

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	恒生电子股份有限公司	
实践单位地点	浙江省杭州市滨江区江南大道 3588 号	
实践岗位名称	技术专家	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 10 月 01 日开始 至 2022 年 05 月 01 日结束
		专业实践训练累计 212 天（单位考核前），其中项目研究天数 110天（单位考核前）
<p>（1）基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</p> <p>实践单位恒生电子是一家金融软件和网络服务供应商，1995 年成立于杭州，2003 年在上海证券交易所主板上市（代码 600570）。恒生电子以技术为核心竞争力，聚焦于财富资产管理领域，为证券、银行、基金、期货、信托、保险等金融机构提供整体的 IT 解决方案和服务，为个人投资者提供财富管理工具。</p> <p>本人在恒生电子实习实践内容是基于恒生基础平台，研究开发基于 XBOND 的银行间国债期货套利策略。</p>		
<p>（2）项目研究概述（含项目名称、项目来源、项目经费、主要研究目标和技术难点等）</p> <p>项目名称：基于 XBOND 的银行间国债期货套利策略</p> <p>项目来源：实践单位</p> <p>项目经费：0</p> <p>主要研究目标：基于 XBOND 使用国债期货和现券头寸形成期现套利组合</p> <p>技术难点：报单速度，灾备恢复</p>		

(3) 项目开展情况（含项目研究内容、研究方案及技术路线，研究团队分工、本人承担任务及完成情况，存在问题与改进建议等，不少于 500 字。）

研究内容：传统的银行间债券交易市场是一个场外非常松散的市场，主要是通过线下的互相询报价来完成交易。这种交易方式相对低效。为进一步满足市场需求、提升市场交易效率、提高债券市场流动性，中国外汇交易中心（简称“交易中心”）于 2016 年 9 月推出了现券匿名点击业务（简称“X-Bond”）。X-Bond 支持参与机构设置收藏债券、提交匿名意向等功能，并为参与机构提供分时成交图、成交量价图、K 线图等图形展示。同时，X-Bond 已与 X-Swap 统一为 X-Trade 模块，为参与机构跨市场的策略交易提供便利，提高现货市场、衍生品市场之间的联动性。投资者通过买入国债现货和卖出国债期货，构建一个套利组合。这个套利组合的现金流等价于一个债券买断式逆回购，可以锁定一个回购利率，获取的年化收益为 IRR。当套利组合能够获取的 IRR 超过投资者的资金成本时，这笔套利就是可以做的。

方案及技术路线：套利策略和负责灾备报单的程序分两个节点部署，报单平台基于恒生的内存数据库实现，提高报单速度；套利策略采用守护进程方式，灾备时可以从报单平台恢复数据；计算 IRR 可以通过现金流的分析的方法来做，即，分析正向现金流（得到的钱）和负向现金流（付出的钱）最终得到持有阶段的收益率。

团队分工：架构设计、软件开发

本人承担任务：根据需求文档提出软件设计方案，根据软件设计方案编码实现。

二、专业实践训练收获

(一) 围绕考核评价指标体系，举例说明以下收获（不少于 800 字）

从 2021 年 10 月 1 日到 2022 年 5 月 1 日的这一段时间，我在恒生电子股份有限公司参与了基于 XBOND 的银行间国债期货套利项目的实践活动，度过了令人难忘的 7 个月时光。在实践活动中，面对的很多问题是具体而微的，与企业实际情况紧密耦合的，无法在课堂上体系化的知识学习中遇到。通过到企业单位的实践结合，让学习到的知识变得鲜活起来，对之前一些一知半解的内容有了更深入的了解；而浙大课堂上体系化的学习，又为解决实践中遇到的具体问题提供了充足的弹药。

基于 XBOND 的银行间国债期货套利项目需要对金融知识有一些了解，在项目实践活动中，对银行间市场和中国金融期货交易所的交易规则等有了一定的了解，学习到了套利规则的开发方法，学习到了金融业务中一些重要概念，例如基差、净基差，IRR，转换因子，应计利息等的计算方法以及其背后的金融原理。

通过该项目的实践，学习到了软件工程在金融领域面临的问题和解决方案。委托请求，撤单请求等需要项目支持高效、大规模的并发处理，在该项目中使用金融行业定制研发的高效对象内存数据库，实现多线程并发；支持多线程框架，实现请求拆分成子请求，多个子请求间实现并发处理；业务并发处理，支持业务隔离，对不同的业务进行分类，不同类别的服务由各自的线程池进行处理，互不影响。金融机会对于时效性要求很高，需要项目具有低延时性，通过支持异步打包主推功能，通过异步线程框架去进行主推，降低主流程业务处理耗时。金融交易是真金白银的，软件故障将给客户造成重大损失，所以需要项目具有高可用性。通过使用 zookeeper 集群，支持主备切换。主机异常时，备机可以无缝切换继续工作。封装内存数据库，支持事务，索引，可以应用到各个业务场景。该金融项目还需要具有较高的维护性。专门的运维监控客户端，提供统一告警监视界面，并建立故障预警管理，通过设置“阈值”，主动监测网络设备、服务器和服务的运行状态，内存和磁盘的使用率，对数据进行分析处理，发现业务系统隐患，智能预警，为用户呈现直观易于理解的图表，及时运维，保障业务正常运转，并记录运维日志。

