

B04: Business Density

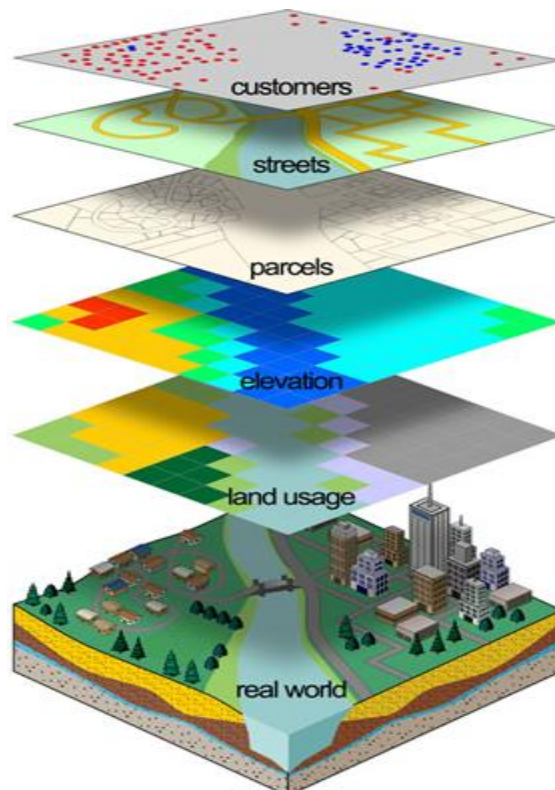
Αντώνιος Νεκτάριος Ντουντούκαλης

17 January, 2025

Περιεχόμενα

Λάρισα	2
Δεδομένα Λάρισας.....	2
Ανάλυση Λάρισας	4
Χανιά	10
Δεδομένα Χανίων	10
Ανάλυση Χανίων	11
Σύγκριση περιοχών	15
Πηγαίος Κώδικας	18
Βιβλιογραφία.....	23

Μάθημα: Γεωγραφική Ανάλυση



Λάρισα

Δεδομένα Λάρισας

Διαβάζουμε το πολύγωνο της ακτογραμμής της Λάρισας. Στη συνέχεια ορίζουμε ένα δικό μας τετράγωνο περίγραμμα (Bounding Box) το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε για να κατεβάσουμε δεδομένα.

```
acto = sf::read_sf("data/Greece_wgs84.shp") %>%  
st_transform("EPSG:4326")
```

Διαθέσιμες πόλεις για ανάλυση (bounding box)

```
bb_mytilini = c(26.5392, 39.0806, 26.5689, 39.123)  
bb_chios = c(26.1092, 38.333, 26.1452, 38.4268)  
bb_rodos = c(28.193, 36.4093, 28.2441, 36.4617)  
bb_chania = c(23.9639, 35.4894, 24.0611, 35.5322)  
bb_patra = c(21.6662, 38.1726, 21.7988, 38.2858)  
bb_larisa = c(22.3707, 39.5915, 22.4737, 39.6595)  
  
bb1 = bb_larisa  
bb2 = bb_chania
```

Μεγεθος raster (EPSG:4326)

```
size = 0.002
```

Χρησιμοποιώντας ένα Bounding-Box (BB) κατεβάζουμε όλες τις επιχειρήσεις από το OpenStreetMap. (Points, Polygons, Multipolygons) οι οποίες βρίσκονται εντός του Bounding-Box. Στη συνέχεια συνενώνουμε όλα τα είδη των επιχειρήσεων σε ένα σημειακό σύνολο-δεδομένων.

```
shops_all = osm.getPOI_usingbb(bb1, inkey = "shop" )  
shops = osm.combineShops(shops_all)  
shops  
  
## Simple feature collection with 2326 features and 4 fields  
## Geometry type: POINT  
## Dimension: XY  
## Bounding box: xmin: 22.38343 ymin: 39.59654 xmax: 22.45867 ymax:  
39.66089  
## Geodetic CRS: WGS 84  
## First 10 features:  
##          osm_id      name      shop      geotype  
## 134242669 134242669      Gaea      mall frompolygon  
## 134388476 134388476  Cosmote mobile_phone frompolygon  
## 134406868 134406868  Praktiker doityourself frompolygon  
## 134682212 134682212  Σκλαβενίτης supermarket frompolygon  
## 134877048 134877048      Jumbo      toys frompolygon
```

```

## 135263420 135263420 Γαλαξίας supermarket frompolygon
## 135401244 135401244 METRO wholesale frompolygon
## 135777001 135777001 Lidl supermarket frompolygon
## 141425003 141425003 Σκλαβενίτης supermarket frompolygon
## 142624288 142624288 JYSK furniture frompolygon
##
## geometry
## 134242669 POINT (22.39816 39.62888)
## 134388476 POINT (22.41596 39.63929)
## 134406868 POINT (22.43459 39.59883)
## 134682212 POINT (22.40579 39.65997)
## 134877048 POINT (22.40619 39.65687)
## 135263420 POINT (22.43766 39.63326)
## 135401244 POINT (22.43669 39.59978)
## 135777001 POINT (22.43411 39.63306)
## 141425003 POINT (22.4024 39.62085)
## 142624288 POINT (22.43235 39.62844)

```

Μετατρέπουμε το Bounding-Box (BB) των επιχειρήσεων σε πολύγωνο.
Υπολογίζουμε την τομή (intersection) μεταξύ ακτογραμμής Λέσβου και Bounding-Box των επιχειρήσεων.

```

mypol_bb = osm.osmdata_result_2_bbox_pol(shops_all) %>%
st_transform("EPSG:4326") # get polygon of this bounding box.
pol = sf::st_intersection( mypol_bb, acto )

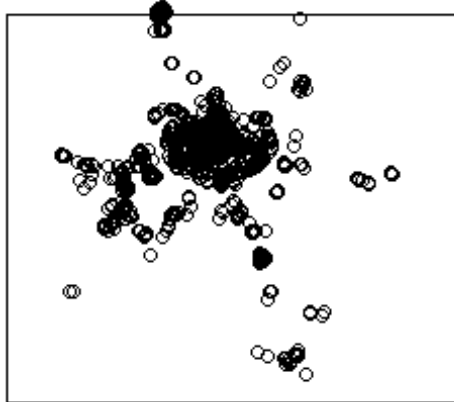
```

