

# GBDA LAB 1

4/2021

Ουζουνίδης Γεώργιος  
ECE NTUA  
*MSc Data Science and Machine Learning*  
Αθήνα, Ελλάδα  
giorgos\_ouz@hotmail.com

## I. COMPARISON

### A. Εισαγωγή

Ακολουθούν παρακάτω οι απαντήσεις της πρώτης άσκησης του μαθήματος. Ο κώδικας της άσκησης καθώς και το κάθε layer που παράχθηκε βρίσκεται εδώ : <https://code.earthengine.google.com/e32d78b682d77e61a2eec93b1a8d24bb>.

### B. Creodias

Το πληροφοριακό σύστημα Creodias είναι ένα από τα 5 βασικά συστήματα με Ευρωπαϊκή προέλευση και σημαντική χρηματοδότηση στο πλαίσιο του Copernicus. Αρχικά παρέχει εργαλεία για εύκολη αναζήτηση και θέαση των εικόνων από τον χρήστη. Μέσω του Creodias Browser ο καλένας μπορεί εύκολα να αναζητήσει και να προβάλει την εικόνα της επιλογής του. Του δίνεται η δυνατότητα να κάνει αναζήτηση εικόνων φιλτραρισμένων από τον δορυφόρο που επιλύμει, το ποσοστό νεφοκάλυψης και το χρονικό διάστημα στο οποίο αναφέρονται οι εικόνες. Έπειτα μπορεί να τις προβάλει σε όποιο έγχρωμο σύνθετο επιλύμει ή σε προεπιλεγμένα κανάλια και παράγωγα (NDVI κλπ.). Με περισσότερες επιλογές, ο Creodias Finder επιτρέπει την αναζήτηση με περισσότερες παραμέτρους, προβολή όλων των metadata κλπ. Από εκεί και πέρα προσφέρει υπηρεσίες επεξεργασίας των δεδομένων σε cloud υπολογιστικά συστήματα, δυνατότητα διασύνδεσης των δεδομένων με τρίτες υπηρεσίες ( πχ ArcGIS ) και γενικότερα υπηρεσίες διαχείρισης των δεδομένων αυτών. Ο Creodias Finder είναι μία εύχρηστη υπηρεσία για τον χρήστη, όπως και οι δυνατότητες semantic, inspire search. Από εκεί και πέρα τα στάδια της πρόσβασης και επεξεργασίας είναι απόμακρα από τον χρήστη. Οι υπηρεσίες και οι δυνατότητες παρέχονται αλλά το workflow υστερεί σε βασικές διεργασίες. Βέβαια, είναι γεγονός πως πολλά παράγωγα είναι άμεσα διαθέσιμα στον χρήστη. Ο κατάλογος με τα δεδομένα είναι πλήρης και βρίσκεται εδώ : [://discovery.creodias.eu/dataset](http://discovery.creodias.eu/dataset)

### C. Mundi

Το πληροφοριακό σύστημα Mundi, ακόμα και από την αρχική του σελίδα, δείχνει διαφορές από το Creodias. Αρχικά, το σύστημα εντοπισμού και θέασης των εικόνων κινείται σε διαφορετικά πλαίσια. Η προσέγγιση είναι πιο minimal και

δεν προσφέρει πολλές επιλογές όπως άλλες. Προκειμένου να παρουσιαστεί στον χρήστη η εικόνα πρέπει να μεταφερθεί στο ειδικό visualization tab. Ενδιαφέρον χαρακτηριστικό αποτελεί το timeline στο κάτω μέρος της αναζήτησης. Γενικότερα το συγκεκριμένο σύστημα είναι μια προσπάθεια για την παροχή γεωχωρικών υπηρεσιών με έναν άμεσο και εύκολο τρόπο. Οι επιλογές που δίνονται είναι οι απαραίτητες για την αναζήτηση και το κατέβασμα των εικόνων, όπως και βασικές για την μετέπειτα επεξεργασία τους. Αποτελεί έναν μεσάζοντα για την υπηρεσίες αυτές με την μεγάλη εταιρία Atos, επιζητώντας ελάχιστη διεπαφή του χρήστη. Έτσι διαφέρει από άλλες υπηρεσίες που παρέχουν πιο εξειδικευμένες -εκπαιδευτικές κατευθύνσεις. Κατά συνέπεια, τα διαθέσιμα δεδομένα δεν είναι τόσα όσα σε άλλες πλατφόρμες.

