



# 实时文本 协作系统

# DAISY

---

徐直前 黄子昂  
吴永基 金朔苇

# 目录

1 项目背景

2 项目简介

3 创新点

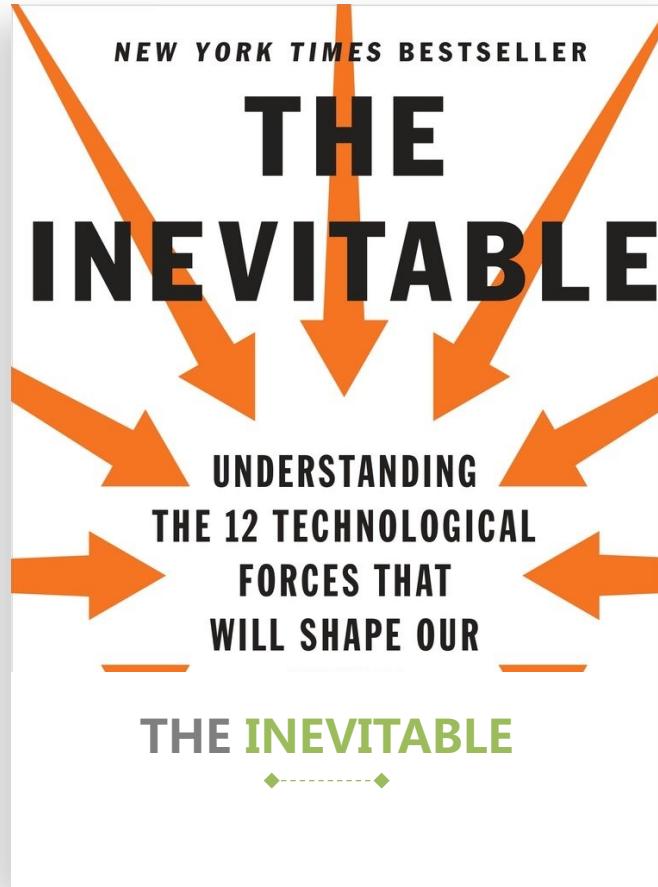
4 项目技术背景

# 项目背景

Project Background



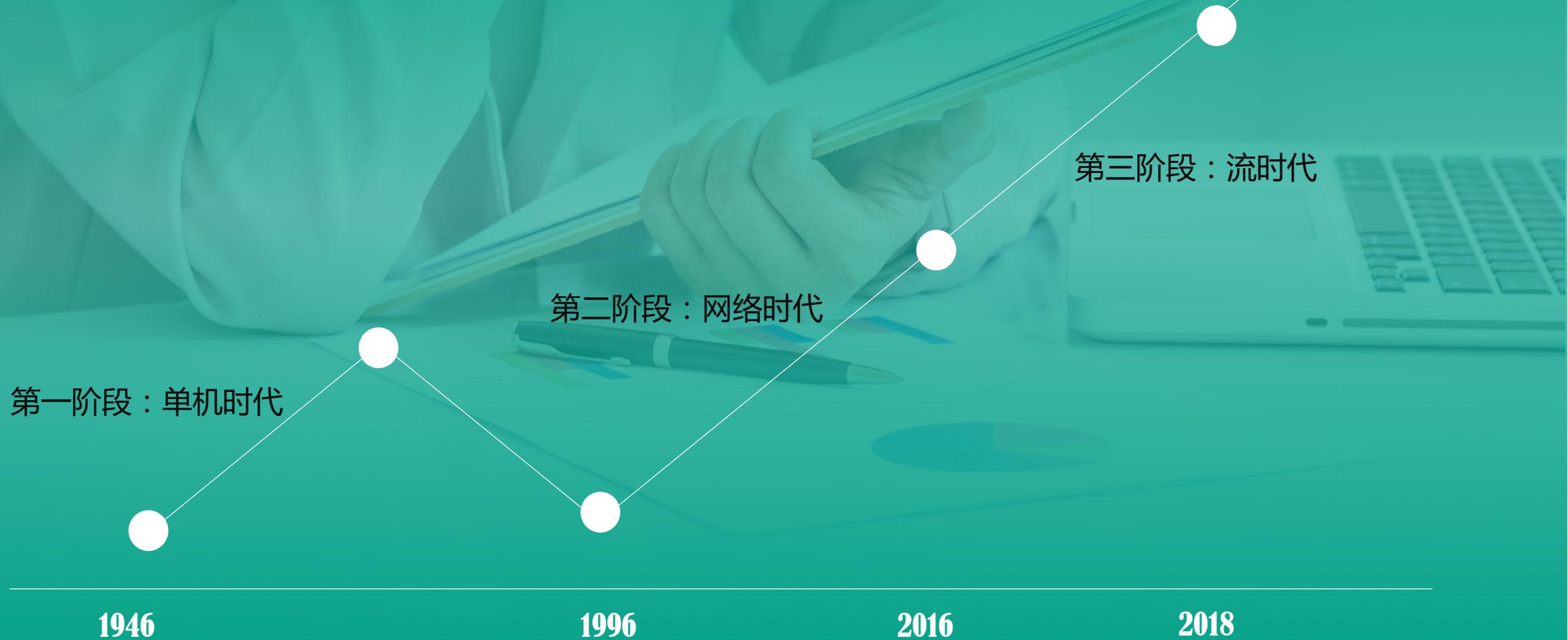
Kevin Kelly



未来社会三十年发展的**十二大趋势**

# 流动的时代

## 计算机产业发展经历的三个阶段



# 工业界的实现

Industrial realization

Google



Google docs



石墨



石墨文档



Tencent 腾讯



# Google Docs

Industrial realization

项目计划书 ★ 🔍

文件 修改 查看 插入 格式 工具 插件 帮助 上次修改是由黄子昂在 8 天前进行的

100% 标题 2 Open Sans 12 B I U A

1 2 1 1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 1 8 1 9 1 10 1 11 1 12 1 13 1 14 1 15 1 16 1 17 1 18 1 19



项目计划书

# Apple Pages

## Industrial realization

实施文本协作调研报告 — 已共享 (离线) ▾

显示 125% 添加页面 插入 表格 图表 文本 形状 媒体 跟踪修改 批注 协作 格式 文稿

Lockstep的基本思路

The diagram shows a horizontal timeline for 'Player A'. It consists of a long grey bar with two red points labeled  $s_0$  and  $s_1$ . Above the bar, the word 'turn' is written in blue. Vertical dashed lines mark the positions of  $s_0$  and  $s_1$ . Two arrows originate from these dashed lines: a green arrow pointing upwards and a yellow arrow pointing downwards. An arrow also points to the right from the end of the timeline bar.

