



# Μη επανδρωμένα αεροσκάφη (drones)

Τζιβάρας Βασίλης

Τμήμα Μηχανικών Υπολογιστών και Πληροφορικής  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

# Διάρθρωση

- ❑ Εισαγωγή
- ❑ Θεωρία
- ❑ Υλικό
- ❑ Λογισμικό
- ❑ Εφαρμογές

# Διάρθρωση

- ❑ Εισαγωγή
- ❑ Θεωρία
- ❑ Υλικό
- ❑ Λογισμικό
- ❑ Εφαρμογές

Επίθεση Αυστρίας στην  
Βενετία της Ιταλίας

“22 Αυγούστου 1849”



*Βόμβες δεμένες σε μπαλόνια*

# Διάφοροι σκοποί



**Northrop Grumman X47B**

Αυτόματος ανεφοδιασμός  
καυσίμων σε αεροσκάφη



**Amazon' s Prime Air**

Εναέρια μεταφορά παραγγελιών  
της amazon



**DJI Phantom Series**

Λήψη φωτογραφιών και  
βίντεο

# Ορισμός (1/2)

Dynamic

Remotelly

Operating

Navigating

Equipment

## Ορισμός (2/2)

“Μη επανδρωμένο σύστημα, με ικανότητα πλοήγησης”

# Κανόνες πτήσης

## ΠΡΙΝ ΚΑΘΕ ΠΤΗΣΗ...

- ❑ Πάντα ελέγχουμε το σύστημα για την σωστή λειτουργία του
- ❑ Πτήση σε ανοιχτούς χώρους
- ❑ Μακριά από αθώους συμπολίτες μας

“Απαιτείται επαγγελματισμός και κατανόηση του τι έχουμε στα χέρια μας”



# Κατηγορίες

- ❑ Aeroplane
- ❑ Multicopter
  - ❑ Tri-copter
  - ❑ Quad-copter
  - ❑ Hexa-copter
- ❑ Hybrid

# Κατηγορίες

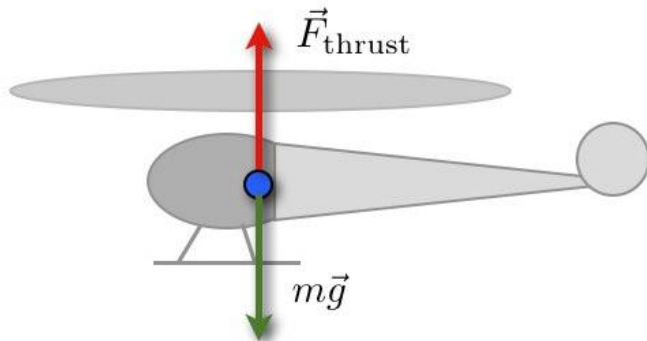
- ☐ Aeroplane
- ☒ Multicopter
  - ☐ Tri-copter
  - ☒ Quad-copter ✓
  - ☐ Hexa-copter
- ☐ Hybrid

# Διάρθρωση

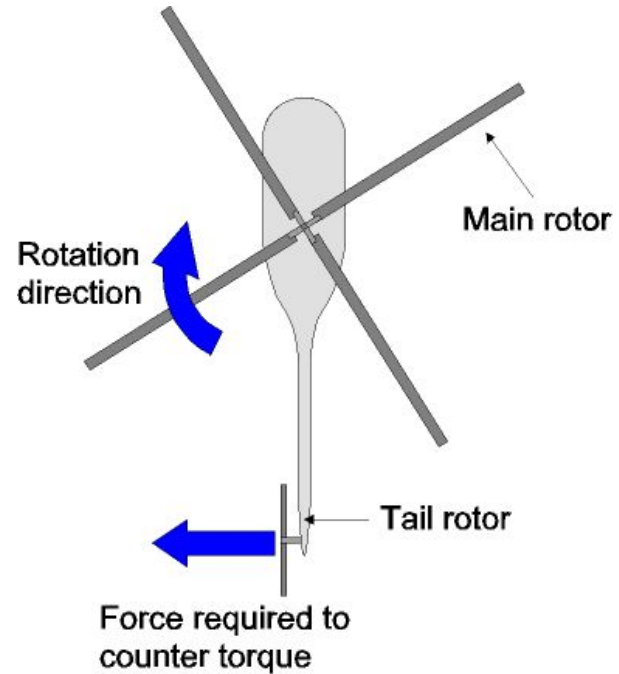
- ❏ Εισαγωγή
- ❏ Θεωρία
- ❏ Υλικό
- ❏ Λογισμικό
- ❏ Εφαρμογές

