自动咖啡机控制软件概要设计说明书

***引言及背景***

1.引言

本项目是华中科技大学机械学院RTCSD2017课程的课程设计，我们小组会合作完成自动咖啡的嵌入式控制软件的开发项目的设计。我们组成员有：周磊，柯金洋，田越鑫，冉亮，刘成龙。

1.1编写目的

本文档用于指导自动咖啡的嵌入式控制软件的开发过程，与软件用户定义和明确软件的功能需求。本文档的目标读者为软件用户和软件开发项目组成员。

1.2背景

1.2.1立项目标

本实例来自贝加莱公司文档，需要开发咖啡机的嵌入式控制软件，实现如下功能：

1）用户在咖啡机面板上选择自己想要喝的咖啡（美式、拿铁、卡布奇诺...）并按下开始按钮后，咖啡机开始按照设定的配方制作咖啡。

2）制作流程为：Feeder机构取一空杯放到传送带上，传送带把空杯送到龙头下，牛奶、糖浆、浓缩咖啡液和热水按照配方比例混合后装入空杯，传送带把满杯的咖啡送到用户取杯处，用户取走咖啡后，自动咖啡机可以继续响应面板上的按钮制作下一杯咖啡。

1.2.2类似产品分析

1）本校的大型自动咖啡机 在学校的图书馆和大型教学楼里有自动咖啡售卖机。用户选择自己需要的口味，并支付后，机器会自动冲泡，功能比较强大。

2）家用自动咖啡机 此类产品在淘宝京东等线上电商平台均有销售，小巧便捷，可实现自动磨制。功能齐全，还有暖杯等各种实用功能。但是容量较小。

1.3定义和缩写

1）咖啡机 全自动咖啡机（Automatic Coffee Machine）指的是，只需按下按钮便可以制作出一杯咖啡的机器——其实现了从咖啡豆磨粉到热水冲煮出咖啡的全过程自动化。 全自动咖啡机是整个咖啡机行业里发展最快的。从1999年GAGGIA发布了第一台能制作Espresso（意式浓缩咖啡）的全自动咖啡机，各个不同的咖啡机厂商都在致力于研究开发，使得其功能不断的完善，已经有能加热牛奶并把它按比例配在咖啡里的高端机型面市。好的全自动咖啡机制作出来的咖啡完全可以和商用专业机相媲美，而因其能自动磨豆且相对于专业机来说价格又低很多，所以从问世以来便一直受到家庭及办公场所的青睐。随着咖啡文化在国内的深入，全自动咖啡机正掀起一股新的购买热潮。 为满足自动加热、冲咖啡、咖啡机添水、洗咖啡机都能自动完成，咖啡机的设计人员设计出了全自动咖啡机，全自动咖啡机比起普通咖啡机添加了许多功能，一般全自动咖啡机包括如下功能：程序设置、清洁功能，加热系统、数码智能控制等。

2）咖啡种类 美式咖啡其实就是兑了大半杯白开水的Espresso，一般水与咖啡的比例是2:1。拿铁是Espresso和牛奶的经典结合，牛奶与咖啡的比例一般控制在1.5:1。在咖啡的顶端还会加上一些奶泡，优秀的咖啡师还能为你呈现出漂亮的拉花。很容易跟拿铁混在一起，二者的区别是在牛奶和奶泡的比例上，牛奶与咖啡的比例一般控制在1:1，卡布奇诺的奶泡多于牛奶。 由于原料中只有咖啡、牛奶、糖、和水，没有奶泡，所以在本设计中不考虑奶泡。另外，个人认为糖的多少要看个人喜好，可加可不加，但是为了设计的方便，只有卡布奇诺加糖，其他不加糖。

1.4参考资料

{1}<https://baike.baidu.com/item/%E5%85%A8%E8%87%AA%E5%8A%A8%E5%92%96%E5%95%A1%E6%9C%BA/342271?fr=aladdin>

{2}<https://baike.baidu.com/item/%E8%87%AA%E5%8A%A8%E5%92%96%E5%95%A1%E6%9C%BA/342029?fr=aladdin>

{3} <http://v.youku.com/v_show/id_XMTY5OTI5OTY1Ng==.html>

{4}  <https://www.zhihu.com/question/28289825>

{5}自动咖啡机**软件设计规格书**

***结构及流程***

2.总体设计

2.1需求规定

2.1.1功能需求规定

2.1.1.1功能1美式咖啡

功能描述：美式咖啡的原料是沸水和咖啡，配料时只开对应的两个阀门，并完成美式咖啡制作。

输入：用户指令“美式咖啡”

