系统。 * 例2：设计并实现一个小游戏（房间中的宠物小游戏），借鉴原来的设计，进行需求分析、设计和实现。 * 能解决比较复杂的bug。 * 例3：能灵活的利用各种调试手段和调试工具。缩小调试的范围逐步找到bug的原因。 |
| 团队 | * 在团队中敢于担当、敢于承诺。 * 能参与方案的制定积极给出建议 |
| 软件工程 | * 能使用uml图以及文字清晰的表达设计意图 * 具备准确评估开发时间的能力（评估时间和实际完成时间相差不超过30%） * 掌握《HeadFirst 设计模式》，《设计模式》全书知识要点。具备面向对象设计能力。具备面向对象抽象能力。 |
| 技术深度 | 不做更多要求 |
| 技术广度 | * 有2年开发经验（不一定是在本公司） * 开发过或者作为主要开发者参与过“系统”级别的任务。 |
| 创新 | 不做更多要求 |

### B2

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 达到B1的标准 |
| 解决问题 | * 能够完成一个不复杂功能模块的需求分析，并且进行设计和实现，对质量负责 * 例1：独自完成一个 游戏设置模块/编辑器物理编辑/逻辑模块邮件的需求分析到设计到实现。 * 例2：设计并实现一个简单的对局模式，处理一些不同的逻辑功能和2D画面功能，能满足模式的所有要求（辅助道具、观战、录像、资源cache等等） * 能解决绝大多数的bug，并掌握bug排查的通用方法。 * 例3：能找到内存泄漏的原因并给出修复方案 * 例4：能找到和硬件相关的显示的bug的原因并给出修复方案 | |
| 团队 | * 能对团队中的流程规范提出改进性建议 |
| 软件工程 | * 具备需求分析能力。能够对产品业务建模，用例分析得到功能性和非功能性需求整理。 * 能够完成一个功能模块的需求分析设计实现，并对质量负责 |
| 技术深度 | 不做更多要求 |
| 技术广度 | 不做更多要求 |
| 创新 | 不做更多要求 |

### B3

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 达到B2的标准 |
| 解决问题 | * 能独自完成复杂模块的开发工作。 * 例1：完成一个界面编辑器/逻辑模块任务。 * 例2：完成需求分析、设计、实现：局内人物的MISS以及MISSIDLE、舞步随动、动作自动启动、网络玩家动作启动的播放比例补偿员，设计协调实现多线程植入客户端 * 能作为团队中的绝对技术骨干。 * 能从多个方案中正确的选择经济有效的方案，并给出原因。 |
| 团队 | * 在公司内每年至少进行1次技术分享 * 当其他人遇到解决不了的问题时，需要能迎头顶上。 * 能带领A级程序员完成多人协作的任务 |
| 软件工程 | * 能完成较复杂（多服务器通信，复杂逻辑）模块的需求分析设计实现，并对质量负责。 * 初步具备完整的需求分析能力（功能需求，非功能需求),能发现、解决需求问题。 * 具有分析、拆分、整合功能的能力   + 例3：协调各个部门（局外、底层UI、中间层、引擎、工具等），以及部门内部的相关模块（对局loading、图形化系统）的人员，设计协调实现多线程植入客户端 |
| 技术深度 | * 在某一领域内解决过较多的疑难问题 * 能针对自己所在领域的工作进行持续改进，重构 * 了解自己所在领域有那些坑，如何绕过这些坑，以及识别这些坑带来的问题。 |
| 技术广度 | * 能对业界中某一领域的新技术持续的关注，能尝试运用到工作中 |
| 创新 | 不做更多要求 |

### B4

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 达到B3的标准 |
| 解决问题 | * 解决问题的思路明确，明确的知道什么样的事情应该用什么样的思路来做。 * 熟练掌握定位性能瓶颈、调优的方法和工具。   + 例1：能找到客户端/服务器 效率瓶颈，并分析瓶颈产生的原因。 |
| 团队 | * 具备方案评审的能力，并参与方案评审。 |
| 软件工程 | * 能参与、推动部门流程规范的改进工作中 * 可完成合格的工程方案文档（标准参考《做方案的方案》） * 局部工程能力，即针对难度不高、或者范围不大的任务，能够从问题入手分析给出有效的方案、并能最终拿到结果。 |
| 技术深度 | * 具备一定的解决技术难题，技术攻关能力   + 例2：针对客户端卡顿的现象，能够找到问题原因并提出解决方案。 |
| 技术广度 | * 在行业内开发经验超过3年 |
| 创新 | 不做更多要求 |

