***51软件需求模板***

***51 Dome Software Requirements***

**目录**

[版本历史 3](#_Toc9070836)

[1. 导言 4](#_Toc9070837)

[1.1 目的 4](#_Toc9070838)

[1.2 文档约定 4](#_Toc9070839)

[1.3 适用人群和阅读建议 4](#_Toc9070840)

[1.4 项目范围 4](#_Toc9070841)

[1.5 参考文献 4](#_Toc9070842)

[2. 总体描述 5](#_Toc9070843)

[2.1 产品愿景 5](#_Toc9070844)

[2.2 产品特性 5](#_Toc9070845)

[2.3 用户类型和特征 5](#_Toc9070846)

[2.4 操作环境 5](#_Toc9070847)

[2.5 设计和实现约束 5](#_Toc9070848)

[2.6 用户文档 5](#_Toc9070849)

[2.7 假设和依赖 6](#_Toc9070850)

[3. 系统特性 7](#_Toc9070851)

[4. 外部接口需求 8](#_Toc9070852)

[4.1 用户接口 8](#_Toc9070853)

[4.2 硬件接口 8](#_Toc9070854)

[4.3 软件接口 9](#_Toc9070855)

[4.4 通讯接口 12](#_Toc9070856)

[5. 其他非功能需求 13](#_Toc9070857)

[5.1 性能需求 13](#_Toc9070858)

[5.2 安全需求 13](#_Toc9070859)

[5.3 保密需求 13](#_Toc9070860)

[5.4 软件质量属性 13](#_Toc9070861)

[6. 其他需求 15](#_Toc9070862)

[附录A 术语表 16](#_Toc9070863)

[附录B 分析模型 17](#_Toc9070864)

[附录C 问题列表 18](#_Toc9070865)

# 版本历史

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 发布日期 | 修改描述 | 作者 | 备注 |
| 2018年5月16日 | 1.初版 | JLews |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 导言

文档主要描述51系列MCU（包含STC、新唐等增强型51内核）的软件架构需求。主要展示分层软件架构。

## 目的

文档主要描述51系列软件需求。

## 文档约定

无

## 适用人群和阅读建议

文档主要针对需要了解样例软件的人群。

## 项目范围

软件为开源，开发者可根据需求新增、删减软件。

## 参考文献

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 文献名 | 作者 | 备注 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 总体描述

## 产品愿景

样例软件提供了典型的软件架构。主要提升软件的可重用性，减少开发工作量。

## 产品特性

软件实现的底层代码与应用层代码的完全分离，代码各个模块设计思想符合低耦合、高内聚。

## 用户类型和特征

软件实现了一个简易的万年历，系统将时间和日期显示在LCD1602上，时间选择DS1302时钟芯片管理。由于是在仿真模型中运行选择的MCU为AT89C52资源有限，未提供输入接口。对于用户仅供展示。

## 操作环境

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_RTE\_001 |
| 需求描述 | 软件运行环境为Windows环境下Protues仿真软件，软件开发IDE为Keil4。 |
| 依据 | 提供运行效果 |
| 用例 |  |
| 依赖 | Windows，Protues，Keil |
| 辅助资料 |  |

## 设计和实现约束

1. 软件设计采用分层设计，代码完全开源。

2. 仿真模型仅提供了LCD和RTC芯片的展示样例。

3. 样例仅提供仿真环境下运行方式，硬件并未调试。

4. 仿真环境目前可以部署在任何高于Windows7的平台。

## 用户文档

软件允许用户自定义新增、删减模块，用户完成变更后需要重新进行编译，生成新的Hex文件。然后运行仿真软件，在模型中加载刚刚生成的Hex文件即可看到效果。

软件经用户修改后出现任何异常，由用户把握。后续的软件维护也由用户控制。

## 假设和依赖

无

# 系统特性

系统仅为一个样例。展示一套分层软件架构，在该架构上搭建了一个简易万年历。软件的各个模块之间耦合度与老旧的软件开发方式大大减少，提高软件的稳定性和可移植性。

# 外部接口需求

## 用户接口

样例仅提供了用户的显示输出接口，即LCD1602。在LCD上显示了当前日期、周数、时间信息。

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_USER\_INTEFACE\_001 |
| 需求描述 | 系统需提供外部显示交互界面。 |
| 依据 | 提供人机交互界面 |
| 用例 | 显示时间 |
| 依赖 | [SRS\_INTEFACE\_002] 系统需提供外部显示接口 |
| 辅助资料 |  |

