

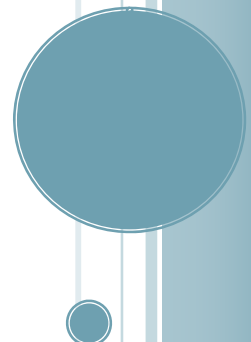
MEMÒRIA TFC

PLATAFORMA E-COMMERCE AMB RECOMANACIÓ

UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA	
CURS ACADÈMIC	Febrer 2013–Juliol 2013
CONSULTOR	Ferran Prados Carrasco

LOURDES TAVIRA GUILLÉN

6/10/2013



ÍNDIX DE CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ	4
1.1 Motivacions	4
1.2 Propòsit.....	5
1.3 Objectius del projecte.....	5
2. ESTUDI DE VIABILITAT	5
3. METODOLOGIA.....	7
4. PLANIFICACIÓ	7
4.1 Estudi i valoració de tecnologies disponibles.....	7
4.2 Modelització de la plataforma	8
4.3 Construcció d'un prototipus bàsic	8
4.4 Especificació i anàlisi de requisits	8
4.5 Disseny.....	9
4.6 Codificació i Proves Unitàries	9
4.7 Proves de Sistema i Correcció d'Errades	9
4.8 Documentació.....	10
4.9 Temporització	10
5. MARC DE TREBALL I CONCEPTES PREVIS	11
6. REQUISITS DEL SISTEMA.....	13
6.1 Requisits no funcionals	13
6.2 Requisits funcionals.....	15
7. ESTUDIS I DECISIONS	23

7.1	Selecció del framework	23
7.2	Paradigma PAC	24
7.3	Drupal Commerce.....	25
7.4	Easyrec	26
7.5	RecommenderGhost.....	28
7.6	Arquitectura Client-Servidor	29
7.7	Llenguatges Client	30
7.8	Llenguatges Servidor	31
7.9	Maquinari	32
8.	ANÀLISI I DISSENY DEL SISTEMA.....	32
8.1	Definició dels actors	33
8.2	Casos d'ús	33
8.3	Fitxes de Casos d'Ús.....	34
8.3.1	Casos d'Ús de Visitant	34
8.3.2	Casos d'Ús d'usuari Registrat	37
8.3.3	Casos d'Ús Administrador	39
8.4	Diagrames d'activitats	40
8.4.1	Visitant: Accés a la pàgina d'inici.....	40
8.4.2	Visitant: Selecciona una categoria d'articles	41
8.4.3	Visitant: Selecciona un article	42
8.4.4	Usuari Registrat: Accés a la pàgina d'inici	43
8.4.5	Usuari Registrat: Selecciona una categoria d'articles	44

8.4.6	Usuari Registrat: Selecciona un article	44
8.5	Model Entitat-Relació.....	44
9.	IMPLEMENTACIÓ I PROVES.....	45
9.1	Problemes amb el mòdul RecommenderGhost Commerce	45
9.2	Problemes oferint recomanacions per categories	46
9.3	Proves.....	47
9.3.1	Requisits no funcionals.....	47
9.3.2	Requisits funcionals	48
10.	IMPLANTACIÓ I RESULTATS	53
10.1	Procés de desenvolupament.....	53
10.2	Resultats.....	54
11.	CONCLUSIONS	55
12.	TREBALL FUTUR	56
13.	BIBLIOGRAFIA/WEBGRAFIA.....	57

1. INTRODUCCIÓ

Fa anys que el comerç electrònic va arribar a les nostres vides per quedar-s'hi. La por que fa uns anys ens produïa haver d'introduir les dades de la nostra targeta de crèdit en un formulari d'una pàgina web ha estat substituïda per la sensació de comoditat i benestar que proporciona poder fer compres sense haver-nos de desplaçar. La nostra societat valora el temps i això ho han sabut captar la majoria d'empreses que arriben al client final que no han dubtat a invertir per incrementar la seva presència a Internet.

Amb l'auge del comerç electrònic s'han multiplicat les empreses que ofereixen productes similars a preus igualment competitius. Què és el que fa que un usuari compri en un lloc web i no en un altre? Sovint el factor que fa decantar la balança és l'experiència que l'usuari té quan visita una web i el grau de confiança que aquesta és capaç de transmetre-li.

Això ha fet que moltes empreses vulguin incorporar trets diferenciadors als seus aparadors web mitjançant, per exemple, l'ús de recomanadors.

1.1 MOTIVACIONS

La motivació per a la realització d'aquest TFC és doble:

- D'una banda, la meva família té una petita empresa de regal promocional i ja disposa de diverses webs de caire tradicional. Amb la realització d'aquesta web col·laborativa m'agradaria poder contribuir a millorar l'experiència dels usuaris quan visitin la nostra web, incrementar la seva confiança en la nostra empresa, diferenciar-nos dels nostres competidors i, com a conseqüència, augmentar els beneficis.
- D'altra banda, actualment treballo com a gestora i promotora a l'Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial (IIIA) del CSIC. Una vessant de la intel·ligència artificial és la mineria de dades per identificar patrons de comportament i oferir recomanació als usuaris. Donat que treballo com a promotora de l'Institut, promociono aquestes eines perquè les empreses contractin els nostres serveis de recerca, però mai he tingut la oportunitat de

participar activament en el desenvolupament d'una d'elles. Amb aquest TFC podré implementar allò que intento vendre a les empreses durant el meu dia a dia. Estic convençuda que això em permetrà poder oferir millor el nostres serveis i alhora entendre millor les necessitats dels nostres clients.

1.2 PROPÒSIT

El propòsit del present Treball Final de Carrera es centra en la creació d'un lloc web comercial que incorpora funcions de recomanació a l'hora de mostrar els productes als usuaris.

1.3 OBJECTIUS DEL PROJECTE

Els objectius del projecte consisteixen a millorar l'experiència d'un usuari quan visita una web comercial on, més enllà de les funcions clàssiques de veure productes i poder portar a terme compres, l'usuari també pot:

- visualitzar recomanacions d'articles en base a les accions (visites, compres) efectuades per altres usuaris (recomanador col·laboratiu)
- opinar i valorar articles, així com accedir a les opinions i valoracions que han fet altres usuaris sobre un article
- introduir les seves preferències (tipus de productes que més li interessin, colors que més li agraden, etc.) per obtenir recomanacions d'articles que s'ajusten a les seves preferències

2. ESTUDI DE VIABILITAT

Per molt que una persona estigui molt motivada a tirar endavant una idea o projecte, cal sempre plantejar-se si aquest és viable amb els factors limitadors externs, que són: temps, recursos i diners. Passo a avaluar cadascun d'ells en el context d'aquest projecte.

