

Εργασία στο Μάθημα της Τεχνολογίας Λογισμικού Προδιαγραφές του REST web API και του Command-Line Interface - CLI [v2]

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Χειμερινό εξάμηνο 2021-2022
Διδάσκων: Β. Βεσκούκης

REST web API: Γενικές αρχές

Το σύστημα λογισμικού διαχείρισης διαλειτουργικότητας διοδίων στους αυτοκινητόδρομους που θα αναπτύξετε θα πρέπει να υποστηρίζει ένα RESTful Application Programming Interface (REST API) για την αποθήκευση και ανάκτηση των δεδομένων που αποθηκεύονται στη Βάση που θα υλοποιήσετε. Οι κλήσεις που καλείστε να υλοποιήσετε πρέπει να υλοποιηθούν όλες, ανεξάρτητα από το αν θα χρησιμοποιηθούν από τις περιπτώσεις χρήσης που θα επιλέξετε.

API documentation

Το REST API που θα υλοποιήσετε θα πρέπει να περιλαμβάνει documentation με τη μορφή OpenAPI 3.0 (προτιμότερο) ή σε μορφή json αρχείου που παράγεται από το λογισμικό Postman.

Base URL

Το REST API θα είναι διαθέσιμο στο ακόλουθο base URL για όλες τις εργασίες:

<https://{{host}}:9103/interoperability/api>

όπου {{host}} είναι ο localhost ή όπου γίνει το deployment.

Τα επιμέρους Resources (REST endpoints) που θα διατίθενται μέσω του API θα είναι προσβάσιμα μέσω του παραπάνω base URL, ως εξής:

`{baseURL}/{service}/{path-to-resource}`

Όπου {service} μία από τις υπηρεσίες που θα διατίθεται, όπως αναφέρονται παρακάτω. Για παράδειγμα, το endpoint για την ανάκτηση του αριθμού διελεύσεων του οχήματος με ID "RV87TIY76692" για το μήνα Νοέμβριο 2021 είναι το

`https://localhost:9103/interoperability/api/events/RV87TIY76692/20211101/20211130`

Όλα τα αποτελέσματα που επιστρέφει το API θα είναι ταξινομημένα ως προς το πεδίο χρόνου που περιέχουν με αύξουσα τάξη.

Μορφότυποι δεδομένων

Το REST API θα υποστηρίζει τον μορφότυπο JSON (content-type: application/json) και τον μορφότυπο CSV (content-type: text/csv). Η επιλογή του μορφότυπου θα καθορίζεται στην αίτηση ως εξής (query parameter):

`{baseUrl}/{service}/{path-to-resource}?format={json|csv}`

Αν η παράμετρος `format` δεν παρέχεται σε κάποια αίτηση, να θεωρήσετε ότι το `json` θα είναι η default τιμή. Η κωδικοποίηση χαρακτήρων (character encoding) θα πρέπει να είναι UTF8. Για παράδειγμα, η προηγούμενη κλήση με αίτημα μορφότυπου δεδομένων "csv", έχει ως εξής:

`https://localhost:9103/interoperability/api/events/RV87TIY76692/20211101/20211130&format=csv`

Διαπίστευση χρηστών (προαιρετική)

Για λόγους ελέγχου πρόσβασης των διαφορετικών stakeholders στο σύστημα, για τη χρήση του API μπορείτε προαιρετικά να υλοποιήσετε μηχανισμό διαπίστευσης των χρηστών της επιλογής σας. Στην περίπτωση αυτή, λογαριασμοί χρηστών θα δημιουργούνται από το διαχειριστή του συστήματος μέσω του Command Line Interface (CLI), όπως θα περιγραφεί στη συνέχεια.

Κατά την κλήση του API, τα διαπιστευτήρια του χρήστη (πχ user access token), κωδικοποιημένα με τον τρόπο που εσείς κρίνετε πιο συμβατό με τη σχετική βέλτιστη πρακτική, θα πρέπει να παρέχονται σε ειδικό για το σκοπό αυτό custom HTTP header `X-OBSERVATORY-AUTH`.