Δεδομένα μέχρι στιγμής:

```

plot(st_geometry(pol))
plot(st_geometry(shops), add=T)

```



Κατασκευάζουμε ένα άδειο raster για χρήση στη συνέχεια.

```
r = rast( vect(pol), res=size ) %>% raster()
r

## class      : RasterLayer
## dimensions : 34, 52, 1768 (nrow, ncol, ncell)
## resolution : 0.002, 0.002 (x, y)
## extent     : 22.3707, 22.4747, 39.5915, 39.6595 (xmin, xmax, ymin, ymax)
## crs        : +proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs
```

Μετατροπή όλων των δεδομένων σε wgs:2100

```
r = projectRaster(r, crs = "EPSG:2100")
shops = shops %>% st_transform("EPSG:2100")
pol = pol %>% st_transform("EPSG:2100")
```

Ανάλυση Λάρισας

Πίνακας συχνотήτων των επιχειρήσεων στη περιοχή μελέτης.

```
freq1 = osm.getFrequency(shops, inword = "shop", removeNA = F)
freq1

## # A tibble: 126 × 3
##   shop          n freq
```

```
## * <chr>      <int> <dbl>
## 1 <NA>        686 29.5
## 2 clothes     237 10.2
## 3 vacant      172  7.39
## 4 hairdresser 107  4.60
## 5 bakery       61  2.62
## 6 jewelry      55  2.36
## 7 kiosk        55  2.36
## 8 convenience  50  2.15
## 9 supermarket  50  2.15
## 10 shoes       47  2.02
## # i 116 more rows

print(freq1, n=30) # εκτύπωση 30 γραμμών

## # A tibble: 126 × 3
##   shop          n   freq
## * <chr>      <int> <dbl>
## 1 <NA>        686 29.5
## 2 clothes     237 10.2
## 3 vacant      172  7.39
## 4 hairdresser 107  4.60
## 5 bakery       61  2.62
## 6 jewelry      55  2.36
## 7 kiosk        55  2.36
## 8 convenience  50  2.15
## 9 supermarket  50  2.15
## 10 shoes       47  2.02
## 11 butcher     38  1.63
## 12 beauty      30  1.29
## 13 optician    29  1.25
## 14 bookmaker   25  1.07
## 15 stationery  23  0.989
## 16 electronics 22  0.946
## 17 greengrocer 22  0.946
## 18 photo       21  0.903
## 19 mobile_phone 20  0.860
## 20 coffee      18  0.774
## 21 confectionery 18  0.774
## 22 books       17  0.731
## 23 dry_cleaning 17  0.731
## 24 pastry      16  0.688
## 25 tailor      16  0.688
## 26 cheese      15  0.645
## 27 furniture   15  0.645
## 28 cosmetics   14  0.602
## 29 florist     14  0.602
## 30 fashion_accessories 13  0.559
## # i 96 more rows
```

Επιλογή μόνο των εμπορικών επιχειρήσεων

```
emporikes_epixeiriseis =  
c("clothes", "supermarket", "bakery", "mobile_phone", "computer", "convenience",  
  "hairstresser", "jewelry", "shoes", "florist", "electronics", "coffee")  
shops_ena = shops[shops$shop %in% emporikes_epixeiriseis,]
```

Συχνότητα εμπορικών επιχειρήσεων

```
table(shops_ena$shop) %>% as.data.frame() %>% arrange(desc(Freq))
```

```
##           Var1 Freq  
## 1      clothes  237  
## 2  hairstresser  107  
## 3       bakery   61  
## 4       jewelry   55  
## 5  convenience   50  
## 6   supermarket   50  
## 7        shoes   47  
## 8   electronics   22  
## 9  mobile_phone   20  
## 10        coffee   18  
## 11       florist   14  
## 12      computer    8
```

Συνολικό πλήθος εμπορικών επιχειρήσεων

```
nrow(shops_ena)
```

```
## [1] 689
```

Raster με πλήθος εμπορικών επιχειρήσεων ανά κελί

```
density1 = raster::rasterize(shops_ena, r, field=1, fun=sum) # sum
```

Raster με Ύπαρξη/Απουσία επιχειρήσεων ανά κελί

```
#presense1 = raster::rasterize(shops_ena, r, field=1) # presense was a  
comment
```

Μεθοδος για τον υπολογισμό του πίνακα αποστάσεων μεταξύ των σημείων. Είτε για όλα τα σημεία, είτε για μια κατηγορία σημείων μόνο.

```
myDist = function(inPoints, selectttonColumn="", SelectionValue=""){  
  if(nchar(selectttonColumn)>1){  
    myFiltered = inPoints %>% filter(.data[[selectttonColumn]] ==  
SelectionValue)  
  }else{  
    myFiltered = inPoints  
  }  
  jim = st_distance(myFiltered) %>% units::drop_units() %>%  
as.matrix()
```

```
jim[lower.tri(jim,diag=T)] = NA
return(jim)
}
```

Ποιες είναι οι αποστάσεις μεταξύ όλων των εμπορικών επιχειρήσεων γενικά ?

```
myDist(shops_ena )>% as.vector( ) %>% summary()
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.     NA's
##      2.2   279.3   476.0   728.7   872.8   6696.5   237705
```

Τι συμπεραίνετε για την πόλη της Λάρισας?

