

Ανάλυση παραγόμενων αρχείων των εργαλείων Canvas και Cadmos.

Η πλατφόρμα εκπαίδευσης του Canvas LMS και το εργαλείο σχεδίασης μαθημάτων Cadmos, παρέχουν τη δυνατότητα στον χρήστη να κάνει export τα αρχεία του μαθήματος που δημιουργεί, με σκοπό την τοπική τους αποθήκευση ή και την επεξεργασία τους. Κληθήκαμε να σχεδιάσουμε ένα εργαλείο για τη μετατροπή των παραγόμενων αυτών αρχείων, από τη μία μορφή στην άλλη με σκοπό την αλληλεπίδραση των εργαλείων αυτών. Συνεπώς η ανάλυσή μας, έχει επικεντρωθεί στα κοινά τους χαρακτηριστικά, μιας και παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στον τρόπο σχεδίασης και λειτουργίας των μαθημάτων.

Κατά την αρχική μας ανάλυση παρατηρήσαμε ότι, και τα δύο εργαλεία παράγουν συμπιεσμένα αρχεία της μορφής zip, όμως, με διαφορετική κατάληξη. Στην περίπτωση του Canvas, τα αρχεία αυτά, φέρουν την κατάληξη .imsc, ενώ, στην περίπτωση του Cadmos, η κατάληξη είναι .cdm.

Στη συνέχεια, αναλύσαμε την εσωτερική δομή των αρχείων αυτών, με έμφαση στα σημεία που υπάρχουν κοινώς αξιοποιήσιμα δεδομένα. Η ανάλυση αυτή έγινε ξεχωριστά για τα δύο εργαλεία και στη συνέχεια μοιραστήκαμε τα ευρήματά μας.

Δομή αρχείων Cadmos.

Όπως αναφέραμε πιο πάνω, το Cadmos δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη, να αποθηκεύσει τοπικά στον υπολογιστή του, το μάθημα που σχεδιάζει. Το παραγόμενο αρχείο είναι συμπιεσμένο μορφής zip, με την κατάληξη όμως .cdm. Αποσυμπιέζοντας το αρχείο, παρατηρούμε ότι περιέχει ένα αρχείο με την ονομασία source.json, καθώς και όλα τα αρχεία media που έχουν χρησιμοποιηθεί ως υλικό για το μάθημα αυτό (π.χ. .jpeg, .pdf, .png κλπ).

Το αρχείο source.json, είναι ένα αρχείο της μορφής JSON που περιέχει ολόκληρη την πληροφορία του μαθήματος. Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, η πληροφορία αυτή χωρίζεται σε τέσσερα τμήματα. Αυτά είναι το "Conceptual", το "LessonInfo", το "LessonInfoExtras" καθώς και το "Flow".

```
{
  "data": {
    "Conceptual": { ...
  },
  "LessonInfo": { ...
  },
  "LessonInfoExtras": { ...
  },
  "Flow": { ...
  }
}
```

Conceptual

Το Conceptual περιλαμβάνει τον πίνακα αντικειμένων "ConceptualBase". Κάθε αντικείμενο, αντιπροσωπεύει ένα activity του cadmos. Το αντικείμενο αυτό περιλαμβάνει τα εξής πεδία όπως φαίνεται στην εικόνα :

```
{
  "id": "widgetItem1",
  "type": "activity-simple",
  "top": 250,
  "left": 100,
  "linkToBase": true,
  "children": [
    {
      "id": "widgetItem2",
      "type": "activity-resource",
      "top": 550,
      "left": 100,
      "linkToBase": false,
      "children": [],
      "ModalData": {
        "Title": "Gate image",
        "Author": null,
        "Description": null,
        "Type": "Image",
        "Copyright": "free",
        "ResourceLocation": "http://localhost/storage/1UtMHG1Fiav6MLqjj30oNYx2Bhq0QQRXTh1JJYP4\\file_uploads\\\\gates_image.jpg",
        "IsStoredFile": true
      }
    }
  ],
  "ModalData": {
    "Title": "A picture of the gates.",
    "Description": "A picture of the gates to better understand the position.",
    "LearningGoal": [],
    "Type": "Remembering",
    "Actor": "Expert Group",
    "Facilitator": "Teacher",
    "TimeLimit": 0
  }
},
```

id: Πρόκειται για ένα μοναδικό αναγνωριστικό του κάθε activity.

