|  |
| --- |
| **一、实践工作总结报告：**  包括具体工作任务、采用的方法和手段、取得的成果、学习体会，实践期间的工作态度和实际表现等；不少于5000字；本页不够，可自行加页。  傅泽，计算机学院2023级软件工程专业硕士在读。就读期间，共完成两次实践工作，在此总结如下。  第一次实践工作开始于2024年1月，经过简历投递、综合考察等流程，进入国网福建省电力有限公司信息通信分公司实习，被分配到平台建设运维中心工作。实习期间，先后参与了国网链建设、机器人流程自动化理论培训与实践等工作，圆满完成了实习任务。  由于笔者课题组的研究内容包含区块链，笔者参加的第一项具体工作即为“国网链”建设工作。“国网链” 是国家电网公司自主研发建成的国内最大能源区块链公共服务平台。作为国家电网能源数字新基建十大任务之一，“国网链” 是依托区块链信息基础设施打造的能源数字新基建重量级工程。其目的是借助公共服务能力实现整个电网公司数字化业务的高效运转，赋能国际领先能源互联网的建设。  实习期间，随笔者对“国网链”理解逐渐深入，笔者编写了一份小结，总结“国网链”的特色，获得了领导和同事的认可：   * 绿电溯源与交易：将可再生能源发电、配套电网输电、消纳方用电等关键环节数据上链，通过区块链生成可溯源、可查证的 “绿色电力消费凭证”，让绿电交易全过程溯源可查、可信、可验。在冬奥绿电溯源应用中，“国网链”有效确保了全链条各环节信息的真实性，构建了可追溯的冬奥绿电信息体系。 * 能源协同管理：可以实现能源生产、传输、分配、消费等各环节的数据共享和协同管理，提高能源系统的效率和可靠性。通过 “国网链”，可实现数据的实时传输和共享，优化能源的调配。 * 电力数据管理：激活海量的电力业务数据，提升电力业务办理效率和电网服务质量，同时保证数据的真实可信、公开透明，提高电网公信力。 * 司法存证服务：依托国网区块链司法鉴定中心，打造 “区块链 + 法律科技” 融合创新系列产品，其区块链司法存证服务平台已上线运行，解决了电子数据 “存证难”“认证难” 问题。   此外，为克服传统区块链对终端设备性能要求苛刻、在大用户量场景中性能低下的问题，“国网链”亦作出了许多改进措施，总结如下：   * 采用一主两侧的跨链架构。为避免单链上节点过多导致性能下降，“国网链”被分割为主链和两条侧链。主链在整个“国网链”架构中处于核心地位，承担着对整个区块链网络的管理和统筹职责。作为“国网链”的 “大脑”，主链负责协调各部分的运作，包括但不限于节点管理，节点状态监控等；保存关键的、全局性的数据，这些数据对于整个电网系统的运行和管理具有至关重要的意义；负责基础验证工作，确保数据的真实性、完整性和合法性。只有通过主链验证的数据，才能够被记录在区块链上，从而为后续的业务应用提供可靠的数据基础。侧链则主要用于实现业务的扩展和隔离。它们负责拓宽全系统的功能，分摊主链的压力，并在不影响主干功能发挥作用的前提下方便地进行升级改造。 * 采用混合共识机制。通过多种共识算法的结合，增强了区块链网络对恶意节点行为的识别和抵御能力。不同的共识算法在验证交易和生成区块时具有不同的侧重点和优势，混合使用可以相互补充，提高整个网络的安全性。例如，某些共识算法可能更侧重于对节点身份的验证，确保只有合法的节点才能参与交易验证和区块生成；而其他算法可能更注重交易数据的一致性验证，防止数据被篡改。这样一来，即使部分节点受到攻击或出现异常行为，整个区块链网络仍然能够保持较高的安全性，保障交易数据的真实性和完整性。在性能方面，混合共识机制可以根据不同的业务场景和需求，灵活地选择最适合的共识算法组合，从而提高交易处理的效率和吞吐量。比如，在交易高峰期，可以采用一种能够快速处理大量交易的共识算法；而在对交易安全性要求较高的场景下，可以切换到安全性更强的共识算法，实现了安全性和性能的平衡。 * 优化数据处理存储。对上传至区块链的数据进行筛选和裁剪，只保留与业务相关的关键数据，减少了不必要的数据存储和传输。这样既可以降低节点的存储压力，提高存储资源的利用率，又可以加快数据的同步和验证速度，提升整个区块链网络的性能。