

# 1 Introducció

L'ACME és una plataforma d'e-learning utilitzada a la Universitat de Girona que permet la correcció automàtica d'un gran nombre d'exercicis de tipologies variades via web. Actualment s'utilitza com a eina de seguiment del treball diari dels alumnes en moltes carreres i facultats de la Universitat de Girona, que els permet consolidar la matèria explicada a classe.

Actualment tots els fitxers que contenen la implementació dels exercicis definits a l'ACME estan en format  $\LaTeX$  i segueixen uns formats d'escriptura concrets, no estàndards i molts definits per a la seva posterior lectura i interpretació. Aquesta alta especificitat i manca d'estandardització fa difícil l'aprenentatge de l'escriptura per part dels professors que volen fer servir l'ACME. La majoria d'ells es limiten a escriure exercicis nous a partir d'exercicis antics, desconeixen per complet si amb la tipologia d'exercici que utilitzen estan fent servir tot el potencial, o no, que permet l'eina. És en aquest punt que neix aquest Projecte Final de Carrera amb la intenció de desenvolupar una eina que permeti facilitar, millorar i ampliar la metodologia d'escriptura de nous exercicis a l'ACME.

## 2 Metodologia d'escriptura d'exercicis tradicional

Una de les principals característiques de l'ACME és que permet escriure exercicis base on cadascun d'aquests té moltes variants que generaran diferents enunciats pels alumnes. És a dir, tots els alumnes fan els mateixos exercicis, però com que hi ha moltes variants de cadascun d'ells, cada alumne disposa d'un conjunt d'enunciats diferents als que pugui tenir qualsevol altre alumne. Un exercici pot tenir diferents enunciats i diferents paràmetres dels quals la funció de generació s'encarregarà d'escollir-ne un de cada a l'atzar. Els diferents enunciats i paràmetres, que fan que un mateix exercici tingui moltes variants, són definits i entrats al sistema pels professors, de manera que cada exercici té la seva definició associada.

Les definicions de cada exercici s'implementen en fitxers separats. En un fitxer únicament hi haurà la definició d'un exercici en particular. El fitxer que conté la definició de l'exercici ha de ser en format  $\LaTeX$  que sigui compilable pel  $\LaTeX$ . El fitxer ha d'estar estructurat d'una manera molt concreta i complir estrictament unes regles sintàctiques i semàntiques.

Al principi de cada fitxer hi ha d'haver una petita capçalera que identifiqui de quin exercici es tracta i de quin nivell és l'exercici. Tot seguit es defineixen els diferents enunciats que tindrà l'exercici. L'enunciat no és més que una breu explicació del procediment que s'ha de seguir per a fer l'exercici de manera correcta i n'hi poden haver la quantitat que es vulgui per augmentar la variabilitat, encara que tots els textos han de tenir el mateix significat. Tot seguit, ha d'anar a continuació la definició dels paràmetres de l'exercici. Un paràmetre pot ser qualsevol expressió numèrica: funcions, integrals, punts de coordenades, números i, fins i tot, una cadena de caràcters. I finalment, s'afegirà el codi de resolució de l'exercici. Tots els exercicis han de contenir un codi de resolució per comprovar la correctesa de les solucions enviades pels alumnes.

**Aspectes positius** i que cal mantenir a l'hora de dissenyar la nova metodologia:

- Molta aleatorietat a l'hora de generar exercicis diferents.
- Diferents redactats d'enunciats i que puguin ser generats en  $\LaTeX$ .
- Metodologia de sorteig de paràmetres molt completa.

**Restriccions** de l'actual metodologia d'escriptura d'exercicis de l'ACME, que, amb la nova eina, caldria desbloquejar i permetre noves funcionalitats:

- Creació d'un fitxer amb una estructura sintàctica molt restrictiva.
- No es poden generar paràmetres calculats a partir dels valors sortejats d'altres paràmetres.
- Únicament redactats en  $\LaTeX$ .
- No es poden crear preguntes de diferents tipologies i amb els mateixos paràmetres.