type: Δηλώνει ότι πρόκειται για activity.

top/left: Τιμές που καθορίζουν την σειρά εμφάνισης του activity.

linkToBase: Παίρνει την τιμή true αν πρόκειται για activity και false αν πρόκειται για resource του activity.

children: Πρόκειται για πίνακα που περιέχει πληροφορίες σχετικές με το resource του activity. Συγκεκριμένα περιέχει :

id: Μοναδικό αναγνωριστικό του resource.

type: Δηλώνει ότι πρόκειται για resource.

top/left: Τιμές που καθορίζουν τη σειρά εμφάνισης του resource.

linkToBase: false αφού πρόκειται για resource και όχι για activity.

children: Κενός πίνακας.

ModalData: Περιέχει πεδία με πληροφορία σχετική με το resource.

Συγκεκριμένα περιέχει τα πεδία :

Title: Η ονομασία του resource.

Author: Ο δημιουργός του resource.

Description: Περιγραφή του resource.

Type: Ο τύπος του αρχείου του resource.

Copyright: Αν υπόκειται σε πνευματικά δικαιώματα.

ResourceLocation: Η τοποθεσία του αρχείου.

IsStoredFile: true αν υπάρχει αποθηκευμένο αρχείο/false αν δεν υπάρχει.

ModalData: Πληροφορία σχετικά με το activity. Συγκεκριμένα περιέχει τα πεδία :

Title: Η ονομασία του activity.

Description: Περιγραφή του activity.
LearningGoal: Πίνακας που περιέχει τους στόχους του activity.
Type: Ο τύπος του activity.
Actor: Αυτός που θα λάβει μέρος στο activity.
Facilitator: Αυτός που οργανώνει το activity.
TimeLimit: Η διάρκεια του activity.

LessonInfo

Το **lessonInfo** περιλαμβάνει γενική πληροφορία για το μάθημα. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνει τα εξής πεδία:

StrategyName: Η ονομασία του μαθήματος.
DurationNumber: Η συνολική διάρκεια του μαθήματος.
DurationType: Αναφέρεται στον τύπο της διάρκειας (nx days, hours κλη).
EducationLevel: Το επίπεδο της εκπαίδευσης.
SubjectArea: Η θεματολογία του μαθήματος.
Description: Γενική περιγραφή του μαθήματος.
Goals: Πίνακας που περιέχει τους στόχους του μαθήματος.
GoalsRemembering/GoalsUnderstanding/GoalsApplying/GoalsAnalyzing/GoalsEvaluating/GoalsCreating: Αφορά τις γενικότερες κατηγορίες των στόχων του μαθήματος.
Actors: Πίνακας που περιέχει τους ρόλους των προσώπων που συμμετέχουν στο μάθημα.
Learners: Πίνακας που περιέχει τους ρόλους των ατόμων στα οποία απευθύνεται το μάθημα.
StaffRoles: Πίνακας που περιέχει τους ρόλους των προσώπων που εκτελούν το μάθημα.
Prerequisites: Πίνακας που περιέχει τα προαπαιτούμενα για την παρακολούθηση του μαθήματος.

LessonInfoExtras

Περιέχει πίνακες με default τιμές για ορισμένες κατηγορίες. Συγκεκριμένα περιέχει τους πίνακες:

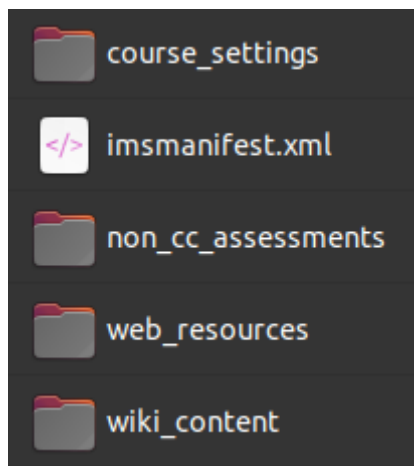
Simple_activity_types: Οι default τιμές των ειδών των activities.
Resource_types: Οι τύποι των αρχείων resources.
Resource_copyright: Είδη πνευματικών δικαιωμάτων που υποστηρίζονται για τα resources.

