



# Deep Learning and Geodata

Προχωρημένα Θέματα Επιστήμης  
και Αναλυτικής Δεδομένων

Παρασκευή Τζούβελη

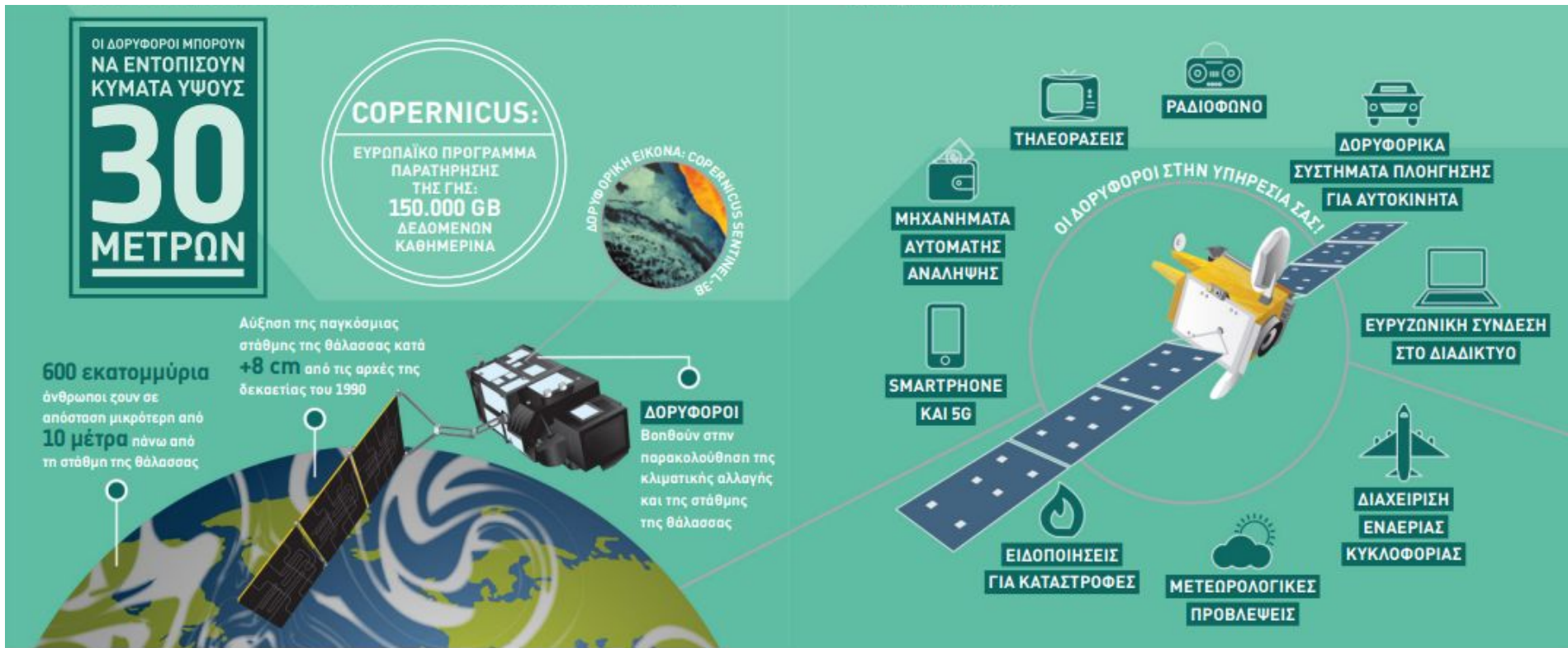
# European Space Agency - ESA



- Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (European Space Agency - ESA) είναι η πύλη της Ευρώπης στο διάστημα.
- Η αποστολή του είναι η ειρηνική εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος προς όφελος όλων.
- Ιδρύθηκε το 1975, έχει πλέον 22 κράτη μέλη και προωθεί, για περισσότερα από 40 χρόνια, τα επιστημονικά και βιομηχανικά συμφέροντα της Ευρώπης στο διάστημα.
- Διαμορφώνει την ανάπτυξη της διαστημικής ικανότητας της Ευρώπης.
- Διασφαλίζει ότι οι επενδύσεις στο διάστημα θα συνεχίσουν να αποφέρουν οφέλη στους πολίτες της Ευρώπης και του κόσμου.

[This is ESA](#)

# European Space Agency - ESA



# European Space Agency - ESA

Το Galileo ξεκίνησε να λειτουργεί τον Δεκέμβριο του 2016 και είναι σήμερα το πιο ακριβές σύστημα δορυφορικής πλοήγησης στον κόσμο, εξυπηρετώντας περισσότερα από 1,5 δισεκατομμύρια έξυπνα τηλέφωνα και συσκευές.

## GALILEO

Το σύστημα δορυφορικής πλοήγησης της Ευρώπης: **26** δορυφόροι σε τροχιά

Ατομικά ρολόγια με ακρίβεια ενός δευτερολέπτου στα **3.000.000** έτη

Υψόμετρο μεσαίας γήινης τροχιάς: **23.222** km



**ΟΠΟΥ ΚΑΙ ΑΝ ΒΡΙΣΚΕΣΤΕ,  
4 ΔΟΥΡΥΦΟΡΟΙ ΣΑΣ ΒΟΗΘΟΥΝ  
ΝΑ ΒΡΕΙΤΕ ΤΟΝ ΔΡΟΜΟ ΣΑΣ**



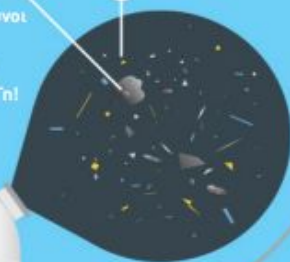
**ΑΚΡΙΒΕΙΑ GALILEO:**  
ΕΝΤΟΠΙΖΕΙ ΤΟΝ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ ΣΑΣ ΚΑΙ ΣΑΣ ΠΗΓΑΙΝΕΙ ΣΤΗ ΣΩΣΤΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΟΥ ΔΡΟΜΟΥ!

Επηρεάζουν ζωτικές δορυφορικές υπηρεσίες, όπως είναι η πλοήγηση, καθώς και τα επιχρυσωμένα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας.

Μέσω της πρωτοβουλίας Clean Space (Καθαρό Διάστημα), αναπτύσσουμε βιώσιμες τεχνολογίες και πρωτοπόμενες νέες τεχνικές για τον εκτροχιασμό μη λειτουργικών δορυφόρων.

**29.000** τεμάχια διαστημικών συντριμμιών μεγέθους πάνω από **10 cm** σε τροχιά

Δυναμικά επικίνδυνοι αστεροειδείς περνούν σε μικρή απόσταση από τη Γη!



**ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΑ ΣΥΝΤΡΙΜΜΙΑ:**

**5400**  
ΔΟΥΡΥΦΟΡΟΙ  
ΣΕ ΤΡΟΧΙΑ  
**1800**

ΕΞΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ  
ΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ  
(ΟΙ ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ  
ΕΙΝΑΙ ΣΚΟΥΠΙΔΙΑ!!)



**66** εκατομμύρια χρόνια πριν ένας αστεροειδής εξαφάνισε τους πανίσχυρους δεινόσαυρους!

**ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΗΛΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ**

ΜΙΑ ΜΟΝΟ ΗΛΙΑΚΗ ΚΑΤΑΙΓΙΔΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΛΕΣΕΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΥΨΟΥΣ €16 ΔΙΣΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ!

# European Space Agency - ESA

Προγραμματίζουμε μελλοντικές επιστημονικές αποστολές αρκετό καιρό πριν. Μπορεί να χρειαστούν δεκαετίες για την κατασκευή και την εκτόξευση ενός ανιχνευτή για την εξερεύνηση ενός άλλου πλανήτη!



**ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΚΥΜΑΤΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**  
Μετρά τους κυματισμούς στον χρόνο του διαστήματος!

**3** δορυφόροι θα πετάξουν σε σχηματισμό, σε απόσταση **2,5 εκατομμυρίων** χιλιομέτρων μεταξύ τους



**0 ΔΟΥΡΥΦΟΡΟΣ PLANCK**

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΕ ΙΧΝΗ ΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

**2014 ROSETTA**

ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΣΚΑΦΟΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΝΑ ΤΕΘΕΙ ΣΕ ΤΡΟΧΙΑ ΚΑΙ ΝΑ ΠΡΟΣΕΔΑΦΙΣΤΕΙ ΕΝΑΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΣΕ ΚΟΜΗΤΗ, ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΑΝ 218 GB ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, 16.650+ ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΜΕΡΑΣ

Με την απόσταση του πρώτου Ευρωπαϊκού στη Σελήνη και ενός επανδρωμένου σκάφους στον Άρη στα σχέδιά μας, οι φιλοδοξίες και οι επιβραβεύσεις δεν ήταν ποτέ μεγαλύτερες.



Ηλεκτρικά πτερύγια **7 μέτρων** παράγουν ισχύ **11,2 kW**

**ORION**  
Το European Service Module τροφοδοτεί το νέο επανδρωμένο διαστημικό σκάφος της NASA

**ΟΧΗΜΑ EXOMARS**

Εξοπλισμένο για τη διάτρηση και την ανάλυση βράχων κατά την εξερεύνηση του Άρη



**ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟΙ ΠΕΡΙΠΑΤΟΙ**

Ένας μέσος διαστημικός περίπατος διαρκεί **6 ώρες**





# European Space Agency - ESA

Διαθέτουμε ένα παγκόσμιο δίκτυο επίγειων σταθμών, συμπεριλαμβανομένων πιτών εξωδυστήματος στην Αυστραλία, την Ισπανία και την Αργεντινή, μέσω των οποίων διατηρούμε επαφή με όλες τις αποστολές ναυτού.