Από την ανάλυση αυτή, μπορούμε να εξάγουμε τα εξής συμπεράσματα, σχετικά με την πόλη της Λάρισας:

- Υψηλή Μέση Απόσταση: Η μέση απόσταση μεταξύ όλων των εμπορικών επιχειρήσεων είναι 728,7 μέτρα. Αυτό υποδηλώνει ότι οι εμπορικές επιχειρήσεις είναι αρκετά διασκορπισμένες μέσα στην πόλη.
- Μεγάλο Εύρος Αποστάσεων: Η ελάχιστη απόσταση είναι μόλις 2,2 μέτρα, ενώ η μέγιστη φτάνει στα 6696,5 μέτρα. Αυτό δείχνει ότι υπάρχουν επιχειρήσεις που βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους, αλλά και άλλες που απέχουν σημαντικά.
- Μη Συμμετρική Κατανομή: Η διαφορά μεταξύ της διάμεσου (476 μέτρα) και του μέσου όρου (728,7 μέτρα) δείχνει ότι η κατανομή των αποστάσεων δεν είναι συμμετρική, πιθανότατα έχει δεξιά ασυμμετρία (υπάρχουν ορισμένες πολύ μεγάλες αποστάσεις που αυξάνουν τον μέσο όρο).
- Μεγάλος Αριθμός Μη Διαθέσιμων Τιμών (NA's): Υπάρχουν 237,705 μη διαθέσιμες τιμές. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι υπάρχουν προβλήματα στην καταγραφή των αποστάσεων ή ότι κάποιες περιοχές δεν έχουν καλυφθεί πλήρως από τα δεδομένα.

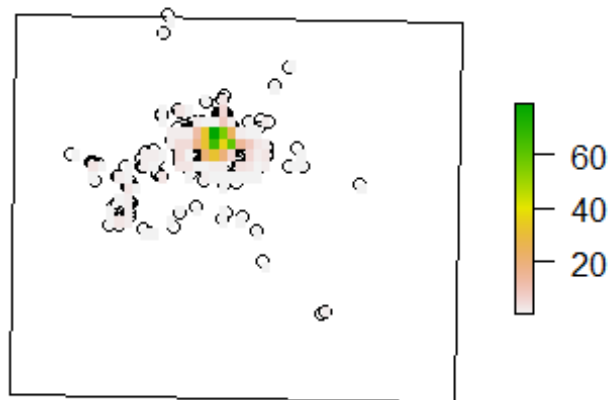
Ποιες είναι οι αποστάσεις μεταξύ των supermarket ?

```
myDist(shops_ena, selectttonColumn="shop",
SelectionValue="supermarket") %>% as.vector( ) %>% summary()
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.     NA's
##      40.17  799.03 1490.64 1638.78 2290.40 5768.09   1275
```

Οπτικοποίηση

```
plot(st_geometry(pol))
plot(st_geometry(shops_ena), add=T )
plot(density1, add=T)
```



Πίνακας

συχνοτήτων κελιών

```
table(density1[[]])
```

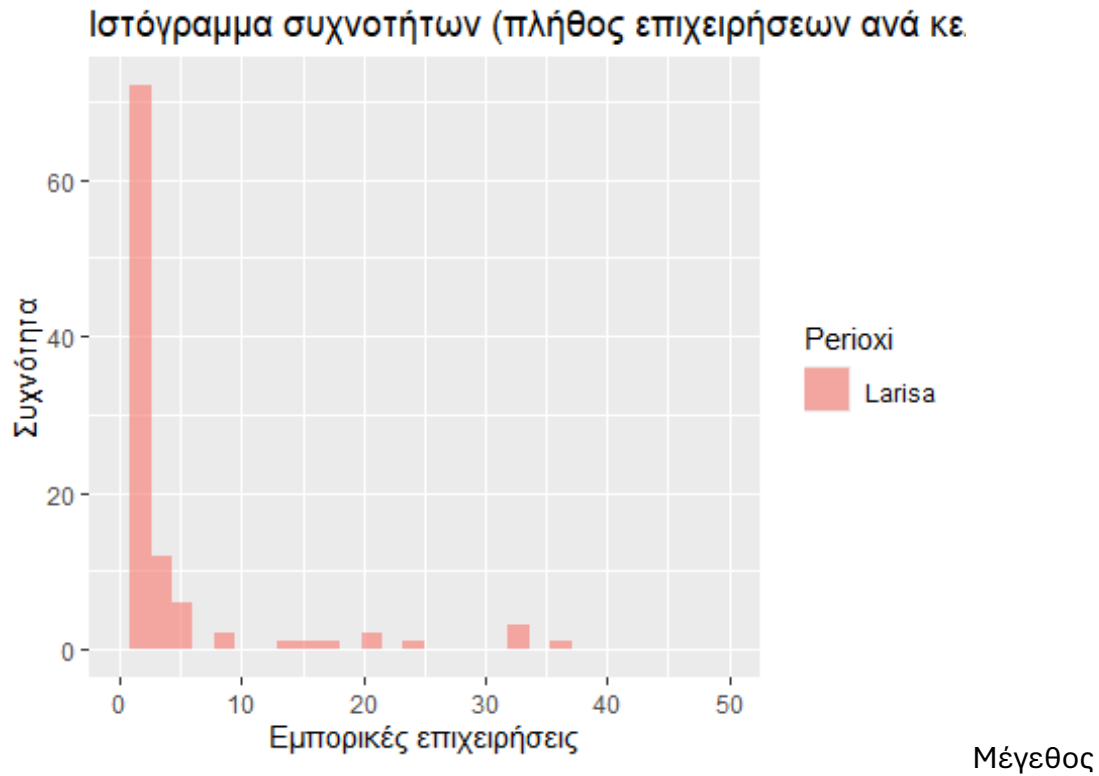
```
##
##  1  2  3  4  5  6  9 13 15 18 20 21 25 32 33 37 56 60 66 79
## 50 22 11  1  3  3  2  1  1  1  1  1  1  2  1  1  1  1  1  1
```