# Ελικόπτερο

## Δυνάμεις



## Ροπές



# Νόμοι

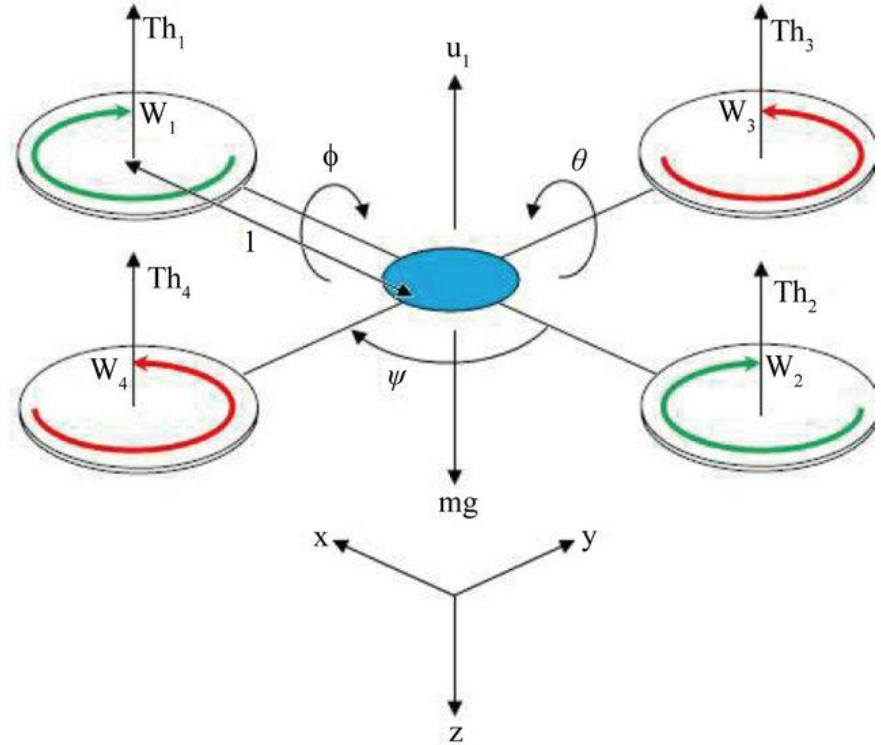
Η συνισταμένη των δυνάμεων ισούμαι με μηδέν

$$\Sigma F = 0$$

Η συνισταμένη των ροπών ισούται με μηδέν

$$\Sigma T = 0$$

# Δυνάμεις και Ροπές



# Διάρθρωση

- ❑ Εισαγωγή
- ❑ Θεωρία
- ❑ Υλικό
- ❑ Λογισμικό
- ❑ Εφαρμογές

# Εξαρτήματα

- ❑ Μοτέρ και έλικες
- ❑ Ελεγκτές ταχύτητας (ESC)
- ❑ Ελεκτήρας πτήσης (Flight Controller)
- ❑ Μπαταρία
- ❑ Σκελετός
- ❑ Άλλα



# Μοτέρ και έλικες

- ❑ Μοτέρ
  - ❑ Υλικό και διαστάσεις
  - ❑ Στροφές (KV)
  - ❑ Μέγιστη τάση
- ❑ Έλικες
  - ❑ Κλίση (pitch)
  - ❑ Μήκος (length)



# Ελεγκτές ταχύτητας

“Διοχετεύει το κατάλληλο ρεύμα στα μοτέρ ανάλογα με το σήμα που δέχεται από τον ελεγκτή πτήσης”

## ❑ Ελεγκτές ταχύτητας

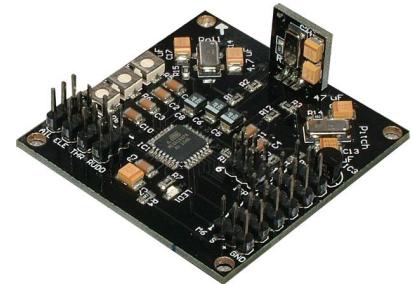
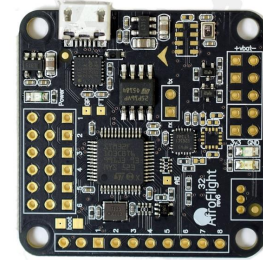
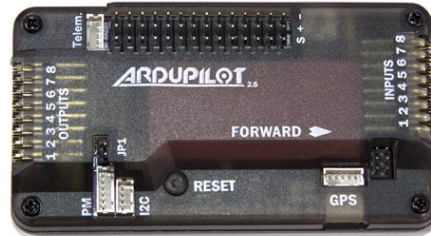
- ❑ Μέγιστα Amber
- ❑ Μέγιστα Volt



