

文章编号:1005-0523(2005)02-0108-03

基于汇编语言程序设计的疲劳驾驶预警系统的实现

高 勇

(贵州大学 机械工程学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要:介绍了疲劳预警驾驶装置的功能与系统的总体设计和各模块的设计,该系统采用汇编语言开发.

关 键 词:疲劳驾驶;滤波;报警

中图分类号:TP311.13

文献标识码:A

疲劳是由于过度的体力或脑力劳动引起的一种复杂的生理现象,它是人体一种正常的生理活动规律.随着汽车数量的增加,因疲劳驾驶造成的交通事故也日渐增多.虽然交管部门制定了相应的法规,但是有些驾驶员并不能严格遵守.针对这些,我们提出疲劳驾驶预警系统的研究,使预防措施更便捷、更直接.

1 概 述

根据临床验证,人的脑电图从清醒到瞌睡会有很明显的变化,对比正常人进行 EEG(electroencephalo-graph)分析时发现,瞌睡发生时,theta 波有比较明显的增加(theta 波的活动频率为 3~7 周/S,要比正常清醒时的大于 13 周/S 要慢)^[1],如图 1 所示.

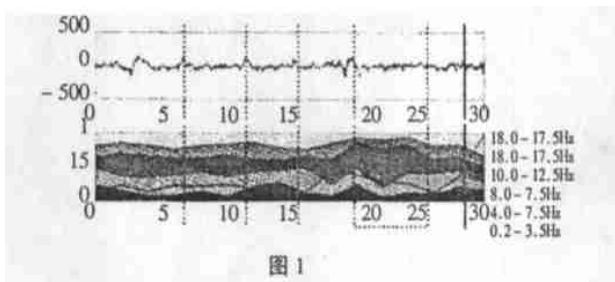


图 1

按测量对象来分类,除脑电波测量外目前比较成熟的疲劳测量方法有以下几种:眼睑睁闭次数、

瞳孔直径变化、脉搏跳动次数以及穴位生物电的电阻值等.但是目前市场上还没有出现成功的疲劳驾驶测量方法,究其原因,主要是,如果将这些测量方法移植到驾驶室,则很难满足既不能给驾驶带来妨碍,又得考虑驾驶者不同的驾驶习惯,还必须克服速度、光线和路况的差异造成的测量误差等要求.脑电波测量方法虽然也没有完全满足这些苛刻的测量要求,但是作为对比方法,它为我们提供了测量的标准^[1].这一结论为本系统的开发提供了理论依据.

本系统通过佩带在头部的三个电极,采集脑电波的模拟信号,利用单片机中的 ADP 转换信号后,滤波去除干扰,得到实时数据,将得到的数据与标准值相比,如果差值超出允许范围即启动预警装置,发出声响警醒驾驶员.

2 系统软、硬件的选择

考虑到疲劳驾驶预警系统随车携带,必须轻便灵巧,同时要求较高的实时性和测量计算速度,所以选择占用内存空间较少,程序运行速度快的汇编语言完成程序设计.

系统硬件采用内含 APD 转换器的 16 位 MCS296 单片机,以适应高速的测控要求.

收稿日期:2004-10-10

作者简介:高 勇(1970-),男,四川合江人,贵州大学讲师.

3 系统功能设计

系统软件的设计采用模块化结构,根据各个硬件功能编写相应的操作模块.本系统分为四个模块:数据采集模块、滤波(抗干扰)模块、数据分析比较模块、报警模块,最后可以通过复位来解除报警,重新进入数据采集模块.各模块流程图见图2.

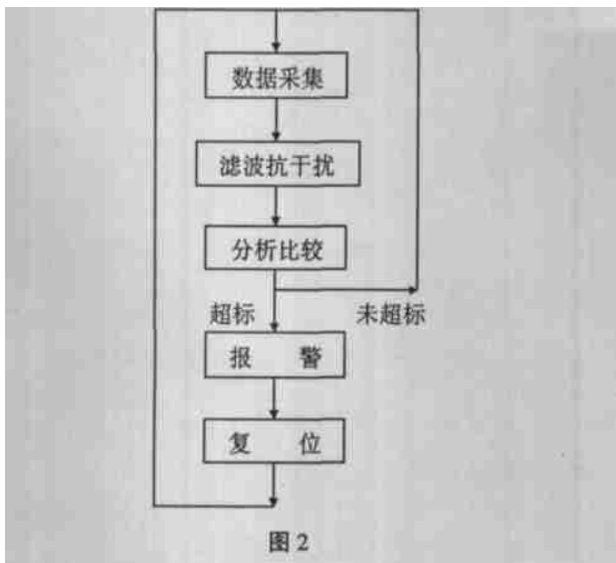


图2

3.1 数据采集子模块

数据采集是预警系统的第一步骤,采集的速度和数据的质量将直接影响整个系统的效率,所以在这一过程中要求做到尽量快速、尽量准确和尽量完整.本系统的数据采集模块采用中断方式,分别对3个电极的模拟信号轮流采集一次,并一次将3个数据存入内部数据存储区.