Οι ειδικοί μας σχεδιάζουν και κατασκευάζουν επίγεια συστήματα, παρακολουθούν διαστημικά συντρίμια και πλοηγούν διαστημικά σκάφη σε οποιαδήποτε περιοχή και αν θέλουν να εξερευνήσουν οι επιστήμονες.

Η διαστημική τεχνολογία υποβάλλεται σε αυστηρές δοκιμές.

Οι μηχανικοί μας αξιολογούν τις δυνατότητες των νέων δορυφόρων, συμπεριλαμβανομένης της δοκιμής σε μεγάλο προσομοιωτή διαστήματος που αναπαράγει τις συνθήκες θερμοκρασίας και κενού του διαστήματος.

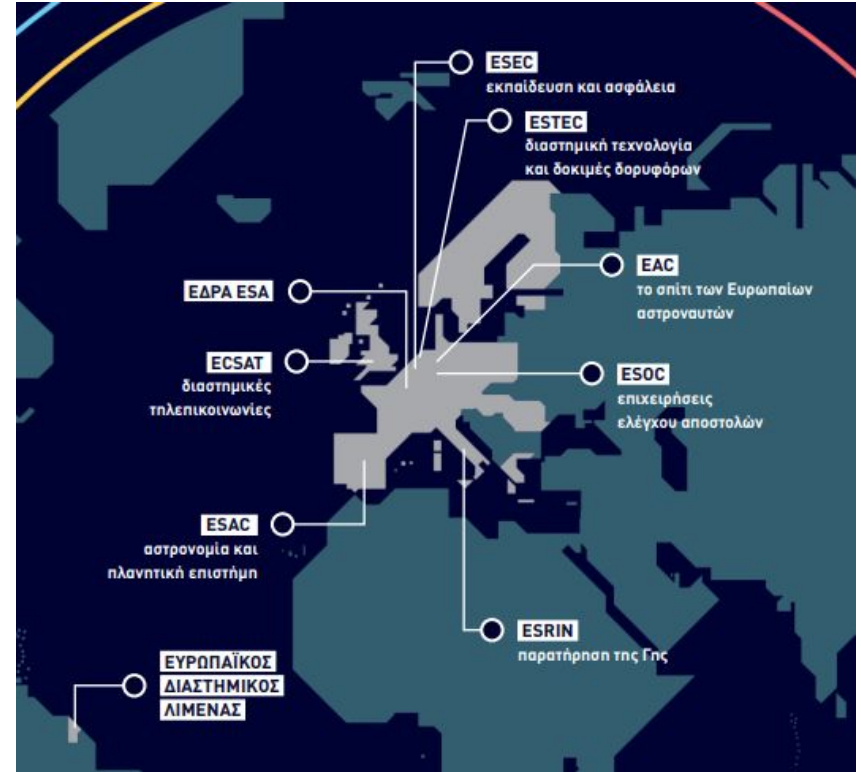
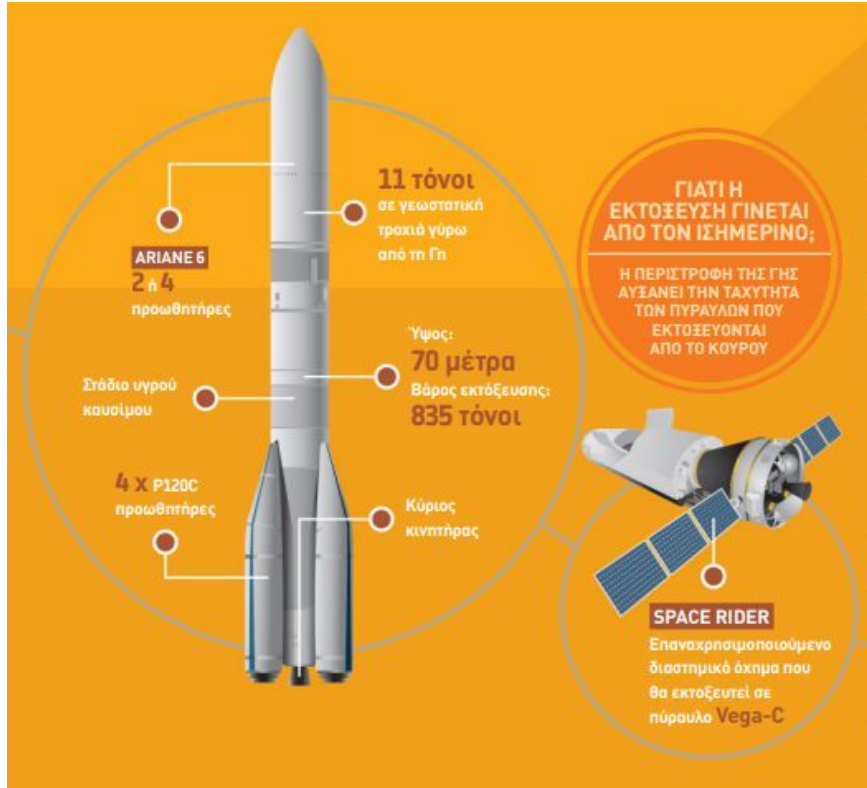


**COPERNICUS SENTINEL-2B**  
Οι δορυφόροι μπορούν να αντέξουν σε ακραίες θερμοκρασίες **-180°C έως +180°C**

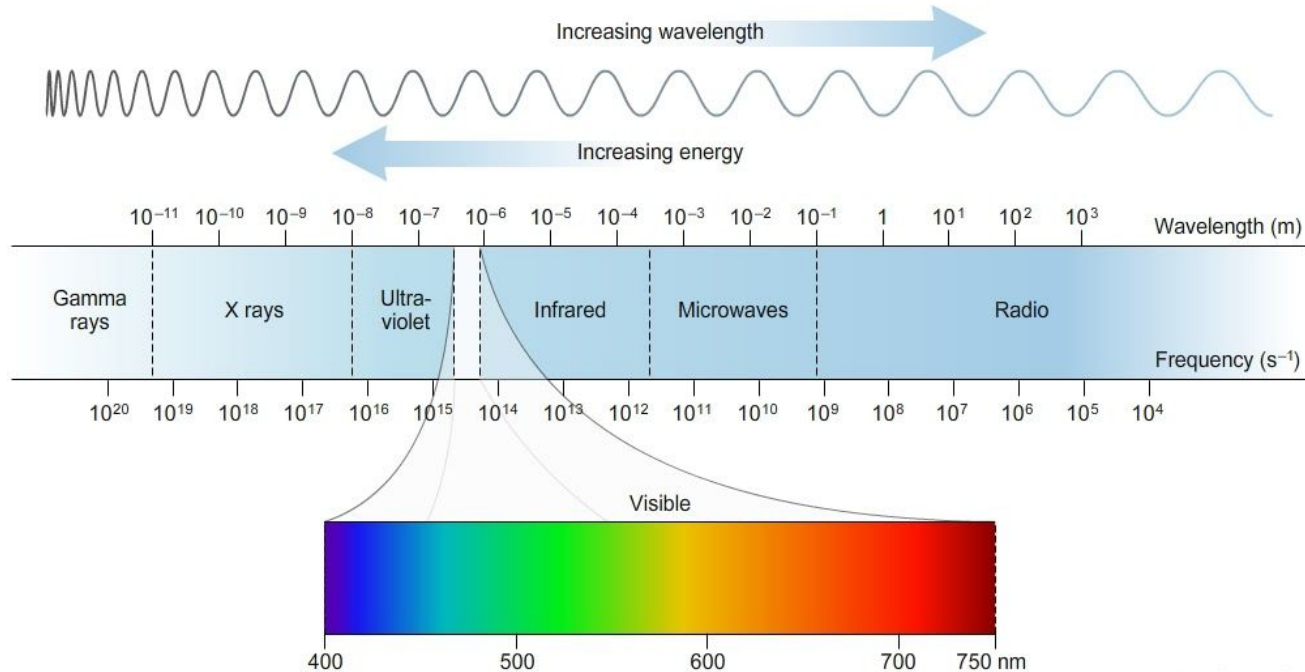
**ΔΟΚΙΜΗ ΘΟΥΡΥΒΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ!**  
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΤΟ ΙΣΧΥΡΟΤΕΡΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΧΟΥ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ  
**154**  
ΝΤΕΣΙΜΠΕΛ

**ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ ΠΥΡΑΥΛΩΝ**  
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΕΠΙΣΗΣ ΣΤΑ ΦΡΕΝΑ ΤΡΕΝΩΝ, ΑΕΡΟΠΛΑΝΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ!