1. Recursos humans. L'esforç d'aquest projecte havia de ser individual i ni tan sols podia ser a jornada completa.
2. Recursos tècnics. Per desenvolupar el projecte calia:
 - a. Un ordinador amb connexió a Internet

- b. Un servidor extern on allotjar l'aplicació i pogués ser accessible de manera pública per als avaluadors
 - c. Un editor de codi
 - d. Un client FTP per pujar els arxius al servidor
 - e. Diferents navegadors per fer les proves
3. Diners: donat que no rebem cap tipus de subvenció per realitzar aquest projecte, es tractava de fer-lo a cost zero (a part òbviament de l'esforç humà).
4. Temps: l'entrega del projecte s'havia d'efectuar el 10 de juny, la qual cosa donava per 3 mesos de treball efectiu que havia d'incloure anàlisi, disseny, implementació i realització de la memòria i presentació virtual.

Aquests factors limitadors han fet que es prenguessin les decisions següents:

1. Calia realitzar el projecte amb una durada màxima de 3 mesos i amb una mitjana d'hores al dia de 3h. Això fa un total de 270h. Per tant, havia de basar-se en una tecnologia coneguda. Donat que havia treballat amb Drupal 6 vaig optar per fer la web utilitzant Drupal 7, òbviament pensant que el salt d'una versió a la següent seria assumible dintre d'aquestes hores assignades al projecte. A més a més, calia aprofitar l'extensa comunitat que Drupal té al darrera i, en cas d'existir algun mòdul ja desenvolupat que s'iniciés en aquesta línia, calí aprofitar-lo. Així va ser com vaig decidir aprofitar el que ja hi havia fet al mòdul RecommenderGhost.
2. Tenia contractat els serveis de hosting d'un proveïdor als Estats Units per unes altres webs que mantinc. Per tant, la idea era ubicar la nova web en el mateix servidor que ja tenia contractat, la qual cosa tampoc significava una despesa addicional.
3. Tot el programari havia de ser lliure:
 - Per desenvolupar l'aplicació: Drupal, PHP, HTML, JavaScript, FileZilla client FTP, MySQL, Notepad++.
 - Per desenvolupar la documentació: Word (no és lliure però ja tenia la llicència), Adobe Acrobat, OpenProj, Gimp.
4. Utilitzant tecnologies conegudes i aprofitant mòduls de la comunitat de Drupal s'esperava minimitzar l'impacte del principal factor limitador en aquest escenari: el temps.

Per tant, tot apuntava a que el projecte seria viable sempre i quan es respectessin les limitacions temporals.

3. METODOLOGIA

Les dates d'entrega indicades al Pla Docent de l'assignatura semblen indicar que la metodologia de desenvolupament que cal utilitzar per a realitzar el projecte és en cascada. En aquesta metodologia el desenvolupament del treball es divideix en fases seqüencials i una fase no s'inicia fins que l'anterior no hagi estat finalitzada (tot i que això no és estricte ja que pot haver-hi un cert solapament entre fases).

En la realització d'aquest TFC seguirem el model en cascada però amb un petit (o gran, depenent de com es miri) canvi: la creació d'un prototipus bàsic que es realitzarà abans de l'entrega final del document d'especificació i anàlisi. La realització d'aquest prototipus ens servirà per:

- Comprovar les funcionalitats essencials i poder definir uns requeriments més acurats.
- Disminuir riscos durant l'execució del TFC, donat que el prototipus ens permetrà adonar-nos en una etapa molt primerenca de la problemàtica amb què ens trobarem i per tant podrem ser més curosos amb els compromisos que assolim.
- De cara al client, la possibilitat de poder mostrar en aquesta etapa quelcom ja funcionant augmentarà la seva confiança en el projecte i també ajudarà a què pugui definir uns requeriments més ajustats, donat que podrà provar el producte i podrà decidir què és el que realment vol.

4. PLANIFICACIÓ

A continuació s'exposen les tasques que cal portar a terme per a la correcta execució del present projecte:

4.1 ESTUDI I VALORACIÓ DE TECNOLOGIES DISPONIBLES

Donada les restriccions temporals del TFC, caldrà avaluar la possibilitat d'utilitzar eines o *frameworks* ja disponibles al mercat per a:

- Implementar una web
- Incorporar dins d'aquesta web la venda de productes on-line (web e-commerce)
- Permetre als usuaris valorar i opinar sobre els articles

- Recomanar als usuaris la compra de determinats articles tenint en compte gustos i preferències d'altres usuaris (filtre col·laboratiu)

Cal tenir en compte que en molts casos l'existència d'una eina ja disponible al mercat per implementar algun dels punts esmentats anteriorment no voldrà dir que l'esforç d'incorporar aquesta a la plataforma sigui mínim. Caldrà valorar aquest esforç en cada cas i decidir quan està justificat utilitzar l'eina ja disponible o és més adient desenvolupar-ne una d'específica nosaltres. Per a la tria del recomanador, podré comptar amb l'ajuda d'alguns investigadors de l'IIIA que em podran orientar sobre productes ja existents al mercat.

Data d'inici	1/03/2013
Data de finalització	13/03/2013

4.2 MODELITZACIÓ DE LA PLATAFORMA

Mitjançant diagrames de casos d'ús, es modelitzarà el funcionament de la plataforma web. Caldrà tenir en compte les restriccions de les eines que finalment utilitzarem per implementar-la i que s'hauran analitzat al pas 4.1.

Data d'inici	1/03/2013
Data de finalització	17/03/2013

4.3 CONSTRUCCIÓ D'UN PROTOTIPUS BÀSIC

Crearem un prototipus amb funcionalitat bàsica que ens ajudi a definir els requeriments finals que haurà de tenir el nostre sistema. El desenvolupament d'aquest prototipus ajudarà a detectar en una etapa molt primerenca possibles problemes que ens trobarem i podrem pensar com abordar-los.

Data d'inici	18/03/2013
Data de finalització	05/04/2013

4.4 ESPECIFICACIÓ I ANÀLISI DE REQUISITS

Ara ja estem en disposició de definir els requisits que haurà de complir el nostre sistema. També descriurem, mitjançant els casos d'ús elaborats a la tasca 4.2, les principals funcionalitats que haurem d'implementar a la nostra aplicació. D'aquesta manera quedaran fixats formalment els objectius de la nostra aplicació.

Data d'inici	18/03/2013
Data de finalització	25/03/2013

4.5 DISSENY

El disseny de la nostra aplicació constarà dels següents elements:

- Definició de l'estructura de la nostra base de dades
- Diagrames d'activitats per representar el flux d'execució de la nostra aplicació
- Diagrames de seqüència per modelar la interacció entre actors dintre del nostre sistema
- Prototipus de les principals pantalles de la nostra aplicació

Data d'inici	26/03/2013
Data de finalització	14/04/2013

4.6 CODIFICACIÓ I PROVES UNITÀRIES

En aquest punt cal muntar el sistema i crear el codi que doti de funcionalitat al mateix tenint en compte, d'una banda, les tecnologies existents al mercat i triades a la tasca 4.1 i, de l'altra, el disseny que s'ha especificat a la tasca 4.5.

A mesura que anem codificant caldrà anar provant de forma aïllada les funcionalitats que es van afegint al sistema (proves unitàries).

