# 赛题08 工业控制报警系统

（本赛题仅限于本科生选择，命题企业为一等奖获得者提供实习岗位）

**1.命题企业介绍**

杭州和利时自动化有限公司（以下简称公司）成立于2003年9月，主要从事智能制造控制系统、工业软件、自动化仪表及工业信息安全相关产品的研发设计、生产制造、工程实施、系统服务及面向核电、火电、热电、新能源、炼化、化工、油气管道、冶金、建材、制药、食品、造纸等众多流程工业企业提供智能工厂整体解决方案。

公司每年承担各类**智能化改造和数字化转型**工程项目8000多项，帮助用户提高数字化、网络化、智能化制造水平，保障用户生产过程的“安、稳、长、满、优”，进而获得“节能、减排、降耗、增效”的可持续发展，是目前国内领先的智能化系统解决方案供应商，也是国内唯一被国际权威调查咨询机构ARC评定为“全球自动化50强”的中国企业。

**【项目的行业背景】**

随着工业自动化的不断发展，DCS(分布式控制系统)在工业生产中的应用越来越广泛。DCS系统的报警功能对于保障生产安全、提高工作效率至关重要。

如何能高效地存储现场报警数据，并快速地向客户提供查询服务，是用户能对控制系统有更高效的监控的有力保障。操作人员可按照报警条件进行监控查看，快速识别最危险信息，实现了报警管理的科学化与信息化。

**【项目的客户背景】**

杭州和利时自动化有限公司的主要客户群体包括电力、化工、石化、

冶金、制药、新能源等多个流程行业企业。公司依据各行业的需求特点，提出了多种专业化的行业应用解决方案，并在这些行业中获得了广泛应用。

**【项目的业务背景】**

在控制系统运行过程中，有一些关键的工艺或设备的异常信息需要进行监控、记录并加以处理，这些信息被归结为报警。

每一条报警有两种状态：发生、恢复。每一条报警根据用户是否确认也分为两种状态：已确认和未确认。根据发生状态以及确认状态可以分为以下四种情况：报警已发生且未确认、报警已发生且已确认、报警已恢复且未确认、报警已恢复且已确认。

系统中状态不是已恢复且已确认时的所有报警，都需要被用户关注，我们可以把这部分报警成为**实时报警**。实时报警条数一般不会太多。只有当报警已恢复且已确认时，才可以不需要用户关注，我们把这部分报警成为**历史报警**，历史报警条数会随着时间累积越来越多。

每条报警主要包含以下内容：报警发生时间(分辨率为1毫秒)、报警源(字符串)、报警类型、报警确认时间、报警恢复时间、报警确认状态、报警恢复状态、报警级别、与报警相关的其他信息。其中，每一个报警源不会在同一时刻出现产生多次报警。也就是说，我们只要知晓报警源和报警发生时间，可以在众多报警中唯一地找到某一条报警。

**2.项目说明**

**【问题说明】**

控制系统需要提供报警存储和查询服务，供现场用户从这些实时报警和历史报警中随时查询和检索特定的报警。用户会从多个客户端节点

查询这些报警，每个节点之间的查询请求是相互独立的。

有以下几种常见的使用场景：

* 用户查询实时报警或历史报警，并获取最近的30条报警，然后按时间倒序排列显示；
* 用户查询实时报警或历史报警，获取到某30条报警，然后开始前翻或者后翻，查看后续30条报警，依然按时间倒序排列显示；
* 用户查询实时报警，依次按报警确认状态、报警恢复状态、报警级别、报警发生时间对所有报警进行排序，获取最近的10条报警，不需要支持前翻和后翻；

**【用户期望】**

* 实时报警中的条数可以有一定的数量限制，但是历史报警中的条数不能有数量限制；
* 不论系统中已经存在多少条报警，不论有多少个客户端节点，客户端从服务端查询报警的时间都是稳定的、快速的；
* 用户查询报警期间，可以指定一些筛选条件，做更进一步的筛选查询；
* 能在一个客户端中同时查看多个报警服务的报警数据，并且整体上按时间倒序排列。

**3.任务要求**

参赛者需要首先实现报警的存储，包含需求中相关的报警属性，满足报警在数据库中的约束条件。其次要满足报警条数非常多，客户端非

常多时的查询效率。

设计一个报警服务，该服务包括以下要求：

**（1）策划方案：**

* 分析报警的构成，存储表结构，客户端和服务端之间的交互过程（需求分析）；
* 分析实时报警和历史报警的业务场景；
* 生成报警测试数据，并模拟报警恢复以及用户对报警进行确认的过程；
* 设计如何通过数据库来实现报警的存储和查询，分析报警的翻页逻辑（技术方案）；
* 考虑缓存技术，减少重复查询，提高查询效率。

**（2）业务模型：**

* 提供报警展示及交互模块；
* 允许多客户端节点同时从报警服务查询不同类型的报警；
* 采用数据库存储报警；
* 提供报警查询的性能测试数据；
* 在一个客户端中查看多个报警服务的报警数据；

**（3）技术方案及产品原型：**

* 基于主流数据库；
* 请实现该产品的原型系统；
* 请提供原型系统性能测试数据作为满足轻量化需求证明。

**（4）实施方案：**

* 请提供该项目的实施计划