

inCopterData飞控状态量输入接口验证实验原理

1. 文件目录
2. 总体说明
3. 实现原理
4. 相关文献

附加资源

3. 文件目录

例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\4.RflySimModel\0.ApiExps\9.inCopterData](#)

文件夹/文件名称	说明
1.PX4_State_flag s\Readme.pdf	inCopterData输入接口之PX4状态标志位验证实验步骤
2.RC_channel_si gnals\Readme.p df	inCopterData输入接口之遥控器通道信号验证实验步骤
3.rfly_px4\Read me.pdf	inCopterData输入接口之自定义uORB消息rfly_px4验证实验步骤

总体说明

inCopterData是32维double型数据，前8维存储PX4的状态，目前1-6维数据，依次为：

- inCopterData(1)：PX4的解锁标志位
 - inCopterData(2)：接收到的RC频道总数。当没有可用的RC通道时，该值应为0。
 - inCopterData(3)：仿真模式标志位，0：HITL，1：SITL，2：SimNoPX4。
 - inCopterData(4)：CoperSim中的3D fixed标志位（表示GPS已锁定）。
 - inCopterData(5)：来自PX4的VTOL_STATE标志位。
 - inCopterData(6)：来自PX4的LANDED_STATE标志位。
- 9-24维接收ch1-ch16 RC通道信号（遥控器输入），25-32维监听rfly_px4 uORB消息。

| 实现原理

| PX4状态标志位

| 仿真模式

| VTOL_STATE标志位

| 遥控器发射机信号uORB消息input_rc.msg

: \PX4PSP\Firmware\msg文件夹下的input_rc.msg定义其格式:

uint64 timestamp # time since system start (microseconds)

uint8 RC_INPUT_SOURCE_UNKNOWN = 0

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4FMU_PPM = 1

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4IO_PPM = 2

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4IO_SPEKTRUM = 3

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4IO_SBUS = 4

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4IO_ST24 = 5

uint8 RC_INPUT_SOURCE_MAVLINK = 6

uint8 RC_INPUT_SOURCE_QURT = 7

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4FMU_SPEKTRUM = 8

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4FMU_SBUS = 9

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4FMU_ST24 = 10

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4FMU_SUMD = 11

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4FMU_DSM = 12

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4IO_SUMD = 13

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4FMU_CRSF = 14

uint8 RC_INPUT_SOURCE_PX4FMU_GHST = 15

uint8 RC_INPUT_MAX_CHANNELS = 18 # Maximum number of R/C input channels in the system. S.Bus has up to 18 channels.

uint64 timestamp_last_signal # last valid reception time

uint8 channel_count # number of channels actually being seen

int32 rssi # receive signal strength indicator (RSSI): < 0: Undefined, 0: no signal, 100: full reception

bool rc_failsafe # explicit failsafe flag: true on TX failure or TX out of range, false otherwise. Only the true state is reliable, as there are some (PPM) receivers on the market going into failsafe without telling us explicitly.

bool rc_lost # RC receiver connection status: True, if no frame has arrived in the expected time, false otherwise. True usually means that the receiver has been disconnected, but can also indicate a radio link loss on "stupid" systems. Will remain false, if a RX with failsafe option continues to transmit frames after a link loss.

uint16 rc_lost_frame_count # Number of lost RC frames. Note: intended purpose: observe the radio link quality if RSSI is not available. This value must not be used to trigger any failsafe-alike functionality.

uint16 rc_total_frame_count # Number of total RC frames. Note: intended purpose: observe the radio link quality if RSSI is not available. This value must not be used to trigger any failsafe-alike functionality.

uint16 rc_ppm_frame_length # Length of a single PPM frame. Zero for non-PPM systems

uint8 input_source # Input source

uint16[18] values # measured pulse widths for each of the supported channels

这个定义包含了时间戳、遥控器输入源、信道数量、信号强度指示 (RSSI)、失控保护状态以及接收到和丢失的帧计数等信息。以下是每个字段的详细说明:

timestamp: 自系统启动以来的时间 (微秒), 用于记录消息的时间戳。

RC_INPUT_SOURCE_XXXX: 这些是枚举值，定义了遥控器信号的来源，例如PX4FMU_PPM、PX4IO_SPEKTRUM、MAVLINK等。这些来源包括直接从飞控单元（FMU）或PX4IO板接收的PPM、Spektrum、S.Bus、ST24等信号，也包括通过MAVLink或其他通讯方式接收的信号。