# European Space Agency - ESA



# Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα



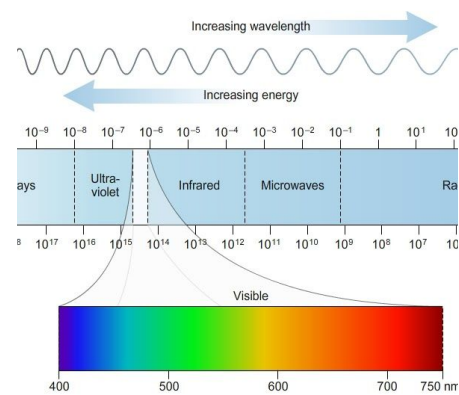
© Sapling Learning



# Υπέρυθρης ακτινοβολίας

## Infrared (wavelengths between 700 nanometres – 1 millimetre)

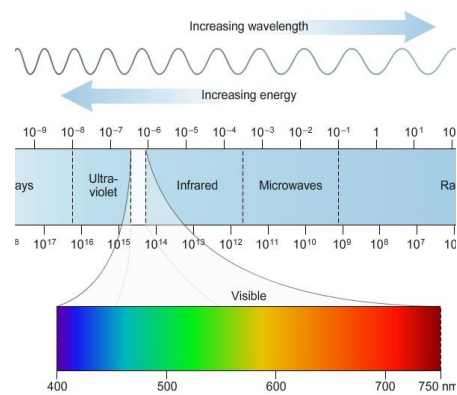
- Η κύρια πηγή υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι η θερμότητα.
- Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία, τόσο πιο γρήγορα κινούνται τα άτομα και τα μόρια ενός αντικειμένου και τόσο περισσότερη υπέρυθρη ακτινοβολία.
- Δράση ESA
  - Η πρώτη διαστημική αποστολή υπέρυθρων ήταν το IRAS (Infrared Astronomical Satellite) που ανίχνευσε περίπου 350.000 υπέρυθρες πηγές.
  - Αργότερα, το Υπέρυθρο Διαστημικό Παρατηρητήριο (ISO) της ESA έκανε σημαντικές μελέτες για τις σκονισμένες περιοχές του Σύμπαντος.
  - Η αποστολή Herschel της ESA θα βασιστεί σε αυτό το έργο.



# Ορατή ακτινοβολία

## Visible (wavelengths between 400 – 700 nanometres)

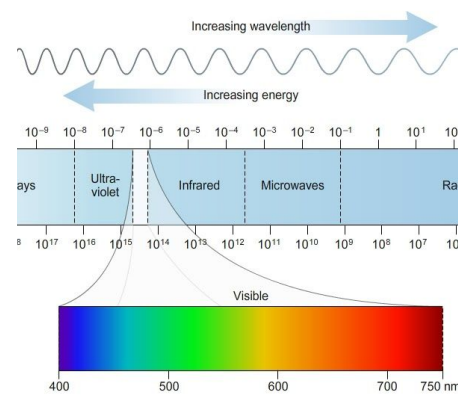
- Μέχρι το 1945, το μεγαλύτερο μέρος της αστρονομίας ήταν οπτική.
  - Αυτό σήμαινε τη μελέτη ενός πολύ μικρού εύρους μηκών κύματος.
- Από αυτά τα οπτικά μήκη κύματος οι περισσότεροι άνθρωποι αντλούν την εικόνα τους για το Σύμπαν, όπου κυριαρχούν φωτεινά αστέρια και γαλαξίες.
  - Το ορατό φως εκλύεται κυρίως από αντικείμενα μεταξύ 2000 και 10 000°C.
- Δράση ESA
  - Το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble της NASA/ESA διαθέτει ένα ισχυρό οπτικό τηλεσκόπιο που του επιτρέπει να τραβήξει εκπληκτικές φωτογραφίες σε πραγματικό χρώμα.



# Υπεριώδης ακτινοβολία

## Ultraviolet (wavelengths between 10 – 400 nanometres)

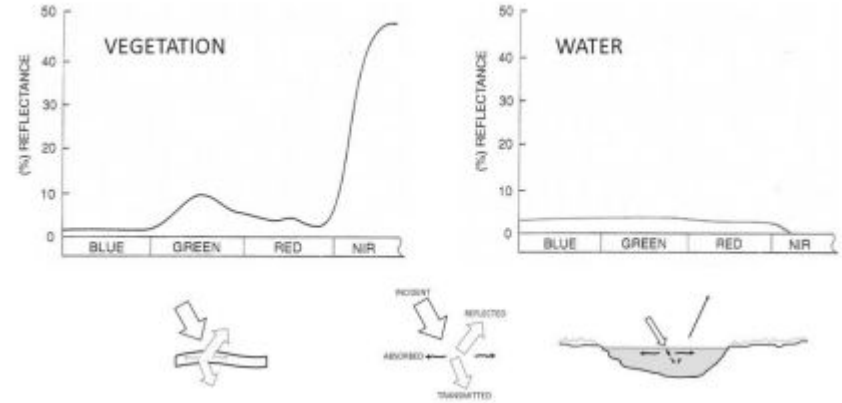
- Μόλις έγιναν δυνατές οι παρατηρήσεις έξω από την ατμόσφαιρα, οι κλασικές τεχνικές της οπτικής αστρονομίας επεκτάθηκαν στο υπεριώδες.
- Ο Ήλιος και άλλα θερμά αντικείμενα είναι πηγές υπεριώδους ακτινοβολίας.
- Οι θερμοκρασίες, οι κινήσεις, ο μαγνητισμός και η χημική σύνθεση είναι όλα διακριτά στα υπεριώδη φάσματα.
- Δράση ESA
  - Το 1978 κυκλοφόρησε ο International Ultraviolet Explorer (IUE).
  - Η IUE κυριάρχησε στην υπεριώδη διαστημική αστρονομία για σχεδόν δύο δεκαετίες.
    - Παρήγαγε φάσματα που δείχνουν εντάσεις σε διαφορετικά μήκη κύματος από επιλεγμένα αντικείμενα στον ουρανό.



# Φασματική Υπογραφή

Μία από τις χαρακτηριστικές ιδιότητες της ύλης είναι η απορρόφηση και η ανάκλαση της προσπίπτουσας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

- Η σύσταση κάθε υλικού επηρεάζουν το ποσοστό της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που απορροφάται σε κάθε μήκος κύματος.



- Η φασματική απόκριση (κατανομή της ανακλώμενης ακτινοβολίας από ένα αντικείμενο σε συνάρτηση του μήκους κύματος) θεωρείται ως "φασματική υπογραφή" του υλικού, και χρησιμοποιείται για την αναγνώρισή του και τη μελέτη των χαρακτηριστικών του.

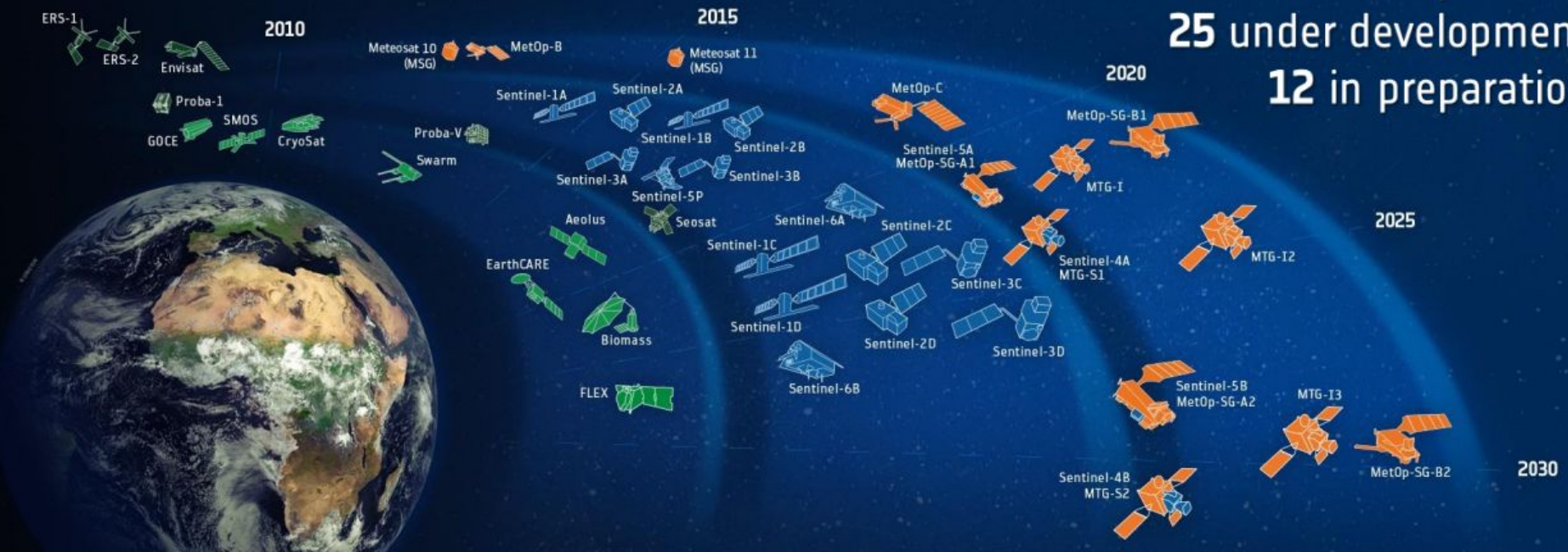
# Δορυφορική Τηλεπισκόπηση (Remote Sensing)

- Είναι η συγκέντρωση φυσικών δεδομένων για ένα αντικείμενο χωρίς την άμεση επαφή με αυτό - "τήλε+επισκοπώ"
- Η εξαγωγή πληροφοριών σχετικά με τις χερσαίες και υδάτινες επιφάνειες της Γης βάσει της αλληλεπίδρασης των υλικών που βρίσκονται επάνω σε αυτή με ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από μία ή περισσότερες περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος
- Εφαρμογές:
  - χαρτογραφία και τη στρατιωτική αναγνώριση
  - η μετεωρολογία, η μελέτη του περιβάλλοντος και των φυσικών φαινομένων, η παρατήρηση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων]



# A successful Track-Record

## ESA-Developed Earth Observation Missions



**> 260.000**

registered users  
= tip of the iceberg



Land



Atmosphere



Ocean



Climate



Disaster



Security

## 6 operational services



**175 TB** satellite data  
distributed per day



**full, free & open**  
data policy

## 7 satellites flying

S1



S2



S3



S4



S5P



S5



S6



## preparing Copernicus 4.0

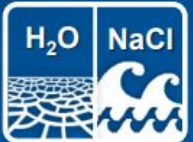


## Flying Missions

**GOCE**  
2009-2013



**SMOS**  
2009



**Cryosat**  
2010



**Swarm**  
2013



**Aeolus**  
2018



**Science & Innovation**



**4.700+**  
Reg. Users

## Future Missions

**EarthCare**  
2022



**Biomass**  
2022



**FLEX**  
2023



**FORUM**  
2025

Just  
selected!