## 级别C详细解释

### C1

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 达到B4的标准 |
| 解决问题 | * 个人能力能够完成“系统”级别问题的开发或者维护。 * 能独立解决比较复杂的专业领域问题或难点，并在合理的时间内拿到结果。   + 例1：针对客户端卡顿的现象，能够找到问题原因并提出解决方案 * 在较大问题发生前能够识别，并能够制定解决问题的方案，避免损失。 |
| 团队 | * 具备带领团队把事情搞定的能力。 * 具备决策技术方案的能力。 * 具备指导能力：在开发过程中，能够教授必要的技术给需要的联合开发者。以确保开发顺利进行。 |
| 软件工程 | * 具备整体的工程能力，即从整体对新需求和较难问题的分析，拿出经济有效的方案、并能最终拿到结果。 * 能够根据遇到过的问题调整团队的工具、流程、规范，避免问题再次发生。 * 能够协调产品与开发部门，获得双方对需求一致的理解。 * 能够跟踪需求，维护需求变更：在“系统”开发的整个过程中，保持需求与开发内容的统一。 当需求做出变更时，及时调整开发以满足变动需求。 * 熟练使用《设计模式》作为设计方法。熟练掌握《HEAD FIRST设计模式》中所有OO设计原则，正确的对“系统”进行整体设计。设计正确性验证由2部分组成：   + - 1，设计需要能够承载产品的功能性需求和非功能性需求。     - 2，“系统”发生在合理的范围内改变时，付出的维护成本应该控制在合理范围内。 |
| 技术深度 | * 精通至少一个领域的技术知识（见后文：各个领域方向（C2）） * 在专精的领域内对产品主动的进行持续改进。 |
| 技术广度 | * 能够对其他领域的知识持续的学习 |
| 创新 | 不做更多要求 |

### C2

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 达到C1的标准 |
| 解决问题 | * 在C2的基础上，能够覆盖更大范围的工程。能够完成“产品”级别问题的开发或者维护。   + 例1：制定游戏客户端在PC、web、安卓跨平台的方案并实施。 * 主导、指导、监控、主开发一个“产品”，并按事先制订的质量和时间完成。经过最终用户使用满足需求和质量。 |
| 团队 | 达到前置条件即可 |
| 软件工程 | 达到前置条件即可 |
| 技术深度 | * 具备更深的技术深度（见后文：各个领域方向（C3）） * 在公司内的至少某一个技术领域被视为权威人士，帮助其他项目、团队技术决策。 |
| 技术广度 | * 精通一个领域的前提下，对其他领域也有较深的研究和经验 * 在一个或者多个领域具备良好的技术视野，为公司、部门的未来做技术储备。 |
| 创新 | * 具备“创新性”工作能力，改良现有的技术，让现有技术变得更好。 * “创新性”工作的范围包括但不限于“算法”，“功能模块”，“系统”，“产品”，“开发方法与规范”。 * 例1：开发一种新的语音压缩算法，压缩比和质量均属于业内顶尖水平。   + 例2：利用xx技术，在新项目中重新定义了客户端和服务器的已有架构，该架构解决了xxx难题。 |

## 级别D 详细解释

|  |  |
| --- | --- |
| **评估视角** | **需要达到的程度** |
| 前置条件 | 达到C2的标准 |
| 解决问题 | 达到前置条件即可 |
| 团队 | * + 把握技术方向，进行前瞻性技术研发 |
| 软件工程 | 达到前置条件即可 |
| 技术深度 | * + 业界知名的技术专家，在某一技术领域有较强的影响力。 |
| 技术广度 | * 在行业内开发经验超过5年 * 能跨不同领域，识别、分析业界新出现的技术，让公司受益。 |
| 创新 | * 在某个技术领域有比较突出的技术研究成果，对行业的技术发展有推动。   + 例1：发表论文被知名的杂志、合集、会议收录。 |