Ιστόγραμμα με το πλήθος εμπορικών επιχειρήσεων ανά κελί για την Λάρισα.

```
data_hist = as.data.frame(density1)
data_hist$Perioxi = "Larisa"

p = data_hist %>%
  ggplot( aes(x=layer, fill=Perioxi)) +
  ggtitle("Ιστόγραμμα συχνοτήτων (πλήθος επιχειρήσεων ανά κελί)") +
  geom_histogram( alpha=0.6, position = 'identity') +
  xlab("Εμπορικές επιχειρήσεις")+ylab("Συχνότητα")+ xlim(0,50)
```

p



κελιού (Cell size (m))

```
CellArea = res(density1) %>% prod() # Εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού
του cell size (m)
sqrt(CellArea) # μέγεθος πλευράς κελιού
```

```
## [1] 195.4073
```

Πόσα κελιά έχουν τιμή > 0

```
length(density1[density1>0])
```

```
## [1] 106
```

Ποιες είναι οι τιμές των κελιών >0

```
density1[density1>0]
```

```
## [1] 1 1 1 1 1 3 1 3 1 6 1 2 1 1 9 2 1 2 2 2 2
13 33 79 56
## [26] 25 2 1 1 2 5 5 18 32 66 37 60 15 9 3 2 1 2 2 1 5
1 21 32 20
## [51] 6 6 2 3 1 3 1 1 2 1 3 3 1 1 2 2 4 3 1 2 1
1 1 2 1
## [76] 3 1 2 1 1 1 1 1 1 3 1 1 1 1 2 1 2 1 1 1 1
3 2 1 1
## [101] 1 1 1 1 1 2
```

Τι εμβαδόν καλύπτουν αυτές οι 689 εμπορικές επιχειρήσεις που βρίσκονται σε 106 κελιά?

```
length(density1[density1>0]) * CellArea  
## [1] 4047504
```

Χανιά

Δεδομένα Χανίων

Επαναλαμβάνουμε όλα τα παραπάνω βήματα ξανά, για τη περιοχή των Χανίων.

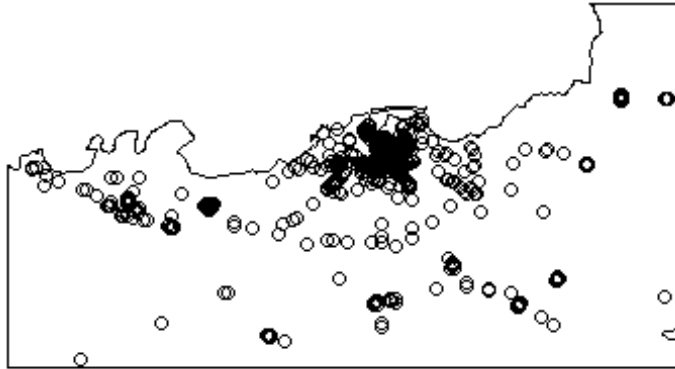
```
shops_all = osm.getPOI_usingbb(bb2, inkey = "shop" )  
shops_chania = osm.combineShops(shops_all)  
  
mypol_bb = osm.osmdata_result_2_bbox_pol(shops_all) %>%  
st_transform("EPSG:4326") # πολύγωνο Χανίων  
pol_chania = sf::st_intersection( mypol_bb, acto )  
  
r_chania = rast( vect(pol_chania), res=size ) %>% raster() # Άδειο  
raster για χρήση στη συνέχεια.
```

Μετατροπή όλων των δεδομένων των Χανίων σε wgs:2100

```
r_chania = projectRaster(r_chania, crs = "EPSG:2100")  
shops_chania = shops_chania %>% st_transform("EPSG:2100")  
pol_chania = pol_chania %>% st_transform("EPSG:2100")
```

Δεδομένα μέχρι στιγμής:

```
#par(mar = rep(0, 4)) # Remove all margins  
plot(st_geometry(pol_chania))  
plot(st_geometry(shops_chania), add=T)
```



Ανάλυση Χανίων

Πίνακας συχνοτήτων των επιχειρήσεων στη περιοχή μελέτης.

```
freq2 = osm.getFrequency(shops_chania, inword = "shop", removeNA = F)
freq2
```

```
## # A tibble: 88 × 3
##   shop          n freq
## * <chr>      <int> <dbl>
## 1 <NA>         110 17.5
## 2 clothes      67 10.7
## 3 supermarket  46  7.31
## 4 gift         45  7.15
## 5 convenience  41  6.52
## 6 jewelry      31  4.93
## 7 bakery       23  3.66
## 8 hairdresser  15  2.38
## 9 shoes        14  2.23
## 10 greengrocer 11  1.75
## # i 78 more rows
```

```
print(freq2, n=30) # εκτύπωση 30 γραμμών
```

```
## # A tibble: 88 × 3
##   shop          n freq
```

```
## * <chr>          <int> <dbl>
## 1 <NA>           110 17.5
## 2 clothes        67 10.7
## 3 supermarket    46 7.31
## 4 gift           45 7.15
## 5 convenience    41 6.52
## 6 jewelry        31 4.93
## 7 bakery         23 3.66
## 8 hairdresser    15 2.38
## 9 shoes          14 2.23
## 10 greengrocer   11 1.75
## 11 car           10 1.59
## 12 confectionery 10 1.59
## 13 mobile_phone  9 1.43
## 14 yes           8 1.27
## 15 computer      7 1.11
## 16 household_lin 7 1.11
## 17 kiosk         7 1.11
## 18 optician      7 1.11
## 19 sports        7 1.11
## 20 travel_agency 7 1.11
## 21 beauty        6 0.954
## 22 books         6 0.954
## 23 butcher        6 0.954
## 24 car_repair    6 0.954
## 25 pastry        6 0.954
## 26 tattoo        6 0.954
## 27 vacant        6 0.954
## 28 art           5 0.795
## 29 laundry       4 0.636
## 30 seafood       4 0.636
## # i 58 more rows
```

Επιλογή μόνο των εμπορικών επιχειρήσεων

```
shops_duo = shops_chania[shops_chania$shop %in%
emporikes_epixeiriseis,]
```

Συνολικό πλήθος εμπορικών επιχειρήσεων

```
nrow(shops_duo)
```

```
## [1] 258
```

Ποιες είναι οι αποστάσεις μεταξύ όλων των εμπορικών επιχειρήσεων γενικά ?

```
myDist(shops_duo )%>% as.vector( ) %>% summary()
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.     NA's
##      2.7   325.6   756.1  1322.5  1986.0  8434.4    33411
```

Τι συμπεραίνετε για την πόλη των Χανίων?