需求是创新的源动力，正是由于在实践中面临着层出不穷的问题，才会不断产生对新方法的思考，而这些在课堂上是无法得到的。

(二) 取得成效

在恒生电子股份有限公司的实践中，基于恒生电子的金融基础件，为客户实现了基于 XBOND 的国债期货套利策略，交付给客户使用，程序运行稳定，性能、功能等满足了客户的需求，为客户创造了价值。一般情况下，套利交易所涉及到的合约间价差的变化比单一合约的价格变化要小得多，属于风险小、收益稳定的交易方式。所以，套利交易主要是大资金量，或者风格稳健的交易者的投资选择。该项目为客户和社会创造的价值如下：

首先该策略具有更低的波动率和风险，相对于单种商品而言，套利交易对冲了部

分影响价格变动的不确定因素，因此，在一般情况下，价差的波动比价格的波动小得多，套利者所面临的风险更小，同时减小了投资者的资金管理压力。

然后是有限风险，国债期货套利策略因为有对应的现货，可以做到有限风险，甚至理论无风险。例如，如果可存储商品近期合约的价格低于远期合约，且价差高于商品的持有成本，可以进行买入近期合约、卖出远期合约套利。即使在临近交割时，远期合约对近期合约的价差扩大了，套利者可以选择在近期买入交割、在远期卖出交割，因此，这种套利是有限风险套利。这也是通常所说的“现货持有套利(cash and carry arbitrage)”。

其次是对对涨跌停板形成保护，套利交易的对冲特性，不但对日间价格波动形对冲，还可以对涨跌停板形成保护。例如，因为政治事件、重大事故、天气、政府报告等突发事件，期货价格会出现暴涨暴跌，甚至涨停或者跌停，这时候，做反的头寸就会在平仓前损失惨重，甚至会造成交易者账户亏空。而在同时的条件下，套利交易者基本上受到了保护，造成的损失往往比单边交易小得多。

最后是风险/收益比更具吸引力，相比于给定的单边头寸，套利头寸可以提供一一个更有吸引力的收益/风险比率。虽然每次套利交易收益不很高，但成功率高，这是由价差的有限的风险、更低的风险以及更低的波动率特性决定的。长期而言，做单边交易盈利的只占少数，往往10个人中才有3个人盈利。而套利不一样，它有收益稳定、低风险的特点，所以它具有更好的收益/风险比率，比较适宜大资金的运作。本人学位论文选题方向为基于深度学习的金融量化交易模型研究，通过实践活动，储备了金融业务知识，提高了金融领域软件设计开发技能，将有力地支持学位论文的撰写。

3. 在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】

成果名称	类别含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	学校排名/总参与单位数
------	---	---------------	----------------	----------	-------------


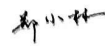
本人承诺


在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守学术道德、遵循学术规范。

签字： 李杨

2022年 5月 30日

三、考核评价

<p>校外合作 导师(或现 场导师) 评价</p>	<p>重点对研究生项目研究开展情况、职业素养、行业知识掌握、环境和岗位适应能力、工程实践能力、团队协作能力，以及通过技术创新、成果转化、解决工程实际问题等取得的经济和社会效益等方面的评价：</p> <p>李杨同学在恒生电子股份有限公司实践期间，与同事紧密协作，积极主动发挥自己所学解决工程实践问题，在限定时间保质保量完成实践活动，展现了良好的职业素养和行业知识掌握情况。实践成果按时交付客户，取得了积极的经济和社会效益。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字： 2022年 5月 30日</p>
<p>校内导师 评价</p>	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术应用创新能力、取得的研究成果、项目研究与学位论文撰写的相关程度等方面的评价：</p> <p>李杨同学在金融信息领域进行了深入的基础理论学习，并在恒生电子股份有限公司结合XBOND国债期货套利场景开展实践，将理论与实践紧密结合。该工作将对后续要开展的毕业设计奠定扎实的理论与实践基础。</p> <p>校内导师签字： 2022年 5月 30日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间： 2021年 10月 1日 实际实践结束时间： 2022年 5月 1日 专业实践训练累计天数：212 其中项目研究天数：110 实践单位过程考核结果：<input checked="" type="checkbox"/>优秀 <input type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>合格 <input type="checkbox"/>不合格 审核签字并盖公章： 黄平 2022年 5月 30日</p>
<p>最终考核 结果审核 备案</p>	<p>考核总成绩（由现场答辩考核成绩 90%+单位过程考核成绩 10%组成）： 是否重修：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 教学管理部（或相关分院）审核签字（公章）： _____ 年 月 日</p>

四、相关支撑材料

在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】证明材料原件扫描件，具体提交要求如下：

1. 产品与样机扫描件包含企业证明材料（含产品与样机功能及创新性介绍、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。

2. 授权专利扫描件包含专利证书授权页；未授权专利扫描件包含专利受理书扫描件和专利请求书扫描件。

3. 著作扫描件包含封面、封底和版权页。

4. 软件著作权扫描件包含著作权证书和登记申请表。

5. 论文扫描件包含封面、封底、目录和论文全文（含收录证明）。

6. 标准扫描件包含封面、版权页、发布公告、前言和目次。

7. 获奖扫描件包含显示单位和个人排名的获奖证书。

8. 成果转化扫描件包含企业证明材料（含成果技术说明、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。