Data d'inici	15/04/2013
Data de finalització	22/05/2013

4.7 PROVES DE SISTEMA I CORRECCIÓ D'ERRADES

En aquesta fase cal provar el sistema com si fos una caixa negra. Cal dissenyar una matriu de proves per verificar la correcta implementació de tots i cada un dels requeriments especificats a la tasca 4.4. En cas que es detectin errades, caldrà revisar el codi, corregir-lo i efectuar de nou les proves unitàries oportunes abans de tornar a executar la prova de sistema on es va detectar l'error.

També cal tenir en compte que és possible que durant la introducció de canvis al sistema com a conseqüència de correcció d'errades podem variar de forma inesperada el comportament del mateix. Per això caldrà tenir una bateria de proves final (possiblement un subconjunt de les proves totals) i que utilitzarem com a proves per a garantir la no-regressió de la nostra aplicació.

Data d'inici	23/05/2013
Data de finalització	28/05/2013

4.8 DOCUMENTACIÓ

Elaboració de la següent documentació:

- Una memòria que contingui fonamentalment la síntesi del treball realitzat, el grau d'assoliment dels objectius proposats i la resolució del problema plantejat. Caldrà ser crítics quant a la consecució dels objectius, així com proposar possibilitats de treball futur i millores.
- Una presentació que detalli de forma clara i concisa el treball realitzat al llarg del quadrimestre, així com els resultats obtinguts. L'objectiu de la presentació és oferir a un Tribunal d'avaluació una perspectiva general del treball executat.

Data d'inici	29/05/2013
Data de finalització	10/06/2013

4.9 TEMPORITZACIÓ

A continuació mostrem el diagrama de Gantt de les tasques definides al projecte:

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Estudi i valoració de tecnologies disponibles	9 días	vie 01/03/13	mié 13/03/13
2	Modelització de la plataforma	3 días	jue 14/03/13	dom 17/03/13
3	Construcció d'un prototipus bàsic	15 días	lun 18/03/13	vie 05/04/13
4	Especificació d'anàlisi i requisits	6 días	lun 18/03/13	lun 25/03/13
5	Disseny	15 días	mar 26/03/13	dom 14/04/13
6	Codificació i proves unitàries	30 días	lun 15/04/13	vie 24/05/13
7	Proves de sistema i correcció d'errades	3 días	lun 27/05/13	mié 29/05/13
8	Documentació	11 días	lun 27/05/13	lun 10/06/13

Figura 4-1 Temporització de tasques

I a continuació el diagrama de Gantt de les tasques a realitzar:

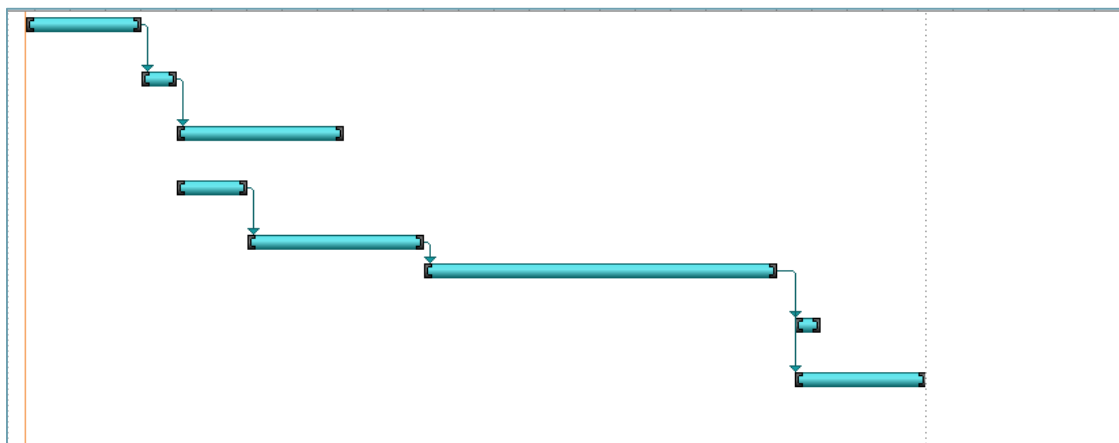


Figura 4-2 Diagrama de Gantt

5. MARC DE TREBALL I CONCEPTES PREVIS

Al llibre [1], Joe Pine sosté que les empreses han de canviar el vell estil de producció en massa per un nou món on la varietat i la personalització suplanten els productes estandarditzats. Pine sosté que la simple construcció d'un producte ja no és suficient. Les empreses han de ser capaces de desenvolupar múltiples productes

que satisfacin les necessitats múltiples de diversos consumidors. El comerç electrònic no necessàriament ha permès a les empreses produir més productes, però el que sí els ha permès és a oferir més opcions als consumidors. Enlloc de les desenes de milers de llibres en una gran superfície, els consumidors poden triar entre milions de llibres a una botiga online. L'augment de possibilitats també comporta un augment en la quantitat d'informació que els consumidors han de processar abans de ser capaços de seleccionar els elements que satisfacin les seves necessitats. Per tal de fer front a aquesta sobrecàrrega d'informació, el e-commerce està aplicant els principis de personalització massiva a la seva presentació de botiga online. Una forma d'aconseguir la personalització en massa del comerç electrònic és mitjançant l'ús de recomanació.

Un sistema de recomanació aplicat al comerç electrònic serveix per suggerir productes als clients i proporcionar informació per ajudar al consumidor a decidir quins productes comprar. Els productes poden ser recomanats en base a una varietat de paràmetres que sovint tenen en compte el comportament de tota la comunitat de consumidors i els del propi consumidor en particular.

El sistema de recomanació que utilitzarem en el nostre treball utilitza la correlació usuari-a-usuari i permet recomanar productes a un client basat en la correlació entre el client i altres clients que han vist/adquirit productes des del lloc web. Aquesta tecnologia s'anomena "filtrat col·laboratiu", ja que es va originar com una tècnica de filtrat d'informació que utilitza opinions o comportaments del grup per recomanar elements als individus.

En el nostre treball oferirem recomanació a l'usuari utilitzant la tecnologia de "filtrat col·laboratiu" però també afegint trets de personalització en base a una sèrie de preferències indicades per l'usuari.