例如，在电力交易场景中，只保留交易的核心信息，如交易双方的身份、交易电量、交易价格等，而剔除一些与交易本身不相关的冗余信息。同时，充分利用区块链原生的分布式存储特性，采用 IPFS（星际文件系统）等分布式文件存储系统，将数据分成多个小块，并在网络中分布式存储，当需要访问数据时，可以快速地从多个节点获取数据块并进行组装，提高了数据的读取速度和访问效率。   由于笔者较为熟悉Python 3编程语言，故被安排参与机器人流程自动化培训活动。机器人流程自动化（Robotic Process Automation，RPA），也称为软件机器人，使用智能自动化技术执行人类工作人员的重复性办公任务，例如提取数据、填写表格、移动文件等。RPA 结合了 API 和用户界面 (UI) 交互，在企业和生产力应用程序之间集成和执行重复性任务。用户既可以通过编写Python代码，也可以通过低代码平台，通过在GUI中进行简单的拖放组合实现任务流程的自定义设置。通过部署模拟人类流程的脚本，RPA 工具在不相关的软件系统中自主执行各种活动和事务。  这种形式的自动化使用基于规则的软件执行大量业务流程活动，从而使人力资源腾出时间优先处理更复杂的任务。通过使用 RPA，CIO 和其他决策者可以加快数字化转型工作，并从员工那里获得更高的投资回报率 (ROI)。在传统的工作流自动化技术工具中，会由程序员产生自动化任务的动作列表，并且会用内部的应用程序接口（API）或是专用的脚本语言作为和后台系统之间的界面。有些软件可能没有这类用途的API，而RPA可以降低其自动化的门槛。相较之下，RPA系统会观察使用者在应用软件中图形用户界面（GUI）所进行的工作，并且直接在GUI上自动重复这些工作。笔者参与培训期间，即负责辅助介绍编写Python脚本自定义流程规则的部分，充分利用扎实的Python编程基础，不仅完成了讲解，还现场编写了样例，实现了一个自动向表格中填写数据的RPA工作流，以更具体更直观的形式，提升了培训的效果和质量。  第二次实践工作开始于2024年1月，经过简历投递、综合考察等流程，进入中国人民银行福建省分行实习，被分配到清算中心工作。实习期间，先后参与了支付系统监测工作、异地切换应急演练和网上支付跨行清算系统的引流与切换验证等工作，圆满完成了实习任务。  笔者的第一项工作是参与支付系统的监测运维工作。人民银行的支付清算系统大致分为大额实时支付系统（HVPS）和小额批量支付系统。大额实时支付系统是社会资金流通的大动脉，其最大特点是实时清算，类似于资金汇划的 “高速公路”，实现跨行资金清算的零在途，为各银行和货币市场搭建公共支付清算平台，提供安全、高效、快速的大额资金支付清算服务。小额批量支付系统则主要处理跨行同城、异地纸质凭证截留的借记支付以及金额在规定起点以下的小额贷记支付业务。该系统基本业务处理流程是 “24 小时运行，逐笔（批量）发起，组包发送，实时传输，双边轧差，定时清算”。参与大额支付业务监测工作时，笔者见证了资金从一家银行迅速准确地划拨到另一家银行；而对于小额支付业务，笔者协助整理和分析数据。  第二项工作是异地切换应急演练。首先是紧张而有序的筹备阶段。这要求团队成员一同深入研究异地切换的各项流程与细节，熟悉在不同故障场景下需要采取的应急措施，确定每一个步骤、每一个环节的具体操作细则和注意事项。演练正式开始后，模拟的异地数据中心突发故障场景仿佛将团队带入了真实的危机之中。笔者迅速按照预定方案，投入到对系统运行状态的密切监测工作中，眼睛紧紧盯着各项数据指标的变化，大脑飞速运转，判断数据波动是否正常，是否存在潜在风险。同时，与其他同事协同配合，及时将本地数据中心的资源进行调配与整合，确保支付清算业务能够平稳地切换至本地运行环境，保障交易不受影响。在切换过程中，遇到了一些数据同步延迟的问题，这让大家的心都悬了起来。但在领导和资深同事们的冷静指挥下，团队迅速开展排障工作，通过对网络配置、数据传输链路等多方面的仔细检查与调整，最终成功解决了问题，实现了异地到本地的无缝切换。那一刻，看到支付清算系统在本地环境下顺利运行，交易数据正常流转，心中涌起一股难以言喻的成就感。这次异地切换应急演练实习经历，让笔者深刻认识到支付清算系统应急管理的复杂性与严谨性，也极大地锻炼了应变能力、团队协作能力以及在高压环境下解决问题的能力，为未来在金融领域的职业发展奠定了坚实的基础。  