Flow

Το **Flow** περιλαμβάνει τους πίνακες **FlowSub** και **FlowBase**. Εκεί περιέχεται πληροφορία σχετικά με την σειρά εμφάνισης των activities στο LD Flow Model tab της σελίδας του Cadmos.

Δομή αρχείων Canvas.

Όπως με το Cadmos, έτσι και με το Canvas, έχουμε την δυνατότητα να κάνουμε export το μάθημα που σχεδιάζουμε, με σκοπό την αποθήκευσή του τοπικά στον υπολογιστή μας. Ομοίως, το παραγόμενο αρχείο είναι ένα συμπιεσμένο της μορφής zip, όμως με την κατάληξη .imsc. Ανοίγοντάς το παρατηρούμε την εξής δομή :

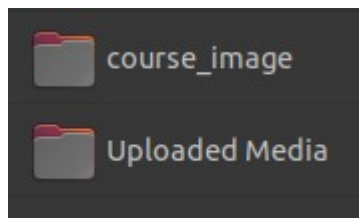


Στην εικόνα βλέπουμε το περιεχόμενο το οποίο αποτελείται από 4 φακέλους και ένα αρχείο με την ονομασία `imsmanifest.xml` (σε ορισμένες περιπτώσεις ενδέχεται να δημιουργηθούν περισσότεροι φάκελοι, όμως αφορούν λειτουργίες που δεν μας ενδιαφέρουν για τη σύγκριση με το cadmos).

Φάκελος `non_cc_assessments`: Ο συγκεκριμένος φάκελος παραμένει κενός στις περισσότερες περιπτώσεις και δεν μας απασχολεί αφού αφορά λειτουργίες που δεν υποστηρίζονται από το cadmos.

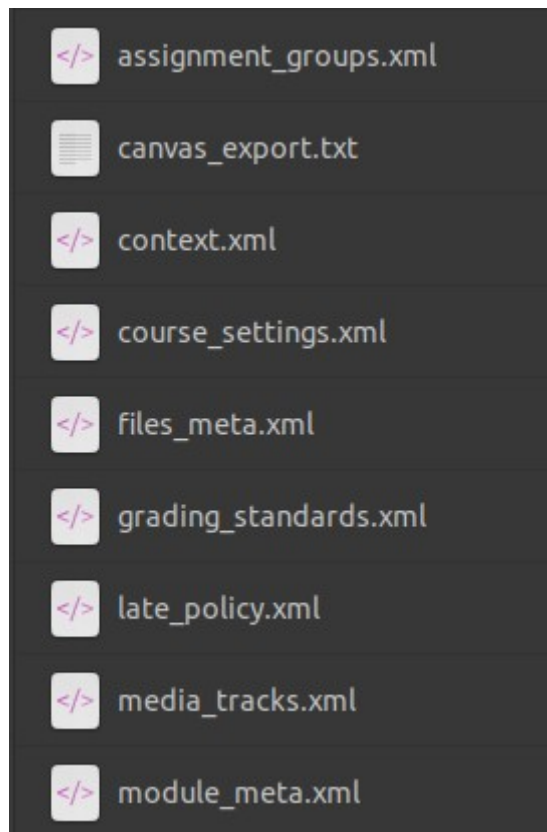
Φάκελος `wiki_content`: Περιέχει σελίδες του μαθήματος σε html αρχεία. Και σε αυτή την περίπτωση δεν μας ενδιαφέρει αφού αφορά λειτουργίες που δεν υποστηρίζονται από το cadmos.

Φάκελος `web_resources`: Ο συγκεκριμένος φάκελος μπορεί να έχει δύο πιθανές δομές. Στη μία περίπτωση περιέχει χύμα όλα τα media files και τα resources του μαθήματος. Στην δεύτερη περίπτωση που το μάθημα έχει εικόνα, δημιουργούνται δύο φάκελοι όπως στην εικόνα:



Σε αυτή την περίπτωση έχουμε τον φάκελο `course_image` που περιέχει την εικόνα του μαθήματος και τον φάκελο `Uploaded Media` που περιέχει τα media files και τα resources του μαθήματος.