En concret, en el nostre treball oferirem recomanació tenint en compte la informació següent:

- Productes més adquirits per la comunitat d'usuaris
- Productes més vistos per la comunitat d'usuaris

- Productes que altres usuaris han vist i que també han vist el producte que l'usuari està veient actualment
- Productes que altres usuaris han comprat i que també han comprat el producte que el consumidor està veient actualment
- Productes vistos per altres usuaris que també han vist productes que figuren a l'historial recent de l'usuari
- Productes que compleixen unes preferències indicades per l'usuari
- Productes similars al que l'usuari està veient actualment
- Darrers productes vistos per la comunitat d'usuaris

6. REQUISITS DEL SISTEMA

A continuació s'exposen els requisits que ha de complir el nostre sistema:

6.1 REQUISITS NO FUNCIONALS

- **Usabilitat:** és imprescindible desenvolupar una aplicació web amb una interfície gràfica atractiva però alhora senzilla. La informació que se li presenti a l'usuari no ha de ser excessiva però sí suficient com perquè aquest sempre sàpiga quin és el pas següent a seguir per portar a terme una determinada tasca. A més a més, el nombre de passos que cal executar per completar una tasca hauria de ser el mínim possible. La navegació ha de ser senzilla i la implementació de les diverses tasques ha de ser consistent (tasques similars han de tenir execucions similars). El producte s'ha de presentar amb el suficient grau de detall com per suplir les mancances de no veure'l físicament.
- **Rendiment:** donat que es tracta d'una aplicació web que ha de registrar l'activitat dels usuaris, hem d'anar amb cura que aquest registre no vagi en detriment del temps de resposta. Idealment, l'usuari ha de ser aliè als processos que s'executen al darrera mentre que ell/ella navega per la pàgina web. A més a més, les consultes que s'efectuen a la base de dades per recomanar productes han d'estar suficientment optimitzades com perquè el temps de resposta sigui instantani. Existeixen diverses eines gratuïtes al mercat per comprovar el temps que triga una pàgina web a carregar-se i fins i tot ofereixen consells per fer les pàgines més eficients. Es pot utilitzar una d'aquestes eines

(<http://www.webpagetest.org>, per exemple) com a referència per saber si el temps de càrrega de la nostra aplicació es pot considerar correcte.

- **Manteniment:** l'aplicació web ha de tenir un manteniment fàcil. Per assolir aquest objectiu la seva implementació serà:
 - basada en eines “open source” i de caire popular, amb una gran comunitat d'usuaris al darrera que puguin proporcionar suport quan sigui necessari
 - amb força documentació. Al marge de la memòria del projecte, el codi que calgui desenvolupar estarà comentat per fer-lo més intel·ligible
 - modular. Tota l'aplicació estarà basada en mòduls de manera que sigui fàcilment extensible.

- **Distribució:** l'aplicació web ha de ser portable a qualsevol entorn amb Linux, servidor web Apache, Mysql i php (LAMP). D'altra banda, ha de ser perfectament compatible amb qualsevol navegador resident en un dispositiu diferent d'un mòbil. Es provarà la compatibilitat amb els següents navegadors: Firefox, Internet Explorer (versió 7 i superior), Safari i Google Chrome.

- **Seguretat:** Es tindran en compte les següents mesures de seguretat:
 - L'aplicació web permetrà l'accés a dos tipus d'usuaris: els visitants i els usuaris registrats. Per accedir a les dades dels usuaris registrats caldrà un nom d'usuari (o adreça de correu electrònic) i una contrasenya.
 - La contrasenya es guardarà encriptada a la base de dades utilitzant un algoritme d'encriptació.
 - Les compres només la podran efectuar els usuaris registrats que han fet *login* a l'aplicació prèviament.
 - L'aplicació web serà resistent a atacs del tipus “SQL injection”.

- **Protecció de dades:** l'aplicació web ha de complir la normativa vigent en relació a la protecció de dades personals. Tanmateix, la política que segueix l'empresa a càrrec de la web per complir aquesta normativa ha d'aparèixer de forma explícita a algun lloc de la pàgina web.

- **Aspectes legals:** L'aplicació web està desenvolupada amb productes “open source”. Finalment, cal que l'aplicació implementi una política de formulació de queixes dels clients i de possible devolució de la compra efectuada.

6.2 REQUISITS FUNCIONALS

Títol	Validar usuari
Referència	REQ-FUN-001
Actors	Administrador
Descripció	Quan un usuari anònim (o visitant) es registra a l'aplicació, l'administrador és avisat de forma automàtica d'aquest fet (mitjançant un correu electrònic) i pot revisar el perfil de l'usuari registrat. L'administrador pot decidir si l'usuari és vàlid o no i, en aquest darrer cas, eliminar-lo del sistema.
Forma de verificació	Prova

Títol	Afegir una pàgina de contingut
Referència	REQ-FUN-002
Actors	Administrador
Descripció	Després de fer <i>login</i> a l'aplicació web, l'administrador pot crear una nova pàgina de contingut.
Forma de verificació	Prova

Títol	Eliminar una pàgina de contingut
Referència	REQ-FUN-003
Actors	Administrador
Descripció	Després de fer <i>login</i> a l'aplicació web, l'administrador pot eliminar una pàgina existent de contingut.
Forma de verificació	Prova

Títol	Editar una pàgina de contingut
--------------	--------------------------------

Referència	REQ-FUN-004
Actors	Administrador
Descripció	Després de fer <i>login</i> a l'aplicació web, l'administrador pot editar una pàgina existent de contingut.
Forma de verificació	Prova

Títol	Afegir article
Referència	REQ-FUN-005
Actors	Administrador
Descripció	Després de fer <i>login</i> a l'aplicació web, l'administrador pot introduir un nou article.
Forma de verificació	Prova

Títol	Eliminar article
Referència	REQ-FUN-006
Actors	Administrador
Descripció	Després de fer <i>login</i> a l'aplicació web, l'administrador pot eliminar un article existent.
Forma de verificació	Prova

Títol	Editar article
Referència	REQ-FUN-007
Actors	Administrador
Descripció	Després de fer <i>login</i> a l'aplicació web, l'administrador pot editar un article existent.
Forma de	Prova

verificació	
--------------------	--

Títol	Introduir preferències
Referència	REQ-FUN-008
Actors	Usuari registrat
Descripció	Un cop l'usuari s'ha registrat (veure REQ-FUN-016), aquest pot especificar quines són les seves preferències en relació als articles oferts a la web. L'usuari ha de tenir accés a aquestes preferències després de fer <i>login</i> a l'aplicació i les ha de poder editar.
Forma de verificació	Prova

Títol	Veure recomanacions personalitzades
Referència	REQ-FUN-009
Actors	Usuari registrat
Descripció	Després de fer <i>login</i> a l'aplicació web, l'usuari rep una llista de recomanacions d'articles que li poden interessar en funció de les preferències introduïdes al seu perfil. Aquestes recomanacions es mostren tant a la pàgina d'inici com a la pàgina que mostra els articles d'una categoria.
Forma de verificació	Prova

Títol	Introduir opinió sobre un article
Referència	REQ-FUN-010
Actors	Usuari registrat
Descripció	Si l'usuari ha fet <i>login</i> a l'aplicació web pot introduir la opinió sobre el mateix.
Forma de verificació	Prova

Títol	Introduir puntuació sobre un article
Referència	REQ-FUN-011
Actors	Usuari registrat
Descripció	Si l'usuari ha fet <i>login</i> a l'aplicació web i selecciona un article pot introduir una puntuació sobre el mateix.
Forma de verificació	Prova

