

باسمه تعالی



باس (بازار ساینو)

پروژه اول

**پایش و نظارت موتور هواپیما**

Only Qt

نسخه

14030728

## 1- مقدمه

اختلال در عملکرد موتورهای هواپیما مساوی است با وقوع یک سانحه فاجعه آمیز. به همین منظور آزمون عملکرد موتور قبل از پرواز، با اتصال حسگرهای متعدد انجام می شود. حسگرهای مختلف داده ها را به نرم افزار «پایش و نظارت موتور هواپیما» ارسال می کنند. وظیفه این نرم افزار نمایش گرافیکی داده ها و ذخیره آنهاست.

## 2- هدف

هدف از این پروژه دریافت داده ها از درگاه سریال براساس پروتکل تعریف شده، نمایش داده ها و ذخیره آنهاست. نمایش داده ها، به ویژه داده های حساس مانند دمای موتور به کاربر انسانی اطلاعات لازم درباره وضعیت فعلی موتور در حال آزمون را می دهد. ذخیره داده ها امکان تحلیل بیشتر وضعیت موتور و مقایسه عملکرد موتور در شرایط مختلف را فراهم می آورد.

## 3- نیازمندی های کاربردی

پروژه شامل 4 قسمت اصلی می باشد:

1. ارتباط سریال با پردازنده حسگرها
2. صفحه نمایش اطلاعات حساس بصورت گرافیکی (Gauge, Text, warning light) و ... می باشد.
3. صفحه نمایش تمام اطلاعات در 2 جدول متمایز
4. صفحه تنظیمات شامل تنظیمات درگاه سریال و فرمان شروع و پایان آزمون
5. ذخیره تمامی داده ها در فرمت فایل اکسل

### 3-1- ارتباط سریال

داده ها از طریق یک پورت سریال با مشخصات زیر دریافت می شوند.

BaudRate	115200
Parity	OddParity
StopBit	OneStop

پروتکل ارتباطی، message هایی با قالب صفحه بعد است.

FIELD	BYTE INDEX	VALUE	LENGTH
HEADER	0	0XA5	4 BYTES
	1	0XA5	
	2	0XA5	
	3	0XA5	
MSG COUNTER	4	UINT8	1 BYTE
ID NUMBER	5	N (UNIT8)	1 BYTE
ID 1	6	UINT8	1 BYTE
RESERVE	7	0	1 BYTE
DATA	FROM 8 TO 11	UINT32	4 BYTES
FACTOR	FROM 12 TO 15	UINT32	4 BYTES
...	...	...	...
ID N	$6+(N-1)*10$	UINT8	1 BYTE
RESERVE	$7+(N-1)*10$	0	1 BYTE
DATA	FROM $8+(N-1)*10$ TO $11+(N-1)*10$	UINT32	4 BYTES
FACTOR	FROM $12+(N-1)*10$ TO $15+(N-1)*10$	UINT32	4 BYTES
CHECKSUM	FROM $16+(N-1)*10$ TO $17+(N-1)*10$	UINT16	2 BYTES
FOOTER	$18+(N-1)*10$	0X55	1 BYTE

HEADER: 4 بایت با مقدار ثابت هگز 0XA5

MSG COUNTER: به ترتیب ارسال پیام ها از 0 تا 255 زیاد می شود.

ID NUMBER: تعداد داده های موجود در MSG را بیان می کند.

ID 1: عددی بین 0 تا 255. هر داده یک ID منحصر به فرد دارد.

ID(HEX)	DATA	MIN VALUE	MAX VALUE
01	OIL PRESSURE	0	1000
02	OIL TEMPERATURE	0	400
03	FUEL FLOW	0	800
04	FUEL	0	800
05	EGT	0	400
06	TORQUE	0	400
07	INDICATED POWER	0	400
08	Frictional Power	0	400
09	Thermal efficiency	0	100
0A	Air-Fuel ratio	0	20
0B	MOTOR SPEED	0	1000
0C	OUTPUT AIR SPEED	0	1000
0D	VIBRATION	0	100
0E	BODY TEMP	0	400
0F	AIR TEMP	0	400
11	OIL PRESSURE SENSOR ERROR(0=OK, 1=ERROR)	0	1
12	OIL TEMPERATURE SENSOR ERROR	0	1
13	FUEL FLOW SENSOR ERROR	0	1
14	FUEL SENSOR ERROR	0	1
15	EGT SENSOR ERROR	0	1
16	TORQUE SENSOR ERROR	0	1
17	INDECATED POWER SENSOR ERROR	0	1
18	Frictional Power SENSOR ERROR	0	1
19	Thermal efficiency SENSOR ERROR	0	1
1A	Air-Fuel ratio SENSOR ERROR	0	1
1B	MOTOR SPEED SENSOR ERROR	0	1
1C	OUTPUT AIR SPEED SENSOR ERROR	0	1
1D	VIBRATION SENSOR ERROR	0	1
1E	BODY TEMP SENSOR ERROR	0	1
1F	AIR TEMP SENSOR ERROR	0	1

RESERVE: برای استفاده های احتمالی بعدی در نظر گرفته شده و فعلا مقدار 0 دارد.