### D. Wekeo

Το πληροφοριακό σύστημα Mundi είναι και αυτό ένα σύστημα που δημιουργήθηκε από την σύμπραξη τριών εταιριών, EUMETSAT, ECMWF και Mercator Ocean. Οι εταιρίες αυτές ασχολούνται κατά κύριο λόγο με καιρικές προβλέψεις. Έτσι, τα χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης πλατφόρμας αντιστοιχούν με την κύρια ασχολία των εταιριών αυτών. Η υπηρεσία θέασης είναι αρκετά εύχρηστη. Ο χρήστης μπορεί άμεσα να προσθέσει κάποιο layer και να το παρατηρήσει στον χάρτη. Ο κατάλογος των layers είναι αρκετά μεγάλος και πλήρης σχετικά με τα προϊόντα τα οποία είναι διαθέσιμα. Από εκεί και πέρα είναι αρκετά εύκολο ο χρήστης να οργανώσει τα layer με όποιον τρόπο θέλει και να βγάλει ποιοτικά συμπεράσματα ή να προμηθευτεί τα δεδομένα για δική του χρήση. Σχετικά με άλλες διεργασίες η πλατφόρμα αυτή παρουσιάζει προβλήματα, αφού είναι η κατάλληλη για την άμεση εύρεση εικόνων. Ο προβαλλόμενος χάρτης δεν μπορεί να απεικονίσει εύκολα τις raw εικόνες, προτρέποντας στον χρήστη να τις κατεβάσει ή να τις επεξεργαστεί στα cloud συστήματα που προσφέρει. Γενικότερα η πληθυρά των προϊόντων και οι περιορισμένες δυνατότητες θέασης, το μικρό σε έκταση documentation, η διαθεσιμότητα μόνο σε sentinel δεδομένα, φανερώνει την διαφορετική κατεύθυνση της πλατφόρμας από τα άλλα Dias. Εδώ παρουσιάζεται ένας πίνακας με συγκρίσεις για τις προαναφερμένες πλατφόρμες : <https://earsc.org/dias-comparison/>

## E. Google Earth Engine

Η πλατφόρμα του Google Earth Engine είναι συνολικά ίσως η καλύτερη πλατφόρμα ανάμεσα στις 7 που αναφέρονται στην άσκηση. Αρχικά δεν παρέχεται υπηρεσία θέασης αντίστοιχη με τις προηγούμενες πλατφόρμες όπου ο χρήστης μέσω ενός παραθύρου αναζητά εικόνες. Το περιβάλλον της GEE απαρτίζεται από το παράθυρο του χάρτη (σε αντιστοιχία με ένα GIS περιβάλλον) και το προγραμματιστικό παράθυρο. Το γεγονός ότι τα στοιχεία αυτά είναι μαζί και άμεσα διαθέσιμα στον χρήστη σε σχέση με τις άλλες πλατφόρμες χαρακτηρίζει την GEE ως αρκετά χρηστική. Με λίγες γραμμές κώδικα σε JavaScript ή Python μπορεί κανείς να αναζητήσει ή προβάλλει εικόνες στο παράθυρο του χάρτη και να πραγματοποιήσει άμεσα όποια άλλη επεξεργασία επιθυμεί, μέσω του cloud της Google. Το documentation που είναι διαθέσιμο είναι πλήρες και κατανοητό. Συνεπώς, βασικές διεργασίες που σε άλλες πλατφόρμες θα ήταν περίπλοκες, πραγματοποιούνται άμεσα στην GEE. Τέλος τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα είναι τα περισσότερα από κάθε πλατφόρμα.

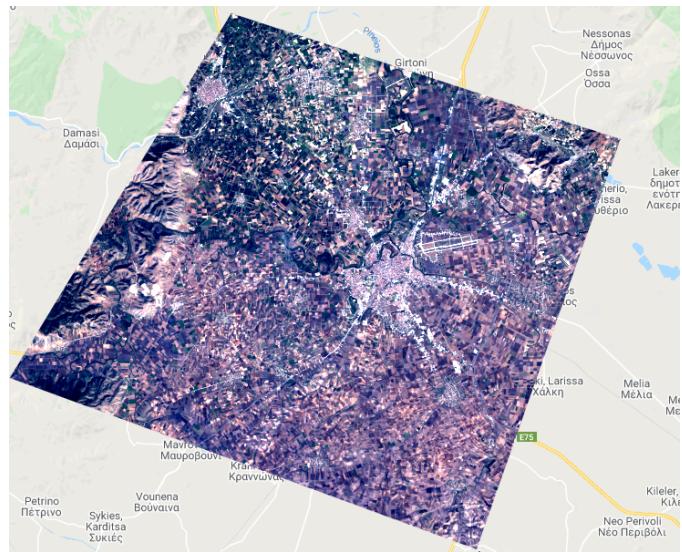


Figure 1. Φυσικό έγχρωμο σύνθετο

## II. POINT OF INTEREST

Ο κώδικας της άσκησης βρίσκεται εδώ : <https://code.earthengine.google.com/e32d78b682d77e61a2eec93b1a8d24bb>. Μπορεί κανείς να παρατηρήσει το πως παράχθηκαν όλες οι ενέργειες της άσκησης άλλα και να παρατηρήσει το κάθε layer με περισσότερη λεπτομέρια.

