|  |  |
| --- | --- |
| 密级 | 非密 |
| 编号 | FC-IOS-0007 |
| 阶段 | F |
| 版次 | A |

JKP601教员控制软件包

记录回放软件研制任务书

共 7 页

西安振民航空科技有限公司

2018年04月04日

发送单位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 部 门 | 份数 | 单 位 | 份数 |
| 综合部 |  | 沈阳飞机设计研究所 | 1 |
| 技术部 | 1 |  |  |
| 生产部 |  |  |  |
| 质量部 | 1 |  |  |
| 模拟器事业部 | 1 |  |  |
| 财务部 |  |  |  |
| 资料室 | 1 |  |  |

编 制：

校 对：

审 核：

标 审：

质 审：

批 准：

更改记录

发送单号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版 次 | 更 改 单 号 | 版 次 | 更 改 单 号 |
| A | 无 |  |  |

有效页记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 页 码 | 日 期 | 版 次 | 页 码 | 日 期 | 版 次 |
| I~VI  0~7 | 20180404  20180404 | A  A |  |  |  |

目 次

[1 引言 1](#_Toc510962265)

[1.1 范围 1](#_Toc510962266)

[1.2 编制依据 1](#_Toc510962267)

[1.3 术语及缩略语 1](#_Toc510962268)

[2 概述 1](#_Toc510962269)

[2.1 系统概述 1](#_Toc510962270)

[2.2 文档概述 1](#_Toc510962271)

[3 运行环境要求 1](#_Toc510962272)

[3.1 硬件环境 1](#_Toc510962273)

[3.2 软件环境 1](#_Toc510962274)

[4 技术要求 2](#_Toc510962275)

[4.1 功能 2](#_Toc510962276)

[4.1.1 概述 2](#_Toc510962277)

[4.1.2 数据监控 2](#_Toc510962278)

[4.1.3 曲线显示 2](#_Toc510962279)

[4.1.4 数据记录 2](#_Toc510962280)

[4.1.5 记录回放 2](#_Toc510962281)

[4.2 性能 3](#_Toc510962282)

[4.2.1 资源要求 3](#_Toc510962283)

[4.2.2 性能要求 3](#_Toc510962284)

[4.3 输入、输出 3](#_Toc510962285)

[4.4 数据处理要求 3](#_Toc510962286)

[4.5 接口 3](#_Toc510962287)

[4.6 固件 4](#_Toc510962288)

[4.7 关键性要求 4](#_Toc510962289)

[4.7.1 可靠性 4](#_Toc510962290)

[4.7.2 安全性 4](#_Toc510962291)

[4.7.3 保密性 4](#_Toc510962292)

[5 设计约束 4](#_Toc510962293)

[5.1 编程语言和编程规则 4](#_Toc510962294)

[5.2 开发工具和环境要求 4](#_Toc510962295)

[5.3 软件的重用性和可移植性要求 4](#_Toc510962296)

[6 质量控制要求 5](#_Toc510962297)

[6.1 软件关键性等级 5](#_Toc510962298)

[6.2 标准 5](#_Toc510962299)

[6.3 文档 5](#_Toc510962300)

[6.4 配置管理 6](#_Toc510962301)

[6.5 测试要求 6](#_Toc510962302)

[6.6 对分承制方的要求 6](#_Toc510962303)

[7 验收和交付 6](#_Toc510962304)

[8 软件保障要求 7](#_Toc510962305)

[9 进度和里程碑 7](#_Toc510962306)

引言

范围

本文档制定了JKP601教员控制软件包记录回放软件研制任务书。

本文档适用于JKP601教员控制软件包记录回放软件的方案设计及系统开发工作。

编制依据

《教员控制软件包技术要求》

术语及缩略语

IOS 教员控制系统软件(Instructor Control System)