# Ελεγκτής πτήσης

“Επικοινωνεί με τον σταθμό βάσης και στέλνει εντολές στους ελεγκτές ταχύτητας”

- ❑ Ελεγκτής πτήσης
  - ❑ Λογισμικό
  - ❑ Λειτουργίες
  - ❑ Τύπος πτήσης



# Μπαταρία

“Τροφοδοτεί τους ηλεκτρικές ταχύτητας με όσο ρεύμα ζητήσουν”

## ❑ Μπαταρία

- ❑ mah
- ❑ cells
- ❑ Volt

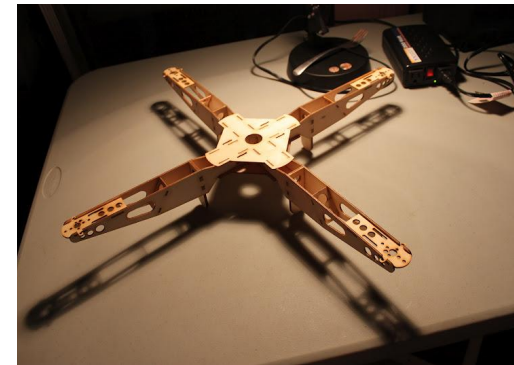


# Σκελετός

“Ενώνει όλα τα εξαρτήματα”

## ❑ Σκελετός

- ❑ Υλικό
- ❑ Μέγεθος
- ❑ Βάθος
- ❑ Χρήση



“Ανάλογα τις εφαρμογές προσθέτουμε ό,τι άλλο θέλουμε”



# Παράγοντες

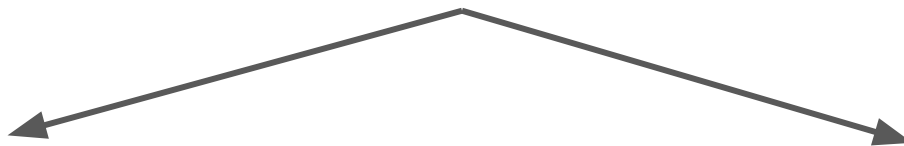


# Διάρθρωση

- ❏ Εισαγωγή
- ❏ Θεωρία
- ❏ Υλικό
- ❑ Λογισμικό
- ❏ Εφαρμογές



“Το λογισμικό βρίσκεται κυρίως στον Ελεγκτή Πτήσης”



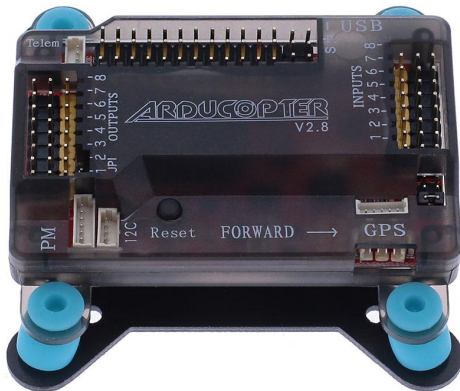
## Ανοιχτό Λογισμικό

- Δωρεάν
- Ελεύθερο για τροποποίηση
- Συλλογική ανάπτυξη

## Λογισμικό κλειστού κώδικα

- Επί πληρωμής
- Ανάπτυξη από εταιρείες
- Καλύτερα αποτελέσματα ???

