

Goget: Implementació d'un assistent per a la cerca avançada de datacions de radiocarboni

Marc Martí Asensio

Resum—Possiblement un dels reptes més difícils per un programador és aconseguir que el programa que ha desenvolupat sigui entenedor i fàcil d'utilitzar pels usuaris finals. En aquest projecte busquem implementar un assistent que, mitjançant una estructura senzilla i el més visual possible, ajudi als usuaris a realitzar la cerca que desitgen sobre una base de dades de datacions de radiocarboni. Mitjançant una sèrie de passos esquematitzats, l'assistent ofereix unes opcions a l'usuari que, segons les seves seleccions, anirà definint com serà la consulta que es realitzarà a la base de dades.

Paraules claus—cercador, assistent, wizard, Google Maps, Bootstrap, HTML, CSS, JavaScript, PHP, MVC, dashboard, programació web

Resumen—Posiblemente uno de los retos más difíciles para un programador es conseguir que el programa que ha desarrollado sea entendible y fácil de utilizar por los usuarios finales. En este proyecto buscamos implementar un asistente que, mediante una estructura sencilla y lo más visual posible, ayude a los usuarios a realizar la búsqueda que desean sobre una base de datos de dataciones de radiocarbono. Mediante una serie de pasos esquematizados, el asistente ofrece unas opciones al usuario que, según sus selecciones, acabaran definiendo como será la consulta que se realizará a la base de datos.

Palabras claves—buscador, asistente, wizard, Google Maps, Bootstrap, HTML, CSS, JavaScript, PHP, MVC, dashboard, programación web

Abstract—Possibly one of the most difficult challenges for a programmer is to make the program that he has developed understandable and easy to use for the end users. In this project we seek to implement an assistant that, by a structure as simple and visual as possible, helps users to perform the search they want on a database of radiocarbon dates. Through a series of outlined steps, the assistant offers some option to the user that, according to their selections, will end up defining how the query will be made to the database.

Index Terms—searcher, assistant, wizard, Google Maps, Bootstrap, HTML, CSS JavaScript, PHP, MVC, dashboard, web development



1 INTRODUCCIÓ

LA datació basada en el radiocarboni és un mètode utilitzat en el món de l'arqueologia per calcular, de manera aproximada, quina és l'edat d'unes mostres orgàniques. Sense entrar en detalls molt específics, aquest mètode utilitza el ritme de desintegració del carboni-14 i la quantitat que en queda en la mostra que s'està estudiant per obtenir una edat aproximada [1].

Les datacions de carboni-14 es solen realitzar en laboratoris experimentats en aquesta tasca. Donat que no es tracta d'una operació senzilla i que requereix d'instruments de laboratori especials, el cost d'una datació sol ser força elevat, amb unes xifres que solen rondar entre els 200 i 500 euros [2][3], i per tant no són accessibles per tothom.

Per altra banda, les mostres arqueològiques datades solen ser d'institucions d'arreu del món. Cada institució

escull amb quin format les vol guardar, com les té organitzades i si són accessibles o no per a altres usuaris.

I és precisament per resoldre aquests dos darrers punts que es va crear el cercador Goget [4]. La raó de ser de Goget és oferir al públic un lloc web amb una gran quantitat de datacions amb un format comú.

Goget és un captador de datacions de carboni-14. Mitjançant una aplicació web permet buscar les datacions que ens interessin mitjançant un cercador. El seu funcionament és semblant al del cercador Google. Per una banda compta amb un cercador per paraules de text, on busca resultats que continguin les paraules que hem indicat. A més, també disposa d'un formulari on es permet definir quines característiques volem que tinguin les datacions a mostrar, donant la possibilitat d'acotar més els resultats a mostrar.

Per a cada resultat que es mostra de la cerca que s'ha realitzat, es pot obtenir la seva informació bàsica dins del cercador o accedir a un enllaç extern cap a la base de dades original per obtenir tots els detalls disponibles (en cas que sigui accessible des de Internet). Les datacions que es mostren com a resultat de la cerca han sigut concedides

- E-mail de contacte: marc.martias@e-campus.uab.cat
- Menció realitzada: *Enginyeria del Software*
- Treball tutoritzat per: *Marc Talló Sendra (Ciències de la Computació)*
- Curs 2018/19

per aquelles institucions o persones que han volgut col·laborar de manera altruista en aquest projecte oferint les seves bases de dades pròpies.

El principal desenvolupador de Goget és en Miquel C., un enginyer informàtic que forma part del Departament de Prehistòria i Ciències de l'Antiguitat de la universitat. En Miquel és la persona que podríem considerar com a "client" d'aquest projecte. La proposta que va presentar i ha servit com a base d'aquest treball és la implementació d'un assistent per a la cerca avançada en Goget.

Tal com hem explicat en els paràgrafs anteriors, actualment Goget compta amb dues maneres diferents de realitzar una cerca: mitjançant una cerca per paraules (com la que podríem trobar en els principals cercadors webs) o una cerca més avançada mitjançant un formulari, on es permet a l'usuari introduir les característiques que vol que tinguin les datacions mostrades, com pot ser l'edat de les datacions o indicar la zona geogràfica.

Durant el temps que porta operativa l'aplicació, el client ha rebut feedback per una part dels usuaris en referència al formulari de cerca avançada, afirmant que el disseny del formulari de cerca avançada és poc entenedor i manca d'alguns paràmetres que aportarien una gran utilitat a aquesta funcionalitat. La idea per solucionar aquest problema és afegir una nova opció de cerca que, mitjançant una sèrie de preguntes concises i molt senzilles, permeti parametritzar la cerca que vol realitzar l'usuari.

Per entendre de manera més clara com ha de ser el funcionament de l'assistent a implementar podem pensar en un *wizard* d'instal·lació de Windows. Quan ens referim a un wizard estem parlant d'un conjunt de pantalles, on en cada una d'elles s'està demanant informació a l'usuari. En l'exemple de la Fig. 1, en cada una de les pantalles mostrades s'estan demanant una sèrie de paràmetres per definir quin tipus d'instal·lació es vol realitzar.

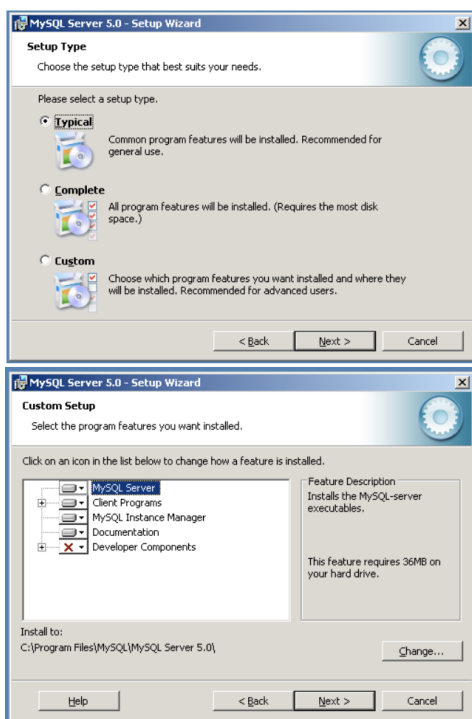


Fig. 1. Wizard d'instal·lació de MySQL per Windows.

La raó per la qual s'ha decidit utilitzar aquest tipus de disseny per implementar l'assistent és perquè es tracta d'un disseny que resulta molt familiar per a la major part dels usuaris. A més, ens permet separar els diferents apartats que vulguem incloure en l'assistent, a diferència del formulari de cerca avançada on totes les seves parts es troben dins d'una mateixa vista, la qual cosa pot comportar a confusió.

2 ESTAT DE L'ART

Quan parlem de buscadors en el món d'Internet, el primer que ens ve a la ment són els buscadors web i principalment el rei del sector: Google. Tot i el seu senzill disseny (en la pàgina principal bàsicament només apareix el nom del buscador i la barra de cerca) és el més utilitzat del món. A què és degut? Bàsicament a l'exactitud dels resultats que ofereix, gràcies a l'algorisme que implementa.

En el cas de Goget, l'algorisme de cerca no cal que sigui tant potent com el de Google, ja que l'entorn on es busca està totalment controlat dins d'una base de dades pròpia. El que volem millorar són les possibilitats que s'ofereix a l'usuari per poder personalitzar la cerca a realitzar, tots seleccionant aquelles opcions que reflecteixin allò que busca. En aquest sentit, estariem parlant d'un altre tipus de cercador més parametritzat com el que podríem trobar en l'exemple Fig.2, on es mostra la cerca avançada de documents del "Dipòsit general de documents de la UAB" [5], on l'usuari pot escollir en quines col·leccions o entre quines dates es vol buscar.



Fig. 2. Cerca avançada del "Dipòsit general de documents de la UAB".