RC_INPUT_MAX_CHANNELS: 系统中遥控器输入通道的最大数量，S.Bus支持最多18个通道。

timestamp_last_signal: 最后一次有效接收信号的时间戳。

channel_count: 实际接收到的信道数量。

rss: 接收信号强度指示（RSSI），范围从<0（未定义）、0（无信号）到100（满信号）。

rc_failsafe: 显式失控保护标志，为true表示发射机故障或超出范围，只有true状态是可靠的，因为市面上有些（PPM）接收器在失控保护时不会显式通知。

rc_lost: 遥控器接收器连接状态，true表示在预期时间内未接收到帧，通常意味着接收器已断开连接，但也可能表示“简单”系统上的无线链路丢失。如果具有失控保护选项的接收器在链路丢失后继续传输帧，则会保持为false。

rc_lost_frame_count: 丢失的遥控器帧数量，目的是在RSSI不可用时观察无线链路质量，此值不应用于触发任何类似失控保护的功能。

rc_total_frame_count: 遥控器帧的总数量，目的同样是在RSSI不可用时观察无线链路质量。

这些字段为PX4飞行控制系统提供了丰富的遥控器输入信息，支持高级功能如遥控信号质量监控、失控保护以及多种遥控器和输入模式的适配。

自定义uORB消息rfly_px4.msg

将PX4内部数据，通过UDP或mavlink协议传输外部，:\PX4PSP\Firmware\msg文件夹下的rfly_px4.msg定义其格式：

```
uint64timestamp #timesincesystemstart(microseconds)
```

```
float32[8]control #8Dcontrolsignals
```

1) MAVLink协议

RflySim平台修改

了“Firmware\src\modules\mavlink\streams\ACTUATOR_CONTROL_TARGET.hpp”文

件,会订阅rfly_px4并转发为ACTUATOR_CONTROL_TARGET的MAVLink消息,并被CopterSim接收

```
---
109     actuator_controls_s act_ctrl;
110     if(N==0){
111         rfly_px4 s rf_px;
112         if (rfly_px4_sub && rfly_px4_sub->update(&rf_px)) {
113             mavlink_actuator_control_target_t msg{};
114
115             msg.time_usec = rf_px.timestamp;
116             msg.group_mlx = 123;
117
118             for (unsigned i = 0; i < sizeof(msg.controls) / sizeof(msg.controls[0]); i++) {
119                 msg.controls[i] = rf_px.control[i];
120             }
121
122             mavlink_msg_actuator_control_target_send_struct(_mavlink->get_channel(), &msg);
123
124             return true;
125     }
```

消息详细定义见:

https://mavlink.io/en/messages/common.html#ACTUATOR_CONTROL_TARGET

ACTUATOR_CONTROL_TARGET (#140)

[Message] Set the vehicle attitude and body angular rates.

Field Name	Type	Units	Description
time_usec	uint64_t	us	Timestamp (UNIX Epoch time or time since system boot). The receiving end can infer timestamp format (since 1.1.1970 or since system boot) by checking for the magnitude of the number.
group_mlx	uint8_t		Actuator group. The "_mlx" indicates this is a multi-instance message and a MAVLink parser should use this field to difference between instances.
controls	float[8]		Actuator controls. Normed to -1..+1 where 0 is neutral position. Throttle for single rotation direction motors is 0..1, negative range for reverse direction. Standard mapping for attitude controls (group 0): (index 0-7): roll, pitch, yaw, throttle, flaps, spoilers, airbrakes, landing gear. Load a pass-through mixer to repurpose them as generic outputs.

2) 40100系列端口

CopterSim接收到ACTUATOR_CONTROL_TARGET消息后,会判断group_mlx是否等于暗号123,如果是则转发如下结构体到40100系列端口。

```
structPX4ExtMsg{
```

```
intchecksum;//1234567898
```

```
intCopterID;
```

```
doublerunTime;//Currentstamp(s)
```

```
floatcontrols[8];
```

```
}
```

注意：CopterSim向外发的端口是奇数号，收的端口是偶数号，因此1号飞机，向外发布PX4ExtMsg消息对应的40100系列端口实际上是40101。

| 相关文献

- 1.

| 附加资源

官方文档：RflySim官方文档：<https://rflysim.com/doc/zh/>

社区交流：加入RflySim技术交流群：951534390