# Ardupilot



ArduPilot / **ardupilot** Watch 556 Unstar 2,478 Fork 5,195

Code Issues 871 Pull requests 96 Projects 5 Wiki Pulse Graphs

ArduPlane, ArduCopter, ArduRover source <http://ardupilot.org/>

arducopter ardupilot arduplane ardurover ardusub uav drone plane copter rover sub autopilot mavlink dronekit uas

ros ugv rov robotics auv

27,205 commits 21 branches 151 releases 301 contributors GPL-3.0

Branch: master New pull request Create new file Upload files Find file Clone or download

rmackay9 AC\_WPNV: yaw points along leash Latest commit b1bd3f0 2 days ago

.github	updated contributors url. Was pointing at missing file, now its at la...	11 months ago
APMRover2	APMRover2: add initial support for MAV_CMD_CONDITION_YAW	2 days ago
AntennaTracker	AntennaTracker: fixed duplicate include of AP_ADC library	2 days ago
ArduCopter	Copter: auto loiter initialisation simplified	2 days ago
ArduPlane	ArduPlane: suppress differential thrust when throttle is zero	19 hours ago
ArduSub	Sub: log GPS detection state to DF on log startup	6 days ago
Tools	autotest: quote words as they go into generated rtw file	17 hours ago
benchmarks	waf: add gbenchmark Waf tool	a year ago
docs	docs: Fix typos	a year ago
libraries	AC_WPNV: yaw points along leash	15 hours ago
mk	PX4: remove mklbctrl driver initialization	2 days ago
modules	mavlink: submodule update	10 days ago
tests	tests: add macro for printing test parameter	a year ago
.dir-locals.el	emacs: add a .dir-locals.el	6 months ago
.editorconfig	all: Change the editorconfig so that it won't want to reformat	3 years ago
.gitattributes	Revert ".gitattributes: automatically clean up newlines in source files"	2 years ago

# NAZA by DJI



# Εύκολη εγκατάσταση

The screenshot displays the ArduPilot Ground Control Station (GCS) interface. At the top, there is a navigation bar with icons for Flight Data, Flight Planner, Configuration, Simulation, Firmware, Terminal, and Help. To the right of these icons are fields for COM port (COM16) and baud rate (57600), a 'Donate' button, a 'Link Stats...' link, and a 'Disconnect' button.

The main area shows a grid of vehicle icons and their corresponding names:

- ArduRover v2.40 AR2
- ArduPlane V2.71
- ArduCopter V2.9.1b Quad
- ArduCopter V2.9.1b Hexa
- ArduCopter V2.9.1b Octa Quad
- ArduCopter V2.9.1b Heli (2560)
- ArduCopter V2.9.1b Tri
- ArduCopter V2.9.1b Y6
- ArduCopter V2.9.1b Octa

Below the grid, there is a note: "Please click the images above for 'Flight versions'".

At the bottom, there is a status bar with the text "Status" on the left and "Images by Max Levine and Marooned" on the right. In the center of the status bar, there is a button labeled "APM Setup (Plane and Quad)".

On the left side of the status bar, there is a section labeled "Hi! SIMULATOR PLANE QUAD HELI".

On the right side of the status bar, there are two links: "PX4IO Firmware" and "Load custom firmware", and another link: "DEV firmwares" and "Pick previous firmware".

# Live δεδομένα



# Αυτόνομη πλοήγηση

The screenshot displays a drone flight planning application. The main view is an aerial satellite map with a yellow line connecting four waypoints, numbered 1, 2, 3, and 4, in a square pattern. A 'Home' point is marked with a green dot and a label. The interface includes a top menu bar with options like 'Flight Data', 'Flight Plan', 'Configuration', 'Simulation', 'Terminal', and 'Help'. On the left, a status box shows 'Distance: 0.0775 km', 'Prev: 59.98 m', and 'Home: 44.60 m'. On the right, a 'Zoom' slider and an 'Action' panel are visible. The 'Action' panel contains fields for 'Mouse Location' (Lat: 37.74478649, Long: -122.2381916, Alt: 5) and a 'Google Satellite' dropdown. Below the map, a 'Waypoints' section shows settings for 'WP Radius' (2), 'Loiter Radius' (5), 'Default Alt' (100), and checkboxes for 'Absolute Alt', 'RTL@def Alt', and 'Verify Height'. A table at the bottom lists waypoints with columns for 'Command', 'Lat', 'Long', 'Alt', 'Delete', 'Up', and 'Down'.