3 OBJECTIUS

L'objectiu principal del projecte és la implementació de l'assistent de cerca avançada (a partir d'ara ens referirem a ell únicament com a assistent). L'assistent ha de constar de diferents pàgines on es poden seleccionar unes opcions que acaben modelant la consulta final que es realitza a la base de dades. Aquesta funcionalitat és molt interessant pels investigadors, ja que els permetrà obtenir aquelles datacions que s'adeqüin més a les necessitats de l'estudi que estan realitzant.

Les opcions per escollir que ha de tenir l'assistent són les següents:

- En quines bases de dades buscar: donat que les datacions provenen de diferents bases de dades, pot ser interessant veure només les datacions que ha realitzat un investigador o institució en concret.
- Edat: és poder la característica que és més important poder controlar. Estem parlant que el rang d'edat de les datacions dins la base de dades de Goget van des de un any d' antiguitat a més de 8 milions d'anys. És important poder acotar sobre quins períodes històrics estem buscant. Aquesta funcionalitat ja existia en el formulari de cerca avançada.
- Zona geogràfica: aquesta opció ha de permetre seleccionar en quines zones geogràfiques s'han de trobar les datacions. Igual que en el cas de l'edat, aquesta opció ja es pot seleccionar en el formulari de cerca avançada.
En el formulari tenim un mapa amb un rectangle que es pot moure de manera lliure i canviar la seva mida per tal que ocupi totes aquelles zones on es vol buscar. La cerca està limitada a la zona marcada per aquest únic rectangle.
En el cas de l'assistent, el client ha demanat trobar una solució que permeti a l'usuari dibuixar de manera formes geomètriques en el mapa i realitzar la cerca dins d'aquestes. L'assistent ha de donar l'opció de marcar més d'una zona en el mapa i que es puguin anar afegint i traient de manera lliure.
- Característiques: les datacions desades a la base de dades de Goget compten amb diversos camps que indiquen quines són les seves característiques. Estem parlant d'aspectes com el material del qual estan fets, el període històric al qual pertany, en quin país es van trobar o la seva autoria entre d'altres. La idea és que les opcions que es mostren en aquesta categoria es puguin ampliar en qualsevol moment.

Amb el primer contacte amb el codi font de la pàgina web durant les primeres setmanes del projecte, vaig poder apreciar que la seva estructura no era la més adequada. Goget va començar a ser desenvolupada per un únic programador, el client del projecte. A més, la pàgina s'anava augmentant sobre la marxa segons apareixien nous requeriments. Aquesta situació se sol donar en projectes de desenvolupament on només hi treballa una persona: com que ningú més haurà de treballar amb el codi en qüestió n'hi ha prou amb que el desenvolupador conegui com funciona. Però aquesta manera de treballar deixa de servir quan comencen a intervenir altres persones en el desenvolupament de l'aplicació. I això és el que ha acabat passant amb Goget.

Els últims canvis que va patir Goget, relacionats amb la millora visual de la pàgina passant totes les seves vistes al framework Bootstrap [6], ja van ser realitzats per una estudiant del grau. És per això que, pensant en aquesta tendència a "externalitzar" les ampliacions de la pàgina (i sobretot tenint en compte que és molt probable que els

nous desenvolupadors també siguin estudiants del grau), vaig proposar reorganitzar el codi font i passar tota l'estructura de fitxers al patró de disseny Model-Vista-Controlador (MVC), un dels patrons de disseny de desenvolupament web més estesos en l'actualitat. A aquesta fase del projecte l'anomenarem "Reengineering" [7].

Els motiu principal per escollir MVC és que aquest és precisament el patró que s'explica en l'assignatura Tecnologies de Desenvolupament per a Internet i Web del grau, i per tant resultarà familiar a tots aquells alumnes que l'hagin cursat.

Finalment, tot i que no ho podem considerar objectius directes però donades les característiques del projecte caldrà tenir en compte quins coneixements extrems s'han d'assolir per poder utilitzar totes les eines relacionades amb els objectius principals.

Tot el codi del back-end de l'aplicació està escrit en PHP, mentre que en el front-end trobem codi en HTML i JavaScript. La base de dades és del tipus MySQL. A l'hora de programar en aquests llenguatges no hi hauria d'haver cap problema perquè s'han ensenyant en assignatures del grau. Per altra banda, aquesta serà la primera vegada que programi utilitzant el framework Bootstrap.

4 METODOLOGIA

A l'hora de decidir quina metodologia de treball es seguiria durant la realització del projecte, el que es tenia més clar era que no es podia seguir un desenvolupament en cascada (o seqüencial). A l'hora d'implementar una interfície d'usuari és molt difícil que el primer disseny que es realitza acabi sent el definitiu. Cada persona interpreta d'una manera diferent la informació que es mostra a la pantalla. És interessant que els usuaris puguin veure i provar la interfície durant les diferents etapes de la seva creació per tal d'oferir un feedback constant i evitar que s'hagin de realitzar grans modificacions del seu disseny o funcionament en etapes avançades del projecte.

Finalment s'ha decidit per dividir la feina en iteracions d'entre 4 i 6 setmanes (en certa manera fent coincidir amb les entregues dels informes de progrés). En cada iteració s'ha tractat un aspecte diferent del treball. Durant les últimes dues setmanes de cada iteració es convoca una reunió de seguiment amb el client per mostrar-li quins avenços s'han assolit i rebre feedback de la feina realitzada, i posteriorment una reunió amb el tutor per comprovar que el projecte va per bon camí.

La dinàmica de treball que s'ha seguit es pot resumir bàsicament en dues parts principals: primer, una fase de desenvolupament (que inclou tant el disseny com la implementació i el testeig de la feina d'aquesta iteració) que realitza de manera individual, i posteriorment es realitza una reunió amb el client per presentar els avenços.

Després d'investigar sobre metodologies Àgils i no trobar cap que s'adeqüi a aquest projecte (la majoria solen estar orientades a treball en grup), he preferit decantar-me per seguir els passos ja esmentats i afegir algu-

nes propostes del moviment Àgil. Dels principis que es troben en el “Manifest per al desenvolupament àgil de programari” [8] m’agradaria destacar els següents com a més significatius pel projecte:

- L’ordre de les etapes clàssiques del desenvolupament de software (disseny, implementació i test) es produeixen de manera iterativa per cada tasca que s’està realitzant en el projecte, en comptes de seguir un plantejament lineal, com la metodologia de desenvolupament de cascada.
- El client és una part fonamental del projecte i hi participa de forma activa. Ens oblidem de la idea que el client només apareix durant la fase de definició de requisits i l’entrega del software.

5 PLANIFICACIÓ

5.1 Planificació de les tasques

Les primeres quatre setmanes del projecte es van dedicar íntegrament a la seva planificació. Tot i que pot semblar que són massa dies per una tasca que no està directament relacionada amb els objectius que hem establerts, es va considerar fonamental que la planificació inicial fos la més encertada possible pel bon devenir del projecte.

Per altra banda, el tutor va plantejar que es realitzés paral·lelament amb la planificació una petita estimació del cost que suposaria la implementació d’aquesta eina en el cas que fos duta a terme per una empresa del sector. Tot això ho veurem a continuació.

El projecte el podem dividir principalment en sis etapes o tasques principals:

1. Definició i planificació del projecte: consisteix en la definició de l’abast del projecte i la planificació de les tasques que s’han de realitzar per tal d’assolir els objectius. Aquí també s’inclouria una petita fase d’anàlisi dels requeriments del software a desenvolupar (“Què s’ha de fer?”) per ajudar en la correcta distribució de les hores a dedicar a cada tasca.
2. Estudi del framework Bootstrap i de l’arquitectura existent: abans de començar aquest projecte Bootstrap era un framework completament nou per mi. Vaig considerar oportú dedicar unes quantes sessions a estudiar-lo i entendre el seu funcionament. En aquesta etapa també s’inclou un primer anàlisi de l’arquitectura actual de l’aplicació per tal d’entendre com està estructurada i poder realitzar el canvi a MVC, i la replicació del servidor produït en un entorn de desenvolupament local.
3. Reengineering del codi font: reestructurar el codi de l’aplicació perquè segueixi el patró de disseny MVC.
4. Desenvolupament del wizard: disseny, implementació i testeig de l’assistent de la cerca avançada. Caldrà estudiar com funciona l’API de Google Maps (necessari per la part de la localització de les datacions).
5. Pas a producció: passar tot el codi desenvolupat al

servidor final, comprovant que funciona correctament i realitzant les correccions necessàries.

6. Documentació del projecte: redacció del dossier del projecte i preparació de la presentació.

A la Taula 1 podem veure les tasques que acabem d’explicar amb les hores planificades per la seva resolució i els rols que participen en cada una d’elles. Pel nostre cas, el Project Manager, el dissenyador, el programador i el tester són la mateixa persona (l’estudiant).