Φάκελος `course_settings`: Ο φάκελος αυτός περιέχει τα εξής αρχεία όπως φαίνεται στην εικόνα:



canvas_export.txt: Αυτό το αρχείο περιέχει ένα μικρό κείμενο που δεν έχει σχέση με το μάθημα. Υποθέτουμε ότι δημιουργείται ως επιβεβαίωση της επιτυχούς εξαγωγής του μαθήματος.

Από τα αρχεία αυτά, παρατηρήσαμε ότι η σημαντική πληροφορία για τη μετατροπή του ενός εξαγόμενου σε μορφή επεξεργάσιμη από την άλλη πλατφόρμα, βρίσκεται στα αρχεία με όνομα: **course_settings.xml**, **module_meta.xml**, **imsmanifest.xml**.

imsmanifest.xml: Περιέχει πληροφορία σχετικά με τα αρχεία που περιέχει το εξαγόμενό μας, όπως πχ ονόματα αρχείων, τα σχετικά τους paths κλπ.

module_meta.xml: Περιέχει πληροφορία σχετικά με τα modules του μαθήματος. Τα modules είναι τα αντίστοιχα topics του cadmos. Κάθε module αποτελείται από ένα **<module>** tag. Το tag αυτό περιέχει **<item>** tags που το κάθε ένα αντιστοιχεί σε ένα resource (τα αντίστοιχα activities του cadmos). Ακόμα περιέχεται πληροφορία σχετικά με το όνομα του κάθε module και resource μέσα στα **<title>** tags.

course_settings: Το αρχείο αυτό περιέχει γενική πληροφορία σχετικά με το μάθημα. Εδώ βρίσκουμε τον τίτλο του μαθήματος μέσα στο tag **<title>**.

Identifiers

Τα αρχεία που αναφέραμε, χρησιμοποιούν μοναδικούς κωδικούς id ώστε να αναγνωρίζει η πλατφόρμα σε ποιά αρχεία αναφέρονται τα tags μέσα στα xml documents. Έπειτα από δοκιμές διαπιστώσαμε ότι τα identifiers αυτά, μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε τιμή, αρκεί οι αντιστοιχίσεις μέσα στα αρχεία να είναι σωστές. Συγκεκριμένα υπάρχουν 3 διαφορετικά ids που μας ενδιαφέρουν ώστε να γίνουν οι

αντιστοιχίσεις σωστά (τα υπόλοιπα μπορούν να λάβουν μια τυχαία τιμή). Για ευκολότερη κατανόηση τα ονομάσαμε **id1**, **id2** και **id3**.

Το **id1** βρίσκεται στα αρχεία **imsmanifest.xml** και **module_meta.xml**. Στο αρχείο **imsmanifest.xml**, το συναντάμε μέσα στο **<item>** tag, το οποίο αφορά το εκάστοτε **module**. Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα ενός δοκιμαστικού μαθήματος, το **id** αυτό είναι: **identifier="g6a7669a75bfb136324987cf2210b5cdc"**

```
▼<organizations>
  ▼<organization identifier="org_1" structure="rooted-hierarchy">
    ▼<item identifier="LearningModules">
      ▼<item identifier="g6a7669a75bfb136324987cf2210b5cdc">
```

Ακόμα το συναντάμε στο αρχείο **module_meta.xml** μέσα στο **<module>** tag όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

```
▼<module identifier="g6a7669a75bfb136324987cf2210b5cdc">
```

Αν και δεν μας ενδιαφέρει η τιμή του **dentifier**, είναι σημαντικό να είναι ίδια και στα δύο αυτά αρχεία (μοναδική όμως για κάθε διαφορετικό **module**).