**EE-10**  
2027

3  
Cand.



**300+ Publ.**  
per Year

**High Risks for  
Great Rewards**

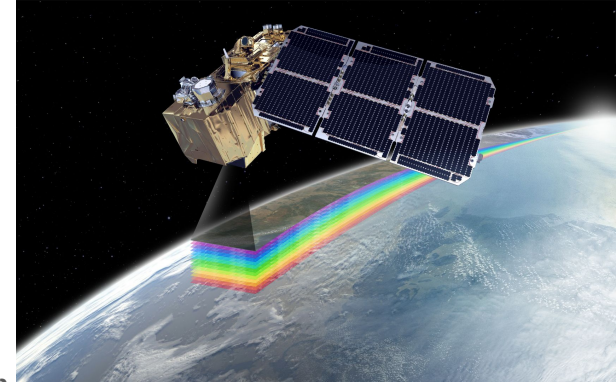
# ESA: Copernicus

## Sentinel: Εξειδικευμένη οικογένεια δορυφόρων

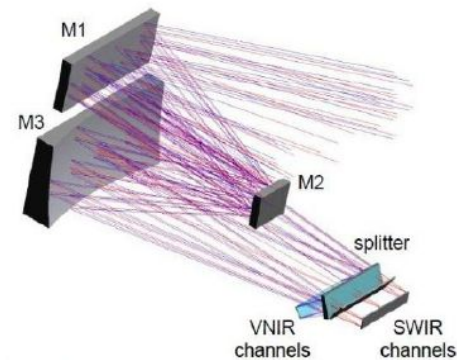
- **Sentinel-1:** προηγμένα όργανα ραντάρ
  - παρέχει ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών, ημερήσιες και νυκτερινές εικόνες τόσο των χερσαίων όσο και των θαλάσσιων περιοχών.
- **Sentinel-2**
  - παρέχει υψηλής χωρικής ανάλυσης πολυφασματικές απεικονίσεις για την παρακολούθηση και τη μελέτη της κάλυψης του εδάφους, των υδάτινων δικτύων και της βλάστησης.
- **Sentinel-3**
  - παρέχει υψηλής ακρίβειας και αξιοπιστίας δεδομένα σχετικά με την τοπογραφία της επιφάνειας της θάλασσας, τις επιφανειακές θερμοκρασίες της γης, το χρωματισμό των ωκεανών και της ξηράς
- **Sentinel-4 (2023), Sentinel-5, Sentinel-5 Precursor**
  - παρακολουούθηση σε παγκόσμιο επίπεδο της ποιότητας του αέρα, της παρουσίας του όζοντος και της ηλιακής ακτινοβολίας, με υψηλή χωρική και χρονική ανάλυση.
- **Sentinel-6**
  - παρέχει υψηλής ακρίβειας υψομετρικά δεδομένα για τη μέτρηση της παγκόσμιας στάθμης της θάλασσας,

# Sentinel-2

- Υψηλής χωρικής ικανότητας πολυφασματικό σαρωτή MSI (MultiSpectral Instrument) με εύρος πεδίου (FOV) 290 km



- Πρόκειται για παθητικού τύπου σύστημα το οποίο λειτουργεί συλλέγοντας την ανακλωμένη από τη Γη ηλιακή ακτινοβολία.
- Η εισερχόμενη ακτίνα φωτός διαχωρίζεται συγκροτήματα εστιακού επιπέδου (focal plane assemblies),
  - ένα για το ορατό και εγγύς-υπέρυθρο τμήμα του φάσματος (Visible Near Infrared - VNIR)
  - ένα για το υπέρυθρο βραχέων κυμάτων (Short Wave Infrared - SWIR).
- Στη συνέχεια πραγματοποιείται φασματικός διαχωρισμός σε ζώνες με χρήση αντίστοιχων φίλτρων.





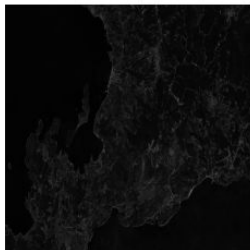
# Sentinel-2: Φασματικές ζώνες MSI

Ζώνη	Ανάλυση (m)	Μήκος Κύματος (nm)	Εύρος Ζώνης (nm)	Περιγραφή
B1	60	443	20	Aerosols
B2	10	490	65	Blue
B3	10	560	35	Green
B4	10	665	30	Red
B5	20	705	15	Red Edge 1
B6	20	740	15	Red Edge 2
B7	20	783	20	Red Edge 3
B8	10	842	115	NIR
B8B	20	865	20	Red Edge 4
B9	60	945	20	Water Vapor
B10	60	1375	30	Cirrus
B11	20	1610	90	SWIR 1
B12	20	2190	180	SWIR 2

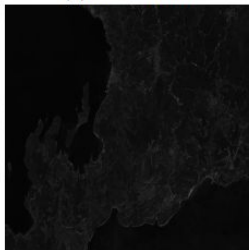
# Δορυφορικές ζώνες της ίδιας εικόνας



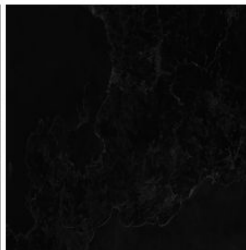
(a) Ζώνες R,G,B



(b) Ζώνη R



(c) Ζώνη G

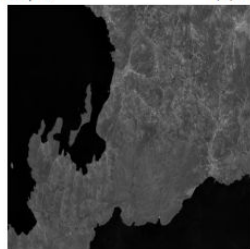


(d) Ζώνη B

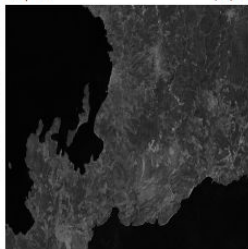
## Ανίχνευση παραλίας;

Η ζώνη του εγγύς υπέρυθρου (NIR) χρησιμοποιείται γενικά

- για την ανίχνευση σωμάτων νερού και υδάτινων επιφανειών
  - η ακτινοβολία στη συγκεκριμένη ζώνη απορροφάται έντονα από το νερό,
  - ανακλάται έντονα από τη βλάστηση και τα γήινα πετρώματα



(e) Ζώνη NIR



(f) Ζώνη SWIR1

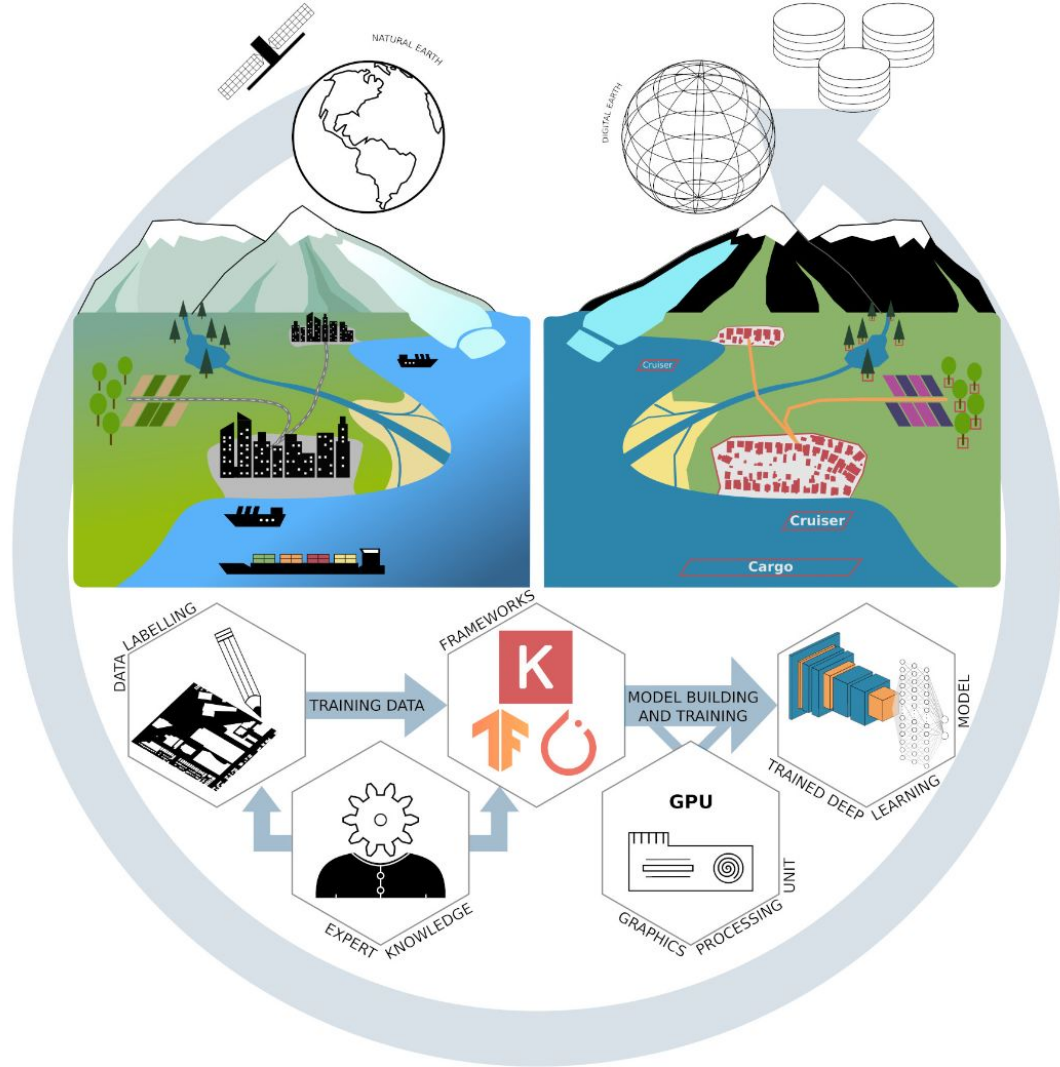
Η ζώνη του υπέρυθρου βραχέων κυμάτων (SWIR1) χρησιμοποιείται