TAULA 1
HORES PLANIFICADES I PARTICIPANTS PER LES TASQUES DEL PROJECTE

Tasca	Temps (hores)	Rols participants
Definició	20	Project Manager, propietari de l’app
Estudi del framework Bootstrap i de l’arquitectura existent	60	Dissenyador
Reengineering del codi font	60	Dissenyador, programador
Desenvolupament del wizard	120	Dissenyador, programador, tester, propietari de l’app
Pas a producció	10	Tester, propietari de l’app
Documentació del projecte	30	Project Manager
TOTAL	300	

I per finalitzar veurem quin seria el cost aproximat que suposaria pel client aquets projecte. A la Taula 2 mostrem el cost dels sous dels treballadors segons el seu rol i a la Taula 5 el càlcul del cost final. Al’hora de calcular el cost final afegim uns costos indirectes corresponents als desplaçaments per les reunions amb el client. No tindrem en compte el cost d’adquisició dels ordinadors utilitzats pels treballadors (suposarem que són de propietat) ni les llicències dels programes de desenvolupament utilitzats (ja que tot és software lliure o sense cap cost).

TAULA 2
COST TOTAL DEL SOU DELS TREBALLADORS

Rol treballador	Cost (€/h)	Temps (h)	Cost total (€)
Project Manager	50	50	2500
Dissenyador	25	90	2250
Programador	20	130	2600
Tester	20	30	600
TOTAL		300	7950

Per tant, el cost final del projecte després d’aplicar un 20% de benefici seria:

TAULA 3
COST FINAL DEL PROJECTE

Tipus de cost	Cost (€)
Cost Directe	7950
Cost Indirecte	50
Benefici	+20%
TOTAL	9600

Hem de tenir en compte que el cost final obtingut segurament no seria tant elevat. La planificació de les hores s'ha realitzat tenint en compte que no tinc gaire experiència a l'hora de treballar en projectes de programació d'aquest abast. El més probable es que a una empresa especialitzada en el desenvolupament software no li calguin tantes hores per poder assolir els objectius establerts.

Als apèndixs 1 i 2 trobem tota la informació sobre la planificació temporal de les tasques. En el primer trobem un diagrama de Gantt amb la distribució de les tasques entre les setmanes del projecte, i en el segon un calendari amb les dates dels entregables.

5.2 Avaluació de riscos

Un altre aspecte fonamental de la planificació d'un projecte és l'avaluació dels possibles riscos que poden comprometre el correcte desenvolupament del projecte. Estudiant amb anterioritat quines poden ser les principals amenaces es poden trobar possibles solucions o fins i tot arribar a evitar-los.

- Com que algunes de les tecnologies necessàries per aquest projecte, concretament Bootstrap i l'API de Google Maps, no són coneguts per mi, pots ser que trobi algunes dificultats amb la seva utilització que poden endarrerir la planificació establerta. És important que durant la fase d'estudi d'aquestes dues eines em centri en les parts que necessitaré i profunditzi en aquelles més importants.
- L'assistent a desenvolupar, al tractar-se d'un element que serà utilitzat per usuaris no experts en el món de l'informàtica, es pot donar la situació de no acceptació del nou disseny o que generi dificultats en la seva utilització. No es pot considerar que la feina estarà ben feta si els usuaris no acaben utilitzant el wizard de cerca avançada perquè els hi és complicat d'utilitzar o directament no entenen com fer-lo servir.

6 DESENVOLUPAMENT

6.1 Anàlisi

Tal com hem vist en l'apartat 3 d'aquest document tenim dos objectius principals: per una banda el reengineering del codi font, passant tota l'estructura a MVC, i per l'altra el desenvolupament de l'assistent.

Sobre la tasca de reengineering, els principals focus d'atenció detectat han sigut l'estructura de fitxers i el codi relacionat amb la cerca i la mostra dels resultats obtinguts

(a causa de la seva llarga extensió).

Si ens fixem en la situació inicial de la carpeta arrel del programa en la Fig. 3, existien una sèrie de directoris que separaven alguns dels arxius. Tenim directoris d'imatges (\images), de funcions JavaScript tant pròpies com de llibreries externes (\js) o un directori amb arxius CSS (\css), mentre que el codi de les vistes està en la mateixa carpeta arrel. Tot i això, si entrem en alguns dels arxius PHP (com per exemple l'*index.php*, on es troba la portada de la pàgina) trobem que contenen tant el codi relacionat amb la vista que s'està mostrant com funcions PHP que tracten dades de la base de dades o fins i tot es connecten directament a ella, a l'hora que tenim algunes funcions de JavaScript o estils de CSS. El fet de juntar funcionalitats diferents en un mateix arxiu dificulta enormement el manteniment del codi.

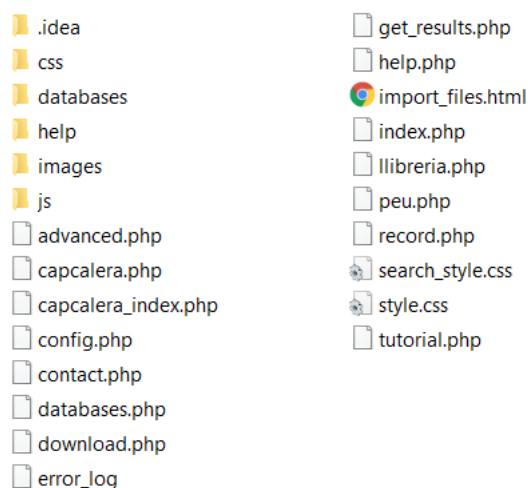


Fig. 3. Situació inicial del directori arrel de l'aplicació.

Per tant, una de les primeres accions a realitzar és separar els codis de llenguatges diferents que es troben dins d'un mateix fitxer i reestructurar-los de manera que es segueixi el patró MVC. Veurem quins han sigut els canvis realitzats en l'apartat 6.2.

Respecte l'assistent, la implementació que veurem en l'apartat següent està basada en els dissenys que va presentar el client (veure apèndix 4), amb alguns petits canvis realitzats durant el seu desenvolupament. Ha sigut pensat per seguir l'estètica del formulari de cerca avançada, utilitzant una finestra flotant.

Finalment es va decidir que l'assistent comptés amb quatre pantalles on es poden seleccionar les següents opcions (ja hem vist quins eren els seus requisits en l'apartat 3 - Objectius però acabarem de definir-los):

- 1 Bases de dades: seleccionar de manera individual sobre quines bases de dades es vol buscar. Cal donar l'opció de poder seleccionar-les totes.
- 2 Categories: en aquest apartat el client em va donar llibertat per proposar-li una manera de mostrar les categories amb les seves opcions i que permetés seleccionar-les o no individualment. Finalment he decidit utilitzar una parella de "caixes" de selecció

per cada una de les categories, de manera que es mostrin tant les opcions seleccionades com les que no de manera separada.

- 3 Edat: la idea és reutilitzar el selector d'edat del formulari de cerca avançada.
- 4 Zones geogràfiques: utilitzant l'API de Google Maps i algun mecanisme que permeti dibuixar de manera lliure.

Un dels requisits que vaig decidir afegir pel meu propi compte ha sigut el guardat de les opcions seleccionades en els passos de l'assistent. Un inconvenient que vaig trobar mentre testejava les primeres versions de l'eina es que era molt engorrosos tornar a pantalles anteriors perquè s'esborraven les opcions prèviament seleccionades. Mitjançant crides AJAX al servidor cada vegada que s'avança al pas següent i utilitzant les sessions de PHP es van guardant les opcions seleccionades per l'usuari, de manera que al tornar a un pas anterior per realitzar qualsevol correcció, totes les opcions seleccionades es carreguin una altra vegada i es pugui veure quines opcions s'havien seleccionat prèviament. Aquesta funcionalitat està més pensada per millorar l'experiència d'ús de l'aplicació per part de l'usuari final que no pas com una millora en el rendiment, ja que les dades guardades en la sessió no s'utilitzen fins que no s'executa la consulta final.

A la figura 16 de l'apèndix 5 podem veure un diagrama Entitat-Relació molt simplificat (només amb les claus primàries) de les taules que existien originalment. Tal com podem veure es tracten de dues taules completament independents, degut a que s'utilitzaven per funcions completament diferents: la taula *sample* conté les datacions; mentre que la taula *base_dades* conté la informació de les bases de dades que han ofert les seves datacions a Goget, la qual només s'utilitzava per la vista on es pot veure el llistat.