Το **id2** το συναντάμε στα ίδια αρχεία με το **id1** (όπως θα δούμε και το **id3**). Συγκεκριμένα, στο αρχείο **imsmanifest.xml** το παρατηρούμε μέσα στα **<item>** tags που είναι εμφωλευμένα μέσα σε άλλα **<item>** tags, όπως φαίνεται στην εικόνα:

```
▼<item identifier="g6a7669a75bfb136324987cf2210b5cdc">
  <title>Unit 5 - Human Activity and Earth's Atmosphere</title>
  ▼<item identifier="g53553b3dd1d80698106d56e8d6f29a9e" identifierref="g3521855b91c595c634e14709fe446cf5">
```

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, πρόκειται για το **identifier="g53553b3dd1d80698106d56e8d6f29a9e"**. Τα **ids** αυτά, αφορούν το **source** του **module** (αντίστοιχο **activity** του **cadmos**).

Στο αρχείο **module_meta.xml** το συναντάμε μέσα στα **<item>** tags που βρίσκονται μέσα στο **<items>** tag, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.

```
▼<items>
  ▼<item identifier="g53553b3dd1d80698106d56e8d6f29a9e">
```

Το **id3**, στο αρχείο **imsmanifest.xml**, το παρατηρούμε σε δύο σημεία. Βρίσκεται με τη μορφή **"identifierref"** δίπλα στο **id2**, όπως βλέπουμε στην παρακάτω εικόνα.

```
▼<item identifier="g6a7669a75bfb136324987cf2210b5cdc">
  <title>Unit 5 - Human Activity and Earth's Atmosphere</title>
  ▼<item identifier="g53553b3dd1d80698106d56e8d6f29a9e" identifierref="g3521855b91c595c634e14709fe446cf5">
```

Ακόμα, το βρίσκουμε μέσα στα **<resource>** tags όπως φαίνεται παρακάτω.

```
▼<resource identifier="g3521855b91c595c634e14709fe446cf5" type="webcontent"
  <file href="wiki_content/weekly-plans-for-chemistry.html"/>
</resource>
```

Στο αρχείο **module_meta.xml**, το βρίσκουμε με τη μορφή του **<identifierref>** tag όπως παρατηρούμε στην επόμενη εικόνα.

```

▼<items>
  ▼<item identifier="g53553b3dd1d80698106d56e8d6f29a9e">
    <content_type>WikiPage</content_type>
    <workflow_state>active</workflow_state>
    <title>Weekly Plans for Chemistry</title>
    <identifierref>g3521855b91c595c634e14709fe446cf5</identifierref>

```

Το id3 αφορά τα ίδια τα αρχεία του κάθε resource (αντίστοιχο topic) του μαθήματος.

Τέλος, υπάρχει ακόμα ένα id, το οποίο όμως συναντάμε σε δύο μόνο σημεία. Το id αυτό “ενώνει” τα αρχεία του μαθήματος. Πρόκειται για το identifier που βρίσκουμε μέσα στο <course> tag του αρχείου **course_settings.xml**. Ακόμα, το συναντάμε στο αρχείο **imsmanifest.xml** στο πρώτο <resource> tag μέσα στο <resources> tag, όπως φαίνεται και παρακάτω.

```

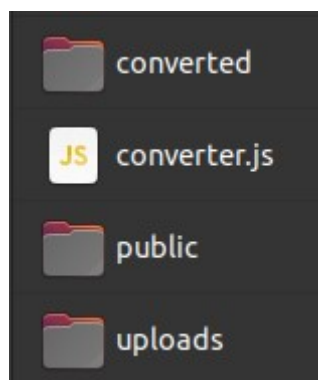
▼<resources>
  ▼<resource identifier="g27825d8f5ccfbca954f35c3944ef43f2"
    href="course_settings/canvas_export.txt">
    <file href="course_settings/course_settings.xml"/>
    <file href="course_settings/module_meta.xml"/>
    <file href="course_settings/assignment_groups.xml"/>
    <file href="course_settings/grading_standards.xml"/>
    <file href="course_settings/files_meta.xml"/>
    <file href="course_settings/late_policy.xml"/>
    <file href="course_settings/context.xml"/>
    <file href="course_settings/media_tracks.xml"/>
    <file href="course_settings/canvas_export.txt"/>
  </resource>

```

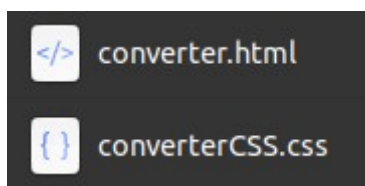
Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε την διασύνδεση των identifiers μέσα στα αρχεία αυτά, καθώς έτσι μπορούμε να δημιουργήσουμε τον βασικό σκελετό του μαθήματος, κατά τη μετατροπή του εξαγόμενου αρχείου από μορφή imssc σε cdm και το αντίθετο.