Από την ανάλυση των Χανίων, μπορούμε να εξάγουμε τα εξής συμπεράσματα:

- Πολύ Υψηλή Μέση Απόσταση: Η μέση απόσταση μεταξύ όλων των εμπορικών επιχειρήσεων είναι 1322,5 μέτρα. Αυτό δείχνει ότι οι επιχειρήσεις στα Χανιά είναι πολύ πιο διασκορπισμένες συγκριτικά με τη Λάρισα.
- Μεγάλο Εύρος Αποστάσεων: Η ελάχιστη απόσταση είναι 2,7 μέτρα, υποδηλώνοντας ότι υπάρχουν περιοχές με πολύ πυκνή εμπορική δραστηριότητα. Η μέγιστη απόσταση είναι 8434,4 μέτρα, κάτι που δείχνει την ύπαρξη απομακρυσμένων εμπορικών περιοχών ή/και περιφερειακών επιχειρήσεων.
- Ασυμμετρία στην Κατανομή: Η διάμεσος (756,1 μέτρα) είναι σημαντικά μικρότερη από τον μέσο όρο (1322,5 μέτρα), υποδεικνύοντας ότι η κατανομή έχει ισχυρή δεξιά ασυμμετρία. Υπάρχουν δηλαδή ορισμένες επιχειρήσεις που βρίσκονται σε πολύ μεγάλες αποστάσεις και αυξάνουν τον μέσο όρο.
- Πιο Αραιή Εμπορική Δραστηριότητα: Το 1ο τεταρτημόριο είναι στα 325,6 μέτρα, ενώ το 3ο τεταρτημόριο είναι στα 1986 μέτρα. Αυτό δείχνει ότι η πλειοψηφία των επιχειρήσεων απέχει περισσότερο από 1 χιλιόμετρο η μία από την άλλη, γεγονός που υποδηλώνει μια πιο διασκορπισμένη γεωγραφική κατανομή συγκριτικά με άλλες πόλεις.
- Σχετικά Λιγότερες Μη Διαθέσιμες Τιμές (NA's): Τα Χανιά έχουν 33.411 μη διαθέσιμες τιμές. Αν και δεν είναι αμελητέο, το ποσοστό αυτό είναι πολύ μικρότερο σε σύγκριση με τη Λάρισα, κάτι που πιθανόν υποδεικνύει καλύτερη καταγραφή των δεδομένων.

Raster με πλήθος εμπορικών επιχειρήσεων ανά κελί

```
density2 = raster::rasterize(shops_duo, r_chania, field=1, fun=sum) #  
sum
```

Μέγεθος κελιού (Cell size (m))

```
CellArea2 = res(density2) %>% prod() # Εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού  
του cell size (m)  
sqrt(CellArea2) # μέγεθος πλευράς κελιού  
## [1] 200.4545
```

Πόσα κελιά έχουν τιμή > 0

```
length(density2[density2>0])  
## [1] 86
```

Ποιες είναι οι τιμές των κελιών >0

```
density2[density2>0]

## [1] 2 1 1 1 2 3 1 1 2 3 6 23 8 1 1 2 3 3 2 27 34
15 4 1 1
## [26] 1 4 1 1 1 1 2 2 1 1 2 3 9 9 4 7 1 2 1 1 1
2 1 2 1
## [51] 1 5 2 1 2 2 1 1 4 2 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1
## [76] 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
```

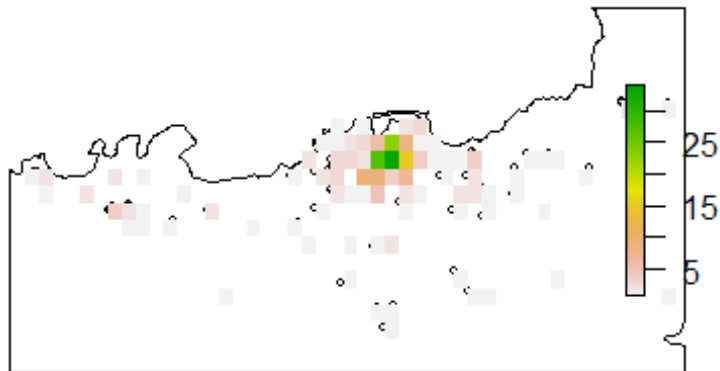
Τι εμβαδόν καλύπτουν αυτές οι 258 εμπορικές επιχειρήσεις που βρίσκονται σε 86 κελιά?

```
length(density2[density2>0]) * CellArea2
```

```
## [1] 3455652
```