Διαχείριση σφαλμάτων

Κάθε κλήση στο API θα πρέπει να επιστρέφει τα κατάλληλα HTTP status codes σε περίπτωση σφάλματος. Ειδικότερα, θα επιστρέφονται οι ακόλουθοι κωδικοί:

200	Success	Σε περίπτωση επιτυχούς κλήσης
400	Bad request	Σε περίπτωση που οι παράμετροι που δίνονται σε μία κλήση δεν είναι έγκυρες (π.χ. κενό υποχρεωτικό πεδίο)
401	Not authorized	Σε περίπτωση που η αίτηση γίνεται από μη διαπιστευμένο χρήστη
402	No data	Σε περίπτωση που η απάντηση στην κλήση είναι κενή
500	Internal server error	Σε περίπτωση οποιουδήποτε άλλου σφάλματος

Πρόσβαση και διαχείριση

Login & Logout (προαιρετικά)

Το back-end σας θα υποστηρίζει δύο endpoints για το Login και το Logout των χρηστών. Ειδικότερα:

1. **{baseUrl}/login**: Υποστηρίζει την μέθοδο POST και λαμβάνει τις παραμέτρους username, password του χρήστη κωδικοποιημένους ως "application/x-www-form-urlencoded". Σε περίπτωση επιτυχούς διαπίστευσης του χρήστη, επιστρέφει ένα json object με το token αυτού: {πχ "token":"FOO"}.
2. **{baseUrl}/logout**: Υποστηρίζει τη μέθοδο POST και δε λαμβάνει παραμέτρους (ΠΡΟΣΟΧΗ: το token του χρήστη που πρέπει να «αποσυνδεθεί» περιέχεται στον ειδικό γι' αυτό το σκοπό custom HTTP header, όπως αναφέρθηκε παραπάνω). Σε περίπτωση επιτυχίας, επιστρέφει μόνο το status code 200 (empty response body).

Διαχειριστικά Endpoints

Το back-end σας θα υποστηρίζει τα παρακάτω endpoints, τα οποία θα λειτουργήσουν επικουρικά για τον πλήρως αυτοματοποιημένο έλεγχο που θα γίνει κατά την εξέταση της εργασίας:

1. **{baseUrl}/admin/healthcheck**: Υποστηρίζει τη μέθοδο GET και επιβεβαιώνει τη συνδεσιμότητα (end-to-end connectivity) μεταξύ του χρήστη και της βάσης δεδομένων. Το back-end, δηλαδή, θα πρέπει να ελέγξει τη συνδεσιμότητα με τη ΒΔ για να απαντήσει στο αίτημα. Σε περίπτωση επιτυχούς σύνδεσης επιστρέφεται το json object: {"status":"OK", "dbconnection":[connection string]}, διαφορετικά επιστρέφεται {"status":"failed", "dbconnection":[connection string]}. Στο connection string περιέχεται ό,τι απαιτείται για τη ΒΔ της επιλογής σας.
2. **{baseUrl}/admin/resetpasses**: Υποστηρίζει τη μέθοδο POST και προβαίνει σε αρχικοποίηση του πίνακα γεγονότων διέλευσης (διαγραφή όλων των γεγονότων). Επίσης, αρχικοποίηση του default διαχειριστικού λογαριασμού (username: admin, password: freepasses4all), εφόσον υλοποιήσετε λογαριασμούς χρηστών. Σε περίπτωση επιτυχίας, επιστρέφεται το json object: {"status":"OK"}, διαφορετικά επιστρέφεται {"status":"failed"} με (προαιρετική) πληροφορία σχετικά με την αποτυχία.
3. **{baseUrl}/admin/resetstations**: Υποστηρίζει τη μέθοδο POST και προβαίνει σε αρχικοποίηση του πίνακα σταθμών διοδίων με τις τιμές που σας δόθηκαν ως ενδεικτικά δεδομένα. Προαιρετικά, με δικές σας τιμές που περιέχουν τα ονόματα των σταθμών και τα λοιπά δεδομένα που θα επιλέξετε να συμπεριλάβετε στη ΒΔ, όπως πχ η θέση, κ.ά.. Σε περίπτωση επιτυχίας, επιστρέφεται το json object: {"status":"OK"}, διαφορετικά επιστρέφεται {"status":"failed"} με (προαιρετική) πληροφορία σχετικά με την αποτυχία.
4. **{baseUrl}/admin/resetvehicles**: Υποστηρίζει τη μέθοδο POST και προβαίνει σε αρχικοποίηση του πίνακα οχημάτων με τις τιμές που σας δόθηκαν ως ενδεικτικά δεδομένα. Σε περίπτωση επιτυχίας, επιστρέφεται το json object: {"status":"OK"}, διαφορετικά επιστρέφεται {"status":"failed"} με (προαιρετική) πληροφορία σχετικά με την αποτυχία.

