

# COMP6200 MSc Project Brief

**AgreedProjectTitle:** 基于 CRDT 的 Web 富文本协同编辑系统设计与实现

**YourName:** 郝文海 (Wenhai Hao, wh2u24)

**Supervisor:** Dr Luis-Daniel Ibáñez

## 1 项目目标 (Aim)

构建一套支持注册、组队和邀请协作者的 Web 富文本编辑平台；在高并发场景下利用 CRDT 保证文档内容与格式的一致性，并通过系统化实验评估性能、合并质量与可用性。

### 1.1 具体目标 (Objectives)

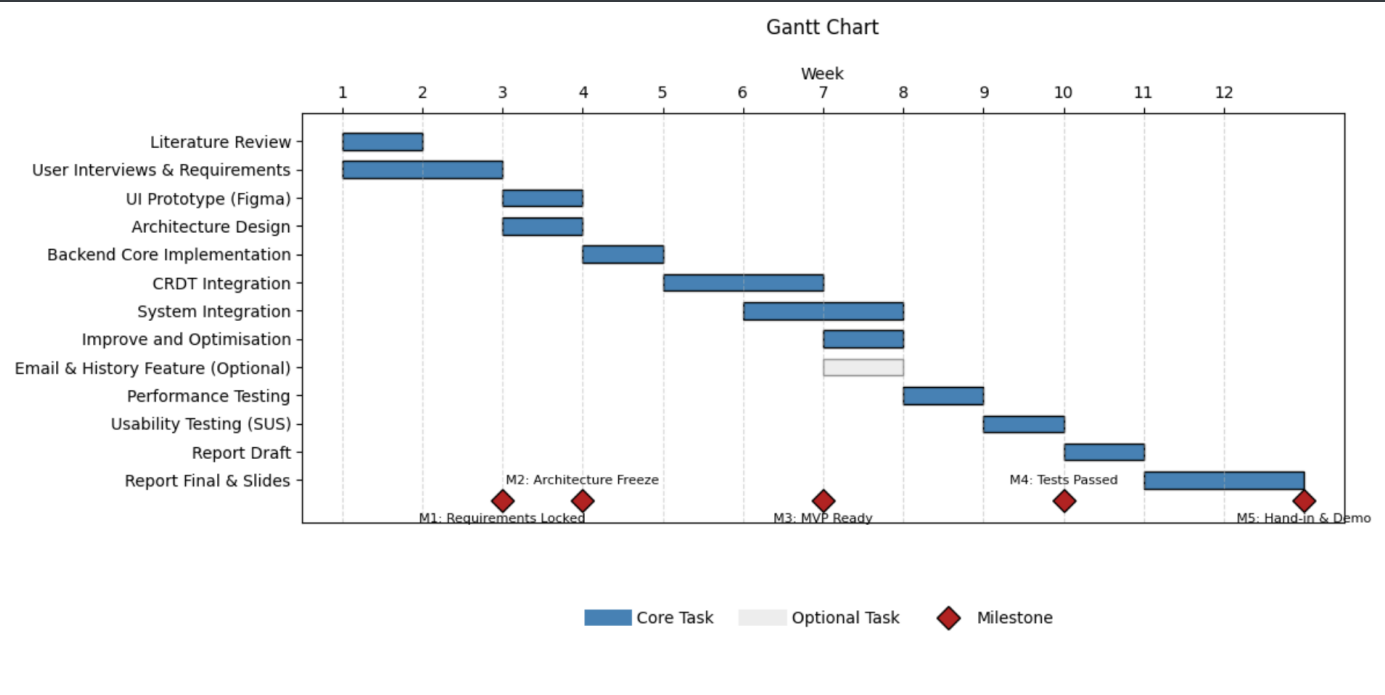
- 需求锁定：** 两周内完成关键文献综述与需求矩阵，冻结核心需求。
- 架构与原型：** 第3周前交付原型设计和系统架构图，确认 数据库设计 和 API 设计。
- 后端核心实现：** 第5周前实现认证、团队/文档 CRUD 与 Y.Doc 持久化，单测覆盖率  $\geq 90\%$ 。
- CRDT 集成：** 第7周前完成 Yjs+ProseMirror 集成，支持多人实时协同、撤销/重做与 remove-wins 合并策略。
- 系统评估：** 第10周完成 30 用户压力测试与 SUS 可用性测试；达到  $p95\text{mergeLatency} < 150\text{ms}$ 、 $\text{SUS} \geq 80$ 。
- 交付：** 第12周部署线上演示站点并提交论文与演示材料。