Converter Tool

Το εργαλείο που δημιουργήσαμε έχει τη φιλοσοφία ενός web app. “Τρέχει” σε έναν **nodejs server** (έκδοση nodejs **v18.15.0**). Η δομή του είναι η ακόλουθη :



Συγκεκριμένα, το αρχείο **converter.js** περιέχει τον κώδικα node. Ο φάκελος **public** περιέχει δύο αρχεία όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



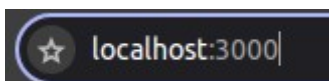
Το αρχείο **converter.html** περιέχει τον κώδικα της φόρμας που θα δούμε στη συνέχεια. Το αρχείο **converterCSS.css** περιέχει το CSS της φόρμας αυτής.

Λειτουργία εργαλείου.

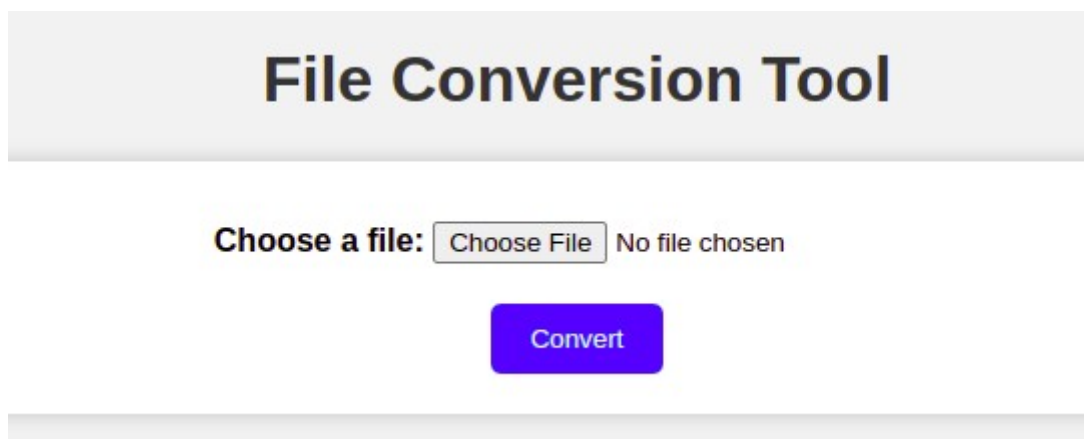
Για να ξεκινήσουμε το εργαλείο, πρέπει να πληκτρολογήσουμε στο terminal “**node converter.js**” (ΠΡΟΣΟΧΗ: πρέπει να βρισκόμαστε στο ίδιο directory με το script).

```
node converter.js
```

Στη συνέχεια ανοίγουμε έναν web browser και πληκτρολογούμε το παρακάτω URL.



Έπειτα μας εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα.

A screenshot of a web application titled 'File Conversion Tool'. It features a 'Choose a file:' label, a 'Choose File' button, and a 'No file chosen' status. Below this is a large blue 'Convert' button. A horizontal line separates the input section from the output area.

Πατάμε το κουμπί “**Choose File**” και επιλέγουμε το αρχείο που επιθυμούμε να μετατρέψουμε. Στη συνέχεια το κουμπί “**Convert**”. Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία, θα δούμε στο terminal το παρακάτω μήνυμα.

```
Conversion process completed successfully.
```

Το νέο μας αρχείο, πλέον βρίσκεται στον φάκελο **converted**. Ο φάκελος **uploads**, μετά το πέρας της επεξεργασίας, παραμένει άδειος. Χρησιμοποιείται ως προσωρινό directory για την επεξεργασία των αρχείων μετά την εισαγωγή τους από τον χρήστη.