Títol	Comprar un article
Referència	REQ-FUN-012
Actors	Usuari registrat
Descripció	Si l'usuari ha fet <i>login</i> a l'aplicació web i té algun article seleccionat al carret de la compra, pot concloure el procés de compra amb dos passos: 1) indicant l'adreça de facturació/enviament, i 2) seleccionant un mètode de compra i introduint les dades de la seva targeta de crèdit. Si un usuari que no ha fet <i>login</i> vol efectuar el procés de compra, podrà incloure articles en el seu carret de compra però no podrà trametre la compra fins que no s'hagi registrat i hagi fet <i>login</i> .
Forma de verificació	Prova

Títol	Registrar-se
Referència	REQ-FUN-013
Actors	Visitant
Descripció	L'usuari no registrat que visita la web ha de poder registrar-se a l'aplicació a través d'un senzill formulari que només demani introduir de forma obligatòria: nom d'usuari i adreça de correu electrònic. Un cop l'administrador de la web hagi aprovat el compte de l'usuari, aquest rebrà un correu electrònic per poder establir la seva contrasenya.
Forma de	Prova

verificació	
--------------------	--

Títol	Veure característiques dels articles
Referència	REQ-FUN-014
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	<p>Tots els usuaris (visitants i usuaris registrats) poden visualitzar els articles per categories. Els articles es poden visualitzar de dues maneres:</p> <p>1) una llista (paginada) d'articles amb una petita imatge i les característiques bàsiques del mateix,</p> <p>2) una vista detallada d'un article en concret, amb imatges més grans i informació exhaustiva de l'article.</p> <p>Un article es mostra de la forma 2) quan és seleccionat entre la llista d'articles mostrada de la forma 1).</p>
Forma de verificació	Prova

Títol	Veure recomanació impersonal relacionada amb compres d'altres usuaris
Referència	REQ-FUN-015
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	<p>Tots els usuaris (visitants i usuaris registrats) poden veure recomanacions de compra no personalitzades i relacionades amb l'article que estan visualitzant. Aquestes recomanacions es basen a oferir una llista d'articles que altres usuaris han comprat amb la peculiaritat que aquests usuaris també han comprat (no necessàriament alhora) l'article que l'usuari actual està consultant.</p>
Forma de verificació	Prova

Títol	Veure recomanació impersonal relacionada amb vistes d'altres usuaris
--------------	--

Referència	REQ-FUN-016
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Tots els usuaris (visitants i usuaris registrats) poden veure recomanacions de compra no personalitzades i relacionades amb l'article que estan visualitzant. Aquestes recomanacions es basen a oferir una llista d'articles que altres usuaris han visualitzat amb la peculiaritat que aquests usuaris també han visualitzat (no necessàriament a la mateixa sessió) l'article que l'usuari actual està consultant.
Forma de verificació	Prova

Títol	Veure opinions d'usuaris sobre un article
Referència	REQ-FUN-017
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Tots els usuaris (visitants i usuaris registrats) poden veure opinions d'altres usuaris sobre l'article que estan consultant.
Forma de verificació	Prova

Títol	Veure puntuació d'un article
Referència	REQ-FUN-018
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Tots els usuaris (visitants i usuaris registrats) poden veure puntuacions donades per altres usuaris a l'article que estan consultant.
Forma de verificació	Prova

Títol	Veure llista dels més venuts
Referència	REQ-FUN-019

Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Tots els usuaris (visitants i usuaris registrats) poden veure una llista dels articles més venuts. Aquesta llista s'ofereix tant a la pàgina d'inici (es tindrà en compte tots els articles), com a les pàgines de categories d'articles (es tindrà en compte només la categoria d'articles seleccionada).
Forma de verificació	Prova

Títol	Veure llista dels més vistos
Referència	REQ-FUN-020
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Tots els usuaris (visitants i usuaris registrats) poden veure una llista dels articles més vistos. Aquesta llista s'ofereix tant a la pàgina d'inici (es tindrà en compte tots els articles), com a les pàgines de categories d'articles (es tindrà en compte només la categoria d'articles seleccionada).
Forma de verificació	Prova

Títol	Incloure un article al carret de la compra
Referència	REQ-FUN-021
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Tots els usuaris (visitants i usuaris registrats) han de poder afegir l'article que estan visualitzant al carret de la compra d'una forma àgil (idealment, amb un sol "click"). D'altra banda, l'usuari ha de poder veure el contingut del carret de la compra des de qualsevol pàgina de l'aplicació web i ha de poder accedir a ell de forma àgil (idealment, amb un sol "click").
Forma de verificació	Prova

Títol	Recomanació tenint en compte l'historial de l'usuari
Referència	REQ-FUN-022
Actors	Usuari registrat
Descripció	Els darrers articles que ha visitat l'usuari també s'utilitzaran per trobar articles vistos per altres usuaris i mostrar-los a l'usuari. Aquesta selecció es farà tant a la pàgina d'inici (es tindrà en compte tots els articles), com a les pàgines de categories d'articles (es tindrà en compte només la categoria d'articles seleccionada).
Forma de verificació	Prova

Títol	Recomanació d'articles similars
Referència	REQ-FUN-023
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Es mostraran articles similars al seleccionat per l'usuari tenint en compte la subcategoria a què pertany l'article.
Forma de verificació	Prova

Títol	Ofertes
Referència	REQ-FUN-024
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Es mostraran a l'usuari ofertes d'articles que han de ser fàcilment modificables mitjançant un fitxer de configuració. Les ofertes es mostraran tant a la pàgina d'inici (es mostraran ofertes de tots els articles), com a les pàgines de categories (es mostraran ofertes exclusivament de la categoria de productes seleccionada).
Forma de verificació	Prova

Títol	Articles que altres usuaris estan veient ara
--------------	--

Referència	REQ-FUN-025
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Es mostraran a l'usuari els darrers 4 articles visitats pels usuaris amb l'objectiu de mostrar l'activitat que hi ha a la pàgina web.
Forma de verificació	Prova

7. ESTUDIS I DECISIONS

L'objectiu fonamental d'aquest treball és la implementació de funcions de recomanació. Ara bé, aquestes recomanacions tenen sentit en el context d'una pàgina web amb caire comercial. Em calia trobar eines que em facilitessin la creació del lloc web a fi de poder destinar més temps a la creació del recomanador. Tot seguit exposo les decisions que he anat prenent quant al programari i maquinari a utilitzar dintre d'aquest projecte.

7.1 SELECCIÓ DEL FRAMEWORK

Per tal de minimitzar el temps a invertir en la creació del lloc web en sí, vaig pensar a utilitzar un dels diversos *frameworks* de gestió de continguts disponibles al mercat actualment. Un **framework de gestió de continguts** és un sistema que facilita tant la utilització de **components reutilitzables** així com de **programari personalitzat** per gestionar **contingut web**. Aquest tipus de *framework* inclou un nucli de programari que incorpora multitud de funcionalitats que acostumen a ser comunes per a tots els sistemes de gestió de continguts. Això permet al programador concentrar-se en característiques més personalitzades del seu lloc web donat que les "estàndard" ja vénen incorporades al nucli del *framework*.

