

**Università di Palermo – Facoltà di Scienze**  
**Corso di Ingegneria del Software**  
*A.A. 2015-16*

## Esercitazione

Si richiede la progettazione di un sistema di controllo per il telecomando di un aeromodello.

### Descrizione generale del sistema

Il sistema offre all'utente dei comandi facilitati per permettere l'uso del modello anche ai meno esperti.

Il telecomando è fornito di 4 pulsanti in direzione alto-basso-destra-sinistra per il controllo di direzione, di due pulsanti per il controllo del regime (+ e -) del motore e di un interruttore di spegnimento a due posizioni. Si supponga che l'aeromodello sia dotato di un motore elettrico.

I quattro pulsanti di direzione operano ad intervalli del 25% sul range di escursione picchiata-cabrata e virata a destra-sinistra permesso dal modello.

Il telecomando non offre un controllo diretto delle superfici di rollio, imbardata e beccheggio che vengono normalmente comandate direttamente dal pilota per favorire la facilità d'uso (non è necessario il coordinamento tra imbardata e rollio per effettuare le virate).

L'hardware a bordo del modello è già in grado di comunicare con il telecomando e fornisce in modo trasparente al programmatore tutte le funzionalità di comunicazione. Il sistema richiesto dovrà quindi soltanto invocare i seguenti driver software per controllare le superfici aerodinamiche mobili del modello:

- Drv\_roll
- Drv\_yaw
- Drv\_pitch
- Drv\_power

Le classi sopra indicate provvederanno al controllo diretto delle superfici, inviando il comando relativo sul canale radio senza richiedere alcun altro intervento specifico.

Si faccia riferimento alla figura seguente per un'esplicazione dei controlli disponibili.



Le classi driver espongono tutte lo stesso metodo:

+ set (value:int)

Il parametro value deve variare tra 0 e 8 in modo discreto, il valore 4 corrisponde alla posizione di riposo (volo diritto e orizzontale). Unica eccezione il comando della potenza del motore (drv\_power) che ha un range che varia da 0 a 4.

Il fornitore dell'hardware mette anche a disposizione un'apposita libreria (la si consideri come una classe) Flybywire per convertire i comandi alto-basso-destra-sinistra ricevuti dai pulsanti del telecomando in comandi per i driver hardware delle superfici mobili del modello. La classe espone la seguente interfaccia:

```
+ get_roll (up-down: int, left-right: int): int  
+ get_yaw (up-down: int, left-right: int): int  
+ get_pitch (up-down: int, left-right: int): int
```

In particolare, i tasti alto-basso (up-down) permettono la gestione dell'inclinazione dell'aereo ad intervalli discreti del 25%. Il range di escursione è da 0% a  $\pm 100\%$ . Valori positivi del comando alto-basso corrispondono ad una inclinazione verso l'alto dell'aereo. Ad esempio, l'aereo potrebbe essere in volo orizzontale (comando alto-basso a 0%), in leggera picchiata (comando alto-basso a -25%) o in rapida ascesa (comando alto-basso +75%). La libreria Flybywire fornirà il valore da inserire nel driver `Drv_pitch` in corrispondenza di un certo valore del comando alto-basso.

I tasti sinistra-destra (left-right) permettono la gestione della virata dell'aereo ad intervalli discreti del 25%. Il range di escursione è da 0% a  $\pm 100\%$ . Valori positivi del comando sinistra-destra corrispondono ad una virata a destra.

Va considerato che a partire da un certo valore sinistra-destra (ad esempio +25%) si ha un effetto simultaneo sui comandi di roll e yaw per effettuare una virata coordinata.

La libreria Flybywire fornirà i valori da inserire nei driver in corrispondenza di un certo valore del comando sinistra-destra.

I comandi relativi al motore vengono inviati al driver `Drv_power` senza che la classe Flybywire fornisca alcun supporto. I comandi + e - agiranno sul motore ad intervalli pari al 25%.

Il motore si suppone spento quando il parametro `value=0` e alla massima potenza quando `value=4`. I valori vengono quindi interpretati dalla pressione sui pulsanti + e - da parte dell'utente.