### 3 Nova metodologia d'escriptura d'exercicis

Després de veure les principals mancances de l'aplicació tradicional, els requisits que haurà de complir la metodologia que es pretén desenvolupar són les següents:

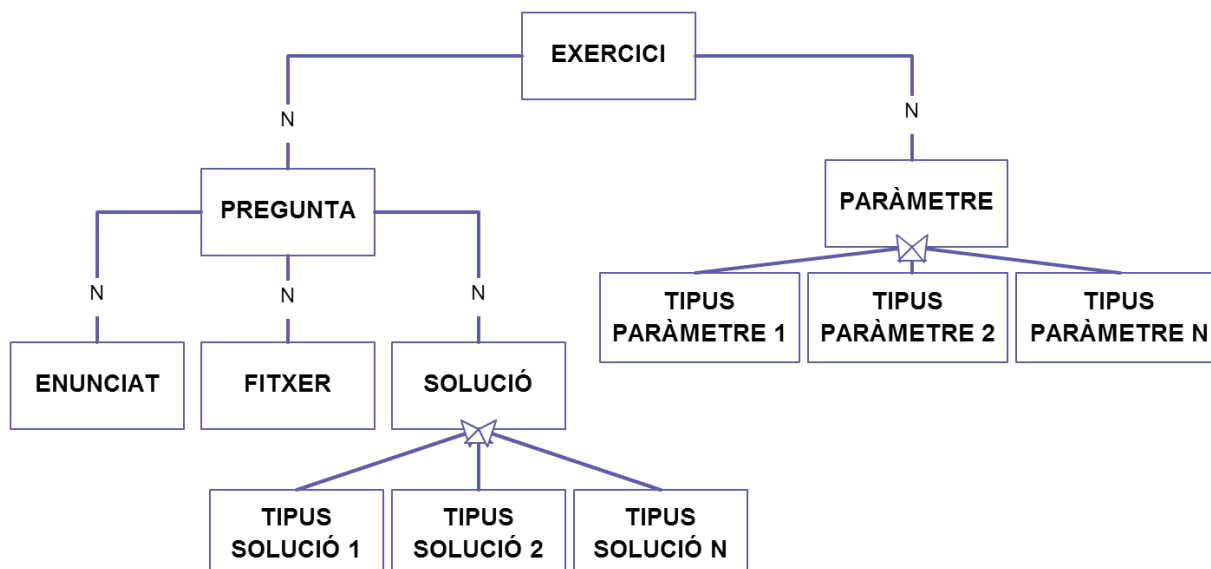
- La nova metodologia ha de conviure amb l'existent.
- Abordarà les mancances del conjunt d'exercicis actuals.
- Permetrà combinar diferents apartats dins un mateix exercici.
- Els enunciats podran ser escrits en diferents formats.
- Cada apartat podrà associar-se a un nucli corrector en particular i diferent.
- Es podran generar paràmetres calculats a partir dels valors dels altres paràmetres.
- Hi haurà diferents tipus de correcció i visualització del conjunt global de preguntes.

Les principals millores amb la implantació de la nova metodologia seran:

<b>Esriptura tradicional</b>	<b>Nova escriptura</b>
Estructura del fitxer definició pròpia per cada tipologia d'exercici.	Estructura comuna per a totes les tipologies d'exercici.
Editor Windows que permet editar el fitxer definició a mà. Cal tenir coneixement tècnic.	Editor web intuïtiu i fàcil d'usar. No cal tenir coneixement tècnic per crear un nou exercici.
Una sola pregunta per un exercici.	Vàries preguntes de diferents tipologies en un sol exercici.
Visualització vertical i correcció total.	S'incorpora la visualització horitzontal i la correcció incremental (per apartats separats).
Enunciats únicament en format $\LaTeX$ .	Diferents formats d'escriptura d'enunciats.
Sorteig de paràmetres d'entre llistat de valors.	Incorporació de paràmetres calculats.