## 硬件接口

硬件接口主要分为2类：

1. LCD1602硬件接口。LCD的数据总线接在P0端口，RS引脚接在P2.5，RW引脚接在P2.6，EN引脚接在P2.7，其与MCU的连接方式如图1所示：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_HW\_INTEFACE\_001 |
| 需求描述 | 系统需提供外部显示接口。 |
| 依据 | 提供显示UI |
| 用例 | 显示时间日期 |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 | 图1 LCD1602接口电路 |

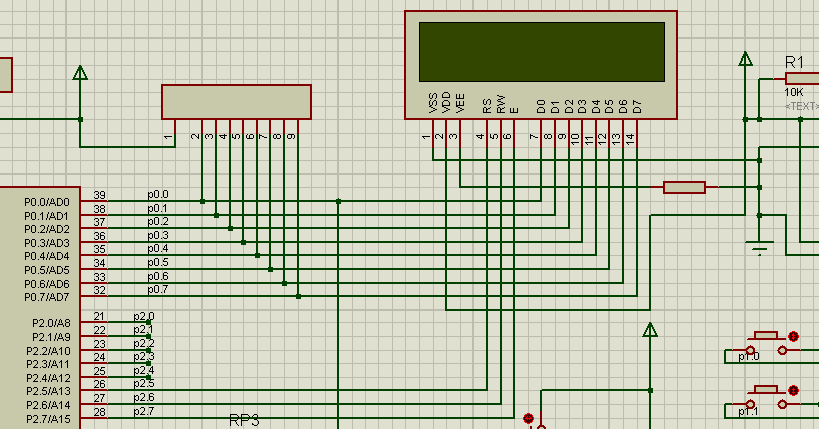


图1 LCD1602接口电路

1. DS1302时钟芯片接口，IC的RST引脚接在P1.7，SCLK引脚接在P1.6，IO引脚接在P3.5，其与MCU的连接方式如图2所示：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_HW\_INTEFACE\_002 |
| 需求描述 | 系统需提供外部时钟芯片接口。 |
| 依据 | 提供时间 |
| 用例 | 给系统提供准确的时间，掉电计时。 |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 | 图2 DS1302接口电路 |

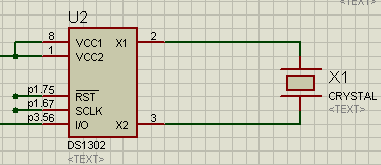


图2 DS1302接口电路

## 软件接口

软件接口主要分为驱动层、复杂驱动层、硬件抽象层、应用层。

驱动层各个模块需求描述如下。

系统运行时钟：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_001 |
| 需求描述 | 系统运行频率不得低于12MHz。 |
| 依据 | 系统定时器需要1us计数一次 |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

系统GPIO接口：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_002 |
| 需求描述 | 软件提供GPIO初始化接口。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_003 |
| 需求描述 | 软件提供GPIO配置接口，并配置IO名称，使其方便配置。 |
| 依据 | 可以方便的修改IO配置，增加软件复用性、可读性。 |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_004 |
| 需求描述 | 软件提供GPIO读写接口。  操作应无Buffer。  操作能够判断输入输出，具备防错措施。 |
| 依据 | 进行读写所用到的IO |
| 用例 | 操作IO口控制按键、时序等 |
| 依赖 | [SRS\_SW\_INTEFACE\_002] 软件提供GPIO初始化接口  [SRS\_SW\_INTEFACE\_003] 软件提供GPIO配置接口 |
| 辅助资料 |  |

系统Timer接口：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_005 |
| 需求描述 | 软件提供Timer初始化接口。  初始化Timer工作模式1，1ms中断。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_006 |
| 需求描述 | 软件提供Timer开启和关闭接口。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_007 |
| 需求描述 | 软件提供Timer中断的开启和关闭接口。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 | 进入临界段读取计数值 |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_008 |
| 需求描述 | 软件提供读取Timer计数值接口。  应在临界段中读取。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 | [SRS\_SW\_INTEFACE\_007] 软件提供Timer中断的开启和关闭接口 |
| 辅助资料 |  |

复杂驱动层主要包含：LCD1602和DS1302的驱动。

LCD1602驱动：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_009 |
| 需求描述 | 提供LCD初始化接口。能够完成LCD初始化并清屏。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 | 图1 |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_010 |
| 需求描述 | 软件提供写数据和写命令接口。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 | 向LCD写入要显示的字符 |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 | 图1 |