6.2 Implementació i resultats

Al finalitzar el reengineering del codi font, el directori arrel de l'aplicació ara compta amb un fitxer i tres directoris nous, tal com es pot veure a la Fig. 4. Els nous directoris s'han afegit per organitzar els següents fitxers:

- `\views`: conté la part dels fitxers PHP inicials relacionada amb el codi HTML. El seu codi s'encarrega de mostrar el contingut de la pàgina.
- `\models`: conté tot el codi PHP encarregat de gestionar les dades de la base de dades i tractar-les.
- `\controllers`: codi PHP que s'encarrega de passar la informació que tracten els models a les vistes que l'han de mostrar.
- `index.php`: és un controlador que fa de "màster". Totes les accions de la pàgina passen per aquest fitxer, que redirecciona al controlador encarregat d'executar-la. S'ha optat per aquesta implementació del MVC perquè és la que s'ha après en el grau.

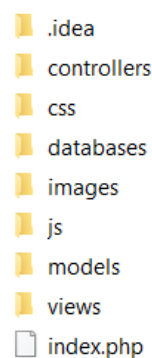


Fig. 4. Situació actual del directori arrel de Goget.

Tot el codi CSS i JavaScript que estava integrat dins les vistes s'han mogut a fitxers propis dins del seu directori corresponent.

Una de les majors dificultats que s'han trobat durant aquesta etapa ha sigut a l'hora de moure el codi del fitxer *get_results.php*. Aquest codi s'encarregava d'obtenir tots els paràmetres introduïts per l'usuari a l'hora de realitzar la cerca (tant si s'utilitzava el cercador per text com el formulari), realitzar la consulta a la base de dades, processar els resultats obtinguts i finalment mostrar-los a l'usuari. Al tractar-se d'un document amb una extensió molt llarga i que barreja moltes funcionalitats i llenguatges de programació diferents (trobem codi en PHP, HTML, CSS i JavaScript), la refactorització d'aquest codi ha requerit més temps de l'esperat. Tot i això, estic content amb el resultat final, ja que en estar millor estructurat ara la seva comprensió és molt més senzilla.

Durant la fase de reengineering també vaig realitzar algunes modificacions en el comportament de la pàgina que em van semblar que entorpien el flux a l'hora de navegar per ella.

El primer d'ells està relacionat amb la càrrega de les vistes de la pàgina. En la versió anterior de Goget, totes les noves vistes es mostraven en la mateixa pàgina, just a sota de la barra del cercador, mitjançant crides AJAX. Aquesta implementació no permetia obrir els enllaços utilitzant l'opció d'"obrir en una nova pestanya" del navegador, sinó que s'havia de tornar a buscar la pàgina a obrir de manera manual en la nova pestanya. He realitzat les modificacions necessàries perquè cada vista sigui independent de la pàgina principal i es puguin obrir fàcilment de manera separada en noves pestanyes.

Un altre comportament poc òptim de la versió anterior del buscador el trobàvem a l'hora de voler accedir a un dels resultats mostrats en la cerca. Quan es feia clic sobre el resultat que es volia mostrar més informació, aquest sempre es carregava en la mateixa pestanya on teníem la llista dels resultats trobats. A l'hora de voler tornar enrere per entrar a un resultat diferent, tal com funciona actualment el codi que mostra el llistat de resultats, perdíem aquesta vista i tornava directament a la pàgina d'inici de Goget. S'ha modificat aquest comportament perquè, al clicar sobre un dels resultats, la nova pàgina s'obri sempre en una nova pestanya.

I amb aquestes darreres modificacions es va finalitzar

el primer bloc de la implementació del projecte. Donat que vaig acabar una setmana abans del previst durant la planificació inicial i per tal d'aprofitar la disponibilitat de temps que m'oferia la Setmana Santa (W10 del calendari), vaig decidir avançar l'inici de la fase principal del projecte: la implementació de l'assistent de cerca.

Anem a detallar com és el funcionament de cada un dels passos de l'assistent:

- Pas 1 – bases de dades (Fig. 5): mitjançant unes *checkboxes*, l'usuari pot seleccionar sobre quines bases de dades desitja buscar o fer-ho en totes. Per assegurar que com a mínim s'ha seleccionat alguna opció abans d'avançar, l'assistent no desbloqueja la fletxa inferior que permet avançar al següent pas fins que no s'ha seleccionat almenys una de les *checkboxes*. En el cas que l'usuari seleccioni l'opció per buscar en totes les bases de dades, la llista d'opcions s'amagarà per poder accedir més ràpidament al submenú de les fletxes.

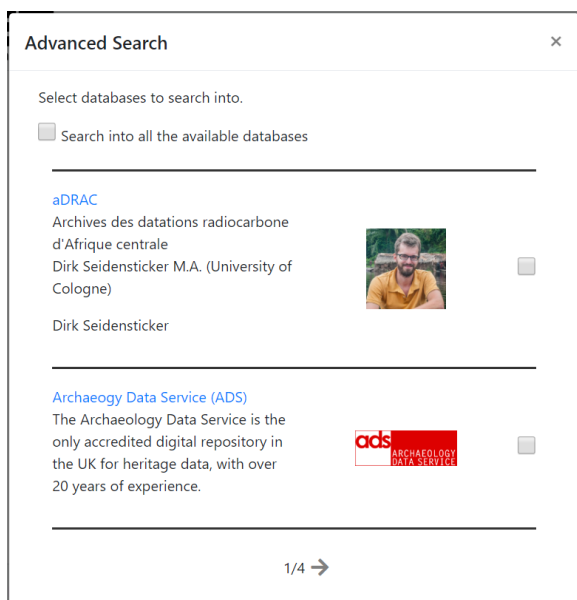


Fig. 5. Primer pas de l'assistent.

Les bases de dades que es mostren en aquesta pàgina es carreguen de manera dinàmica a partir de la informació que hi ha a la taula `bases_dades` de la base de dades MySQL de Goget. Cada vegada que s'afegeixi una nova base de dades al sistema, aquesta apareixerà de manera automàtica en l'assistent.

- Pas 2 (Fig. 6) – categories: en aquest pas l'usuari pot seleccionar quines característiques busca en les datacions de radiocarboni segons una sèrie de categories establertes.

Per a cada categoria es mostren dues "caixes" de selecció (selecció múltiple), a l'esquerra pels elements sense seleccionar i a la dreta pels elements seleccionats. Quan l'usuari clica sobre una de les opcions no seleccionades, aquesta es mou cap a la caixa d'opcions seleccionades, i viceversa.

L'usuari pot seleccionar tantes opcions com desitgi, o si ho prefereix pot seleccionar la *checkbox* de "totes les opcions d'aquesta categoria", fent que s'amaguin les caixes associades a aquesta categoria. Quan s'ha seleccionat almenys una opció de cada categoria (o la *checkbox* per seleccionar-les totes) s'allibera el botó per avançar al tercer pas de l'assistent.

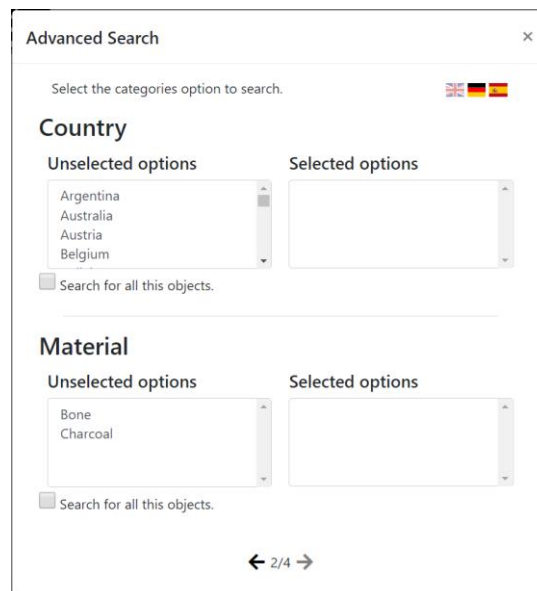


Fig. 6. Segon pas de l'assistent.

La funcionalitat de la selecció múltiple ha estat desenvolupada per mi. Després de buscar diferents llibreries que ja implementen aquesta idea i provar-les en l'assistent, no he aconseguit que funcionés la àrrega dels valor ja seleccionats quan es vol tornar des del pas 3 de l'assistent cap aquest.

Tot i que és probable que hi hagi alguna manera que finalment es puguin utilitzar (i seria més convenient, ja que aquestes llibreries solen estar testejaes per una gran comunitat de desenvolupadors i aporten algunes millores com pot ser una barra de cerca que permet buscar entre les opcions oferides), per qüestió de falta de temps de moment he decidit mantenir la meua solució. Podem trobar les llibreries consultades en la bibliografia d'aquest document.