Com ja s'ha esmentat anteriorment a l'apartat 2, partia d'un cert coneixement de Drupal 6. Per a la realització d'aquest treball vaig pensar que seria interessant utilitzar la versió 7 de Drupal, de la qual tenia referències molt positives.

Entre les característiques que incorpora Drupal al seu nucli es troben:

- Creació i manteniment dels comptes d'usuari
- Gestió de menús
- Personalització de l'aparença de la pàgina web, els anomenats **temes** en Drupal
- Personalització de la distribució del contingut dins de la pàgina web (utilització de **regions** i **blocs**)
- Gestió de permisos als usuaris
- Creació, publicació i gestió de contingut

A més a més, la modularitat de Drupal permet afegir mòduls addicionals (que no formen part del nucli) però que s'hi poden incorporar al lloc web d'una manera senzilla. Aquests mòduls permeten alterar o estendre les capacitats del nucli de Drupal així com afegir noves funcionalitats o personalitzar el comportament i l'aparença de Drupal. És precisament aquesta extensibilitat i el disseny modular que fan que Drupal es consideri un *framework* de gestió de continguts. A més a més, el disseny de Drupal està basat en plugins, és a dir, els mòduls de Drupal són de fet plugins [3].

D'altra banda, Drupal compta amb una de les comunitats de desenvolupadors més extenses que es dedica precisament a crear i mantenir aquests mòduls addicionals. Al gener del 2013, es comptaven més de 20100 mòduls gratuïts i desenvolupats per la comunitat de Drupal [2].

Drupal segueix el paradigma PAC (Presentation-Abstraction-Control) que es defineix a continuació.

7.2 PARADIGMA PAC

Presentation-Abstraction-Control (PAC) és un patró d'arquitectura de programari similar al patró Model-View-Controller (MVC) en el sentit que divideix un sistema interactiu en 3 tipus de components responsables d'aspectes específics de la funcionalitat de l'aplicació, però és alhora diferent a MVC, com tot seguit veurem.

A l'arquitectura PAC, el component d'**abstracció** recupera i processa les dades, el component de **presentació** dona forma a la presentació visual de les dades, mentre que el de **control** està a càrrec del flux de control i la comunicació entre els altres dos components. Les dues diferències més importants respecte al model MVC és que a PAC el component de presentació no té intel·ligència, sinó que tota ella resideix al component de control. El component de control és qui agafa l'input de dades, no el component de presentació (com passa al model MVC). La lògica del negoci resideix al component de control, que és qui alhora distribueix tota la informació. El component de presentació és fonamentalment un filtre que rep dades en brut que li passa el component de control i les converteix en format HTML (o WML, XML o el que sigui convenient). La segona diferència més important entre PAC i MVC és que a PAC els components de presentació i d'abstracció estan completament aïllats. Això permet crear *threads* separats dels components d'abstracció i de presentació, tot disminuint els temps d'espera de l'usuari donat que la presentació es pot mostrar abans que l'abstracció hagi finalitzat completament.

A Drupal, el *sistema de menú* actua com a component de control. Accepta input a través d'una única font (HTTP GET i POST), distribueix les peticions a les funcions d'ajuda adequades, extreu dades del component d'abstracció (que són els *nodes*) i després les passa per un filtre a fi d'obtenir una presentació d'elles (*el sistema de temes*). De fet, Drupal disposa d'agents PAC paral·lels en forma de blocs que pinten les dades sobre una tela comuna (la plantilla `page.tpl.php`).

7.3 DRUPAL COMMERCE

Per implementar les funcionalitats e-commerce de la web, vaig decidir utilitzar Drupal Commerce.

Drupal Commerce és un programari e-commerce de codi obert que estén les funcionalitats de Drupal. Es tracta d'un conjunt de mòduls que implementa les principals característiques que han de presentar els llocs webs e-commerce, entre altres:

- crear tipus de productes amb atributs personalitzats
- presentar els productes a l'usuari perquè aquest pugui comprar-los
- procés de guia als usuaris per efectuar la compra
- càlcul d'impostos aplicables als productes
- regles per oferir descomptes als usuaris
- historial de comandes, factures i pagaments

A més a més, la extraordinària modularitat de Drupal permet que les funcionalitats de Drupal Commerce es puguin estendre alhora utilitzant altres mòduls i també temes per modificar la presentació visual de la botiga online.

7.4 EASYREC

A l'hora de crear les funcions de recomanació per a la pàgina web vaig estar investigant sobre el que ja hi havia fet fins ara i vaig descobrir Easyrec.

Easyrec és un motor de recomanació de codi lliure que permet afegir recomanacions personalitzades a les pàgines web d'una manera senzilla. Les recomanacions es lliuren utilitzant serveis web RESTful. L'aplicació està escrita en Java, utilitza una base de dades MySQL i proporciona una eina d'administració.

A continuació es mostra un diagrama de com funciona l'aplicació:

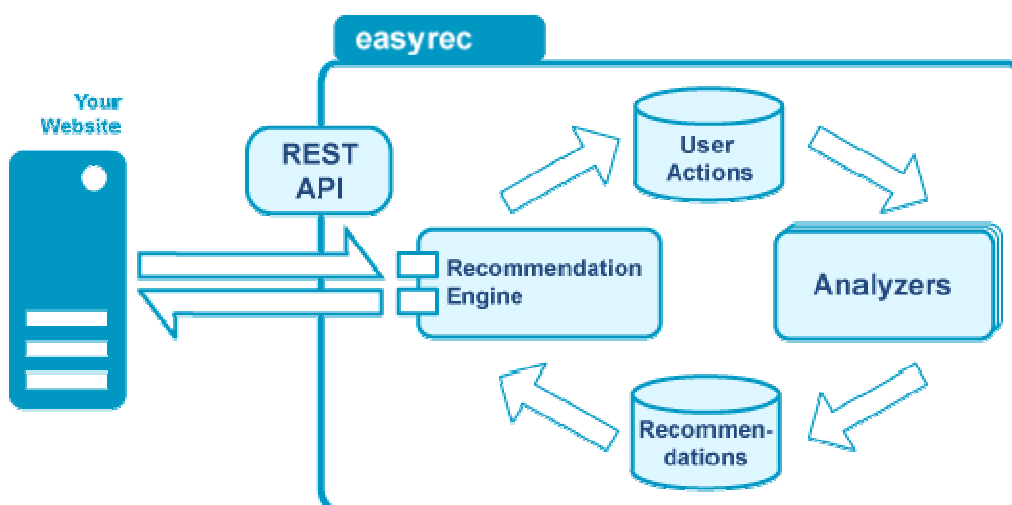


Figura 7-1 Motor de recomanació Easyrec, figura extreta de [9]

El funcionament de l'eina s'explica a continuació:

- Les accions que realitzen els usuaris s'envien a Easyrec mitjançant l'API REST. Aquestes accions poden ser: veure, comprar o valorar un producte.
- Les accions es guarden a la base de dades del motor de recomanació.
- Els analitzadors analitzen de forma periòdica les dades emmagatzemades per identificar patrons de comportament i generar recomanacions.
- Les recomanacions calculades pels analitzadors són accessibles mitjançant crides a l'API del servei web d'Easyrec i mostrades a l'usuari.