Η περιοχή μελέτης που επιλέχθηκε είναι η ευρύτερη περιοχή γύρω από την πόλη της Λάρισας, το έτος 2019. Στον κώδικα της άσκησης φαίνεται πως πραγματοποιήθηκε η αναζήτηση των εικόνων και η παραγωγή-προβολή των layers. Το φυσικό σύνθετο δείχνει την περιοχή όπως είναι φυσικά. Το ψευδόχρωμο σύνθετο αντιστοιχίζει το υπέρυθρο κανάλι στο κόκκινο, οπότε οι καλλιέργειες που παρουσιάζουν έντονη αντανακλαστικότητα είναι αρκετά κόκκινες. Με την ίδια λογική ξεχωρίζουν και τα υδάτινα στρώματα. Τέλος ο δείκτης NDVI δείχνει ξεκάθαρα την υπάρξει βλάστησης στην περιοχή.

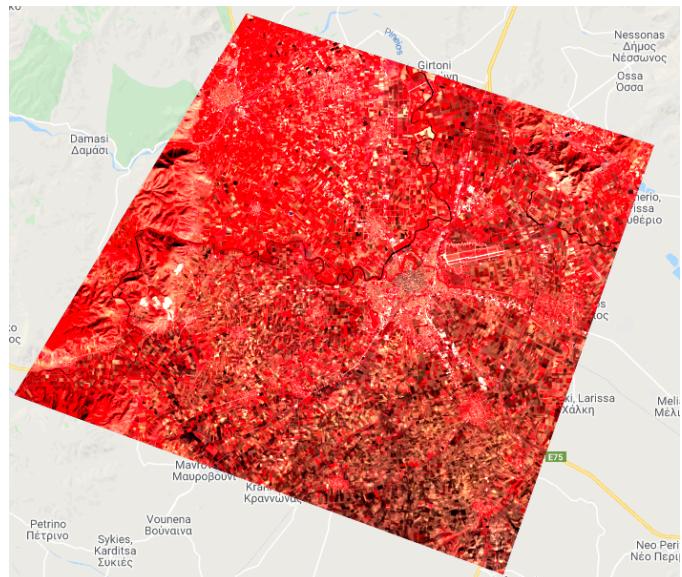


Figure 2. Ψευδέχρωμο σύνθετο

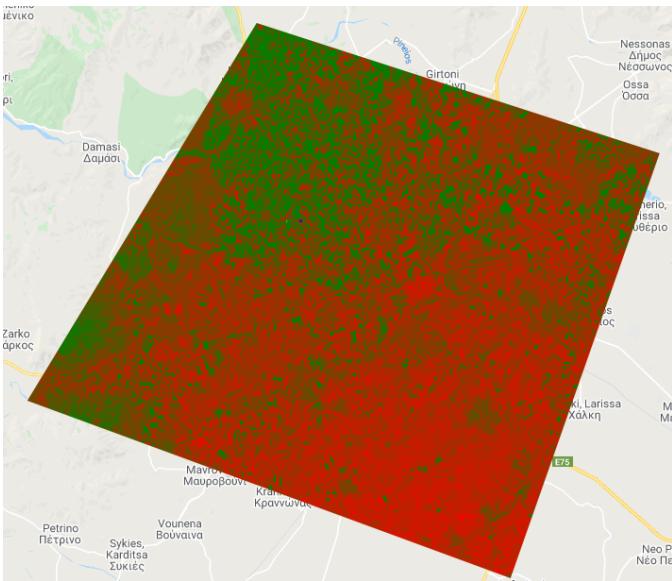


Figure 3. Δείκτης NDVI

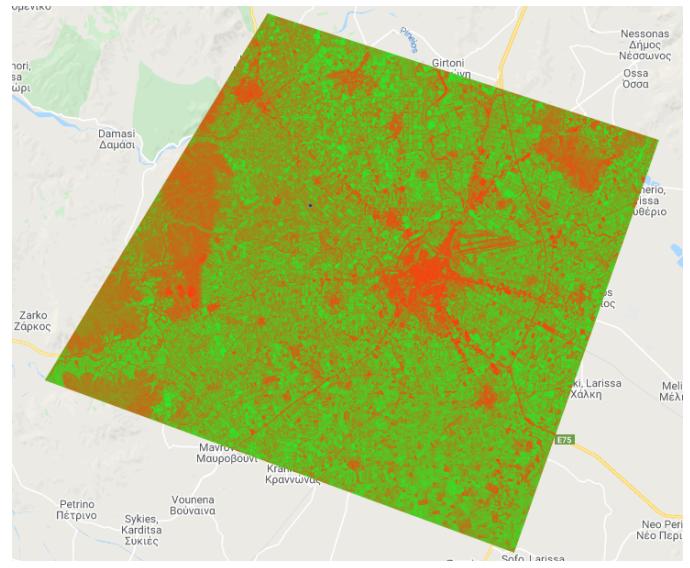


Figure 4. Δείκτης maxNDVI-2018

### III. MOSAIC-NDVI-DOY

Παρατηρείται πως για τις δυο διαφορετικές χρονιές οι δείκτες NDVI δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές. Οι περιοχές με πράσινο(βλάστηση) είναι ξεκάθαρες σε σχέση με τις περιοχές με κόκκινο. Οι διαφορές που εντοπίζονται χυρίως είναι στους χάρτες που φανερώνουν σε ποιες μέρες του χρόνου αντιστοιχίζονται οι μέγιστες τιμές του NVDI ανά έτος. Προφανώς οι διάφορες χρήσεις γης δεν είναι εύκολο να αλλάξουν στο χρονικό διάστημα του ενός έτους, οπότε οι χάρτες NDVI είναι παρόμοιοι. Ο καιρός είναι ένας παράγοντας που δεν προβλέπεται με ακρίβεια, και συνεπώς δεν επαναλαμβάνεται σε κάθε μέρα του έτους. Οι διαφορές που παρατηρούνται στους DOY χάρτες είναι λογικές, αφού αναφέρονται σε διαφορετικές χρονιές. Η γενική τάση του καιρού χαρίζει μια βασική ομοιότητα, αλλά όσο εξετάζει κανείς λεπτομερέστερα συναντά διαφορές.