- για τον υπολογισμό της υγρασίας του εδάφους, λόγω της ακρίβειας με την οποία μπορεί να προσδιορίσει το περιεχόμενο των διαφόρων υλικών σε νερό
- για τη διάκριση του εδάφους της παραλίας από τις γύρω περιοχές, καθώς εκ φύσεως το περιεχόμενό τους σε υγρασία θα διαφέρει

Earth



digital Earth



# Deep Learning: Computer Vision Use Cases

Image Classification



Object Detection



Semantic Segmentation



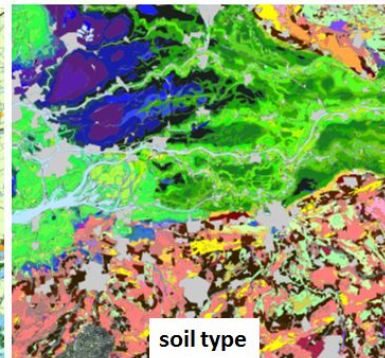
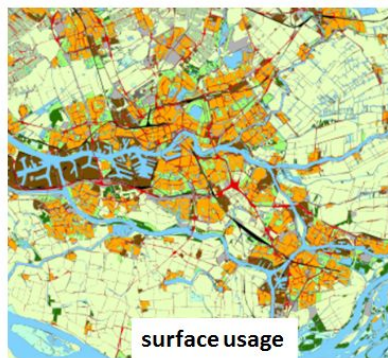
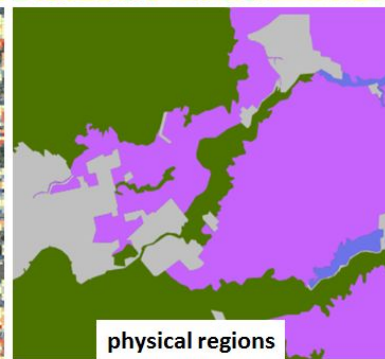
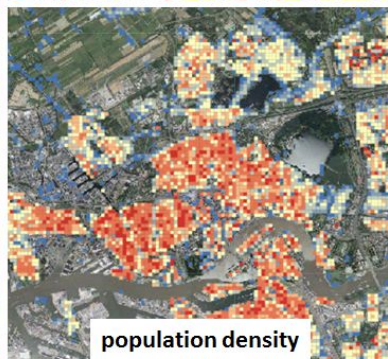
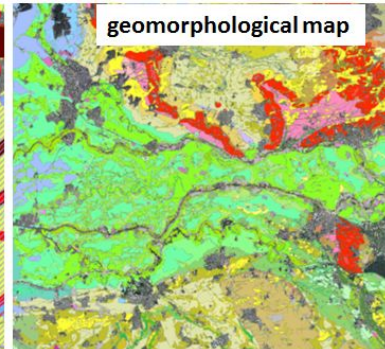
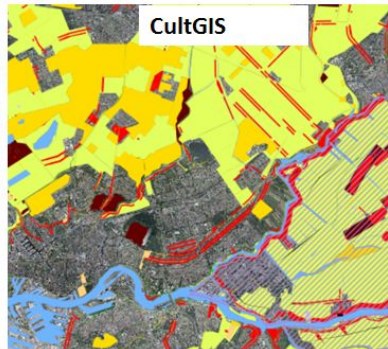
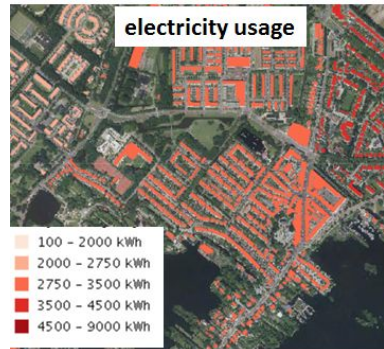
Instance Segmentation



# Εφαρμογές

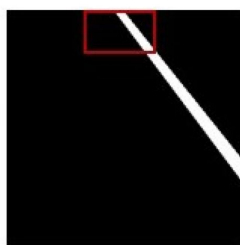
1. Ταξινόμηση γης (παρακολούθηση βλάστησης, ανάπτυξη, μείωση, αλλαγή)
2. Αδιαπέραστες επιφάνειες
3. Ανίχνευση αλλαγής/ανωμαλία
4. Τάσεις γεωγραφικών χαρακτηριστικών (απογραφή, twitter)
5. Γεωργία
6. Οδικά δίκτυα
7. Αναγνώριση και παρακολούθηση αντικειμένων (πλοία, αυτοκίνητα)
8. Μωσαϊκό εικόνων και προεπεξεργασία
9. Βελτίωση ανάλυσης δορυφορικών εικόνων
10. Τρισδιάστατη μοντελοποίηση
11. Ψηφιακή χαρτογράφηση υψομέτρου/Επιφάνειας
12. Παρακολούθηση παράκτιας βλάστησης



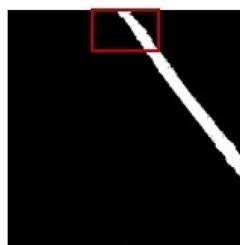




a



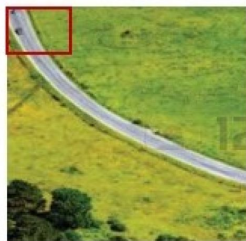
e



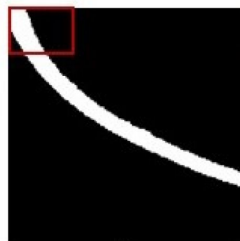
i



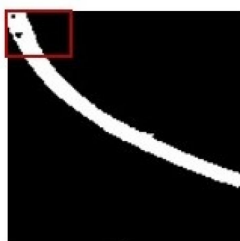
m



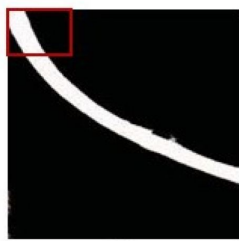
b



f



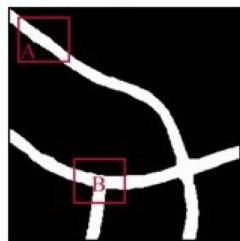
j



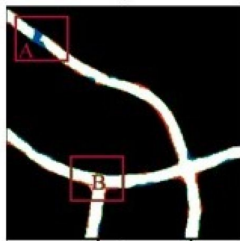
n



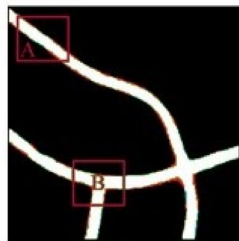
c



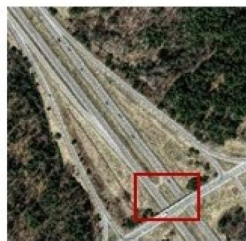
g



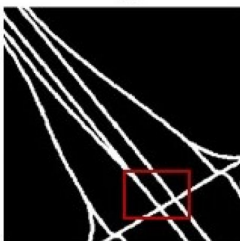
k



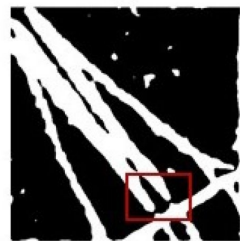
o



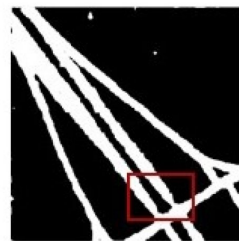
d



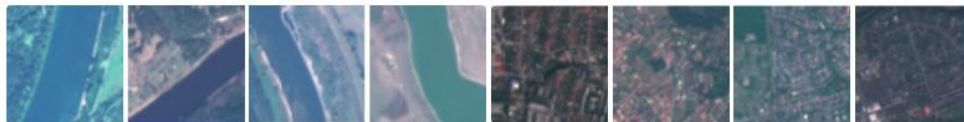
h



l

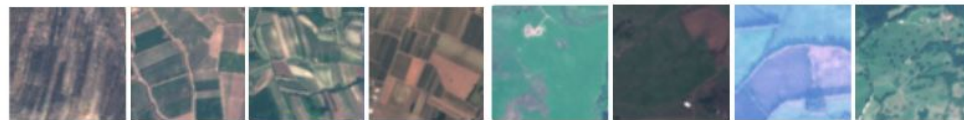


p



*River*

*Residential*



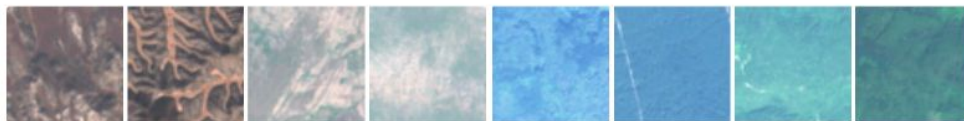
*Permanent Crop*

*Pasture*



*Industrial*

*Highways*



*Herbaceous Vegetation*

*Forest*



*Annual Crop*

*Sea Lake*



image



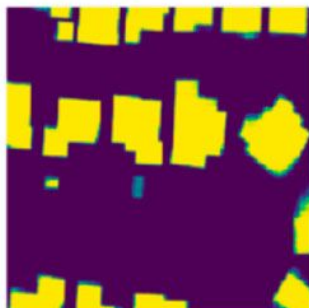
unet output



prediction



ground truth



# COVID

Geodata & Social Networks



# Dataset για COVID-19

## World Health Organization (WHO)

- [Global research on coronavirus disease \(COVID-19\)](#)

## The Centre for Humanitarian Data

- [COVID-19 Pandemic](#)
- [Data Responsibility for COVID-19](#)

## European Union, Digital Response to COVID-19

- [Open Data](#)

## Ourworldindata

- [Coronavirus Source Data](#)

## Kaggle

- [COVID-19 Kaggle community contributions](#)

## CS472 Data science and AI for COVID-19

- <https://sites.google.com/view/data-science-covid-19/data-and-resources>

# Προβλέποντας την εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών

Βασικές ερωτήσεις:

1. Πόσα άτομα έχουν μολυνθεί;
2. Πού είναι αυτοί οι άνθρωποι;

Οι πανδημίες

→ δύσκολο και ακριβό να παρακολουθούνται

→ κάθε μέρα η αρμόδια υπηρεσία του συστήματος υγείας μετρά και δημοσιοποιεί τον αριθμό των νέων ασθενών που έχουν διαγνωστεί με την ασθένεια.

