

# Εργασία στο Μάθημα “Τεχνολογίες Υπηρεσιών Λογισμικού”

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών  
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Εαρινό εξάμηνο 2022-2023

Διδάσκοντες: Β. Βεσκούκης, Π. Τσανάκας

## Περιγραφή

Η εργασία περιλαμβάνει την πλήρη ανάπτυξη του "myCharts", μιας μικρής δικτυακής εφαρμογής λογισμικού που θα παρέχεται ως υπηρεσία (SaaS), οι προδιαγραφές της οποίας δίνονται από τους διδάσκοντες. Ο κύκλος της ανάπτυξης δεν περιλαμβάνει διερεύνηση απαιτήσεων, ανάλυση επιχειρησιακών διαδικασιών του πελάτη κ.λπ., αλλά επιχειρεί να προσομοιώσει συνθήκες όπου, στην πορεία της ανάπτυξης μιας εφαρμογής, εξειδικεύονται από την κάθε ομάδα οι προδιαγραφές οι οποίες είναι σε ικανοποιητικό βαθμό γνωστές κατά την έναρξη της ανάπτυξης. Η εστίαση επικεντρώνεται στην αρχιτεκτονική, τις τεχνολογίες και τα εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών που παρέχονται ως υπηρεσίες καθώς και στην εφαρμογή ευέλικτων (agile) μεθοδολογιών ανάπτυξης, επίσης με τα αντίστοιχα σύγχρονα εργαλεία.

Το "myCharts" είναι μια δικτυακή εφαρμογή - υπηρεσία που απευθύνεται σε χρήστες που δεν έχουν τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις και τους επιτρέπει να δημιουργούν διαγράμματα και να τα κατεβάζουν στον υπολογιστή τους σε διάφορους μορφότυπους. Υποστηρίζονται 3 έως 9 τύποι διαγραμμάτων, ανάλογα με το πλήθος των σπουδαστών σε κάθε ομάδα. Για κάθε τύπο, ο χρήστης μπορεί να κατεβάσει ένα πρότυπο αρχείο csv στο οποίο φαίνεται ο τρόπος που πρέπει να συμπληρώσει τα δεδομένα του διαγράμματος και τις υποστηριζόμενες οδηγίες μορφοποίησης. Για τη δημιουργία ενός διαγράμματος ο χρήστης πρέπει να ανεβάσει συμπληρωμένο το αντίστοιχο αρχείο csv. Στη συνέχεια μπορεί να κατεβάσει τα διαγράμματα που έχει δημιουργήσει, στους υποστηριζόμενους μορφότυπους.

Οι ελάχιστες υποστηριζόμενες λειτουργίες είναι οι ακόλουθες:

- Διαχείριση χρηστών και είσοδο με λογαριασμό Google
- Κατέβασμα πρότυπου αρχείου δεδομένων και παραμέτρων μορφοποίησης, για κάθε υποστηριζόμενο τύπο διαγράμματος
- Αnéβασμα αρχείου δεδομένων και παραμέτρων μορφοποίησης
- Δημιουργία διαγράμματος και αποθήκευση στον server στους υποστηριζόμενους μορφότυπους pdf, png, svg και html (για προσθήκη σε ιστοσελίδα)
- Εμφάνιση των διαγραμμάτων που έχει δημιουργήσει κάθε χρήστης και δυνατότητα κατεβάσματος του επιλεγμένου μορφότυπου
- Διαχείριση quotas που επιτρέπουν τη δημιουργία διαγραμμάτων

Οι λειτουργίες αυτές προσφέρονται μέσω 3 περιπτώσεων χρήσης οι οποίες τεκμηριώνονται στο Εγγραφο Προδιαγραφών των απαιτήσεων από το λογισμικό (SRS) που δίνεται στο Helios. Επιπροσθέτως, στο Helios είναι διαθέσιμο το αρχείο vrr που περιγράφει τις απαιτήσεις και το μοντέλο περιπτώσεων χρήσης.