Λειτουργία συστήματος

Ακολούθως δίνονται τέσσερα χαρακτηριστικά endpoints που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αλληλεπίδραση διαφόρων stakeholders προς το σύστημα και την επιτέλεση των βασικών λειτουργιών του. Είστε ελεύθεροι να υλοποιήσετε επιπλέον endpoints, μόνο εφόσον αυτό απαιτείται για τις περιπτώσεις χρήσης που θα επιλέξετε. Οι ημερομηνίες που δίνονται ως REST παράμετροι πρέπει να έχουν τη μορφή YYYYMMDD.

a. {baseUrl}/PassesPerStation/:stationID/:date_from/:date_to

Επιστρέφεται λίστα με την ανάλυση των διελεύσεων (Passes) για τον σταθμό διοδίων και για την περίοδο που δίνονται στο URL. Η παράσταση ημερομηνιών που επιστρέφονται πρέπει να είναι της μορφής "YYYY-MM-DD HH:MM:SS"

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Station	String	Το μοναδικό ID του σημείου διέλευσης
StationOperator	String	Ο διαχειριστής των διοδίων του σημείου διέλευσης
RequestTimestamp	String	Η ημερομηνία/ώρα της κλήσης του endpoint

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
PeriodFrom	String	Η αιτούμενη περίοδος (από)
PeriodTo	String	Η αιτούμενη περίοδος (έως)
NumberOfPasses	Integer	Ο αριθμός γεγονότων διέλευσης στην περίοδο
PassesList:	List	(Περιλαμβάνει [NumberOfPasses] στοιχεία)
PassIndex	Integer	A/A διέλευσης στην περίοδο (1, 2, 3, ...)
PassID	String	Το ID του γεγονότος διέλευσης
PassTimeStamp	String	Η χρονική στιγμή της διέλευσης
VehicleID	String	Η ταυτότητα του οχήματος
TagProvider	String	Ο πάροχος του tag διελεύσεων για το όχημα
PassType	String	"home" ή "visitor"
PassCharge	Float	Το κόστος διέλευσης

b. {baseUrl}/PassesAnalysis/:op1_ID/:op2_ID/:date_from/:date_to

Επιστρέφεται λίστα με την ανάλυση ανά σημείο των γεγονότων διέλευσης που πραγματοποιήθηκαν με tag του **op2_ID** σε σταθμούς του **op1_ID**. Όλα τα γεγονότα που επιστρέφονται είναι τύπου "visitor" στην κλήση PassesPerStation. Η παράσταση ημερομηνιών που επιστρέφονται πρέπει να είναι της μορφής "YYYY-MM-DD HH:MM:SS"

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
op1_ID	String	Το ID του operator1
op2_ID	String	Το ID του operator2
RequestTimestamp	String	Η ημερομηνία/ώρα της κλήσης του endpoint
PeriodFrom	String	Η αιτούμενη περίοδος (από)
PeriodTo	String	Η αιτούμενη περίοδος (έως)
NumberOfPasses	Integer	Ο αριθμός γεγονότων διέλευσης στην περίοδο
PassesList:	List	(Περιλαμβάνει [NumberOfPasses] στοιχεία)
PassIndex	Integer	A/A διέλευσης στην περίοδο (1, 2, 3, ...)
PassID	String	Το ID του γεγονότος διέλευσης
StationID	String	Το ID του σταθμού διέλευσης
TimeStamp	String	Η χρονική στιγμή της διέλευσης
VehicleID	String	Η ταυτότητα του οχήματος
Charge	Float	Το κόστος διέλευσης

c. {baseUrl}/PassesCost/:op1_ID/:op2_ID/:date_from/:date_to

Επιστρέφεται ο αριθμός των γεγονότων διέλευσης που πραγματοποιήθηκαν με tag του **op2_ID** σε σταθμούς του **op1_ID**, καθώς και το κόστος τους, δηλαδή το ποσό που ο op2_ID οφείλει στον op1_ID, για τη δοσμένη περίοδο.