## 各个领域方向（C1）

各技术方向，都以C级程序员要求为基础。

操作细则：以下列举具体技术专长，只是根据公司之前项目开发经验得出。对程序员级别评判时，可根据程序员具体所工作的技术领域，进行划分。包括但不限于以下几种专长方向。

### 1 服务器底层方向

1. 高性能网络服务器设计实现经验
2. 熟悉网络编程相关背景知识（路由，广域网间，域名解析，QoS等）
3. 对OSI七层模型，TCP/IP协议栈有深刻理解。（不要求掌握RFC细节，但需具备协议级的分析和理解能力）。掌握 TCP/IP UDP 通信知识（TCP/IP详解前两卷）
4. 能对复杂分布式系统进行需求分析,领域设计（给出的设计清晰，完整，严谨，对各种异常考虑周全不能遗漏）
5. 熟悉windows/Linux 网络编程特性（kernel网络层，IOCP等）
6. 能够完成系统级别的服务器底层需分设计实现，并对质量负责
7. 有很强的分布式故障诊断能力 (故障发生时能合理应用各种调试手段搞定问题，有事前准备意识为佳)
8. 完全掌握数据库相关知识，具备ORDB建模能力

### 2 服务器逻辑架构方向

1. 服务器架构逻辑设计实现背景
2. 熟悉网络编程相关背景知识（路由，广域网间，域名解析，QoS等）
3. 熟悉数据库访问相关知识
4. 系统级架构需分能力（尤其是非功能性需求）
5. 系统级架构设计实现能力
6. 能够完成系统级别的服务器逻辑及架构需分设计实现，并对质量负责

### 3 UI人机交互方向

1. 图形绘制及UI相关背景
2. 熟悉DirectX绘制、输入、Windows编程、字体绘制
3. 有丰富的UI相关开发经验
4. 熟悉人机交互设计相关基础知识
5. 能够完成整套UI系统的需求分析设计实现并对质量负责

### 4 白盒测试方向

1. 丰富的白盒测试经验
2. 熟练掌握各种白盒测试相关开发及测试工具
3. 熟悉服务器底层及服务器逻辑
4. 熟悉服务器或客户端性能相关分析手段
5. 产品级白盒测试用例的需求分析开发设计能力，并对质量负责
6. 产品级白盒性能测试需求设计实现执行能力，并对质量负责
7. 发现不足和改进已有测试流程的能力
8. 有良好的测试思维，具备探索性测试的能力

### 5 主框架与平台开发

1. 熟练掌握各种数据结构及其特性。
2. 熟练使用C++泛型编程技巧。
3. 了解程序堆、栈、汇编、静态和动态链接、字符编码、内存管理等等编程体系
4. 熟悉多线程编程。
5. 熟悉网络协议和socket级别编程。
6. 深入理解面向对象模型。
7. 熟知至少一种操作系统的特性。
8. 熟悉至少一种数据库。
9. 充分了解测试知识并能编写充分有效的测试用例。
10. 设计能力：
    1. 具备充分的抽象能力，设计能应对一定程度的变化。
    2. 善于抽象出可被多个模块复用的模块。
    3. 善于设计有充分可靠性、扩展性的模块。
11. 强大的技术攻关能力，可解决相当于公司最高技术水平的问题

### 6 3D引擎

1. 对《计算机图形学》，《高级计算机图形学》所有知识点熟练应用
2. 熟练掌握《微积分》，《线性代数》
3. 熟练掌握《汇编语言》
4. 熟练掌握《WINDOWS核心编程》
5. 熟练掌握《多线程编程》
6. 熟练掌握D3D API编程
7. 掌握《3D ENGINE DESIGN》所有知识点
8. 熟悉《OGRE3D ENGINE》，并反向工程作出UML设计图
9. 熟练掌握《设计模式》
10. 对次世代3D图形技术全面掌握
11. Shader编程熟练
12. 能够根据《SHADER X》系列书籍任意一章内容，实现功能，加入引擎