Les accions que s'han registrat en aquest projecte han estat les de veure i comprar. Les accions de valorar productes no han estat registrades mitjançant l'API d'Easyrec.

D'altra banda, de totes les recomanacions i "rankings" que ofereix el motor, s'han utilitzant les següents:

- **altres usuaris també han vist:** usuaris que van veure l'article especificat també van veure els articles que retorna aquesta funció.
- **altres usuaris també han comprat:** usuaris que van comprar l'article especificat també van comprar els articles que retorna aquesta funció.
- **recomanacions per a l'usuari:** aquesta funció retorna una llista d'articles recomanats per a un usuari registrat específic. Els darrers productes vistos per l'usuari són utilitzats per identificar productes que també van veure altres usuaris.
- **articles més vistos:** retorna la llista d'articles més vistos per tots els usuaris (visitants i usuaris registrats).
- **articles més comprats:** retorna la llista d'articles més comprats per usuaris registrats.

D'altra banda, Easyrec permet crear tipus de productes. Aquests tipus de productes poden ser utilitzats a l'hora de filtrar el resultat retornat per les funcions anteriors i fer que només es retornin productes d'un determinat tipus.

En definitiva, Easyrec és un motor de recomanació força complet que volia explorar. El problema que se'm plantejava era on i com instal·lar-lo. Donat que no tenia

accés directe i exclusiu al servidor (vaig contractar un “shared hosting”), instal·lar, configurar i mantenir l'aplicació es feia difícil.

En aquest moment vaig descobrir dues alternatives per solucionar el problema:

- Utilitzar la instància pública de recomanació que proporciona Easyrec
- Obrir un compte a www.recommenderghost.com

Donat que RecommenderGhost ofereix una sèrie de mòduls per Drupal que utilitzen Easyrec per mostrar recomanacions, em vaig decidir a provar d'integrar-los dins de la meva pàgina web. Per tant, em vaig decantar per obrir un compte amb ells i registrar les accions dels meus usuaris dins del seu servidor. A continuació explico de forma més detallada què és RecommenderGhost.

7.5 RECOMMENDERGHOST

RecommenderGhost allotja i proporciona un sistema de recomanació que entrega recomanacions de qualitat a qualsevol pàgina web que necessita personalització.

Al “backend” de RecommenderGhost trobem Easyrec. L'avantatge d'utilitzar RecommenderGhost enlloc d'allotjar Easyrec en el teu propi servidor és que t'estalvies temps instal·lant i configurant nou programari, especialment quan el servidor no és local sinó que és remot i a més a més està compartit amb altres usuaris. D'altra banda, RecommenderGhost proporciona mòduls per estendre la funcionalitat de Drupal 7 i proporcionar recomanacions. En concret, RecommenderGhost proporciona els següents mòduls:

- RecommenderGhost (nucli): registra les accions de tipus “veure” dels usuaris i ofereix un sol bloc que pot mostrar una de les següents recomanacions (totes elles proporcionades per Easyrec):
 - Altres usuaris també han vist
 - Altres usuaris també han comprat
 - Recomanacions per a l'usuari
 - Productes relacionats

- RecommenderGhost Commerce: registra les accions de tipus “compra” dels usuaris però no proporciona cap bloc per mostrar recomanacions

Vaig pensar que utilitzar aquests mòduls seria un bon punt de partida i per això també vaig decidir obrir un compte amb ells per allotjar-hi totes les accions dels meus usuaris i obtenir les recomanacions posteriors.

RecommenderGhost també ofereix una interfície gràfica d’administració que permet configurar certs aspectes del compte així com veure les estadístiques de les accions portades a terme pels usuaris del teu lloc web. A continuació es pot veure un exemple de la pàgina amb les estadístiques dels usuaris:

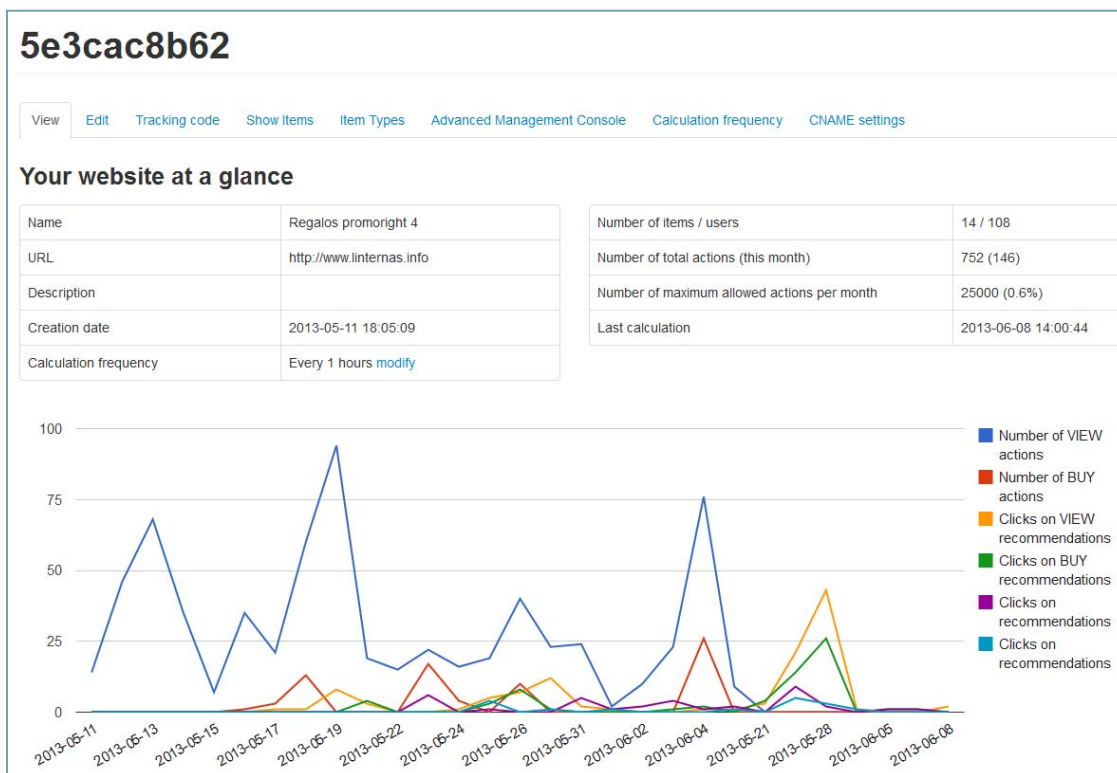


Figura 7-2 Pàgina d’estadístiques de RecommenderGhost

7.6 ARQUITECTURA CLIENT-SERVIDOR

Aquest treball segueix l’arquitectura client-servidor. A la part del client hi ha un navegador que executa les accions de l’usuari i les envia al servidor i també realitza

les peticions de recomanació. A la part del servidor ens trobem la màquina que registra les accions realitzades pels usuaris i que rep dels clients, executa càlculs de forma periòdica (RecommenderGhost efectua els càlculs cada 24h en la modalitat de tarifa gratuïta) per obtenir recomanacions en funció de les accions efectuades pels usuaris, emmagatzema els resultats dels càlculs i els serveix als clients quan aquests efectuen les peticions corresponents.