DS1302驱动：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_011 |
| 需求描述 | 软件提供时钟芯片初始化。  若时钟芯片有独立供电，MCU每次不应写入初始时间。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 | 图2 |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_012 |
| 需求描述 | 软件提供时钟芯片突发读写操作（即原子操作）。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 | 系统获取时间 |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 | 图2 |

硬件抽象层主要对时钟、LCD、GPIO的抽象，向上层提供接口。

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_013 |
| 需求描述 | 软件提供LCD显示的抽象。  完成LCD刷新时间显示。  能够在某一坐标下显示字符。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 | [SRS\_SW\_INTEFACE\_010] 软件提供写数据和写命令接口。 |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_014 |
| 需求描述 | 软件提供时钟的抽象。  能够一次性读取时钟数据。  时钟数据需提供一个结构体，其命名应可读。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 | [SRS\_SW\_INTEFACE\_012] 软件提供时钟芯片突发读写操作。 |
| 辅助资料 |  |

应用层需求：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_015 |
| 需求描述 | 软件能定期读取RTC芯片中的时间 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 | [SRS\_SW\_INTEFACE\_014] 软件提供时钟的抽象。 |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SW\_INTEFACE\_016 |
| 需求描述 | 软件更新系统时间显示仅在时间更新时。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 | [SRS\_SW\_INTEFACE\_013] 软件提供LCD显示的抽象。 |
| 辅助资料 |  |

## 通讯接口

系统对外无通讯。

# 其他非功能需求

## 性能需求

无。（系统运行在仿真环境性能暂无要求）

## 安全需求

软件对数据并未有对应的安全加密机制，同时51系列并未带有看门狗。

由于系统在仿真环境中运行，其失效保护机制均为实现。

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_SAFE\_INTEFACE\_001 |
| 需求描述 | 单元接口间需有必要的放错机制。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

## 保密需求

无。

## 软件质量属性

软件质量特性包括功能性、可靠性、易用性、效率、可维护性、可移植性等六个方面，每个方面都包含若干个子特性。

1. 运行期质量属性

性能：性能是指软件系统及时提供相应服务的能力。包括速度、吞吐量和持续高速性三方面的要求。

安全性：指软件系统同时兼顾向合法用户提供服务，以及阻止非授权使用的能力。

易用性：指软件系统易于被使用的程度。

可伸缩性：指当用户数和数据量增加时，软件系统维持高服务质量的能力。例如，通过增加服务器来提高能力。

互操作性：指本软件系统与其他系统交换数据和相互调用服务的难易程度。

可靠性：软件系统在一定的时间内无故障运行的能力。

持续可用性：指系统长时间无故障运行的能力。与可靠性相关联，常将其纳入可靠性中。

鲁棒性：是指软件系统在一些非正常情况（如用户进行了非法操作、相关的软硬件系统发生了故障等）下仍能够正常运行的能力。也称健壮性或容错性。

1. 开发期质量属性

易理解性：指设计被开发人员理解的难易程度。

可扩展性：软件因适应新需求或需求变化而增加新功能的能力。也称为灵活性。

可重用性：指重用软件系统或某一部分的难易程度。

可测试性：对软件测试以证明其满足需求规范的难易程度。

可维护性：当需要修改缺陷、增加功能、提高质量属性时，定位修改点并实施修改的难易程度；

可移植性：将软件系统从一个运行环境转移到另一个不同的运行环境的难易程度。

系统对其需求如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_QUALITY\_INTEFACE\_001 |
| 需求描述 | 软件代码需满足基本功能需求。 |
| 依据 | 基本功能 |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_QUALITY\_INTEFACE\_002 |
| 需求描述 | 软件代码需满足基本的可移植性。  软件对驱动抽象应充分考虑应用场景。  充分降低对硬件的依赖。 |
| 依据 |  |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_QUALITY\_INTEFACE\_003 |
| 需求描述 | 软件接口之间的依赖仅可能降低。 |
| 依据 |  |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_QUALITY\_INTEFACE\_004 |
| 需求描述 | 软件接口命名仅可能体现其功能。 |
| 依据 |  |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 需求编号 | SRS\_QUALITY\_INTEFACE\_005 |
| 需求描述 | 软件接口和配置需考虑增删的便利性。 |
| 依据 |  |
| 用例 |  |
| 依赖 |  |
| 辅助资料 |  |

# 其他需求

无。

# 附录A 术语表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 缩写 | 描述 | 备注 |
| MCU | Microcontroller Unit | 微控制单元（单片机等） |
| RTC | Real-Time Clock | 实时时钟 |
| LCD | Liquid Crystal Display | 液晶显示器 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 附录B 分析模型

无

# 附录C 问题列表

无