# 石墨文档

Industrial realization

石墨文档 ◀ 正在招聘

功能 定价 下载<sup>new</sup> 解决方案 企业微信 钉钉 更多

登录 免费注册

可多人实时协作的云端文档与表格

免费注册 预约演示

shimo.im

2018 产品设计方案 所有编辑将实时保存

协作 分享

小标题 11 B I U S A 插入

产品待办事项

# 腾讯文档

Industrial realization

I S U X

ARTICLES

BRANDS

RESOURCES

CAREERS

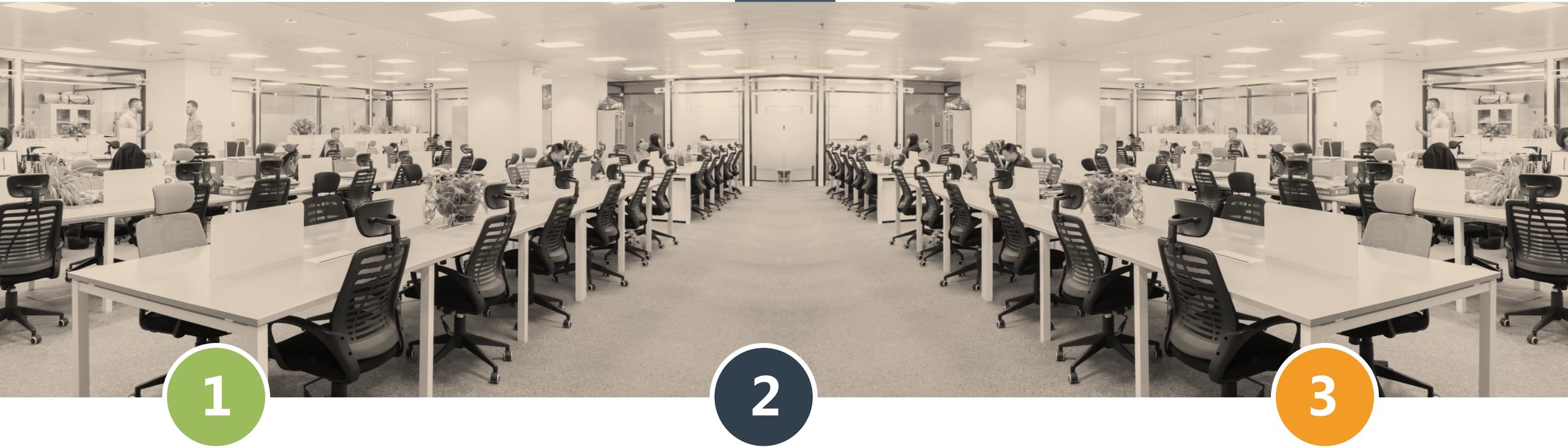
Q

本品牌设计中，腾讯、办公、文档、协作这四个关键词最为核心。



# 难题

Software Problems



1

实现完整功能的  
开源软件

2

大多都是富文本编辑器，几  
乎没有能支持Markdown  
编辑的文档协作产品

3

没有任何产品能对用户进行  
精细的权限控制，而不是笼  
统的只能对整篇文档设置只  
读或者可编辑

# 2、项目简介

Project **Introduction**



**Synchronize**

保证较为良好的用户间同步性



**Authority**

实现精细的权限控制



**Markdown**

支持 Markdown



**Version**

完善版本控制功能



**Web**

轻量级的 Web 端实现

# 3、创新点

Innovation Point



实现权限管理



实现对于Markdown的支持



实现较为良好的版本控制权限管理





# 4.项目技术背景

Technical Background

- 编辑锁
- OT(Operational Transformation)
- DOPT