Figure 5. Δείκτης DOY-maxNDVI-2018

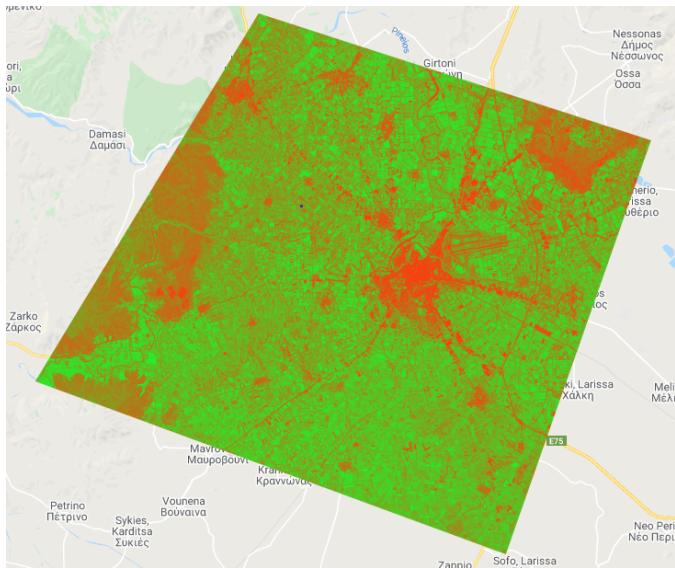


Figure 6. Δεύτης maxNDVI-2019

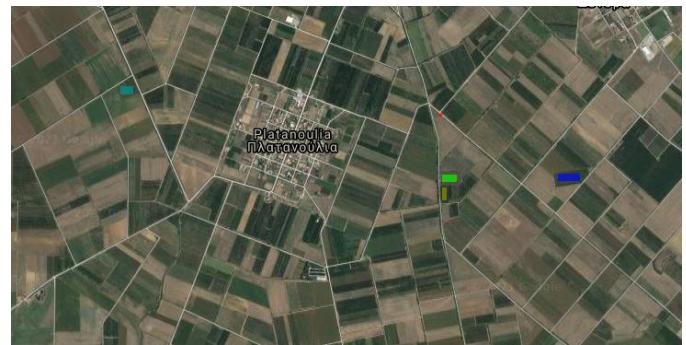


Figure 8. Επιλεγμένες καλλιέργειες

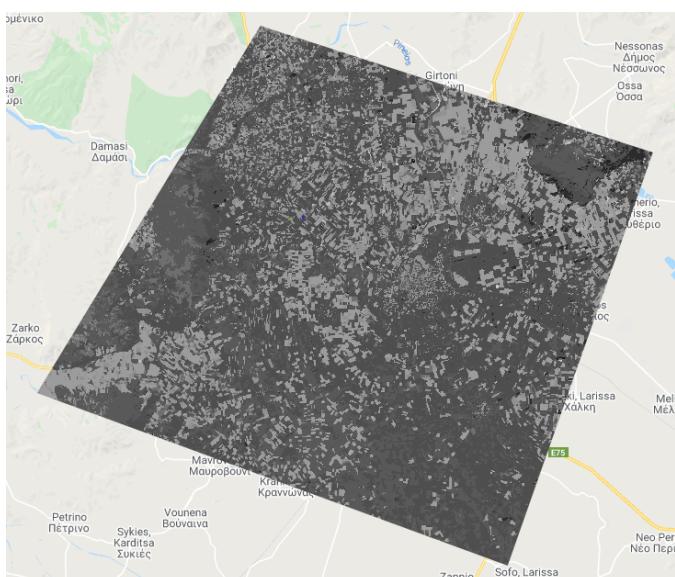


Figure 7. DOY-maxNDVI-2019

#### IV. TIME SERIES

Επιλέχθηκαν 4 διαφορετικά πολύγωνα εντός της περιοχής μελέτης. Τα πολύγωνα αυτά αφορούν διαφορετικές καλλιέργειες που εντοπίστηκαν από την διαφορετική υφή τους. Ακόμα παρουσιάζονται οι βέλτιστες αρμονικές καμπύλες που προσαρμόστηκαν στις NDVI χρονοσειρές.

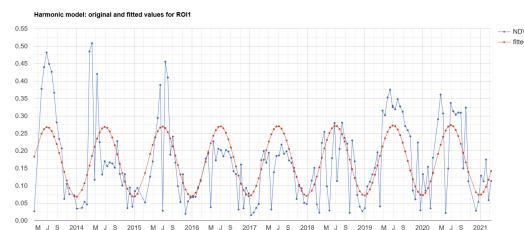


Figure 9. Time series-ROI 1