Πρόβλημα

→ όταν υπάρχει μεγάλο κενό (σε χρόνο και χώρο) μεταξύ της προσβολής της νόσου, της ανάπτυξης των πρώτων συμπτωμάτων και της θετικής δοκιμής.

Εδώ μας βοηθά ο ψηφιακός κόσμος

# Ρύπανση και COVID

→ Ρύπανση από:

- στερεά ιατρικά απόβλητα
- θαλάσσια απορρίμματα

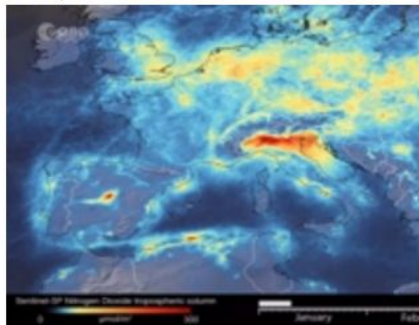
**Η σωστή διαχείριση των αποβλήτων είναι ζωτικής σημασίας για την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων στην υγεία των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων.**

→ Μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

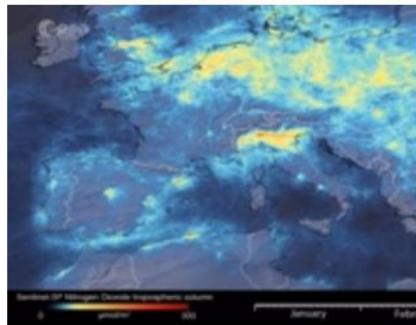
- Copernicus Sentinel-5P

Fluctuation of nitrogen dioxide concentrations in Europe (10-day average)

1 January 2020

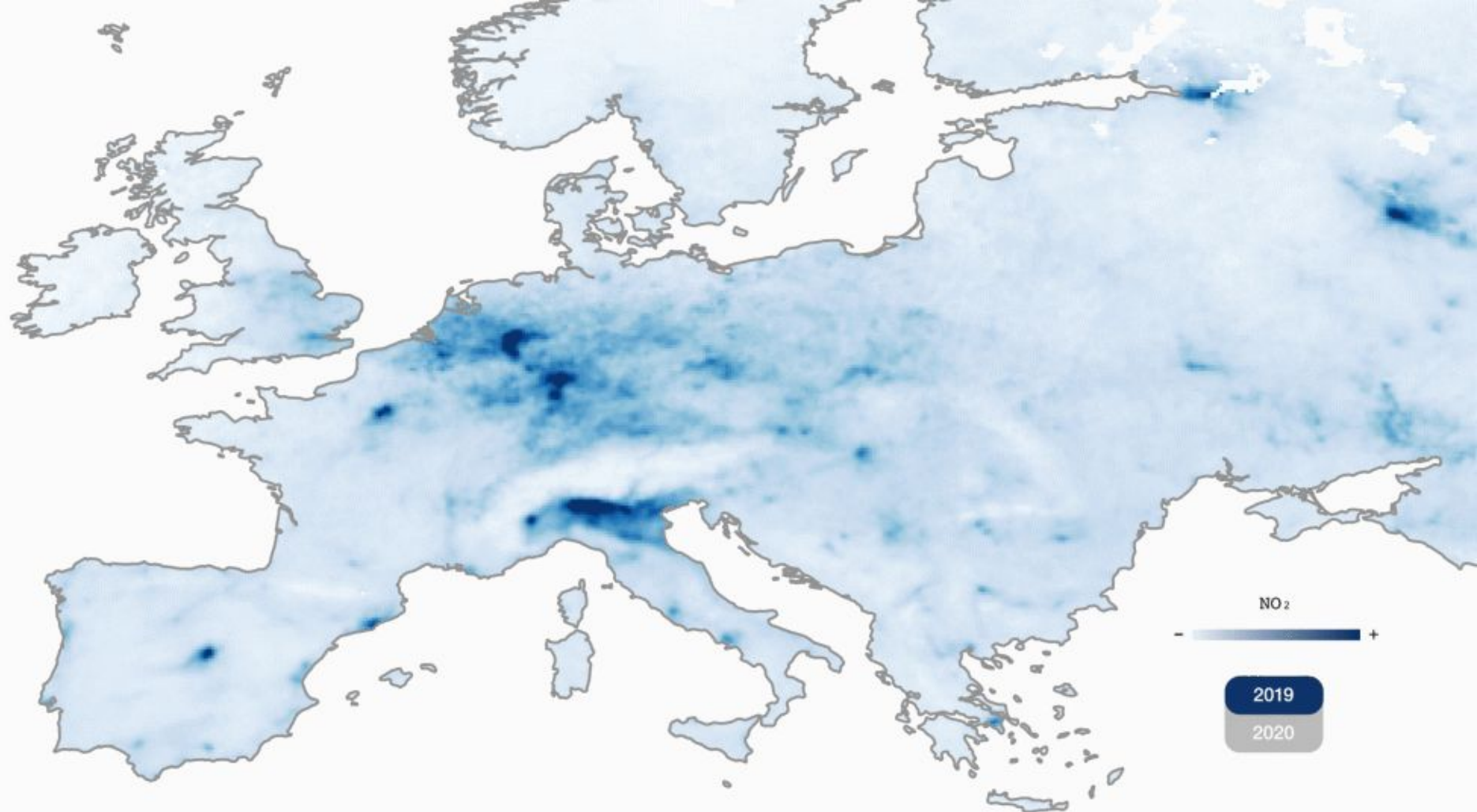


11 March 2020



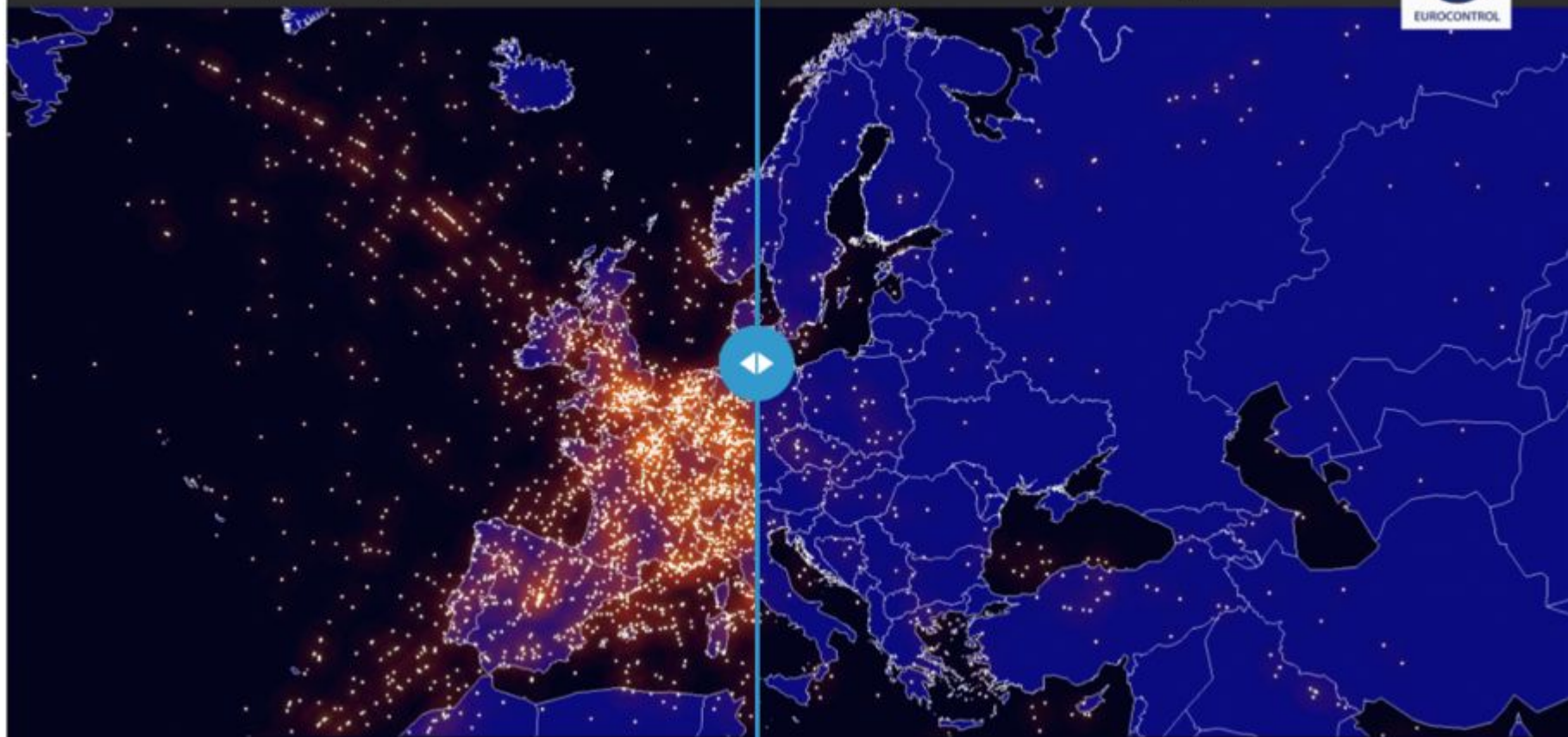
Source: ESA website Accessed 13/4/2020 <https://www.esa.int/research?q=Italy><https://www.esa.int/research?q=Italy>