Οπτικοποίηση

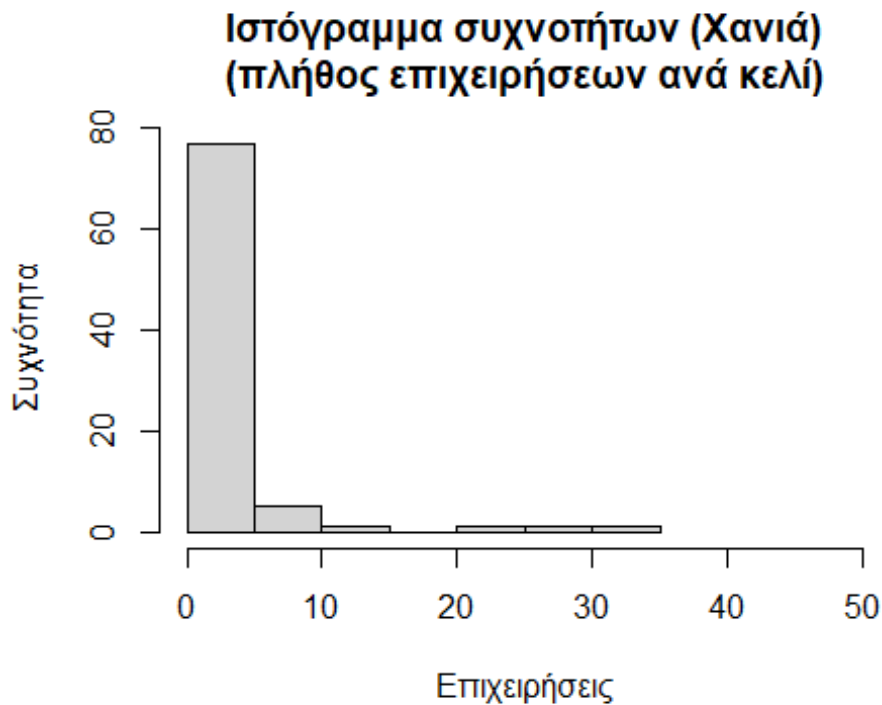
```
plot(st_geometry(pol_chania))
plot(st_geometry(shops_duo), add=T, cex=0.5 )
plot(density2, add=T)
```



```
table(density2[[]])
```

```
##
##  1  2  3  4  5  6  7  8  9 15 23 27 34
## 50 17  5  4  1  1  1  1  2  1  1  1  1

hist(density2, xlim=c(0,50), main="Ιστόγραμμα συχνοτήτων
(Χανιά)\n(πλήθος επιχειρήσεων ανά κελί)", ylab="Συχνότητα",
xlab="Επιχειρήσεις")
```



```
data_hist2 = as.data.frame(density2) # Χανιά
data_hist2$Perioxi = "Chania"
```

Σύγκριση περιοχών

Κάθετη συνένωση των δυο data.frame των δυο περιοχών (Λάρισα, Χανιά)

```
data_all = rbind(data_hist, data_hist2) %>% as_tibble()
head(data_all)
```

```
## # A tibble: 6 × 2
##   layer Perioxi
##   <dbl> <chr>
## 1     NA Larisa
## 2     NA Larisa
## 3     NA Larisa
## 4     NA Larisa
```

```
## 5    NA Larisa
## 6    NA Larisa
```

Στατιστικά κελιών ανά περιοχή

```
data_all %>% group_by(Perioxi) %>%
  summarise(kelia_plithosa=n(),
            MO=mean(layer, na.rm=T),
            kelia_more_1 = sum( layer>1, na.rm=T ) ,
            kelia_more_2 = sum( layer>2, na.rm=T ) ,
            kelia_more_3 = sum( layer>3, na.rm=T )
  )

## # A tibble: 2 × 6
##   Perioxi kelia_plithosa    MO kelia_more_1 kelia_more_2
##   <chr>      <int> <dbl>      <int>      <int>
## 1 Chania      1375     3         36         19
## 2 Larisa      2646    6.5         56         34
```

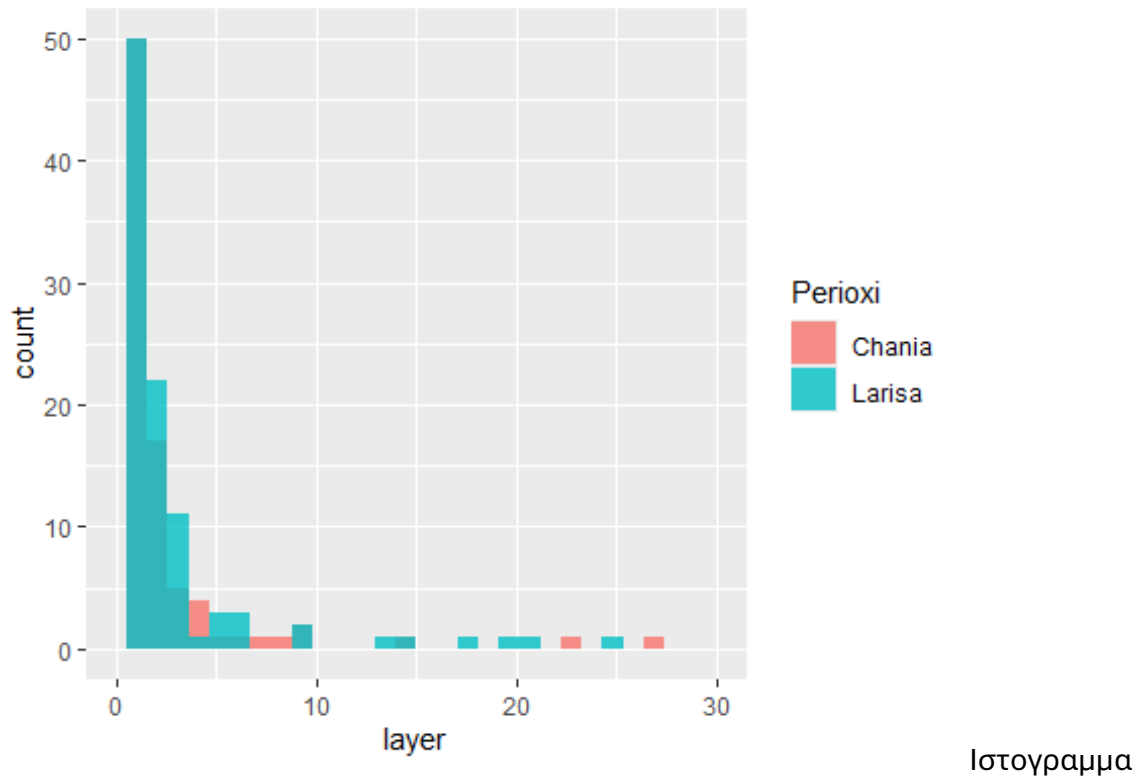
Πόσα κελιά έχει το κάθε raster της κάθε περιοχής

```
table(data_all$Perioxi)

##
## Chania Larisa
## 1375 2646
```