Distance: 0.0775 km  
Prev: 59.98 m  
Home: 44.60 m

Home

1

2

3

4

©2013 Google - Map data ©2013 Tele Atlas - Imagery ©2013 GeoMetrics

**Waypoints**

WP Radius: 2 Loiter Radius: 5 Default Alt: 100 ☐ Absolute Alt ☒ RTL@def Alt ☐ Verify Height [Add Below](#)

Command	Lat	Long	Alt	Delete	Up	Down

Zoom

**Action** >>

Mouse Location  
Lat: 37.74478649  
Long: -122.2381916  
Alt: 5  
Google Satellite  
Status: loaded tiles

[Read WPs](#)  
[Write WPs](#)

Home Location  
Lat: 37.74459137

# Τελικά τι επιλέγουμε;

“Εξαρτάται από την χρήση”

- ❑ Αγωνιστικά με μεγάλη επιτάχυνση & FPV
- ❑ Μεταφορά μικρού φορτίου και σταθερά για καταγραφή βίντεο
- ❑ Ερευνητικούς σκοπούς
- ❑ κτλ

# Διάρθρωση

- ❑ Εισαγωγή
- ❑ Θεωρία
- ❑ Υλικό
- ❑ Λογισμικό
- ❑ Εφαρμογές



“Τι θα μπορούσαμε να κάνουμε”



# Υγεία (1/2)



## Υγεία (2/2)



# Search & Rescue

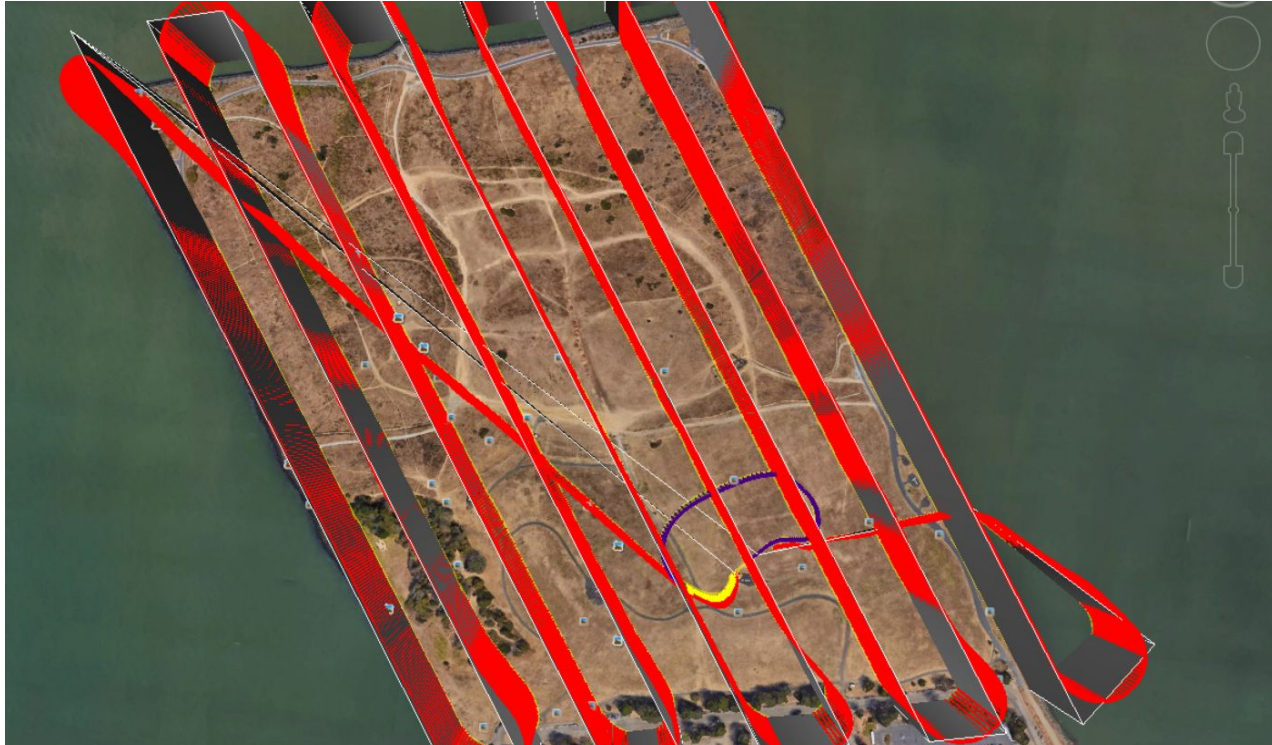




# Χαρτογράφηση (1/2)



# Χαρτογράφηση (2/2)



# Μεταφορά φορτίων



# Δύσκολα πλάνα (1/2)





## Δύσκολα πλάνα (2/2)



# Μετεωρολογία



# Μέχρι και στο διάστημα



# Ευχαριστώ



<http://vasilistzivaras.gr>



[vtzivaras@gmail.com](mailto:vtzivaras@gmail.com)

**Ερωτήσεις;**