Για τη δημιουργία των διαγραμμάτων θα χρησιμοποιηθεί μία από τις βιβλιοθήκες highcharts, matplotlib και chartjs. Τα διαγράμματα που θα πρέπει να υποστηρίζονται είναι τα ακόλουθα:

Διάγραμμα	URL
<b>Highcharts</b>	
Basic line	<a href="http://www.highcharts.com/demo/line-basic">www.highcharts.com/demo/line-basic</a>
Line with annotations	<a href="http://www.highcharts.com/demo/annotations">www.highcharts.com/demo/annotations</a>
Basic column	<a href="http://www.highcharts.com/demo/column-basic">www.highcharts.com/demo/column-basic</a>
Pie chart	<a href="http://www.highcharts.com/demo/pie-basic">www.highcharts.com/demo/pie-basic</a>
Dependency wheel	<a href="http://www.highcharts.com/demo/dependency-wheel">www.highcharts.com/demo/dependency-wheel</a>
Network graph	<a href="http://www.highcharts.com/demo/network-graph">www.highcharts.com/demo/network-graph</a>
Word cloud	<a href="http://www.highcharts.com/demo/wordcloud">www.highcharts.com/demo/wordcloud</a>
Organization chart	<a href="http://www.highcharts.com/demo/organization-chart">www.highcharts.com/demo/organization-chart</a>
Polar (radar) chart	<a href="http://www.highcharts.com/demo/polar">www.highcharts.com/demo/polar</a>
<b>Matplotlib</b>	
Bar Label	<a href="http://matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/bar_label_demo.html#sphx-glr-gallery-lines-bars-and-markers-bar-label-demo-py">matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/bar_label_demo.html#sphx-glr-gallery-lines-bars-and-markers-bar-label-demo-py</a>
Simple plot	<a href="http://matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/simple_plot.html#">matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/simple_plot.html#</a>
Scatter plot with legend	<a href="http://matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/scatter_with_legend.html">matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/scatter_with_legend.html</a>
Bar chart on polar axis	<a href="http://matplotlib.org/stable/gallery/pie_and_polar_charts/polar_bar.html">matplotlib.org/stable/gallery/pie_and_polar_charts/polar_bar.html</a>
Stack plot	<a href="http://matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/stackplot_demo.html#sphx-glr-gallery-lines-bars-and-markers-stackplot-demo-py">matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/stackplot_demo.html#sphx-glr-gallery-lines-bars-and-markers-stackplot-demo-py</a>
Stem plot	<a href="http://matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/stem_plot.html#sphx-glr-gallery-lines-bars-and-markers-stem-plot-py">matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/stem_plot.html#sphx-glr-gallery-lines-bars-and-markers-stem-plot-py</a>
Discrete distribution as horizontal bar chart	<a href="http://matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/horizontal_bar_chart_distribution.html">matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/horizontal_bar_chart_distribution.html</a>
Filled polygon	<a href="http://matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/fill.html">matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/fill.html</a>
Nested pie charts	<a href="http://matplotlib.org/stable/gallery/pie_and_polar_charts/nested_pie.html#sphx-glr-gallery-pie-and-polar-charts-nested-pie-py">matplotlib.org/stable/gallery/pie_and_polar_charts/nested_pie.html#sphx-glr-gallery-pie-and-polar-charts-nested-pie-py</a>
<b>Chartjs</b>	
Line chart	<a href="http://www.chartjs.org/docs/latest/samples/line/line.html">www.chartjs.org/docs/latest/samples/line/line.html</a>
Multi Axis Line Chart	<a href="http://www.chartjs.org/docs/latest/samples/line/multi-axis.html">www.chartjs.org/docs/latest/samples/line/multi-axis.html</a>
Radar	<a href="http://www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/radar.html">www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/radar.html</a>
Scatter	<a href="http://www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/scatter.html">www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/scatter.html</a>
Bubble	<a href="http://www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/bubble.html">www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/bubble.html</a>
Polar area	<a href="http://www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/polar-area.html">www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/polar-area.html</a>

Διάγραμμα	URL
Doughnut	<a href="http://www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/doughnut.html">www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/doughnut.html</a>
Stacked bar chart	<a href="http://www.chartjs.org/docs/latest/samples/bar/stacked.html">www.chartjs.org/docs/latest/samples/bar/stacked.html</a>
Multi series pie	<a href="http://www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/multi-series-pie.html">www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/multi-series-pie.html</a>

## Ομάδες, εργαλεία

Η εργασία θα γίνει από ομάδες των 2-6 ατόμων, οι οποίες καλούνται να υλοποιήσουν **το σύνολο των υποχρεωτικών λειτουργιών** του myCharts που αναφέρονται παραπάνω, ως δικτυακή εφαρμογή η οποία θα γίνει deploy σε περιβάλλον Docker containers. Με την οριστικοποίηση των ομάδων θα διατεθούν από τους διδάσκοντες τα αντίστοιχα και GitHub repositories.