## 2 研究与分析方法概述

- 文献与需求分析：** 系统化综述 ( $\geq 12$  篇) 与社区 issue / Stack Overflow 数据挖掘，形成需求矩阵。

- 体系结构设计：三层模型（前端 React+ProseMirror / 中间件 y-websocket / 持久化 MongoDB），JWT+RBAC 访问控制。
- CRDT 技术路线：采用 Yjs，结合 remove-wins / LWW anchor 策略处理格式冲突。
- 实验评估：k6 压测、Prometheus 指标、SUS 问卷；对比 OT 基线测量 conflictDeviation。

### 3最终研究计划（时间表，12周）



周	主要任务	输出 / 里程碑
1-2	文献综述；用户访谈与需求分析	综述报告 & 需求矩阵 ( <b>M1 Requirements Locked</b> )
3	UI 原型；系统架构定稿	原型 & 架构图 ( <b>M2 Architecture Freeze</b> )
4-5	后端核心实现（认证、团队/文档 CRUD、Y.Doc 持久化）	单测覆盖率 $\geq 90\%$
5-7	<b>CRDT 集成</b> （Yjs+ProseMirror）	多人协同 MVP ( <b>M3 MVP Ready</b> )
6-8	系统集成；性能优化	首页 LCP $\leq 2.5\text{ s}$
7-8	<i>可选</i> ：邮件通知 & 历史版本	额外功能展示
8-9	性能压测（30 用户, 150 ops/s, 5 min）	k6 报告
9-10	可用性测试（SUS）	<b>M4 Tests Passed</b>
10	报告草稿撰写	草稿提交
11-12	论文定稿 & 幻灯片；线上演示	<b>M5 Hand-in &amp; Demo</b>

# COMP6200 MSc Project Brief

**AgreedProjectTitle:** 基于 CRDT 的 Web 富文本协同编辑系统设计与实现

**YourName:** 郝文海 (Wenhai Hao, wh2u24)

**Supervisor:** Dr Luis-Daniel Ibáñez

## 1 项目目标 (Aim & Objectives)

构建一套支持注册、组队和邀请协作者的 Web 富文本编辑平台；在高并发场景下利用 CRDT 保证文档内容与格式的一致性，并通过系统化实验评估性能、合并质量与可用性。

- 需求锁定：** 两周内完成关键文献综述与需求矩阵，冻结核心需求。
- 架构与原型：** 第3周前交付高保真 UI 原型及三层系统架构图，并确认 API 草案。
- 后端核心实现：** 第5周前实现认证、团队/文档 CRUD 与 Y.Doc 持久化，单测覆盖率  $\geq 90\%$ 。
- CRDT 集成：** 第7周前完成 Yjs+ProseMirror 集成，支持多人实时协同、撤销/重做与 remove-wins 合并策略。
- 系统评估：** 第10周完成 30 用户压力测试与 SUS 可用性测试；达到  $p95\ mergeLatency < 150\ ms$ 、 $SUS \geq 80$ 。
- 交付：** 第12周部署线上演示站点并提交论文与演示材料。

## 2 研究与分析方法概述

- 文献与需求分析：** 系统化综述 ( $\geq 12$  篇) 与社区 issue / Stack Overflow 数据挖掘，形成需求矩阵。
- 体系结构设计：** 三层模型 (前端 React+ProseMirror / 中间件 y-websocket / 持久化 MongoDB)，JWT+RBAC 访问控制。
- CRDT 技术路线：** 采用 Yjs，结合 remove-wins / LWW anchor 策略处理格式冲突。
- 实验评估：** k6 压测、Prometheus 指标、SUS 问卷；对比 OT 基线测量 conflictDeviation。

## 3 研究计划

周	主要任务	输出 / 里程碑
1-2	文献综述；用户访谈与需求分析	综述报告 & 需求矩阵 <b>M1 Requirements Locked</b>
3	UI 高保真原型；系统架构冻结	原型 & 架构图 <b>M2 Architecture Freeze</b>
4-5	后端核心实现（认证、团队/文档 CRUD、Y.Doc 持久化）	单测覆盖率 $\geq 90\%$
5-6	CRDT 集成（Yjs + ProseMirror），实现多人协同 MVP	MVP 演示
6-7	系统集成 & 性能基线优化	首页 LCP $\leq 2.5\text{ s}$
7-8	<b>系统评估</b> ：压力测试（30 用户, 150 ops/s, 5 min）+ 合并质量测量	k6 & Prometheus 报告 <b>M3 System Benchmarked</b>
8-9	可用性测试（SUS $\geq 80$ ）； <i>可选</i> 邮件通知 & 历史版本	SUS 报告；额外功能展示 <b>M4 Tests Passed</b>
9-10	论文草稿撰写	草稿提交
11-12	论文定稿 & 幻灯片；线上演示	<b>M5 Hand-in &amp; Demo</b>