- Pas 3 – edat (Fig. 7): aquest pas és molt semblant a la implementació que ja trobem en el formulari de cerca avançada. Es mostra un selector lliscant numèric que permet seleccionar el rang d'edat de les datacions que es busca. Es pot seleccionar tant movent els extrems del selector com escrivint les edats en els requadres inferiors.

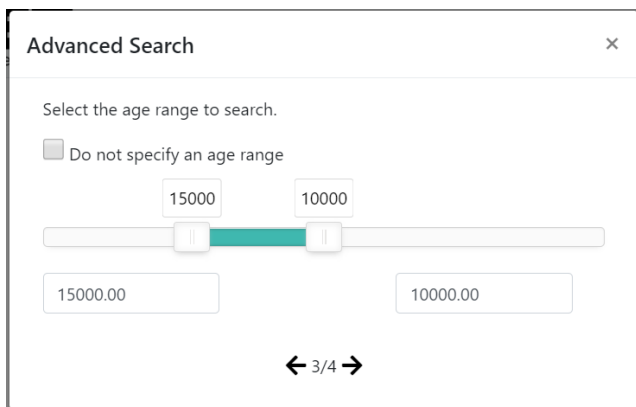


Fig. 7. Tercer pas de l'assistent.

Igual que en els passos anteriors, tenim una checkbox que permet obviar el rang d'edat seleccionat per buscar datacions de qualsevol atinguitat, amagant el selector.

- Pas 4 – zona geogràfica (Fig. 8): aquest és el darrer pas de l'assistent i segurament el més interessant a nivell de funcionalitat de tots. En aquest pas trobem un mapa de Google Maps on es pot dibuixar, de manera completament lliure, en quines zones geogràfiques es volen buscar datacions de radiocarboni.

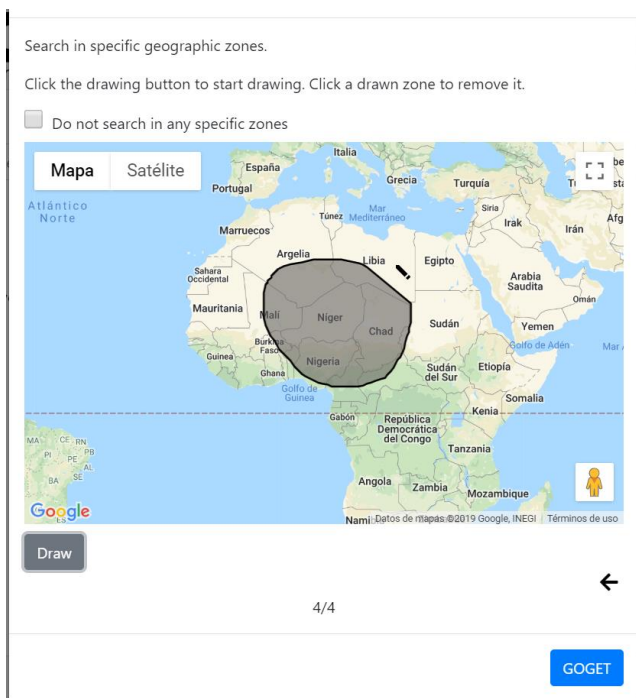


Fig. 8. Quart pas de l'assistent.

El moviment pel mapa és com el de qualsevol altre de Google Maps. A través de clics i arrossegant el ratolí ens podem moure pel mapa, i amb la rodeta podem fer zoom. Mitjançant el botó Draw activem l'opció de dibuix, que permet, mantenint el botó esquerre del ratolí pitjat, dibuixar línies sobre el mapa. En el moment que es deixa de prémer el botó del ratolí, l'assistent s'encarregarà de tancar automàticament

la forma geomètrica dibuixada unint el primer punt dibuixat amb l'últim. Es poden dibuixar més d'una zona. Per esborrar una zona només cal clicar-la i desapareixerà del mapa.

A la vegada disposem d'una checkbox que activa la cerca per qualsevol punt del planeta, obviat aquelles zones prèviament dibuixades en el mapa i l'amaga.

Quan s'ha dibuixat com a mínim una zona dins el mapa o s'ha seleccionat la checkbox per obviar aquest pas, apareix a la part inferior dreta de la finestra un botó blau anomenat "GOGET", tal com podem veure a la Fig. 8. Aquest botó és l'encarregat d'iniciar la cerca amb els paràmetres que s'han indicat durant tots els passos de l'assistent.

Abans d'enviar el missatge al servidor per començar la cerca, el navegador envia un missatge AJAX perquè es comprovin que existeixen tots els paràmetres necessaris dins la sessió per poder continuar amb el procediment. La mateixa comprovació també es realitza posteriorment en el servidor una vegada el navegador ja ha enviat tots els paràmetres i espera que li contestin amb els resultats a mostrar.

Durant el desenvolupament de l'assistent sempre s'ha perseguit el mateix objectiu: que fos el més senzill i clar possible, però sobretot que fos útil pels usuaris (al cap i a la fi si els usuaris finals no l'acaben utilitzant no haurà servit de res tota la feina feta). És per això que en tots els passos descrits anteriorment s'han introduït *checkboxes* que permeten obviar el pas en qüestió i/o una part d'aquests. Podem entendre que per exemple un investigador no estigui interessat en seleccionar cap base de dades en concret sobre la que buscar, i tenir l'opció de seleccionar-les totes a la vegada els pot ser de molta utilitat. Mentre que el que es busca "amagant" (fent que deixin de ser visibles) aquells elements on s'ha seleccionat l'opció de "tots" és que s'entengui clarament que ja no es tindrà en compte el contingut amagat.

Com ha petit resum de com ha anat aquesta segona fase de la implementació, podem considerar que ha anat força bé. El fet de trobar molts recursos a Internet sobre com realitzar el quart pas de l'assistent (la part de l'assistent que vaig considerar que podria ser més problemàtica) i el poder avançar una setmana l'inici de la fase d'implementació de l'assistent han permès que la finalització d'aquesta tasca es produís unes setmanes abans del previst, acabant durant la W15 en comptes de la W17, a l'espera de poder realitzar les proves en el servidor on està allotjada actualment Goget.

Durant la reunió de presentació de l'assistent al client i ja veient que el desenvolupament de l'assistent anava per bon camí, es va decidir plantejar una sèrie de tasques addicionals per anar realitzant fins la terminació d'aquest projecte. Les tasques proposades que finalment s'han pogut implementar amb èxit han sigut les que detallarem a continuació.

La primera funcionalitat proposada és l'opció de canviar d'idioma de les categories de l'assistent. Segons el feedback rebut pel client, els usuaris que parlen una llengua que no és l'anglès tenen problemes a l'hora de realitzar cerques de paraules en el seu propi idioma perquè no els retorna cap resultat. Això es degut a que la base de dades de les datacions de Goget està en anglès. És molt difícil poder solucionar aquest problema per la cerca de paraules, ja que segurament caldria implementar una manera de traduir les paraules introduïdes per l'usuari a l'anglès abans de realitzar la consulta. Però en el cas de l'assistent podem traduir les paraules mostrades en el pas de les categories, ja que aquestes paraules les tenim totalment controlades en la nostra base de dades.

Tal com podem veure en la Fig. 6, a la part superior dreta de l'assistent trobem unes banderes normalment associades als idiomes disponibles. La bandera de l'idioma seleccionat actualment es mostra amb una opacitat més baixa i està deshabilitada. En quant es clica sobre una bandera habilitada, l'idioma de les opcions dins els selectors canvien a l'idioma seleccionat. L'idioma que es selecciona no condiciona en cap moment el funcionament de l'assistent, és un canvi purament visual.

He debatut internament sobre l'associació d'un idioma a la bandera d'un país, ja que segurament no és l'opció més correcta políticament [9]. Tot i això, de moment s'ha decidit mantenir-ho així perquè és una solució molt visual i que la majoria d'usuaris entenen perquè s'aplica en altres pàgines webs.

L'última tasca addicional que ha donat temps a implementar ha sigut una dashboard d'administració. La idea darrera aquesta dashboard es que altres administradors de la pàgina puguin realitzar algunes accions sobre ella sense haver d'accedir directament al phpMyAdmin. La dashboard consta de les tres següents seccions/funcionalitats:

- Un panell amb desplegable per cada categoria de l'assistent amb un comptador de les opcions que té disponibles per seleccionar. Quan es clica sobre una de les categories, el desplegable s'obre i es mostren les seves opcions. Podem veure un exemple a la Fig. 18 de l'apèndix 7.
- Un panell per poder afegir una nova opció dins d'una categoria de l'assistent (Fig. 19 de l'apèndix 7). Cal introduir la paraula en cada un dels idiomes disponibles en l'assistent. Aquests idiomes es mostren segons si estan disponibles (és a dir, que la base de dades de Goget conté les paraules traduïdes a aquest idioma) o no.
- Un panell per poder afegir nous idiomes a les categories de l'assistent (Fig. 19 de l'apèndix 7). L'administrador pot descarregar una plantilla en CSV que conté, a la primera columna, totes les opcions de les categories en anglès, mentre que la segona columna està buida per a que introdueixi la traducció de les paraules en l'idioma que vol afegir. A continuació l'usuari pot afegir l'opció CSV

amb les traduccions i seleccionar quin idioma està afegint. Els idiomes que es poden seleccionar han d'haver estat afegits prèviament a la base de dades per l'administrador màster des del phpMyAdmin. Un cop es té tant l'axiu CSV com l'idioma seleccionat, aquest ja es pot importar a la base de dades.