XML 可扩展标记语言(Extensible Markup Language

概述

系统概述

记录回放软件是模拟器教员控制分系统软件之一，运行在教员控制台上，主要实现对模拟训练过程中的数据进行监控、记录、曲线绘制与回放，为辅助训练讲评提供数据。

文档概述

本文档对记录回放软件提出了研制任务，包括运行环境要求、技术要求、设计约束、质量控制、验收和交付、软件保障要求、进度和里程碑等。

本软件的需方、开发方、用户及保障机构如下：

1. 需方：沈阳飞机设计研究所；
2. 用户方：；
3. 开发方：西安振民航空科技有限公司；
4. 保障机构：沈阳飞机设计研究所。

本文档适用于记录回放软件开发的整个周期。

本文档可用于指导和约束软件分析人员、编程人员、测试人员的开发工作。

运行环境要求

硬件环境

本软件运行在工控机平台上，主要性能为：

1. 处理器型号： 酷睿i5 2.4GHz；
2. 内存：8GB DDR3内存；
3. 硬盘：500G；
4. 网卡：千兆网卡1块，反射内存卡1块。

软件环境

本软件运行于Windows7操作系统；软件开发平台及运行环境推荐选用Microsoft Visual Studio 2010、Qt5.0以上版本开发工具。

技术要求

功能

概述

记录回放软件需实现的功能包括：

1. 数据监控；
2. 曲线显示；
3. 数据记录；
4. 记录回放。

数据监控

数据监控用于实时监控模拟训练过程中的仿真数据。主要功能包括：

1. 根据数据分类，列表显示数据信息，列表行列显示要便于区分；数据分类需采用配置文件或数据库等方式进行管理，方便用户管理；
2. 提供文本显示列表，实时显示数据，具体数据列表以XML文件方式配置。

曲线显示

曲线显示是将仿真数据以曲线的形式展现出来。主要功能包括：

1. 可实时绘制曲线，也可回放绘制曲线；
2. 能够对曲线进行放大、缩小、保存等操作；
3. 可指定曲线X轴、Y轴运行的数据。

数据记录

记录整个训练过程中网络上各节点输出的数据。数据记录可分为数据快照、连续数据记录模式：

1. 数据快照，将当前状态快照并存储，每个采集按钮只能执行一次采集；
2. 连续数据记录，从数据记录开始时刻，连续记录数据，生成数据文件，用于数据分析、数据回放使用。支持从所记录的数据中自定义提取载机的位置、速度、姿态、航向等信息生成目标数据文件；
3. 对所记录的数据文件进行存储和管理，数据文件需要与教员控制软件相应的训练信息相关联；
4. 提供数据导出功能，能够将记录的数据以文本的方式导出；
5. 当存储磁盘剩余空间过小时向教员控制软件给出预警。

记录回放

记录回放是将所记录的数据进行回放，再现仿真过程，功能包括：

1. 支持数据回放：将所记录的仿真数据重新写入实时网络中，再现仿真过程；
2. 回放提供正常速度播放、慢放、暂停、停止等控制，能够显示当前回放文件时长，在时长范围内可通过拖动进度条对回放起始时间进行设置。

性能

资源要求

正常运行时最大占用CPU时间应不超过70%；

性能要求

性能要求如下：

1. 人机交互界面美观、简洁、友好，尽量使用图标、图示，使人一目了然，符合常用习惯；
2. 操作者在工作中应得到足够的提示，重要指令输入前要求重复确认；
3. 操作者工作量减到最小，尽量减小对操作者技能的要求。

输入、输出

记录回放软件输入数据为所有分系统在反射内存网络上的传输数据，选取其中主要的部分作为记录所需数据并在记录命令下记录这些数据。

记录回放软件输出数据包括回放指令、以及在回放模式下对反射内存网的操作。数据记录以数据库文件的方式存储在本地计算机内。

数据处理要求

无要求。

接口

本软件外部接口关系如下图所示：



记录回放软件接口交联图

数据记录软件接收飞行仿真、战场环境、座舱接口、外挂武器和系统主控软件在反射内存网上给出的数据和指令等内容，连同从数字高清图像拼接处理器传来的平显和前后舱下显视频记录，在任务结束后写入飞行数据库中。

本软件数据回放功能将数据从飞行数据库中读取，飞行仿真、座舱设备和外挂武器状态显示在回放页面，所有数据写入反射内存网，驱动态势显示软件进行回放，数据库中对应的平显和前后舱下显视频记录也显示对应界面中。

本软件与外部的输入输出均通过分布式仿真框架软件提供的接口函数完成，分布式仿真框架软件以动态库dll方式供记录回放软件调用：

1. 分布式仿真框架软件提供了节点运行控制函数，完成教员控制节点对其它节点的运行控制，包括节点初始化、运行、暂停、停止、获取节点运行状态等函数；
2. 分布式仿真框架软件提供了数据读写函数，包括读实时网络数据函数、写实时网络数据函数；
3. 分布式仿真框架软件提供了节点远程控制函数，用于教员控制节点对其他节点的管理，包括启动指定节点程序、终止指定节点程序、重启指定节点的计算机、关闭指定节点的计算机等。