Η αρχιτεκτονική που θα υλοποιήσετε θα είναι η αρχιτεκτονική **microservices**. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται τα διαγράμματα που θα πρέπει να υλοποιηθούν ανάλογα με τον πληθυσμό κάθε ομάδας.

Ομάδες 1-2 ατόμων (3 διαγράμματα)	Ομάδες 3-4 ατόμων (σύνολο 6 διαγράμματα)	Ομάδες 5-6 ατόμων (σύνολο 9 διαγράμματα)
Βιβλιοθήκη highcharts		
Basic line	Basic column	Pie chart
Line with annotations	Network graph	Organization chart
Dependency wheel	Polar (radar) chart	Work cloud
Βιβλιοθήκη matplotlib		
Bar Label	Bar chart on polar axis	Discrete distribution as horizontal bar chart
Simple plot	Stack plot	Filled polygon
Scatter plot with legend	Stem plot	Nested pie charts
Βιβλιοθήκη chartjs		
Line chart	Scatter	Doughnut
Multi Axis Line Chart	Bubble	Stacked bar chart
Radar	Polar area	Multi series pie

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν έχουν ως ακολούθως:

- Σχεδίαση, αρχιτεκτονική: Visual Paradigm
- Υλοποίηση: WebStorm, node, express, Bootstrap, μία από τις βιβλιοθήκες highcharts, matplotlib και chartjs, καθώς και Python. DBMS της επιλογής σας.
- Διαχείριση και σχολιασμός πηγαίου κώδικα: GitHub
- Διαχείριση έργου Agile: GitHub ή YouTrack
- Deployment: Docker containers

Σημειώνεται ότι είναι δυνατή η χρήση και άλλης βιβλιοθήκης πλην της Highcharts, εφόσον όμως αυτή παρέχει ακριβώς αντίστοιχους τύπους διαγραμμάτων.

## Παραδοτέα, βαρύτητες

Τα παραδοτέα της εργασίας έχουν ως εξής:

1. **Αρχείο vrr με την αρχιτεκτονική** της υλοποίησής σας σε μορφή διαγραμμάτων UML component, deployment και sequence, καθώς και σχεδίαση της υποδομής δεδομένων (ER για σχεσιακές ΒΔ, ή διάγραμμα κλάσεων για NoSQL). Σε καθένα από τα components που θα περιέχεται στα διαγράμματα, θα πρέπει να υπάρχει σύνδεσμος στο αντίστοιχο αρχείο ή φάκελο πηγαίου κώδικα στο github. (20%)
2. **Github repository με τον πηγαίο κώδικα**, συμπεριλαμβανομένων deployment scripts (30%)
3. **Η εφαρμογή σε λειτουργία** σε Docker containers. Προαιρετικά και επιπλέον των υποχρεωτικών Docker containers, μπορείτε να ανεβάσετε την εφαρμογή σε υποδομή cloud (20%)
4. **Stress tests** με το εργαλείο jMeter στο οποίο φαίνεται η συμπεριφορά της εφαρμογής για μεγάλα φορτία αιτημάτων, τα οποία θα ανακοινωθούν (10%)
5. Ενημερωμένος δικτυακός τόπος στο **GitHub** με την πορεία διαχείρισης του έργου με 3-4 sprints, καθώς και **Σχολιασμός κώδικα** (20%)

## Χρονοδιάγραμμα

Σύμφωνα με τη λογική του agile software development δεν υπάρχουν ενδιάμεσα παραδοτέα με την έννοια π.χ. της ολοκληρωμένης εκδοχής των διαγραμμάτων ή του κώδικα. Ως τέτοια θα ληφθούν **στιγμιότυπα** του repository και των issues κάθε ομάδας, όπως αυτά καταγράφονται αυτόματα στο GitHub. Επίσης, θα γίνουν υποβολές του αρχείου vrr μέσω του Helios. Οι ενδιάμεσες παραδόσεις θα γίνουν ως ακολούθως:

- **Κυριακή 23.4.2023** (αμέσως μετά από τις διακοπές του Πάσχα)
- **Την τελευταία εβδομάδα του εξαμήνου**
- **Τελική παράδοση** την ημέρα πριν την εξέταση του μαθήματος με υποβολή του τελικού vrr
- **Προφορική παρουσίαση** αμέσως μετά το τέλος της εξεταστικής, διάρκειας 10 λεπτών, η οποία περιλαμβάνει την εγκατάσταση των Docker containers σε υπολογιστή του εργαστηρίου Λογισμικού και την επίδειξη λειτουργίας της εφαρμογής.