### 3.1 Estructura d'un exercici

Igual que en la metodologia tradicional, cada exercici tindrà un fitxer individual que contindrà la seva pròpia definició i llavors a partir d'aquest fitxer, l'ACME podrà reconèixer-lo i tractar-lo. Aquesta estructura haurà de ser comuna per a tots els exercicis, de manera que qualsevol tipus d'exercici farà servir la mateixa estructura per al seu fitxer definició. Per definir l'estructura del fitxer s'ha canviat el llenguatge que es feia servir fins l'actualitat, el  $\text{\LaTeX}$ , per passar a fer servir el llenguatge per excel·lència específic per estructurar dades com és el llenguatge XML. El nou fitxer definició XML d'un exercici estarà compost per l'autor de l'exercici, un títol que l'identifiqui, una breu descripció explicant el seu propòsit i l'idioma amb el que està escrit. També contindrà dos atributs que definiran el tipus de visualització amb el que serà mostrat l'exercici i el tipus de correcció. Un exercici estarà compost per un llistat de preguntes i un altre de paràmetres. Cada pregunta individual haurà de tenir un llistat d'enunciats, fitxers i solucions, que n'existiran de diferents tipologies. I cada paràmetre serà identificat per un número i també existiran diversos tipus de paràmetres.



[online diagramming & design] [creately.com](https://www.creately.com)

Figura 1: Estructura d'arbre del fitxer definició

### 3.2 Editor d'exercicis

L'editor d'exercicis del Projecte ACME és una eina creada per facilitar la creació d'exercicis i dirigida als professors que s'encarreguen d'elaborar exercicis per l'ACME. Actualment ja existeix un editor que permet modificar els fitxers definició de nous exercicis per l'ACME.

#### Aspectes positius:

- Permet verificar si un exercici està correctament escrit.
- Permet visualitzar un exercici d'exemple sortejat.

- Permet testejar el codi de correcció de l'exercici, escollir els valors per cada paràmetre i entrar una solució de forma manual.

#### **Aspectes negatius:**

- Només pot ser executat en Windows.
- És un editor purament de fitxer de codi. No té gaires més funcionalitats que un editor de text normal i corrent.
- Es modifica l'exercici en l'aplicació i per verificar i visualitzar es fa en una pantalla externa.

Una vegada analitzat l'editor d'exercicis antic, els requeriments que haurà de tenir el nou editor que s'implementa seran els següents:

- Ha de permetre afegir i treure de manera dinàmica enunciats, paràmetres i demés elements de l'exercici.
- S'ha de poder executar en qualsevol sistema operatiu.
- Ha de ser un editor molt fàcil i intuïtiu de fer servir.
- Ha de tenir l'opció de descarregar-se el fitxer definició de l'exercici.
- S'ha de poder verificar i visualitzar l'exercici sense haver de canviar de pantalla.

### **3.3 Implantació del nou tipus d'exercici a l'ACME**

S'hauran de realitzar tota una sèrie de canvis en el codi base de l'ACME orientats a detectar en cada pas, si l'exercici que s'està tractant correspon a un exercicis dels tradicionals, o bé correspon a un exercici dels nous. D'aquesta manera la plataforma podrà reconèixer aquesta nova tipologia i executar els algorismes propis que s'han implementat:

- Procés de reconeixement del nou tipus de fitxer definició XML.
- Procés de sorteig d'exercicis.
- Visualització dels enunciats dels exercicis.
- Procés de correcció dels exercicis.

## **4 Conclusions**

L'objectiu d'aquest Projecte Final de Carrera era desenvolupar una metodologia d'escriptura d'exercicis diferent, innovadora i a l'abast de qualsevol professor per a poder crear nous tipus d'exercicis amb facilitat i sense haver de necessitar coneixements sobre programació. El fet és que aquesta nova metodologia d'escriptura d'exercicis ja està implantada a l'ACME, ja farà quasi mig any que es fa servir i ja hi ha 136 exercicis creats amb aquesta nova metodologia. És per això que considero que s'han complert tots els objectius proposats de

manera satisfactòria.

Aquest ha estat un projecte que m'ha permès consolidar tots els coneixements sobre e-learning, diferents llenguatges de programació i l'ús de tecnologies web, que ja havia adquirit amb la realització del Projecte Final de Carrera de l'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió. Llenguatges de programació com el HTML, el CSS, el Javascript, el JQuery, el PHP, i d'altres com el Mathematica i el LaTeX són tots els que he pogut consolidar amb èxit, durant el transcurs del projecte. Experimentar l'ambient i la metodologia que es segueix quan es forma part d'un projecte en equip com és l'ACME, també m'ha servit per seguir formant-me com a persona.