Thursday 18 April 2019

Thursday 16 April 2020



Number of airborne flights in ECAC: 3149

11 : 47

Number of airborne flights in ECAC: 379



# Εμφάνιση διασπορά σε χάρτες και διαγράμματα

Johns Hopkins University (JHU) [COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering \(CSSE\)](#)

- όλη η ζωή μιας μολυσματικής ασθένειας, από την άνοδο έως την πτώση της,
- προσφέρει παγκόσμια ματιά στην ασθένεια, κοντά σε ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο

UpCode [COVID-19 Singapore Dashboard | UCA](#)

- κρατάει δεδομένα που παρέχονται από τον πίνακα ελέγχου του υπουργείου Υγείας της Σιγκαπούρης
- καθαρότερα και ευκολότερα στην πλοήγηση και πολύ πιο διορατικά
- αναλύσεις και τάσεις για το φύλο, την ηλικία, την εθνικότητα και την τοποθεσία στην πόλη.
- μέσος χρόνος ανάκαμψης για όσους έχουν μολυνθεί.

NextStrain [Ncov](#)

- τα πάντα για τη γονιδιωματική εξέλιξη του coronavirus, δεδομένα από εργαστήρια σε όλο τον κόσμο

The Wuhan Virus [Coronavirus Dashboard by thebaselab](#)

- προσφέρει σχεδόν σε πραγματικό χρόνο την εμφάνιση του coronavirus σε παγκόσμια κλίμακα
- δείξει πώς λειτουργεί το ταμπλό και πώς συγκρίνεται το coronavirus με άλλες σημαντικές επιδημίες

# Εμφάνιση διασπορά σε χάρτες και διαγράμματα

Healthmap.org (mapbox) [Novel Coronavirus \(COVID-19\)](#)

→ χρονική γραμμή για το πώς η ασθένεια έχει εξαπλωθεί σε όλο τον κόσμο.

BBC [Coronavirus pandemic: Tracking the global outbreak](#)

→ γραφικά στατικά, μη ελκυστικά,

→ καλή διεθνή εστίαση, ακόμη και σπίτια στις σημαντικότερες πληγείσες περιοχές εκτός Κίνας.

New York Times [Coronavirus Map: Tracking the Global Outbreak](#)

→ χρήσιμη ανάλυση για το πώς έχει επηρεαστεί κάθε μεγάλη ήπειρος και πώς περιορίσουν τον ιό.

Υπουργείο Υγείας της Σιγκαπούρης [MOH | Updates on COVID-19 \(Coronavirus Disease 2019\) Local Situation](#)

→ Παρουσιάζει συγκεκριμένα δεδομένα σχετικά με κάθε νοσηλευτική περίπτωση (ηλικία, φύλο, κατά προσέγγιση κατοικίας, χώρου εργασίας, τόπων που επισκέφθηκαν αυτά τα άτομα)

# Εμφάνιση διασπορά σε χάρτες και διαγράμματα

## Oxford COVID-19 Government Response Tracker

→ Σύγκριση των μέτρων που έχουν λάβει κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο ως απάντηση στο COVID-19

- [Coronavirus Government Response Tracker | Blavatnik School of Government](#)

## Google maps

- <https://news.google.com/covid19/map?hl=en-US&gl=US&ceid=US%3Aen&mid=%2Fm%2F019rg5>

## European Data Portal

→ στοχεύει στην υποστήριξη του κοινού, παρέχοντας καλύτερη κατανόηση της έκτακτης ανάγκης του COVID-19 και δώσει τη δυνατότητα στους πολίτες να αναλάβουν δράση.

- ⇒ σύνολα δεδομένων που σχετίζονται με το COVID-19,
- ⇒ ιστορίες συνδεδεμένων δεδομένων
- ⇒ πρωτοβουλίες που σχετίζονται με δεδομένα.
- [Europe and data portal: Overview](#)

# Εμφάνιση διασπορά σε χάρτες και διαγράμματα

A Singapore Government Agency Website

→ περιήγηση σε χάρτη δρόμου για να δουν πού διαμένουν επιβεβαιωμένοι ασθενείς και να παρακολουθούν πόσα νοσηλεύονται, πόσα έχουν απαλλαγεί, πόσα έχουν πεθάνει κ.λπ.

- <https://www.flugowhere.gov.sg>

⇒ [Trace Together](#)

⇒ [Covid Watch](#)

The Government of the Hong Kong Special Administrative Region

- [COVID-19 Thematic Website - Together, We Fight the Virus](#)



# Ιχνηλάτης επαφών COVID-19

- Ποιος το παράγει;
- Πού θα είναι διαθέσιμο και σε ποιες πλατφόρμες;
- Τι τεχνολογίες χρησιμοποιεί;
- Πώς λειτουργεί καθεμιά από αυτές τις υπηρεσίες στην πράξη;
- Πόσα άτομα το έχουν κατεβάσει και ποιο επίπεδο διείσδυσης έχει επιτύχει;
- Είναι υποχρεωτικό;
- Πόσο ιδιωτική είναι η εφαρμογή;
- Διατηρούνται τα δικαιώματα των πολιτών;





# Ιχνηλάτης επαφών COVID-19

## **Google maps timeline**

→ παρακολουθεί τις κινήσεις σας: Ξέρει ακριβώς πού πηγαίνετε και σε ποιες ώρες.

## **Facebook**

→ εξετάζει τα μηνύματά σας για να αποτρέψει την καταχρηστική συμπεριφορά

→ εξετάζει τη συμπεριφορά σας μέσω των δημοσιεύσεών σας

→ παρακολουθεί την τοποθεσία σας μέσω παρακολούθησης τοποθεσίας.

**Messenger, Whatsapp** → αποτρέψουν spam μηνύματα

**"Ανίχνευση επαφών"** → εκπαίδευση deep learning μοντέλου για να προβλέψουμε την πιθανότητα να έρθετε σε επαφή με ένα μολυσμένο άτομο.

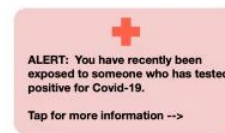
# Ιχνηλάτης επαφών COVID-19

- τηλέφωνα Apple και Android με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ τους
- οι χρήστες θα πρέπει να κάνουν ξεχωριστή λήψη εφαρμογών που έχουν δημιουργηθεί από υγειονομικές αρχές που χρησιμοποιούν το API ως το υποκείμενο σύστημα ανταλλαγής δεδομένων.
- τα δεδομένα θα είναι προσβάσιμα στους υπαλλήλους της δημόσιας υγείας αλλά δεν θα περιλαμβάνουν πληροφορίες που είναι προσωπικά αναγνωρίσιμες είτε για τις εταιρείες είτε για τις κυβερνήσεις.

Alice continues her day unaware she had been near a potentially contagious person.



Alice sees a notification on her phone.



Sometime later...

Alice's phone periodically downloads the broadcast beacon keys of everyone who has tested positive for COVID-19 in her region. A match is found with the Bob's anonymous identifier beacons.



Anonymous identifier keys are downloaded periodically



A match is found



Additional information is provided by the health authority app or website

*Σύντομα, οι δύο εταιρείες σκοπεύουν να προσθέσουν λογισμικό εντοπισμού επαφών απευθείας στα λειτουργικά συστήματα*

# Ιχνηλάτης επαφών COVID-19

## DP-3T: Decentralized Privacy-Preserving Proximity Tracing

Αποκεντρωμένη ανίχνευση εγγύτητας που διατηρεί την προστασία της ιδιωτικής ζωής: πρωτόκολλο ανοιχτού κώδικα για παρακολούθηση βάσει Bluetooth στο οποίο τα αρχεία καταγραφής επαφών ενός μεμονωμένου τηλεφώνου αποθηκεύονται μόνο τοπικά, επομένως καμία κεντρική αρχή δεν μπορεί να γνωρίζει ποιος έχει εκτεθεί.

# Ιχνηλάτης επαφών COVID-19

## [Contact Tracing Tracker](#)

### MIT Technology Review Covid Tracing Tracker

Location	Name	Notes	Voluntary	Limited	Data destruction	Minimized	Transparent	Tech
Australia	<a href="#">COVIDSafe</a>	Australian experts have criticized the government for a lack of transparency and non-responsiveness to privacy issues.	★	★	★	★	☆	Bluetooth
Austria	<a href="#">Stopp Corona</a>	Austria was one of the first major European nations to align with the Google/Apple API.	★	★	★	★	★	Bluetooth, Google/Apple
Bahrain	<a href="#">BeAware</a>	Though 25% of the country has downloaded BeAware, there is little public information about the app.	☆	★	☆	☆	☆	Bluetooth, Location
Bulgaria	<a href="#">Virusafe</a>	Bulgaria began lifting movement restrictions in early May.	★	★	★	★	★	Location
China	<a href="#">Chinese health code system</a>	There is very little information available to the public about how China's technology works.	☆	☆	☆	☆	☆	Location, Data mining
Cyprus	<a href="#">CovTracer</a>	The Cypriot app was one of the earliest efforts to launch, all the way back in February.	★	☆	★	★	★	Location, GPS





# Covid 19, social media & fake news

Ευρύτερη τάση προς πιο επιθετική εποπτεία περιεχομένου σε πλατφόρμες κοινωνικών μέσων

## Pinterest

→ περιορίζει όλα τα αποτελέσματα αναζήτησης σχετικά με τον Covid19 σε αποτελέσματα από «διεθνώς αναγνωρισμένους οργανισμούς υγείας».