第三项工作为网上支付跨行清算系统的引流与切换验证。在参与网上支付跨行清算系统的引流与切换验证工作过程中，其复杂性与严谨性尽显无遗。此工作旨在以新系统平稳替换旧系统，且全程维持对外服务不间断，这对于保障金融交易的顺畅进行以及金融市场的稳定秩序有着至关重要的意义。前期筹备阶段，团队精心规划每一个环节。深入剖析旧系统的运行机制与数据流转路径，细致梳理新系统的架构设计与功能特性，以便精准地制定引流与切换策略。技术人员们对新旧系统进行全面的兼容性测试，模拟各种交易场景，从常规的小额支付到复杂的跨行大额转账，均在测试范围内，力求提前发现并解决可能出现的问题，确保新系统上线万无一失。  当引流工作正式启动，流量分配成为关键环节。通过逐步增加新系统的流量占比，同时密切监控新旧系统的运行状态，犹如在钢丝上行走，需时刻保持平衡。交易数据在新旧系统间有序分流，技术人员们全神贯注地观察各项性能指标，如响应时间、交易成功率等，确保新系统在承接更多流量的过程中表现稳定。一旦发现异常波动，立即进行分析调整，或微调流量分配比例，或优化系统配置参数，以保障整体服务质量不受影响。切换验证时刻则是整个过程的核心与高潮。在确保新系统已能稳定处理绝大部分流量后，果断进行最终切换。这一过程犹如一场精密的外科手术，需要在极短的时间内完成系统的全面替换，并确保对外服务无丝毫停顿。团队成员各司其职，有的负责执行切换指令，有的负责监控网络连接与数据传输，有的负责验证交易结果的准确性。在紧张的氛围中，每一个操作都精准无误，每一个数据都被仔细核对。当新系统成功接管所有业务，且对外服务持续平稳运行时，整个团队才松了一口气，而此次网上支付跨行清算系统的引流与切换验证工作的圆满完成，也为金融支付体系的高效升级与稳定发展奠定了坚实基础，彰显了金融技术团队在保障金融基础设施安全可靠运行方面的卓越能力与专业素养。  通过以上实习经历，笔者锻炼了多项能力，积累了较为丰富且贴近实际操作的经验。首先是真实系统的开发测试经验。真实系统不同于竞赛或者校内课程任务的系统，不仅要求功能完备性，也要求高性能和稳定性。为此，除了在系统设计之初对这些要求的考量，在后续运维中也要时刻铭记这些原则。每个模块都需要经过完整的测试才能上线使用，每次更新都必须保证对外服务依然可用。其次是风险防控的重要性。无论是日常的事务处理还是特殊情况下的应急演练，任何一个细微的差错都可能引发连锁反应，对服务对象稳定造成冲击。因此，在每一个操作环节都必须严格遵循既定的流程和规范，保持高度的专注力和严谨的工作态度。例如，在异地切换应急演练中，每一个数据的核对、每一个指令的执行都关乎系统平滑过渡的成败，不容有丝毫懈怠。通过这些经历，笔者逐渐养成了对风险敏锐的洞察力和严谨细致的工作习惯。第三是团队协作能力。大型系统的复杂性决定了任何一项任务都无法依靠个人的力量完成。在网上支付跨行清算系统的引流与切换验证工作里，涉及到开发、测试、运维等多个部门的协同作战。从前期的方案制定到实施过程中的密切配合，再到最后的结果验证，每个环节都需要团队成员之间高效的沟通与协作。笔者学会了倾听他人的意见和建议，充分发挥自己的专业优势，在团队中找准自己的定位，与同事们携手共进，共同攻克一个又一个难关。这种团队协作的经验不仅对于实习工作至关重要，也将为笔者未来的职业发展奠定坚实的基础。  此次实习，让笔者对金融、电力等不同领域有了更深入的认识，真切感受到它们作为核心基础设施的关键作用。实习经历不仅丰富了笔者的专业知识和技能，更培养了笔者的职业素养和责任感。在未来的学习与工作中，笔者将继续努力，把在实习中所学到的知识和经验运用到实际中，不断提升自己，为行业的发展贡献自己的一份力量，努力在广阔的天地中书写属于自己的精彩篇章，以更加专业、严谨、负责的态度迎接未来的挑战，向着成为一名优秀从业者的目标奋勇前行。  **研究生签名：傅泽**  **2024 年 11月 18日** |
|  |
| **二、实践单位考核意见**（主要从专业学位研究生的出勤情况、实践表现、工作业绩等方面进行考核） |
| 负责人签字： 单位（部门）公章  年 月 日 |