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
op1_ID	String	To ID του operator1
op2_ID	String	To ID του operator2
RequestTimestamp	String	Η ημερομηνία/ώρα της κλήσης του endpoint
PeriodFrom	String	Η αιτούμενη περίοδος (από)
PeriodTo	String	Η αιτούμενη περίοδος (έως)
NumberOfPasses	Integer	Ο αριθμός γεγονότων διέλευσης στην περίοδο
PassesCost	Float	Το συνολικό κόστος των διελεύσεων

2d. {baseUrl}/ChargesBy/:op_ID/:date_from/:date_to

Επιστρέφεται ο αριθμός των γεγονότων διέλευσης που πραγματοποιήθηκαν σε σταθμούς του **op_ID**, από οχήματα όλων των άλλων operators, καθώς και το κόστος τους, δηλαδή το ποσό που καθένας από τους λοιπούς operators οφείλει στον Operator **op_ID**, για τη δοσμένη περίοδο.

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
op_ID	String	To ID του operator
RequestTimestamp	String	Η ημερομηνία/ώρα της κλήσης του endpoint
PeriodFrom	String	Η αιτούμενη περίοδος (από)
PeriodTo	String	Η αιτούμενη περίοδος (έως)
PPOList:	List	Περιλαμβάνει τόσα στοιχεία όσοι και οι (distinct) operators, των οποίων οχήματα πέρασαν από διόδους του op_ID τη δοσμένη περίοδο
VisitingOperator	String	To ID του visiting operator
NumberOfPasses	Integer	Ο αριθμός γεγονότων διέλευσης στην περίοδο
PassesCost	Float	Το συνολικό κόστος των διελεύσεων το οποίο οφείλεται από τον VisitingOperator στον op_ID

Command Line Interface - CLI

Γενικές αρχές

Οι προδιαγραφές του CLI περιλαμβάνουν κλήσεις οι οποίες είναι ισοδύναμες με εκείνες του REST API. Το CLI πρέπει να είναι διαθέσιμο μόνο από την κονσόλα (command line, ssh) του συστήματος που φιλοξενεί την εφαρμογή που θα κατασκευάσετε. Λογαριασμοί χρηστών, εφόσον υλοποιηθούν, δημιουργούνται μόνο μέσω του CLI.

Ανάκτηση δεδομένων

Το CLI θα υποστηρίζει τον μορφότυπο JSON και τον μορφότυπο CSV, όπως ακριβώς και στο REST API. Η επιλογή του μορφότυπου θα καθορίζεται σε αντίστοιχη υποχρεωτική παράμετρο όπως αναφέρεται πιο κάτω. Όλα τα αποτελέσματα που επιστρέφει το CLI θα είναι ταξινομημένα ως προς το χρόνο στον οποίο αναφέρονται με αύξουσα τάξη. Το CLI θα καλείται από τη γραμμή εντολών με κλήσεις της μορφής:

```
$ se21XX scope --param1 value1 [--param2 value2 ...] --format fff
```

Όπου XX το αναγνωριστικό της ομάδας σας και SCOPE όπως αναφέρεται στον πίνακα που ακολουθεί. Σε περίπτωση που δεν δίνονται παράμετροι, θα πρέπει να εμφανίζονται οι υποστηριζόμενες από το CLI παράμετροι για όλα τα scopes. Για παράδειγμα, η κλήση για την ανάκτηση των γεγονότων διέλευσης από τον σταθμό A001 για το μήνα Νοέμβριο είναι η εξής:

```
$ se21XX passesperstation --station A001 --from 20211101 --to 20211130 --format json
```

Θα πρέπει να υποστηρίζονται οι ακόλουθες παράμετροι ανά scope.