...

start;...

mov R1, ax

mov bx, 0feh

mov DPTR, bx

mov R2, 03H

do;mov ax, DPTR

mov R1, ax

inc R1

inc DPTR

dec R2

jrz next

done;jmp done

next;ret

main endp

code ends

3.2 滤波子模块

本系统采用数字滤波对输入信号波形进行加工处理,把输入序列 $x(n)$ 变换成一定的输出序列 $y(n)$,从而达到改变信号频谱的目的.

数字滤波的数学模型为差分方程式,由于该方程式来源于模拟滤波的数学模型微分方程式,所以在此有必要简单介绍一下模拟滤波的微分方程式.

构成模拟滤波器的元件为电阻、电容、运算放大器等,如图4所示的一阶低通模拟滤波电路,其微分方程式为:

$$RC \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$$

当采样间隔 T (或 Δt) 足够小,则有:

$$x(t) \rightarrow x(nT) \rightarrow x(n)$$

$$y(t) \rightarrow y(nT) \rightarrow y(n)$$

于是有

$$\frac{dy(t)}{dt} \rightarrow \frac{y(t+\Delta t) - y(t)}{\Delta t} \rightarrow \frac{y(n+1)T - y(nT)}{T}$$

令 $T=1$, 则有

$$RC[y(n+1) - y(n)] + y(n) \approx x(n)$$

即

$$y(n+1) \approx \left[1 - \frac{1}{RC}\right] y(n) + \frac{1}{RC} x(n)$$

或

$$y(n+1) \approx ay(n) + bx(n)$$

此式就是由一阶微分方程式导出的一阶差分方程式.数字滤波软件设计就是按照差分方程式所表示的输出与输入序列的关系来实现的.

本系统工作于驾驶环境中,可能出现意外干扰而使数据不准确,如果采用平均值滤波法,则误差将被平均到计算结果中.同时意外干扰将同时影响到3个数据,如果采用中值滤波,就有可能出现在3个错误数据中将中间值作为真值的情况.基于上述考虑,我们采取取舍滤波方法,取3个采样数据中两个相同的为采样结果,如果3个采样值不相等,就需要重新采集.这样就能最大限度地避免误报警,过多的误报警会使报警系统变成干扰系统.

3.3 数据分析比较子模块

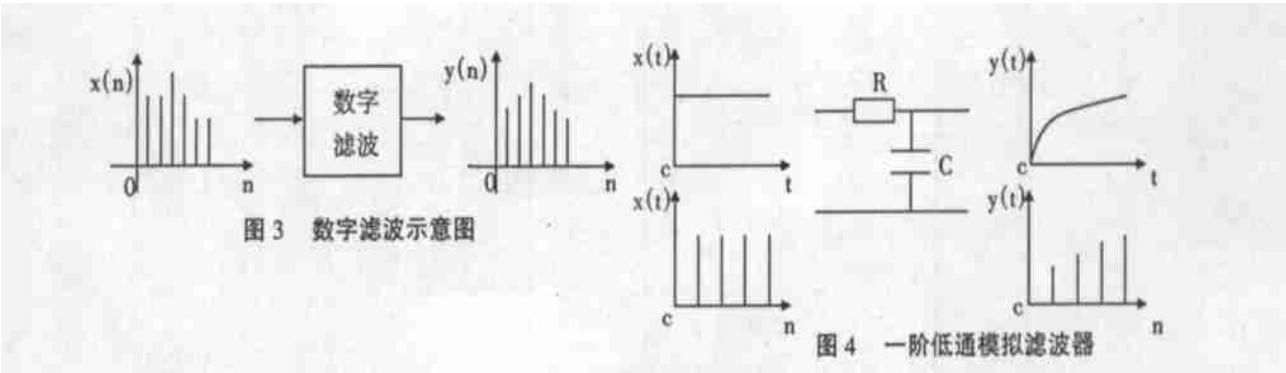
实现预置的标准值与测量值的比较,得到误差数值.

3.4 报警子模块

根据分析比较的结果,如果误差数值超出允许范围,则启动报警模块,利用8254定时器产生报警声音.

```
mov al,10110110B
out 43H,al
mov dx,12H
mov ax,34dcH
div di ;di 为采样频率

out 42H,al
mov al,ah
out 42H,al
...
```



4 结束语

本系统的程序设计突出数据的采样和抗干扰，目的是为了做到预警的尽量准确。利用汇编语言和单片机作为系统的软、硬件载体，满足了预警装置的经济适用要求。

参考文献：

[1] Anneke Heitmann, Rainer Guttkuhn, Acacia Aguirre, et al. Technologies for the Monitoring and Prevention of Driver Fatigue. PROCEEDING of the first International Driving Symposium on Human Factor in Driver Assessment, Training and Vehicle Design.

[2] 戴梅萼, 史嘉权. 微型计算机技术及应用—从 16 位到 32 位(第二版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 1996.

[3] 卢文祥, 杜润生. 机械工程测试·信息·信号分析(第二版)[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 1999.

Resign of Fatigue Driving Alarm System by Assemble Language

GAO Yong

(College of Mechanical Eng., Guizhou University, Guizhou 550025, China)

Abstract: This paper introduced the fuction and system of fatigue driving alarm system. With assemble language, the system was developed.

Key words: fatigue driving; filtering; alarm