DATA: عدد مثبت 4 بایتی مقدار داده را نمایش می دهد.

FACTOR: اگر مقدار DATA اعشار داشته باشد، داده واقعی بصورت DATA/FACTOR محاسبه می شود.

بایت کم ارزش تر در اندیس کمتر قرار گرفته یعنی از سیستم little-endian استفاده شده است. به عنوان مثال DATA هر مقدار بدون علامتی که باشد، بایت کم ارزش آن در اندیس 0 و بایت پر ارزش آن در اندیس 3 قرار می گیرد.

DATA	0	LEAST SIGNIFICANT BYTE	UINT32
	1		
	2		
	3	MOST SIGNIFICANT BYTE	

CHECKSUM: بصورت جمع بدون علامت از بایت پنجم (MSG COUNTER) تا بایت  $15 + (N-1) * 10$  (پایان آخرین FACTOR) می باشد.

در سریعترین حالت هر 20 میلی ثانیه یک message دریافت می شود.

نرم افزار داده های ورودی از سریال را می خواند و message ها را استخراج می کند.

توجه: ممکن است روی پورت سریال، داده های نامعلوم دیگری نیز ارسال شود اما هر داده ای که داخل header با مقدار هگز A5A5A5A5 و footer با مقدار هگز 55 باشد، توسط نرم افزار پردازش می گردد و ما بقی داده ها دور ریخته می شوند.

با دریافت هر message مقدار MSG COUNTER بررسی می گردد. اگر MSG COUNTER فعلی مشابه MSG COUNTER قبلی باشد، به معنی تکراری بودن message است. بنابراین نیازی به پردازش message نیست.

هر پرنده ای ID منحصر به فرد خودش را دارد. ID NUMBER مشخص می کند که در این MESSAGE اطلاعات چند پرنده گنجانده شده است.

## 2-3- نمایش اطلاعات حساس بصورت گرافیکی

این اطلاعات شامل موارد زیر هستند:

- CIRCULAR GAUGE برای OIL PRESSURE
- CIRCULAR GAUGE برای OIL TEMPERATURE
- CIRCULAR GAUGE برای FUEL
- CIRCULAR GAUGE برای TORQUE

- MOTOR SPEED برای CIRCULAR GAUGE
- OIL PRESSURE برای CIRCULAR GAUGE
- چراغ هشدار در صورتی که یکی از SENSOR ERROR ها اتفاق بیافتد به رنگ قرمز و در غیر این صورت به رنگ سبز خواهد بود

### 3-3- نمایش تمام اطلاعات در 2 جدول متمایز

داده های SENSOR ERROR ها در یک جدول و بقیه داده ها در جدول دیگری نمایش داده می شوند. هر ردیف از جدول شامل نام داده و مقدار آن است.

### 3-4- صفحه تنظیمات شامل تنظیمات درگاه سریال و فرمان شروع و پایان آزمون

در این صفحه یک فیلد برای ورود آدرس درگاه سریال و BAUD RATE, PARITY, STOP BIT قرار گیرد. کاربر پس از تنظیم موارد ذکر شده، دکمه شروع را می فشارد. درگاه سریال باز می شود و شروع به تجزیه و نمایش داده ها و ذخیره داده ها می کند.

کاربر دکمه پایان را می فشارد. درگاه سریال بسته می شود. دریافت و نمایش داده ها متوقف می شود. فایلی که داده ها در آن ذخیره شده بسته می شود.

### 3-5- ذخیره تمامی داده ها در فایلی با فرمت قابل باز کردن با EXCEL

هنگامی که کاربر دکمه شروع را در صفحه تنظیمات می فشارد، فایل جدیدی ایجاد شود و تمامی داده های دریافتی به ترتیب در یک فایل اکسل ذخیره شوند. هر ردیف از فایل اکسل، داده های دریافت شده از یک MSG را نمایش دهد. هنگامی که کاربر دکمه پایان در صفحه تنظیمات را می فشارد، فایل ایجاد شده بسته و ذخیره می شود.

## 4- آزمون کاربری

توسط کارفرما (ساینو)، برنامه SENSORY پیاده سازی می گردد. این برنامه داده های حسگرهای موتور را روی پورت سریال ارسال می کند. برای تست نرم افزار روی Desktop، ابتدا دو پورت مجازی ایجاد می شود. سپس برنامه ها اجرا می شوند و هر کدام به یکی از پورت های سریال مجازی متصل می شوند. حال SENSORY شروع به ارسال داده می کند. این برنامه به دانشجویان ارائه نمی گردد!!!

موفق باشید