固件

无要求。

关键性要求

可靠性

记录回放软件的可靠性要求如下：

1. 保证接收和发送数据的可靠性；
2. 软件设计上应尽量避免使用全局变量；
3. 保证软件结构清晰，可读性好。

安全性

记录回放软件应满足如下安全性要求：

1. 软件中应不存在无效码或死码；
2. 对除数变量进行除零校核或保护。

保密性

不适用。

设计约束

编程语言和编程规则

软件的编程语言采用C++语言。在软件开发过程中应制定编程准则并严格执行，形成统一的编码风格。

开发工具和环境要求

软件开发工具：推荐Microsoft Visual Studio 2010/2013、Qt5.0以上版本。

操作系统：Windows7。

软件的重用性和可移植性要求

软件重用性和可移植性要求如下：

1. 软件要求采用模块化设计，软件模块具有重用性和可移植性；
2. 每个模块必须是唯一入口和唯一出口；
3. 软件模块应尽量封装成单一功能模块，标准化模块，降低模块之间的耦合程度，软件的形参性应考虑扩充性、标准化，充分考虑软件的可移植性，以便软件模块以后在相关型号中的移植使用。

质量控制要求

软件关键性等级

按照航定〔2007〕31号要求，根据失效后对系统安全和系统功能的影响程度,将模拟器软件分为关键软件、重要软件和一般软件：

1. 关键软件

直接影响装备使用安全和危及人员安全，或影响关键任务完成的软件；

1. 重要软件

不影响装备使用安全，但影响任务完成的软件；

1. 一般软件

不影响装备使用安全和任务完成的软件。

记录回放软件主要用于模拟器的数据监视、记录及回放工作，软件失效不影响模拟器的安全和任务完成，待任务完成后，通过系统重启或软件复位可恢复到软件可用状态，因此定为一般软件。

标准

本软件研制遵循的标准见下表。

遵循的标准表

| 序号 | 文件号 | 文件名称 |
| --- | --- | --- |
| 1 | GJB/Z102A-2012 | 军用软件安全性设计指南 |
| 2 | GJB/Z141-2004 | 军用软件测试指南 |
| 3 | GJB438B-2009 | 军用软件开发文档通用要求 |
| 4 | GJB439A-2003 | 军用软件质量保证通用要求 |
| 5 | GJB1091-1991 | 军用软件需求分析 |
| 6 | GJB1267-1991 | 军用软件维护 |
| 7 | GJB2786A－2009 | 军用软件开发通用要求 |
| 8 | GJB5234-2004 | 军用软件验证和确认 |
| 9 | GJB5235-2004 | 军用软件配置管理 |

文档

需开发、交付及评审的文档见下表。

评审内容与级别

| 序号 | 开发阶段 | 评审工作产品 | 评审方式 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 系统分析与设计 | 《软件研制任务书》 | 内部评审+正式评审 |
| 2 | 软件需求分析 | 《软件需求规格说明》  《软件开发计划》  《软件配置管理计划》  《软件质量保证计划》 | 内部评审+正式评审 |
| 3 | 软件设计 | 《软件设计方案》 | 内部评审 |
| 4 | 软件配置项测试 | 《软件配置项测试计划》  《软件配置项测试说明》  《软件配置项测试报告》 | 内部评审 |
| 5 | 软件验收 | 《软件版本说明》  《产品规格说明》  《用户手册》 | — |
| 《软件配置管理报告》  《软件质量保证报告》  《软件研制总结报告》 | 内部评审+正式评审 |
| 注：上述报告如果有系统级报告并且报告中内容完整详实，可不用单独编写配置项报告。 | | | |

配置管理

记录回放软件应根据相关规定对软件配置标识、配置控制、配置状态记实和配置审核进行管理。

测试要求

软件测试应根据相关规定进行，软件开发方需要进行软件配置项测试。测试阶段对软件的任何修改都必须进行回归测试。

对分承制方的要求

本软件无分承制方。

验收和交付

软件的验收按如下要求进行：

1. 被验收软件已通过软件测试，测试中发现的问题已归零解决；
2. 要求的软件文档齐全并通过验证；
3. 软件及文档已置于配置管理之下并得到有效控制；
4. 软件的验收，由用户方测试全部的软件配置项测试用例，通过测试后可以验收。

软件的交付按如下要求进行：

1. 软件的交付内容包括：软件文档、目标程序；
2. 软件交付形式：文档应以在档案管理系统得到控制的电子产品进行交付；目标程序应以软件受控库中正式出库的电子产品进行交付；
3. 交付的文档清单按合同规定。

软件保障要求

软件交付后，软件研制单位参与完成集成调试工作，软件研制单位应负责后续的软件维护和升级工作。

进度和里程碑

记录回放软件研制过程中的关键节点见下表，研制进度按软件开发计划执行。

关键研制节点

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 软件开发阶段 |
| 1 | 系统分析与软件定义 |
| 2 | 软件需求分析 |
| 3 | 软件设计与编码 |
| 4 | 软件自测试 |
| 5 | 软件系统测试 |