处理过程：Feeder取杯子送上ConveyorBelt，传送带将杯子准确送到BrewingAssembly下，BrewingAssembly按照用户的选择将各种原料和热水混合搅拌充分，打开龙头，放入杯子中，传送带把满杯的咖啡送到用户取杯处，杯子被取走后，机器可以接受下一个咖啡制作指令。

输出：美式咖啡

2.1.1.2 功能2 卡布奇诺

功能描述：卡布奇诺的原料是沸水、咖啡、牛奶和糖，配料时对应的阀门打开，并完成卡布奇诺制作。

输入：用户指令“卡布奇诺”

处理过程：Feeder取杯子送上ConveyorBelt，传送带将杯子准确送到BrewingAssembly下，BrewingAssembly按照用户的选择将各种原料和热水混合搅拌充分，打开龙头，放入杯子中，传送带把满杯的咖啡送到用户取杯处，杯子被取走后，机器可以接受下一个咖啡制作指令。

输出：卡布奇诺

2.1.1.3功能3 拿铁

功能描述：拿铁的原料是沸水、咖啡和牛奶，配料时对应的阀门打开，并完成拿铁制作。

输入：用户指令“拿铁”

处理过程：Feeder取杯子送上ConveyorBelt，传送带将杯子准确送到BrewingAssembly下，BrewingAssembly按照用户的选择将各种原料和热水混合搅拌充分，打开龙头，放入杯子中，传送带把满杯的咖啡送到用户取杯处，杯子被取走后，机器可以接受下一个咖啡制作指令。

输出：拿铁

2.1.1.4 功能4 选择咖啡种类

用户能在面板上选择咖啡的种类。用户的选择作为Brewing Assembly 模块的输入，选择不同的配方泡制搅拌；同时Feeder模块激活，准备取杯子。

2.1.1.5 功能5 Feeder自动取空杯

Feeder接收用户的选择指令，完成Grab-->Down-->Rotate 180°-->Up-->Lose一套动作，同时激活Conveyor Belt

2.1.1.6 功能6 传送带送杯子

传送带把杯子送到Brewing Assembly下方，咖啡不会洒落。Feeder动作完成后，控制Conveyor Belt的运动至Brewing Assembly下方，动作结束激活Brewing Assembly

2.1.1.7 功能7 将泡好的咖啡倒入杯子中

Brewing Assembly激活后，打开阀门，结束时关闭阀门，然后激活Conveyor Belt

2.1.1.8 功能8 送走咖啡等待指令

送走泡好的咖啡等待下一个咖啡制作指令，在这之前面板不会接收新指令。由传感器发出信号，面板接收指令。

2.1.1.9 功能9 报警

杯子和原料用完时能报警，机器不能产生动作。由传感器发出信号，面板接收信号。

2.1.2性能需求规定

2.1.2.1精度要求

能保证整个的咖啡制作过程顺畅进行，不致产生液体溅出和溢出等现象即可。

2.1.2.2 实时性要求

能保证整个的咖啡制作过程顺畅进行，不致产生液体溅出和溢出等现象即可。

2.1.2.3 开放性和扩展性后期可扩展支持选择不同浓淡的咖啡，根据个人需求选择加糖的量。

2.1.3输入输出要求

硬件接口：

软件接口：

2.1.4数据管理要求

数据保存：用户选择自己喜欢的口味后，用户的选择被保存起来，在完成本次制作之前不响应其他的用户输入。

2.1.5故障处理要求

无

2.1.6其他专门要求

无

2.2运行环境

2.2.1硬件设备及接口

STM32开发板

2.2.2软件平台及配置

MATLAB/Simulink

2.2.3通信协议

2.3结构

无

2.4人工处理过程

无

2.5尚未解决的问题

无

***接口设计要求***

3.接口设计

3.1用户接口

三个选择咖啡的按钮，一个开关按钮，取杯口。

3.2外部接口

无

3.3内部接口

各模块之间采用信号传递，返回值的方式进行信息传递。

***设计控制部分***

4.运行设计

4.1运行模块组合

系统是以基于simulink的开发工具下开发完成

4.2运行控制

用户选择需要的咖啡种类，Feeder取杯子送上ConveyorBelt，传送带将杯子准确送到BrewingAssembly下，BrewingAssembly按照用户的选择将各种原料和热水混合搅拌充分，打开龙头，放入杯子中，传送带把满杯的咖啡送到用户取杯处，杯子被取走后，机器可以接受下一个咖啡制作指令。

4.3运行时间

1分钟

***数据结构要求***

5系统数据结构设计

5.1逻辑结构设计要点

无

5.2物理结构设计要点

无

5.3数据结构与程序的关系

无

***出错处理机制***

6系统出错处理设计

6.1出错信息

#### 杯子和原料用完时报警，机器不能产生动作。

6.2补救措施

听到报警信息后补充杯子或者原料。