

实验五:简单的现实生活控制系统实验

1 介绍

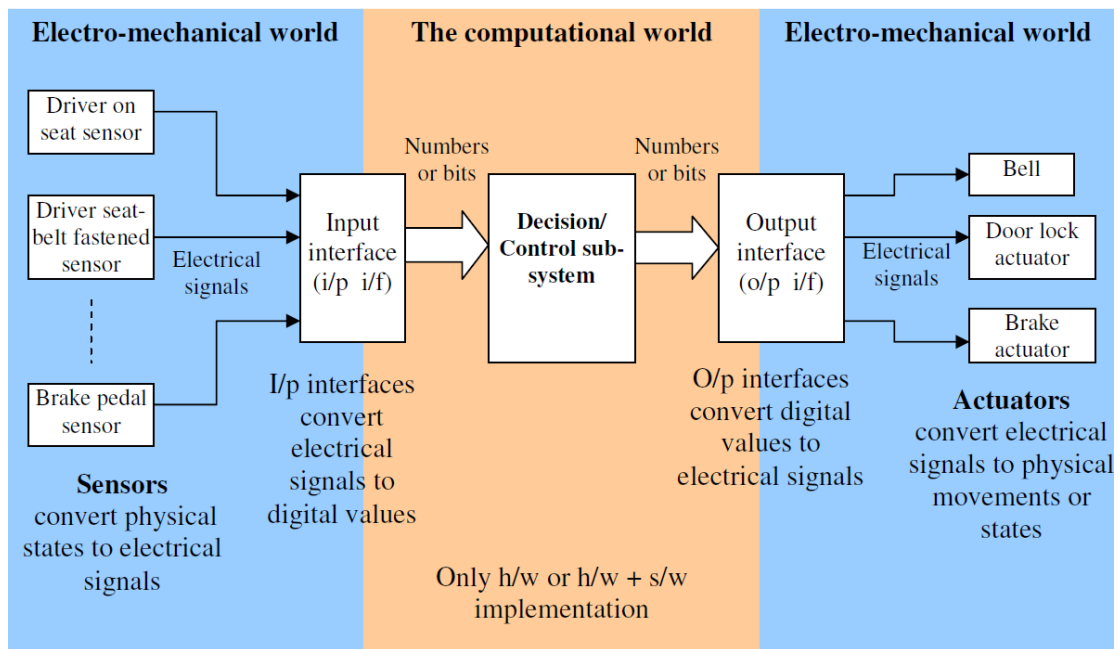
本实验涉及第 10 章的 I/O。请耐心等待完整的说明。

2 型

这是一个团队项目(最多三个学生),将在两周内完成。

3 说明

假设你被福特汽车公司雇用为他们的新型汽车开发嵌入式软件。该软件在汽车内部的主计算机上运行。你的经理写了一份“软件需求规范(SRS)”文件给你。根据这份文件中列出的“需求”,你必须开发一个实现这些需求/规格的 C 程序。以下是 SRS 文件的一部分,其中包括汽车电子和计算机系统的示意图:



传感器将物理状态(驾驶员坐在座椅上时产生的压力等)和机械运动(驾驶员踩刹车踏板)转换为电信号(电压、电流)。输入接口子系统(通常表示为“i/p i/f”，“i/p”表示输入，“i/f”表示接口)将电信号转换为数字形式(数字、比特等)。决策/控制子系统是主要的功能模块，它为汽车提供智能，使其能够根据给定的情况采取正确的行动。决策逻辑提供数字输出(数字、位)，通过输出接口(o/p i/f)转换回电信号。这些电信号被用来激活机电致动器(电机、电磁铁等)。对于这门特殊的实验课，你的工作是设计决策控制逻辑。你将设计 i/p i/f 和 o/p i/f 子系统。

可用的传感器

每个硬件传感器提供一个“高”(1)或“低”(0)输出。输入接口子系统将对应的全局整型变量的值设置为各自的值。决策/控制逻辑子系统将读取该整数以做出正确的决策。假设这个整数可以

用于 C 编程。i/p i/f 子系统持续监控传感器硬件输出，并在传感器输出状态发生变化时立即采取行动(改变整数变量的值)。

1.DOS -座位上的驾驶员。这个传感器指示是否有驾驶员在场。当一个人坐在驾驶座上时，该传感器提供逻辑“高”(1)作为输出，如果他不在驾驶座上，则提供“低”(0)作为输出。