Tots els idiomes que s'afegeixin mitjançant aquest sistema passen a estar automàticament disponibles per utilitzar en l'assistent.

A la figura 17 de l'apèndix 6 tenim el diagrama Entitat-Relació amb els canvis que s'han produït durant la fase d'implementació.

S'ha afegit un nou camp a la taula *sample*, el *db_id*. Aquest atribut ens serveix per saber de quina base de dades externa provenen cada una de les datacions. S'utilitza a l'hora de realitzar la cerca amb l'assistent, ja que en el primer pas d'aquest podem indicar si volem buscar datacions d'alguna base de dades en concret.

També hem afegit algunes taules noves. Una d'elles és la *categories_and_options*. Aquesta nova taula conté les categories i les opcions del segon pas de l'assistent. Tenim una fila per cada combinació de categoria-opció-idioma. La decisió d'implementar les categories juntament amb les opcions va ser presa conjuntament amb el client durant una de les reunions que vam tenir per decidir com havia de dissenyar-se la dashboard d'administració. La raó principal era per no complicar el disseny de la base de dades.

Una altra de les taules noves, i que està directament relacionada amb l'anterior, és la taula *languages*. Aquesta taula conté els llenguatges que es poden utilitzar a la pàgina. Tenim dos tipus de llenguatges: els llenguatges amb l'atribut *available* com a *true*, significa que la taula *categories_and_options* té les paraules en aquest idioma i es pot utilitzar en l'assistent; o els llenguatges amb l'atribut *available* com a *false*, que significa que estan disponibles en la dashboard d'administració per a poder afegir-los quan es vulgui.

I finalment tenim la taula *users*, que conté la informació dels usuaris amb permisos d'administrador que poden accedir a la dashboard d'administració. Aquesta taula és funcionalment independent de tota la resta.

6.3 Proves

Les proves que s'han realitzat per l'aplicació desenvolupada han sigut realitzades en el servidor de l'entorn de desenvolupament i en el servidor final. Principalment tenim dues categories diferents de proves.

Les primeres són proves individuals per cada vista nova. Aquestes proves busquen testejar que els elements que es mostren en una vista funcionen de la manera esperada. Per exemple, algunes de les proves que s'han realitzat per l'assistent han sigut:

- La interacció entre les checkboxes i les fletxes per avançar al següent pas funcionen correctament, és a dir, que s'habiliten i deshabiliten.
- Els selectors múltiples.
- Totes les accions relacionades amb l'opció de di-

buixar sobre el mapa (dibuixar i esborrar).

També s'han realitzat proves d'aquest estil per la dashboard d'administració. Alguns exemples són:

- Les opcions es carreguen correctament dins de cada categoria.
- Es pot afegir una nova opció.
- Es pot afegir un nou idioma.

Les altres tipus de proves busquen testejar les funcionalitats com un conjunt, és a dir, veure com es comporta una funcionalitat en concret quan totes les seves parts treballen de manera conjunta. Per veure més detalls sobre aquestes proves, doneu un cop d'ull a l'apèndix 8.

Precisament el que s'ha vist amb aquestes proves ja en el servidor final és que algunes consultes generades amb l'assistent, com que aquest permet en tots els passos no seleccionar cap opció, els resultats que es retornen són molt grans (el nombre de datacions retornat pel servidor pot arribar fins a 200.000) i fa que la pàgina no funcioni correctament perquè existeix un límit físic de memòria i un límit temporal d'execució. Aquest és precisament el punt feble de la gran llibertat que ofereix l'eina que he desenvolupat. Així que caldrà limitar d'alguna manera el seu ús.

Finalment s'ha decidit limitar el nombre màxim de resultats a mostrar, arribant a un màxim de 8000 datacions per consulta, ja que he considerat que és una xifra dins dels límits de rendiment de la pàgina assumible i que no limitarà gaire les operacions de l'usuari. Quan volem realitzar una consulta que sobrepassa aquest valor, es mostra a l'usuari un missatge indicant perquè no es pot executar i indicant de quina manera ho pot solucionar: tornar a realitzar una consulta però que sigui més específica que l'anterior.

7 CONCLUSIONS

I ja per finalitzar aquest document, explicaré quines són les conclusions que he extret sobre el projecte.

Primer de tot, crec que la planificació que vaig realitzar a l'inici ha sigut l'encertada. Les petites alteracions que s'han acabat realitzant (com podem veure en el diagrama de Gantt real de l'apèndix 3) han estat més enfocades a avançar l'inici de les tasques que no pas a endarrerir-les, excepte en el cas del pas al servidor de producció on s'ha endarrerit per problemes amb la connexió. Tot i això, haig de reconèixer que després de veure quina era la feina que se'm proposava realitzar, la meua intenció era presentar una planificació molt més optimista que no pas aquesta, la qual segurament no hagués sigut no tant encertada. És per això que vull agrair al Miquel C. l'ajuda que em va oferir durant la planificació, ja que considero que el seu punt de vista, amb molta més experiència que el meu, va ser imprescindible.

Respecte a la fase d'implementació considero que la feina realitzada ha sigut l'esperada, tant per mi com pel client. La fase de reengineering permetrà als nous programadors que hagin de treballar amb aquesta eina tenir més facilitats a l'hora de comprendre com funciona, sobretot si es tracta d'un estudiant del grau, ja que

l'estructura utilitzada s'aprèn en assignatures de tercer (vegeu primer punt de la bibliografia). Per part de l'assistent i la dashboard d'administració, crec que el seu disseny és encertat i fàcil de seguir, a la vegada que he intentat mantenir la línia visual de la resta de l'aplicació.

I com a últim punt, voldria comentar que m'hagués agradat disposar de més temps per ampliar l'abast del projecte. Tal com veurem en el subapartat següent, Goget encara té moltes possibles ampliacions que abarquen molts àmbits diferents i els quals m'hagués interessat poder treballar sinó fos pel limitat temps disponible que disposava (tenint en compte que encara hem quedaven assignatures del grau per cursar).

7.1 Futures accions

A continuació detallarem aquelles accions futures que he considerat que poden ser interessant desenvolupar en pròximes ampliacions de la pàgina per tal que l'experiència d'ús dels usuaris sigui la millor possible:

- Canvi en la càrrega dels resultats: amb la implementació de l'assistent, que permet obtenir tant resultats específics com molt genèrics, s'ha vist que en el segon cas, a l'obtenir molts registres de la base de dades es tarda una mica més de l'esperat en col·locar els resultats en les vistes, ja que carrega totes les pàgines a l'inici. Potser seria més interessant que els resultats s'anessin carregant a mesura que l'usuari va avançant per les pàgines.
- "Historial" de cerques: durant la finalització de la implementació de l'assistent i ja pensant en quins requeriments addicionals desenvolupar, el tutor del projecte em va proposar implementar un historial de les cerques realitzades pels usuaris. La idea es que, mitjançant les *cookies* del navegador, es guardin les darreres cerques realitzades per l'usuari i aquest pugui accedir a elles de manera ràpida sense haver de repetir tots els passos de l'assistent. Aquest requeriment el vaig descartar perquè després d'analitzar quines modificacions hauria de realitzar per poder complir-lo vaig considerar que no es podria realitzar en el temps que quedava fins a l'entrega del projecte.

8 AGRAÏMENTS

En primer lloc, m'agradaria agrair a la meua família el suport incondicional que m'han donat en tot moment durant els quatre anys que porto de carrera. Sense ells res de tot això hauria estat possible.

També m'agradaria agrair a en Marc Talló, el meu tutor del TFG, pels consells i l'ajuda que m'ha ofert durant aquests mesos tant durs de projecte. L'actitud que em va contagiar des de les primeres reunions que vam tenir, insistint en què treballes ben dur des del primer dia, han permès que aquest treball hagi pogut tirar endavant.

I finalment voldria agrair a en Miquel C, que més que de "client" m'ha fet de segon tutor del projecte. Gràcies per totes aquelles xerrades tant interessants que hem tingut durant les reunions i pels consells donats.