Scope	Επίπεδο χρήστη	Υποχρεωτικές λειψές παράμετροι	Αντίστοιχη κλήση REST API
healthcheck	Κανένα	Καμία	/admin/healthcheck
resetpasses	Κανένα	Καμία	/admin/resetpasses
resetstations	Κανένα	Καμία	/admin/resetstations
resetvehicles	Κανένα	Καμία	/admin/resetvehicles
login (*)	Κανένα	--username --passwd	/login
logout (*)	Διαπιστευμένος Χρήστης (*)	Καμία	/logout
passesperstation	Διαπιστευμένος Χρήστης (*)	--station --datefrom --dateto	/PassesPerStation
passesanalysis	Διαπιστευμένος Χρήστης (*)	--op1 --op2 --datefrom --dateto	/PassesAnalysis
passescost	Διαπιστευμένος Χρήστης (*)	--op1 --op2 --datefrom --dateto	/PassesCost
chargesby	Διαπιστευμένος Χρήστης (*)	--op1 --datefrom --dateto	/ChargesBy
admin	Διαχειριστής	Βλ. παρακάτω διαχείριση συστήματος	

Η παράμετρος --format είναι υποχρεωτική για όλες τις κλήσεις και λαμβάνει τις τιμές json ή csv.

Διαχείριση συστήματος

Για τις διαχειριστικές λειτουργίες (scope: admin) θα πρέπει να υποστηρίζονται οι ακόλουθες παράμετροι.

Παράμετρος	Επιτρεπτές τιμές	Υποχρεωτικές λοιπές παράμετροι	Λειτουργία	Επιστρέφει
--usermod (*)		--username --passw	Δημιουργία νέου χρήστη ή αλλαγή password	
--username (*)	αλφαριθμητικό με λατινικούς χαρακτήρες	--passw		
--passw (*)	password (οτιδήποτε εκτός κενών)			
--users (*)	username (αλφαριθμητικό με λατινικούς χαρακτήρες)		Εμφάνιση κατάστασης χρήστη	Αποτέλεσμα εκτέλεσης: username
--passesupd		--source	Πρόσθεση νέων Passes από αρχείο CSV	Αποτέλεσμα εκτέλεσης όπως στην τεκμηρίωση του API
--source	Filename			

(*) μόνο εφόσον υλοποιήσετε σύστημα διαχείρισης λογαριασμών χρηστών

Παραδείγματα περιπτώσεων κλήσεων

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ	API	CLI
Αρχικοποίηση και έλεγχος συστήματος (Εκτέλεση μόνο από συγκεκριμένο IP ή με διαπίστευση χρήστη και από την κονσόλα για το CLI)	/admin/resetpasses /admin/resetvehicles /admin/resetstations /admin/healthcheck	se21xx resetpasses se21xx resetvehicles se21xx resetstations se21xx healthcheck
Είσοδος - έξοδος από το σύστημα (προαιρετικά)	/login /logout σε συνδυασμό με κατάλληλα header	se21xx login --username [user] --passw [password] se21xx logout
Διαχείριση χρηστών (προαιρετικά)	-	se21xx admin --usermod --username [user] --passw [newpassw] se21xx admin --users
Εισαγωγή διελεύσεων από αρχείο	-	se21 admin --passesupd --source "/data/newpassesXXXX.csv"
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	API	CLI
Διελύσεις ανά σταθμό	/PassesPerStation/:stationID/:datefrom/:dateto	se21xx passesperstation --station [stationID] --datefrom [datefrom] --dateto [dateto] --format csv
Ανάλυση διελεύσεων μεταξύ 2 λειτουργιών	/PassesAnalysis/:op1/:op2/:datefrom/:dateto	se21xx passesanalysis --op1 [op1] --op2 [op2] --datefrom [datefrom] --dateto [dateto] --format csv
Κόστος διελεύσεων μεταξύ 2 λειτουργιών	/PassesCost/:op1/:op2/:datefrom/:dateto	se21xx passescost --op1 [op1] --op2 [op2] --datefrom [datefrom] --dateto [dateto] --format json
Διελύσεις από οχήματα άλλων λειτουργιών	/ChargesBy/:op/:datefrom/:dateto	se21xx chargesby --op1 [op] --datefrom [datefrom] --dateto [dateto] --format json