### 7 编辑器

1. 熟悉3DSMAX SDK，可编写任意插件
2. 熟悉C++和C#
3. 熟练使用UNREAL3,CryEngine等世界一流引擎所有编辑器
4. 熟悉次世代游戏内容生产所有环节
5. 掌握3DSMAX以及UNREAL3 CRYENGINE等编辑器使用
6. 合格高级软件需求分析师

### 8 客户端框架

1. 具备客户端系统架构需求分析与实现能力
2. 能够帮助PM明确新功能的开发流程
3. 了解引擎基础功能，能向引擎给出明确的功能需求，了解引擎功能的应用方法与注意事项，可快速定位使用引擎的问题
4. 熟悉操作系统编程
5. 熟悉UI使用与UI内部实现
6. 熟悉客户端的资源管理方式，给出资源管理的策略与检查方法
7. 熟悉开发环境，并可不断完善开发环境

### 9 对局框架

1. 具备对局系统的架构需求分析与实现能力
2. 能够帮助PM明确新功能的开发流程
3. 熟悉对局关键技术（同步算法、手感保证算法）
4. 熟悉与其他模块的关系，可快速界定功能和问题边界
5. 能够把控对局的运行效率与画面效果
6. 熟悉开发环境，并可不断完善开发环境

### 10 移动端游戏客户端开发

1. 熟悉跨平台开发的工具、流程、方法
2. 熟悉Android系统的底层实现原理，读过Android系统源代码
3. 深入了解IOS系统的底层实现机理
4. 熟悉各个移动端平台调试、性能profile的工具方法流程
5. 熟悉各个移动端平台的和发布产品相关的工具、流程、方法

## 各个领域方向（C2）

### 1 服务器底层方向

1. “已验证”的完整的产品级服务器底层架构需分设计实现能力
2. 丰富的问题定位分析排查解决经验和对应能力
3. 能够完成创新性解决方案的设计和实现
4. 能对整个游戏服务器系统进行规划，设计，分解
5. 能对关键性问题进行技术决策，包括但不限于以下领域：同步，AI，大规模sns应用等
6. 能提出“创新型”解决方案

### 2 服务器逻辑架构方向

1. “已验证”的完整的产品级服务器架构逻辑 需分设计实现能力
2. 优秀的产品级需分（尤其是非功能性需求）能力
3. 能够完成“创新性”解决方案的设计和实现

### 3 UI人机交互方向

“已验证”和“创新性”的通用UI产品

### 4 白盒测试方向

1. “已验证”的产品级白盒测试整体系统需分设计实现能力
2. 丰富的白盒测试系统相关经验（3年以上）
3. “已验证”的通过白盒测试推动和改进程序部门工作的能力（程序部门已使用白盒测试提供的工具流程和规范）
4. 完成“创新性”的白盒测试方案与流程和技术。

### 5 主框架与平台开发

1. 写过至少一个编辑器。
2. 有过分布式编程经验。
3. 熟知至少一门脚本语言。
4. 有过至少一种大容量软件设计开发经验。
5. 能够设计跨平台、虚拟化的系统。
6. 对开发架构、源文件等进行有效组织
7. 对底层异常情况有充分的预估以及防御
8. 对软件开发过程有深刻的理解并提出创新性改进方案
9. 可完成类似ACE /ICE/NEL 数量级“产品”

### 6 3D引擎

1. “已验证”的次世代3D ENGINE产品开发
2. “创新性”的开发新一代3D ENGINE

### 7 编辑器

1. “已验证”的次世代游戏编辑器开发
2. “创新性”的制订游戏编辑器开发规划和内容，以及开发

### 8 客户端框架

1. “已验证”的次世代游戏客户端框架
2. “创新性”的开发新通用客户端框架，用于新游戏“产品”

### 9 对局框架

1. 深入了解《虚幻3》，《Crysis》等类似规模游戏的对局框架
2. 开发“创新性”的对局框架

### 10 移动端游戏客户端开发

1. “已验证”的移动端游戏客户端开发
2. 深入理解Android系统/IOS系统的底层实现原理