ÍNDEX DE FIGURES

Fig. 1. Wizard d'instal·lació de MySQL per Windows.	2
Fig. 2. Cerca avançada del "Dipòsit general de documents de la UAB".....	2
Fig. 3. Situació inicial del directori arrel de l'aplicació.....	5
Fig. 4. Situació actual del directori arrel de Goget.....	6
Fig. 5. Primer pas de l'assistent.	7
Fig. 6. Segon pas de l'assistent.	7
Fig. 7. Tercer pas de l'assistent.	8
Fig. 8. Quart pas de l'assistent.	8
Fig. 9. Diagrama de Gantt corresponent a la planificació inicial del projecte realitzada durant les primeres quatre setmanes.	12
Fig. 10. Calendari del projecte.....	12
Fig. 11. Diagrama de Gantt de com ha anat el desenvolupament real del projecte.....	12
Fig. 12. Esbós de la primera pàgina de l'assistent.	13
Fig. 13. Esbós de la segona pàgina de l'assistent.	13
Fig. 14. Esbós de la tercera pàgina de l'assistent.	13
Fig. 15. Esbós de l'última pàgina de l'assistent.	13
Fig. 16. Diagrama E-R de la base de dades abans de la implementació d'aquest projecte.....	14
Fig. 17. Diagrama E-R de la base de dades després de la implementació del projecte.	14
Fig. 18. Panell per consultar les opcions disponibles per cada categoria.	14
Fig. 19. Panells per afegir noves opcions a les categories I per afegir nous idiomes.	14

REFERÈNCIES

- [1] "Datació basada en el carboni-14". Article de la Viquipèdia sobre aquets mètode de datació de restes orgàniques. Disponible https://ca.wikipedia.org/wiki/Dataci%C3%B3_basada_en_el_carboni-14
- [2] "Price and Time - Radiocarbon Dating". Pàgina de la Universitat Christian Albrecht de Kiel (CAU), a Alemanya, on disposen d'un laboratori per realitzar datacions de carboni-14. En el següent enllaç mostren el preu aproximat de les datacions: <https://www.leibniz.uni-kiel.de/en/ams-14c-lab/price-and-time>
- [3] "Price List - DirectAMS". Pàgina de l'empresa DirectAMS (Bothell, Washington, EEUU) que es dedica a la datació de radiocarboni. En el següent enllaç trobem un llistat de preus segons el tipus de material a datar: <https://www.directams.com/price-list>
- [4] "Goget". El cercador de datacions de radiocarboni. Disponible a <http://ibercrono.org/goget/>
- [5] "Dipòsit digital de documents de la UAB". Portal d'accés obert que recopila la producció científica, docent i institucional de la universitat. Disponible a <https://ddd.uab.cat/>
- [6] "Manifest per al desenvolupament àgil de programari". Consultada el 03/04/2019. Disponible a <https://agilemanifesto.org/iso/ca/manifesto.html>
- [7] "What is Software Reengineering". Disponible a <https://fullscale.io/what-is-software-reengineering/>
- [8] "Manifest per al desenvolupament àgil de programari". Disponible a <https://agilemanifesto.org/iso/ca/manifesto.html>
- [9] Per què les banderes no han de representar idiomes? Més informació a <http://www.flagsarenotlanguages.com/blog/why-flags-do-not-represent-language/>

BIBLIOGRAFIA

- "Tecnologies de Desenvolupament per a Internet i Web". Assignatura del grau que ha servit de font bàsica dels coneixements aplicats. La seva guia docent es troba disponible a <https://www.uab.cat/guiesdocents/2018-19/g102742a2018-19iCAT.pdf>
- "Bootstrap 3 Tutorial". Tutorial del framework Bootstrap de la famosa pàgina W3Schools. Consultada el març del 2019. Disponible a <https://www.w3schools.com/bootstrap/>
- "Stack Overflow". Fòrum de preguntes i respostes relacionades amb el món de la programació i la informàtica. S'ha anat consultant durant la fase d'implementació. Algunes de les pàgines que voldria destacar:
 - "post Polygon Coordinates (Google Map API v3) to php". Disponible a <https://stackoverflow.com/questions/30697542/post-polygon-coordinates-google-map-api-v3-to-php>
 - "How do I loop through children objects in javascript?". Disponible a <https://stackoverflow.com/questions/17094230/how-do-i-loop-through-children-objects-in-javascript>
 - "How to append a childnode to a specific position". Disponible a <https://stackoverflow.com/questions/5882768/how-to-append-a-childnode-to-a-specific-position>
 - "How can I determine whether a 2D Point is within a Polygon?". Disponible a <https://stackoverflow.com/questions/217578/how-can-i-determine-whether-a-2d-point-is-within-a-polygon>
 - "Google Map Drawing freehand". Disponible a <https://stackoverflow.com/questions/22758950/google-map-drawing-freehand>
- Documentació sobre l'API de Google Maps. Disponible a <https://developers.google.com/maps/documentation/>
- Llibreries de PHP per implementar el selector d'opcions de les categories. Es van analitzar les següents opcions:
 - "mutiselect.js". Creada per l'usuari de GitHub "Lou". Disponible a <http://loudev.com/>
 - "bootstrap-select". Creada per l'usuari de GitHub "snapappointments". Disponible a <https://github.com/snapappointments/bootstrap-select/>
 - "multi.js". Creada per l'usuari "fabianlindfors". Disponible a https://github.com/Fabianlindfors/multi.js?utm_source=frontendfocus&utm_medium=email
- "flag-icon-css". Framework de CSS que conté les banderes de diferents països. Utilitzada pel pas 2 de l'assistent. Disponible a <http://flag-icon-css.lip.is/>
- Durant la fase d'implementació he tingut alguns problemes amb el rendiment del Wamp, el programa que gestiona el servidor Apache i la base de dades MySQL. En les següents pàgines he trobat la solució als meus problemes:
 - "PHP running very slow within Windows 8". La velocitat a l'hora de carregar la pàgina de phpMyAdmin i moure'm entre els seus menús era força més lenta de l'habitual. Amb aquestes correccions vaig aconseguir millorar considerablement el seu rendiment. Disponible a <http://forum.wampserver.com/read.php?2,91602,page=3>
 - "WAMP won't Update immediatly?". Els canvis que realitzava en el meu IDE no es reflectien immediatament quan carregava la pàgina en el navegador, a vegades fins i tot trigant més de 2 minuts en mostrar els canvis. Vaig poder solucionar-ho seguint aquestes instruccions: <https://stackoverflow.com/questions/38116787/wamp-wont-update-immediately>

APÈNDIX

A1. DIAGRAMA DE GANTT DE LA PLANIFICACIÓ INICIAL

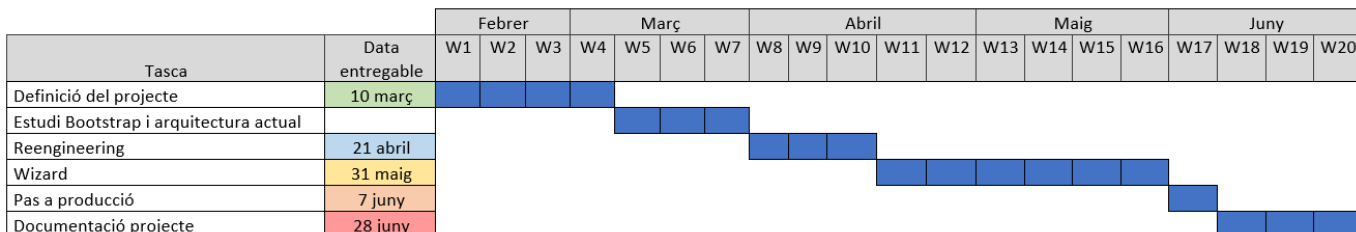


Fig. 9. Diagrama de Gantt corresponent a la planificació inicial del projecte realitzada durant les primeres quatre setmanes. En aquest diagrama podem veure les diferents tasques/etapes de desenvolupament amb les setmanes que es va planificar destinar a cada una, marcades com a WX (Week-X), juntament amb les dates de les entregues a realitzar (aquestes entregues es realitzen mitjançant reunions amb el tutor i/o el client).

A2. CALENDARI DEL PROJECTE AMB DATES D'ENTREGABLES

FEBRER							
	DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
					1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
W1	11	12	13	14	15	16	17
W2	18	19	20	21	22	23	24
W3	25	26	27	28			

MARÇ							
	DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
W3					1	2	3
W4	4	5	6	7	8	9	10
W5	11	12	13	14	15	16	17
W6	18	19	20	21	22	23	24
W7	25	26	27	28	29	30	31

ABRIL							
	DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
W8	1	2	3	4	5	6	7
W9	8	9	10	11	12	13	14
W10	15	16	17	18	19	20	21
W11	22	23	24	25	26	27	28
W12	29	30					

MAIG							
	DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
W12			1	2	3	4	5
W13	6	7	8	9	10	11	12
W14	13	14	15	16	17	18	19
W15	20	21	22	23	24	25	26
W16	27	28	29	30	31		

JUNY							
	DI	Dm	Dx	Dj	Dv	Ds	Dg
W16						1	2
W17	3	4	5	6	7	8	9
W18	10	11	12	13	14	15	16
W19	17	18	19	20	21	22	23
W20	24	25	26	27	28	29	30

Fig. 10. Calendari del projecte.