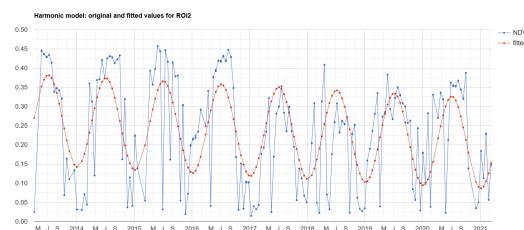


Figure 10. Time series-ROI 2

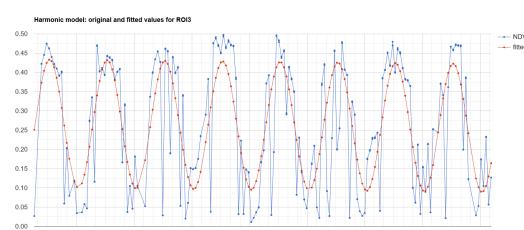


Figure 11. Time series-ROI 3

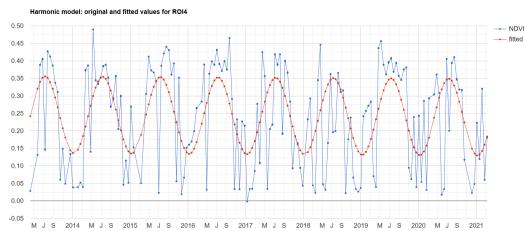


Figure 12. Time series-ROI 4

Παρατηρείται πως οι αρμονικές καμπύλες προσαρμόζονται αρκετά καλά στα δεδομένα. Η καλλιέργεια 1 παρουσιάζει εξάρσεις στις τιμές NDVI στην αρχή της χρονοσειράς αλλά η αρμονική καμπύλη κατορθώνει να μοντελοποιήσει την κεντρική τάση. Αντίστοιχο φαινόμενο παρατηρείται και στην καλλιέργεια 2. Οι καλλιέργειες 3 και 4 παρουσιάζουν αρμονικές καμπύλες που προσαρμόστηκαν αρκετά καλά στα δεδομένα.