- GOT
- CRDT
- AST
- 版本管理

# 编辑锁

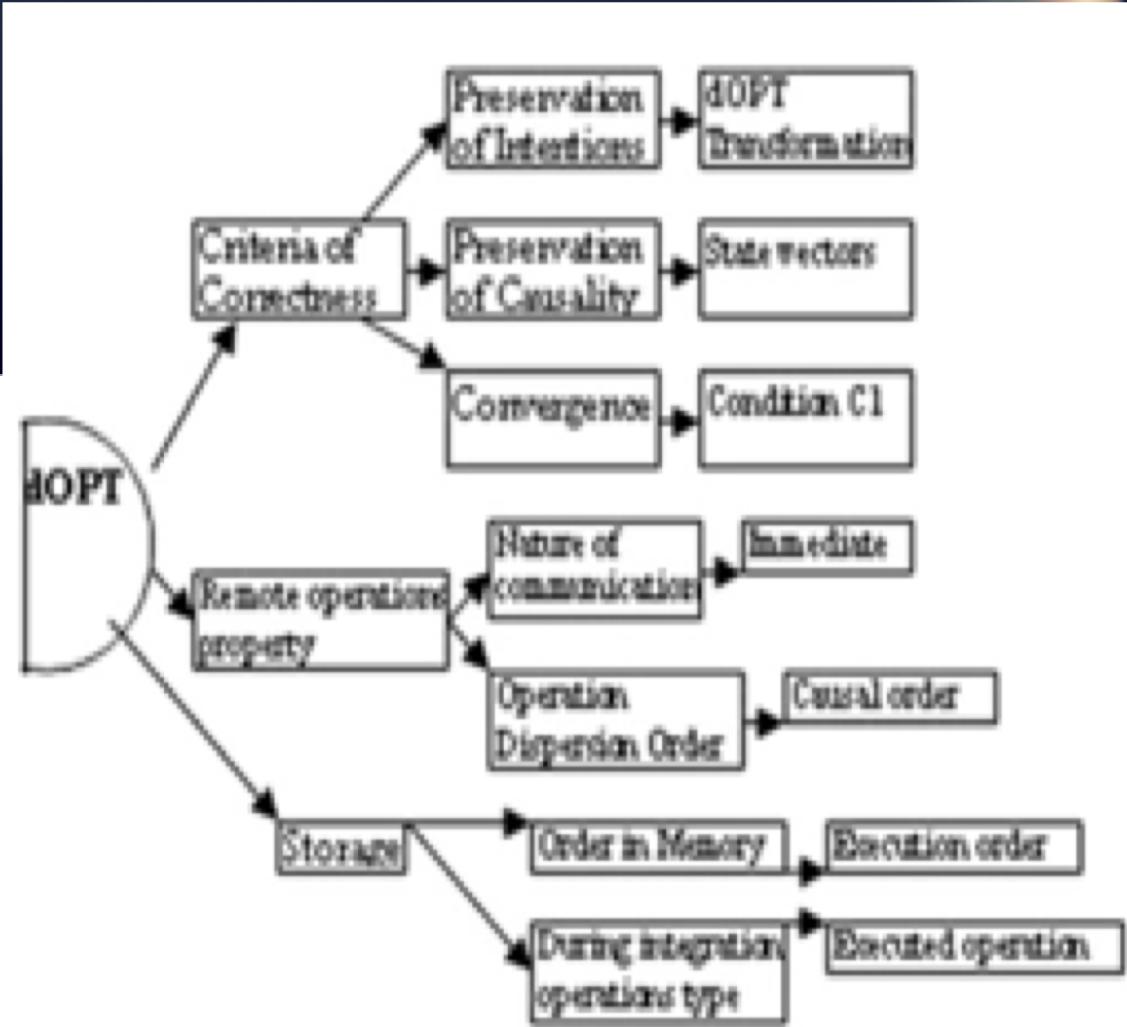
Edit Lock



- ✓ 编辑锁是最简单的实现方式
- ✓ 逻辑简单,而且完全避免了冲突。
- ✓ 效率很低，在负载较高的情况下，冲突几率很高，排队时间时间长。
- ✓ 不稳定，用户很难接受的。

# DOPT

---



“没有中心服务器，且会遇到  
dOPT-puzzle的问题，这个算  
法并不正确”

# GOT算法

“ GOT算法很好的实现了一直行，并且支持undo/do/redo。但是它只能支持两种基本字符串操作：插入/删除。”





- 思想:利用多存储的信息来在某一时刻解决一致性问题。
- CRDT就是这样一些适应于不同场景的可以保持最终一致性的数据结构的统称。
- CRDT使用一些简单的数学性质来确保事件的连续性。

# Operational Transformation

Operational Transformation



@SHAREDOPEN

OT  
1989  
C. Ellis  
S. Gibbs

- 文档的状态变化
- 对用户发送的操作请求变化
- 保证每个用户文档状态的同步。
- 操作  
( operation )

撤销的难题

# AST

---



AST 地址空间  
转换  
解决了实时协  
作的冲突问题



不是通过修正  
操作来获取操  
作的正确执行  
位置



通过计算文档  
的地址空间来  
将文档状态回  
退到操作产生  
时的状态来获  
取操作的执行  
位置



石墨、 google  
drive、 One  
drive都是基于  
AST实现的, 已  
经是达到了商  
业上可用的级  
别了





请批评指正！  
谢谢！

---

2018-5-4