## WhatsApp ( ∈ Facebook)

→ βίωσε μια «πλημμύρα» παραπληροφόρησης και θεωριών συνωμοσίας, → συνεργάζεται με τον ΠΟΥ για να παρέχει ανοιχτές γραμμές ανταλλαγής μηνυμάτων στους χρήστες με ακριβείς πληροφορίες και πόρους.

## Medium

→ κατέγραψε μια ευρέως κοινόχρηστη ανάρτηση που ανέφερε την πανδημία ως υπερβολή,  
→ ανακοίνωσε νέες πολιτικές περιεχομένου ειδικά για το COVID-19

Το Facebook, το Google, το LinkedIn, η Microsoft, το Reddit, το Twitter και το YouTube κυκλοφόρησαν «κοινή δήλωση της βιομηχανίας»,

→ «από κοινού καταπολέμηση της απάτης και της παραπληροφόρησης σχετικά με τον ιό, αυξάνοντας το έγκυρο περιεχόμενο στις πλατφόρμες μας και κοινή χρήση κρίσιμων ενημερώσεων σε συντονισμό με κυβερνητικές υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης σε όλο τον κόσμο ".

# The Psychological Impact of COVID-19



Extract Topics



Combine with Census & other data

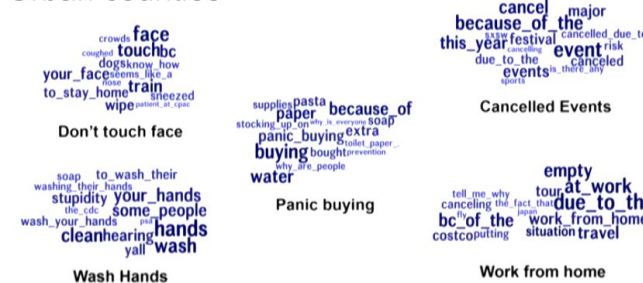
2 million Tweets w/ COVID hashtags

Feb 26<sup>th</sup> to Mar 26<sup>th</sup>

N = 1,015 counties

Johannes Eichstaedt, 4/1/2020, Stanford University.

## Urban counties

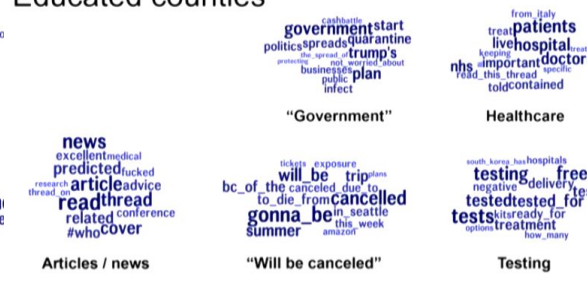


Methods: N = 1,015 counties, 2 million Tweets (02-27 to 03-26, no retweets or replies). Correlation with % Pop in Urban Area, all p's < .05, B.H.-controlled.

Johannes Eichstaedt, 4/1/2020, Stanford University.

16

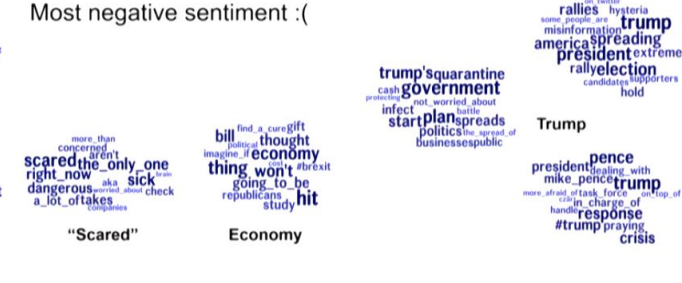
## Educated counties



Methods: N = 1,015 counties, 2 million Tweets (02-27 to 03-26, no retweets or replies). Correlation with % Bachelor, all p's < .05, B.H.-controlled.

Johannes Eichstaedt, 4/1/2020, Stanford University.

## Most negative sentiment :



Methods: 200k Tweets (02-27 to 03-26, no retweets or replies). Correlation with NRC-Sentiment, all p's < .05, B.H.-controlled.

Johannes Eichstaedt, 4/1/2020, Stanford University.

20

# GeoSensor: On-line Scalable Change and Event Detection over Big Data

→ Ανίχνευση αλλαγών μέσω δορυφορικών εικόνων με ανίχνευση συμβάντων πάνω από είδη ειδήσεων και περιεχόμενο κοινωνικών μέσων.

Πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που αναπτύχθηκε στο έργο H2020 Big Data Europe.

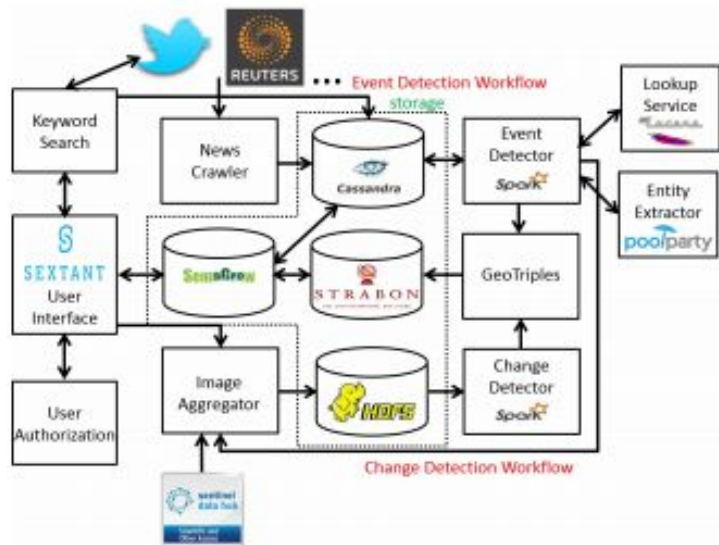


Figure 1: The system architecture of GeoSensor

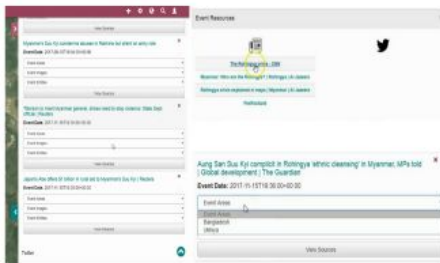


Figure 4: GeoSensor's interface depicting the detected events, the corresponding sources as well as the set of related areas

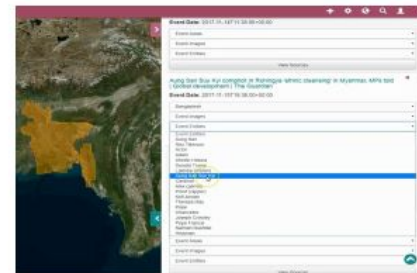


Figure 5: GeoSensor's interface depicting event-related entities and the view of a selected related area (Bangladesh)

# Ενδιαφέρουσες πηγές: Geodata

- [How COVID-19 is changing the world: a statistical perspective](#)
- [The best, and the worst, of the coronavirus dashboards](#)
- [A flood of coronavirus apps are tracking us. Now it's time to keep track of them.](#)
- [Data collection How ECDC collects and processes COVID-19 data](#)
- [Download COVID-19](#)
- [A flood of coronavirus apps are tracking us. Now it's time to keep track of them.](#)
- [Kaggle COVID-19 Case Study - Analysis, Viz & Comparisons](#)
- [CoronaTracker: World-wide COVID-19 Outbreak Data Analysis and Prediction](#)

# Ενδιαφέροντες πηγές: Social networks

- [Johannes Eichstaedt: COVID and Mental Health](#)
- [Big data, privacy and COVID-19 – learning from humanitarian expertise in data protection](#)
- <https://www.curaihealth.com/covid>
- [John Brownstein: Mapping COVID-19 Cases in Real Time, Stanford HAI](#)
- [Machine Learning and Semantic Sentiment Analysis based Algorithms for Suicide Sentiment Prediction in Social Networks](#)
- [\[2003.10359\] Understanding the perception of COVID-19 policies by mining a multilanguage Twitter dataset](#)
- [Understanding the perception of COVID-19 policies by Multi-language Tweets Dataset](#)
- [Facebook Coronavirus \(COVID-19\) Information Hub for Media](#)
- [Instagram COVID-19 Resources for Businesses](#)
- [echen102/COVID-19-TweetIDs: The repository contains an ongoing collection of tweets IDs associated with the novel coronavirus COVID-19 \(SARS-CoV-2\), which commenced on January 28, 2020.](#)
- [COVID-19 infodemic: More retweets for science-based information on coronavirus than for false information - Pulido et al](#)
- <https://towardsdatascience.com/covid-19-outbreak-tweet-analysis-on-face-masks-27ef5db199dd>



# Ethical issues

## Τεχνολογία

→ μια νέα προσέγγιση για την καταπολέμηση ιών και πανδημιών

→ θα μπορούσε να σώσει εκατομμύρια ζωές παντού.

Νέα προληπτικά μέτρα για την πρόληψη της εξάπλωσης των ασθενειών και ίσως ακόμη και να αποτρέψουμε το μέλλον των μελλοντικών ιών.