A3. DIAGRAMA DE GANTT DEL DESENVOLUPAMENT REAL DEL PROJECTE

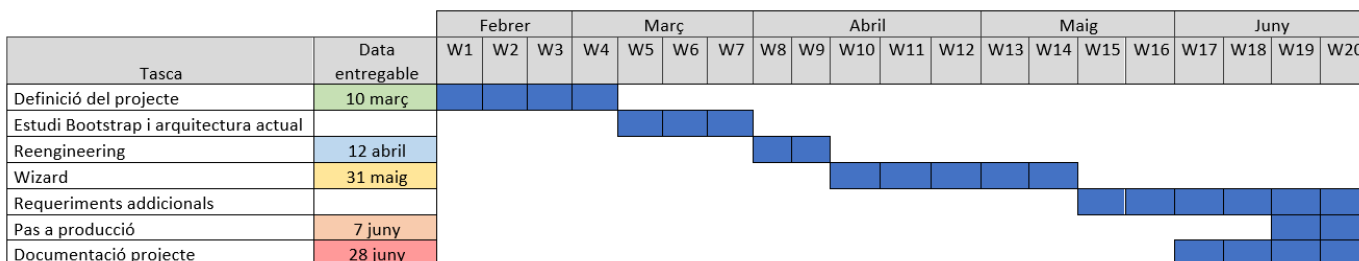
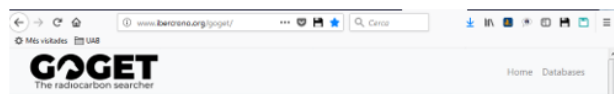


Fig. 11. Diagrama de Gantt de com ha anat el desenvolupament real del projecte.

Tal i com podem veure tenim alguns canvis en els temps respecte a la planificació inicial (es va adelantar la fase d'implementació perquè la de reengineering va acabar més aviat de l'esperat, s'han afegit els requeriments addicionals perquè la fase d'implementació de l'assistent també va acabar abans). Tal i com podem veure la fase de pas a producció s'ha retrassat fins les últimes dues setmanes. Això ha sigut degut a algunes dificultats que van sorgir per connectar-me de manera remota al servidor final de la pàgina.

A4. ESBOSSOS INICIALS DE L'ASSISTENT



Select the databases to work with (or all)

aDRAC
Archives des datations radiocarbone d'Afrique centrale
Dirk Seidensticker M.A. (University of Cologne)
Dirk Seidensticker




[View all records](#)

Archaeology Data Service (ADS)
The Archaeology Data Service is the only accredited digital repository in the UK for heritage data, with over 20 years of experience.



[View all records](#)

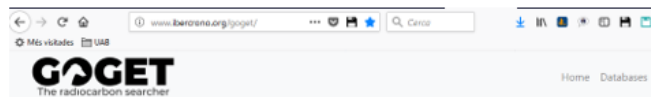
AustArch
A Database of 14C and Luminescence Ages from Archaeological Sites in Australia
Alan Williams, Sean Ulm



[View all records](#)



Fig. 12. Esbós de la primera pàgina de l'assistent. La idea darrera aquest disseny és mantenir la mateixa estructura que la pàgina on es mostren les bases de dades que conté Goget (s'accedeix des de l'enllaç "Databases" de la barra superior de la pàgina).



Select the archaeological objects to search (hi pot haver varis dropdowns)

HOME PRODUCTS + ABOUT CONTACT

- Product 1 +
- Product 2 +
 - Sub Product
 - Sub Product



2/4



Fig. 13. Esbós de la segona pàgina de l'assistent.

En un inici es volia implementar aquesta funcionalitat utilitzant uns dropdowns que mostressin categories i subcategories, però durant la fase de programació vaig proposar fer el canvi a selector múltiples que permeten veure tota la informació seleccionada de manera ràpida i són més intuïtius a l'hora d'utilitzar.



Select the cronological periods



3/4





Fig. 14. Esbós de la tercera pàgina de l'assistent. Finalment es va decidir que fos idèntic al del formular de cerca avançada.



Select the geographical areas



Submit → 



4/4



Fig. 15. Esbós de l'última pàgina de l'assistent. Com a element especial aquesta vista ha de contenir el botó per realitzar la cerca.

A5. DIAGRAMA ENTITAT-RELACIÓ DE LA BASE DE DADES ORIGINAL

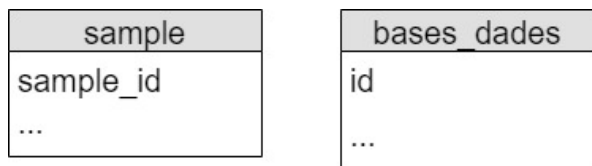


Fig. 16. Diagrama E-R de la base de dades abans de la implementació d'aquest projecte.

A6. DIAGRAMA ENTITAT-RELACIÓ DE LA BASE DE DADES DESPRÉS DE LA IMPLEMENTACIÓ

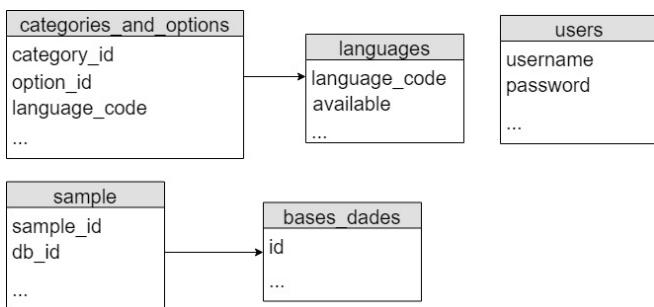


Fig. 17. Diagrama E-R de la base de dades després de la implementació del projecte.

A7. IMATGES DE LES TASQUES ADDICIONALS

Advanced Search Wizard - Categories

Country: 33

Material: 6

- Bone
- Charcoal
- Human bone
- Plant
- Shell
- Wood

Fig. 18. Panell per consultar les opcions disponibles per cada categoria.

Add new option

1. Select the category of the new option

Select a category ▼

2. Add its value for each of the available languages:

Word in German
 Word in English
 Word in French
 Word in Spanish

3. Add to the database:

Add

Add new language

1. Download csv template to import:

Download template

2. Add the csv file:

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

3. Select the new language:

Select a language ▼

4. Import the csv:

Import

Fig. 19. Panells per afegir noves opcions a les categories i per afegir nous idiomes.

A8. PROVES

1. Assistent

A l'hora de comprovar aquesta part, el que he fet es comparar els resultats obtinguts amb l'assistent amb cerques SQL realitzades des del phpMyAdmin. Tot i que els resultats obtinguts per aquests dos mètodes mai seran exactament iguals, ja que algunes datacions manquen d'alguns camps de la base de dades (sobretot a l'hora de provar el quart pas de l'assistent, quan dibuixem sobre el mapa, ja que alguns registres no tenen guardat el país en el camp corresponent), si són aproximats els donarem per bons.

Aquestes proves buscaran diferents combinacions que es poden produir utilitzant l'assistent de cerca avançada. Com que tenim quatre passos diferents, tenim un total de 256 combinacions diferents (això sense tenir en compte el nombre de categories que hi ha en el segon pas, que passarien a ser més de 3125 combinacions). Com que trigariem molt de temps a fer-les totes, considerarem que el software funciona correctament amb les següents combinacions:

- 1.1. ALL
- 1.2. Una base de dades + ALL
- 1.3. Un conjunt de bases de dades + ALL
- 1.4. Una opció de la primera categoria + ALL
- 1.5. Més d'una opció de la primera categoria + ALL
- 1.6. Una opció de la segona categoria + ALL
- 1.7. Més d'una opció de la primera categoria + ALL
- 1.8. Un rang d'edat + ALL
- 1.9. Una zona geogràfica + ALL
- 1.10. Més d'una zona geogràfica + ALL

2. Dashboard d'administració

La majoria de les funcionalitats implementades en aquesta part actuen de manera independent unes de les altres. L'únic cas d'interacció entre dues parts és la següent:

- 2.1. Afegir una opció nova després d'afegir un nou idioma a través de la dashboard d'administració.

Abreviatures utilitzades:

- ALL: tots els passos que no estiguin indicats com han d'estar configurats utilitzaran les *checkboxes* que permeten seleccionar totes les opcions.