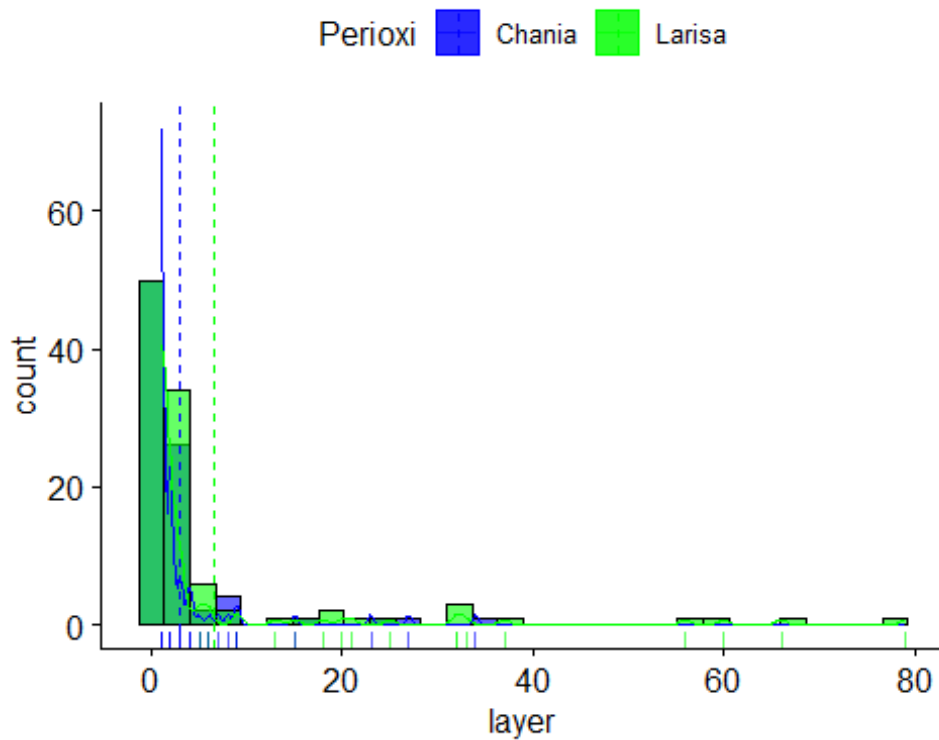
Ιστογράμμο 1

```
p = data_all %>%
  ggplot( aes(x=layer, fill=Perioxi)) +
  geom_histogram( alpha=0.8, position = 'identity') +
  xlim(0,30)
p
```

2

```
library(ggpubr)
gghistogram(
  data_all, x = "layer", alpha=0.6,
  add = "mean", rug = TRUE,
  fill = "Perioxi", palette = c("blue", "green"), add_density = TRUE
)
```



Πηγαίος Κώδικας

```
#'
#getwd()
#setwd("setwd("/media/geolinux/TECHSMITH/ΓΕΩΑΝΑ/businessDensity")")
#'
#library(remotes)
#library(ggplot2)
#library(curl)
#library(dplyr)
#library(sf)
#library(terra)
#library(devtools)
#devtools::install_github("dimitrisk/goal", quiet=T)
#library(goal)
#library(osmdata)
#remotes::install_github('ropensci/osmdata')
#library(raster)
#library(terra)
#library(knitr)
#library(ggplot2)
#opts_chunk$set(cache=TRUE)
#options(scipen=999)
#1
#acto = sf::read_sf("data/Greece_wgs84.shp") %>%
```

```

st_transform("EPSG:4326")
#2
#bb_mytilini = c(26.5392, 39.0806, 26.5689, 39.123)
#bb_chios = c(26.1092, 38.333, 26.1452, 38.4268)
#bb_rodos = c(28.193, 36.4093, 28.2441, 36.4617)
#bb_chania = c(23.9639, 35.4894, 24.0611, 35.5322)
#bb_patra = c(21.6662, 38.1726, 21.7988, 38.2858)
#bb_larisa = c(22.3707, 39.5915, 22.4737, 39.6595)

#bb1 = bb_larisa
#bb2 = bb_chania

#3
#size = 0.002

#4
#shops_all = osm.getPOI_usingbb(bb1, inkey = "shop" )
#shops = osm.combineShops(shops_all)
#shops

#5
#mypol_bb = osm.osmdata_result_2_bbox_pol(shops_all) %>%
st_transform("EPSG:4326") # get polygon of this bounding box.
#pol = sf::st_intersection( mypol_bb, acto )

#acto = sf::read_sf("data/Greece_wgs84.shp") %>%
st_transform("EPSG:4326")

#bb_mytilini = c(26.5392, 39.0806, 26.5689, 39.123)
#bb_chios = c(26.1092, 38.333, 26.1452, 38.4268)
#bb_rodos = c(28.193, 36.4093, 28.2441, 36.4617)
#bb_chania = c(23.9639, 35.4894, 24.0611, 35.5322)
#bb_patra = c(21.6662, 38.1726, 21.7988, 38.2858)
#bb_larisa = c(22.3707, 39.5915, 22.4737, 39.6595)

#bb1 = bb_larisa
#bb2 = bb_chania

#size = 0.002

#shops_all = osm.getPOI_usingbb(bb1, inkey = "shop" )
#shops = osm.combineShops(shops_all)
#shops

#mypol_bb = osm.osmdata_result_2_bbox_pol(shops_all) %>%
st_transform("EPSG:4326") # get polygon of this bounding box.
#pol = sf::st_intersection( mypol_bb, acto )