2.DSBF -驾驶员安全带系紧。该传感器指示驾驶员安全带是否系好。当驾驶员系好安全带时，传感器硬件提供“高”，否则提供“低”。对应的反映计算机和编程世界内部物理状态的整数变量是“driver_seat_belt_fasten”。当 DSBF 输出高时，i/p i/f 子系统将该整数设置为 1，当 DSBF 输出低时将其设置为 0，决策/控制子系统代码读取/使用它。

3. ER -发动机运转。该传感器指示发动机是否在运转。当发动机运行时，它提供“true”，否则为 false。对应的要读取和使用的整型变量是“engine_running”。

4.DC- 门关闭。指示所有门是否关闭。对应的整数为“doors_closed”。

5.KIC——车内钥匙。表示钥匙仍在钥匙孔内，对应的整数变量为“key_in_car”。

6.DLC -门锁杠杆。这表示门锁杠杆是否关闭。要关闭电子门锁，驾驶员必须关闭这个门锁手柄。当汽车的计算机发现门锁手柄处

于关闭状态时，它会检查所有其他变量来评估情况，并最终决定是否激活电子门锁来锁门。例如，如果车钥匙还在里面，但司机不在座位上(已经出了车)，那么即使司机已经关闭了门锁杠杆，车门也不应该被锁上。

7.BP -刹车踏板。这表示司机踩下了刹车踏板。

8.CM -汽车移动。这个传感器表示汽车正在移动，并且至少有一个车轮在转动。对应的整数变量“car_moving”在汽车移动时的值为 1，在汽车不移动时的值为 0。

可用的致动器——

1.BELL-一种鸣笛器/报时器，发出/播放以提醒驾驶员任何异常/危险情况。计算机中提供了一个名为“bell”的全局整数变量，如果实现决策/控制子系统的代码将该变量设置为 1，则输出接口子系统将读取该值并打开馈送寻呼机/编钟的电线上的电压。因此，寻呼机/编钟将开始发出蜂鸣声。当决策/控制子系统代码将“bell”的值设置为 0 时，寻呼机将停止，因为 o/p i/f 将降低馈送寻呼机的电压，因此它将停止。o/p i/f 继续监视整数变量，并在整数改变其值时采取行动(改变电压)。

2.DLA——门锁执行器。此致动器锁上门。计算机中提供了一个对应的全局整数变量，名为“door_lock”，如果你将这个整数设置为 1 所有的门都被锁上了，当你将“door_lock”的值设置为 0

时，它将解锁所有的门。

3.。BA——制动执行器。如果将全局整数变量“brake”设置为 1，这个致动器实际上会激活四个车轮中每个车轮的盘式制动器。当实现决策/控制逻辑子系统的代码将该变量设置为 0 时，制动器将被释放。

需求- - - - -

- 1.当驾驶员未系好安全带启动发动机时，BELL 应发出声响。
- 2.当驾驶员在未关闭所有车门的情况下启动汽车时，BELL 应响起。
- 3.。一旦情况恢复正常，BELL 应立即关闭。
- 4.当司机下车时，门不应该锁上，但钥匙仍在发动机内，即使司机已经关闭了门锁杆。注意:如果驾驶员坐在座位上并要求锁上车门，车门必须锁上。
- 5.当驾驶员踩下刹车踏板时，刹车应处于啮合状态。当刹车踏板松开时，刹车应该松开。只有在汽车行驶时才应使用制动踏板，当汽车静止时，制动踏板不应不必要地使用，以减少制动液压系统的机械磨损。

要做的活动——

- a)对于每个需求，分别提供您决定使用的布尔表达式。

b)为所有五个要求创建一个包含所有可用传感器输入和执行器输出的单一组合真值表。一些真值表条目将是不关心状态(用 **X** 表示), 而不是 **true** 或 **false**。对于这个子问题, 假设这五个要求共同构成了一个完整的系统。

c)用在课堂上学到的布尔逻辑概念和工具写一个 **c** 程序来实现这五个要求。使用 **if-then-else** 结构来做到这一点。提交 **C** 代码和你的可执行文件。提供了一个通用控制系统的基本代码框架(文件名 “**lab5.c**”)。这可以在您下载的实验室文件中获得。使用此代码学习如何为现实生活中的控制系统开发 **C** 程序。

4 Handin

提交你的 **lab5.c** 版本和你编写的代码, 以及示例输入和输出。对于那些选择使用文件 **I/O** 而不是控制台的人-您应该复制输入和输出跟踪以提交。结果、快照和代码被插入到 **Lab Report** 中。你可以在截止日期前交。