```

```

#plot(st_geometry(pol))
#plot(st_geometry(shops), add=T)

#r = rast( vect(pol), res=size ) %>% raster()
#r

#r = projectRaster(r, crs = "EPSG:2100")
#shops = shops %>% st_transform("EPSG:2100")
#pol= pol %>% st_transform("EPSG:2100")

#freq1 = osm.getFrequency(shops, inword = "shop", removeNA = F)
#freq1

#print(freq1, n=30) # εκτύπωση 30 γραμμών

#emporikes_epixeiriseis =
c("clothes", "supermarket", "bakery", "mobile_phone", "computer", "convenience", "hairstylist", "jewelry", "shoes", "florist", "electronics", "coffee")
#shops_ena = shops[shops$shop %in% emporikes_epixeiriseis,]

#table(shops_ena$shop) %>% as.data.frame() %>% arrange(desc(Freq))

#nrow(shops_ena)

#density1 = raster::rasterize(shops_ena, r, field=1, fun=sum) # sum
#presense1 = raster::rasterize(shops_ena, r, field=1) # presense was a comment

#myDist = function(inPoints, selecttionColumn="", SelectionValue=""){
#  if(nchar(selecttionColumn)>1){
#    myFiltered = inPoints %>% filter(.data[[selecttionColumn]] == SelectionValue)
#  }else{
#    myFiltered = inPoints
#  }
#  jim = st_distance(myFiltered) %>% units::drop_units() %>% as.matrix()
#  jim[lower.tri(jim,diag=T)] = NA
#  return(jim)
#}

#myDist(shops_ena )%>% as.vector( ) %>% summary()

#myDist(shops_ena, selecttionColumn="shop", SelectionValue="supermarket") %>% as.vector( ) %>% summary()

#plot(st_geometry(pol))
#plot(st_geometry(shops_ena), add=T )

```

```

#plot(density1, add=T)

#table(density1[])

#data_hist = as.data.frame(density1)
#data_hist$Perioxi = "Larisa"

#p = data_hist %>%
#  ggplot( aes(x=layer, fill=Perioxi)) +
#  ggtitle("Ιστόγραμμα συχνοτήτων (πλήθος επιχειρήσεων ανά κελί)") +
#  geom_histogram( alpha=0.6, position = 'identity') +
#  xlab("Εμπορικές επιχειρήσεις")+ylab("Συχνότητα")+ xlim(0,50)

#p

#CellArea = res(density1) %>% prod() # Εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού
του cell size (m)
#sqrt(CellArea) # μέγεθος πλευράς κελιού

#length(density1[density1>0])

#density1[density1>0]

#length(density1[density1>0]) * CellArea

#shops_all = osm.getPOI_usingbb(bb2, inkey = "shop" )
#shops_chania = osm.combineShops(shops_all)

#mypol_bb = osm.osmdata_result_2_bbox_pol(shops_all) %>%
st_transform("EPSG:4326") # πολύγωνο Χανίων
#pol_chania = sf::st_intersection( mypol_bb, acto )

#r_chania = rast( vect(pol_chania), res=size ) %>% raster() # Άδειο
raster για χρήση στη συνέχεια.

#r_chania = projectRaster(r_chania, crs = "EPSG:2100")
#shops_chania = shops_chania %>% st_transform("EPSG:2100")
#pol_chania = pol_chania %>% st_transform("EPSG:2100")

#par(mar = rep(0, 4)) # Remove all margins
#plot(st_geometry(pol_chania))
#plot(st_geometry(shops_chania), add=T)

#freq2 = osm.getFrequency(shops_chania, inword = "shop", removeNA = F)
#freq2

#print(freq2, n=30) # εκτύπωση 30 γραμμών

```

```

#shops_duo = shops_chania[shops_chania$shop %in%
emporikes_epixeiriseis,]

#nrow(shops_duo)

#myDist(shops_duo )%>% as.vector( ) %>% summary()

#density2 = raster::rasterize(shops_duo, r_chania, field=1, fun=sum) #
sum

#CellArea2 = res(density2) %>% prod() # Εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού
του cell size (m)
#sqrt(CellArea2) # μέγεθος πλευράς κελιού

#length(density2[density2>0])

#density2[density2>0]

#length(density2[density2>0]) * CellArea2

#plot(st_geometry(pol_chania))
#plot(st_geometry(shops_duo), add=T, cex=0.5 )
#plot(density2, add=T)

#table(density2[])

#hist(density2, xlim=c(0,50), main="Ιστογράμμα συχνοτήτων
(Χανιά)\n(πλήθος επιχειρήσεων ανά κελί)", ylab="Συχνότητα",
xlab="Επιχειρήσεις")

#data_hist2 = as.data.frame(density2) # Χανιά
#data_hist2$Perioxi = "Chania"

#data_all = rbind(data_hist, data_hist2) %>% as_tibble()
#head(data_all)

#data_all %>% group_by(Perioxi) %>%
# summarise(kelia_plithosa=n(),
#           MO=mean(layer, na.rm=T),
#           kelias_more_1 = sum( layer>1, na.rm=T ) ,
#           kelias_more_2 = sum( layer>2, na.rm=T ) ,
#           kelias_more_3 = sum( layer>3, na.rm=T )
# )

#table(data_all$Perioxi)

```

```
#p = data_all %>%
# ggplot( aes(x=layer, fill=Perioxi)) +
# geom_histogram( alpha=0.8, position = 'identity') +
# xlim(0,30)
#p

#library(ggpubr)
#gghistogram(
# data_all, x = "layer", alpha=0.6,
# add = "mean", rug = TRUE,
# fill = "Perioxi", palette = c("blue", "green"), add_density = TRUE
#)
```

Βιβλιογραφία

- Καβρουδάκης, Δ. (2022) ΠΠΣ Γεωγραφική Ανάλυση (ΓΕΟ 302).
 - Διαθέσιμο στο: [Open eClass, Πανεπιστήμιο Αιγαίου](#)
 - (Πρόσβαση: 14/01/2025).