7.7 LLENGUATGES CLIENT

Els llenguatges que s'utilitzen per aquest treball a la banda del client, on hi ha ubicat el navegador, són principalment els següents:

- **HTML (*HyperText Markup Language*)**: és un llenguatge de marcat dissenyat per estructurar textos i relacionar-los en forma d'hipertext. Gràcies a Internet i als navegadors web s'ha convertit en un dels formats més populars que existeixen per a la construcció de documents per a la web. En aquest treball s'ha intentat complir amb l'estàndard HTML 5.
- **CSS (*Cascading Style Sheets*)**: és un llenguatge de fulls d'estil utilitzat per descriure la semàntica de la presentació d'un document escrit en un llenguatge de marques. La seva aplicació més comuna és dissenyar pàgines web escrites en HTML i XHTML. CSS està dissenyat especialment per permetre la separació de contingut del document (escrit en HTML o en un llenguatge de marques semblant) de la presentació del document.
- **JavaScript**: és un llenguatge script basat en el concepte de prototipus. Inicialment va ser implementat com a part dels navegadors web de manera que els scripts del client podien interaccionar amb l'usuari, controlar el navegador, comunicar de forma asíncrona i alterar el contingut del document que estava sent visualitzat. Avui dia és un llenguatge àmpliament utilitzat, però resulta d'especial interès en el desenvolupament de jocs i en la creació d'aplicacions d'escriptori.

7.8 LLENGUATGES SERVIDOR

Els llenguatges que s'utilitzen per aquest treball a la banda del servidor, són els següents:

- **PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor*)**: és un llenguatge de programació interpretat que s'utilitza per a generar pàgines web de forma dinàmica. S'executa a la part del servidor, de forma que al navegador ja li arriba la pàgina en format HTML. Això fa que el codi PHP no es pugui veure a la part del client. Es distribueix sota la *llicència PHP*, que la Free Software Foundation qualifica com a programari lliure.
- **JSON (*JavaScript Object Notation*)**: és un estàndard obert basat en text dissenyat per a intercanvi de dades llegible per humans. Deriva del llenguatge script JavaScript, per a representar estructures de dades simples i llistes associatives, anomenades objectes. Aquest format s'utilitza habitualment per serialitzar i transmetre dades estructurades en una connexió de xarxa. S'utilitza principalment per intercanviar dades entre un servidor i una aplicació web, sent una alternativa a l'XML. En el treball que ens ocupa JSON és el format en què el servidor RecommenderGhost retorna les llistes de productes resultant d'una funció de recomanació.
- **SQL (*Structured Query Language*)**: es tracta d'un llenguatge estàndard de comunicació amb bases de dades relacionals. La principal característica d'aquest llenguatge és la seva simplicitat. El llenguatge SQL es pot dividir en tres conjunts d'instruccions o sentències segons la seva funció:
 - Les sentències de definició (*DDL: Data Definition Language*) permeten crear, modificar i esborrar estructures de dades.
 - Les sentències de manipulació (*DML: Data Manipulation Language*) permeten llegir, inserir, modificar i esborrar registres.
 - Les sentències de control (*DCL: Data Control Language*) permeten finalitzar o rebutjar transaccions i autoritzar o revocar els permisos dels usuaris.

En el context del present treball utilitzarem SQL per interactuar amb la base de dades de Drupal des dels mòduls escrits en PHP. S'utilitzaran sentències de definició i de manipulació.

- **AJAX (*Asynchronous Javascript And Xml*)**: no és un llenguatge en sí sinó un conjunt de tecnologies que permeten actualitzar continguts webs sense haver de tornar a carregar la pàgina. Això obre la porta a pàgines web interactives. Ajax és asíncron en tant que les dades addicionals són demandades i carregades en un segon pla, sense interferir en la presentació i el comportament de la pàgina. Habitualment les funcions d'Ajax es criden des del llenguatge JavaScript.

En el context del present treball és necessari la utilització d'Ajax per mostrar els usuaris uns nous atributs de producte quan aquest tria un nou color de la llista de colors disponibles. En concret, caldrà carregar la referència de l'article i la imatge del mateix.

7.9 MAQUINARI

Drupal corre sobre qualsevol plataforma que suporti un servidor capaç de córrer PHP (Apache, IIS, Lighttpd, Hiawatha, Cherokee o Nginx) i una base de dades (MySQL, MongoDB, MariaDB, PostgreSQL, SQLite o Microsoft SQL Server) per guardar tant el contingut com la configuració.

El “shared hosting” que vaig utilitzar per a la realització d'aquest treball ja donava suport a Drupal 7 i, per tant, complia amb els requeriments de maquinari especificats.

8. ANÀLISI I DISSENY DEL SISTEMA

En aquest apartat definirem els casos d'ús més rellevants del problema que volem solucionar. Abans, però, caldrà definir els actors que hi intervenen. A continuació

aprofundirem en les característiques més importants del sistema utilitzant diagrames d'activitat. Finalment, definirem el model entitat-relació que ens ajudarà a entendre millor com estan organitzades les dades del nostre problema.

8.1 DEFINICIÓ DELS ACTORS

Els actors principals que poden interactuar amb l'aplicació web són els següents:

- **Administrador:** és qui té la facultat d'accedir a l'aplicació sense restriccions. Pot validar els nous usuaris registrats (i donar de baixa a aquells que són "spam"), editar/esborrar/crear contingut de la web, donar d'alta/baixa productes, etc.
- **Visitant:** és un usuari que no s'ha registrat a l'aplicació i, per tant, el sistema desconeix els seus gustos. Tot i així, se li ofereix recomanació impersonalitzada del tipus: "usuaris que van comprar aquest article també van comprar..." i "usuaris que van veure aquest article també van veure..." Té accés a les opinions i puntuacions que han realitzat els usuaris sobre els articles.
- **Usuari registrat:** és l'usuari que introdueix una sèrie de dades personals en un formulari de registre amb les quals es crea un compte per a ell/ella. Després de crear el compte, l'usuari ja pot fer *login* a la pàgina i això li permetrà:
 - Especificar les seves preferències a fi que l'aplicació li pugui recomanar articles personalitzats als seus interessos.
 - Escriure opinions sobre els articles i puntuar-los.
 - Fer compres.

A més a més, també té accés a totes les funcionalitats de què disposa el visitant.

8.2 CASOS D'ÚS

A continuació es mostra el diagrama de casos d'ús general de l'aplicació web:

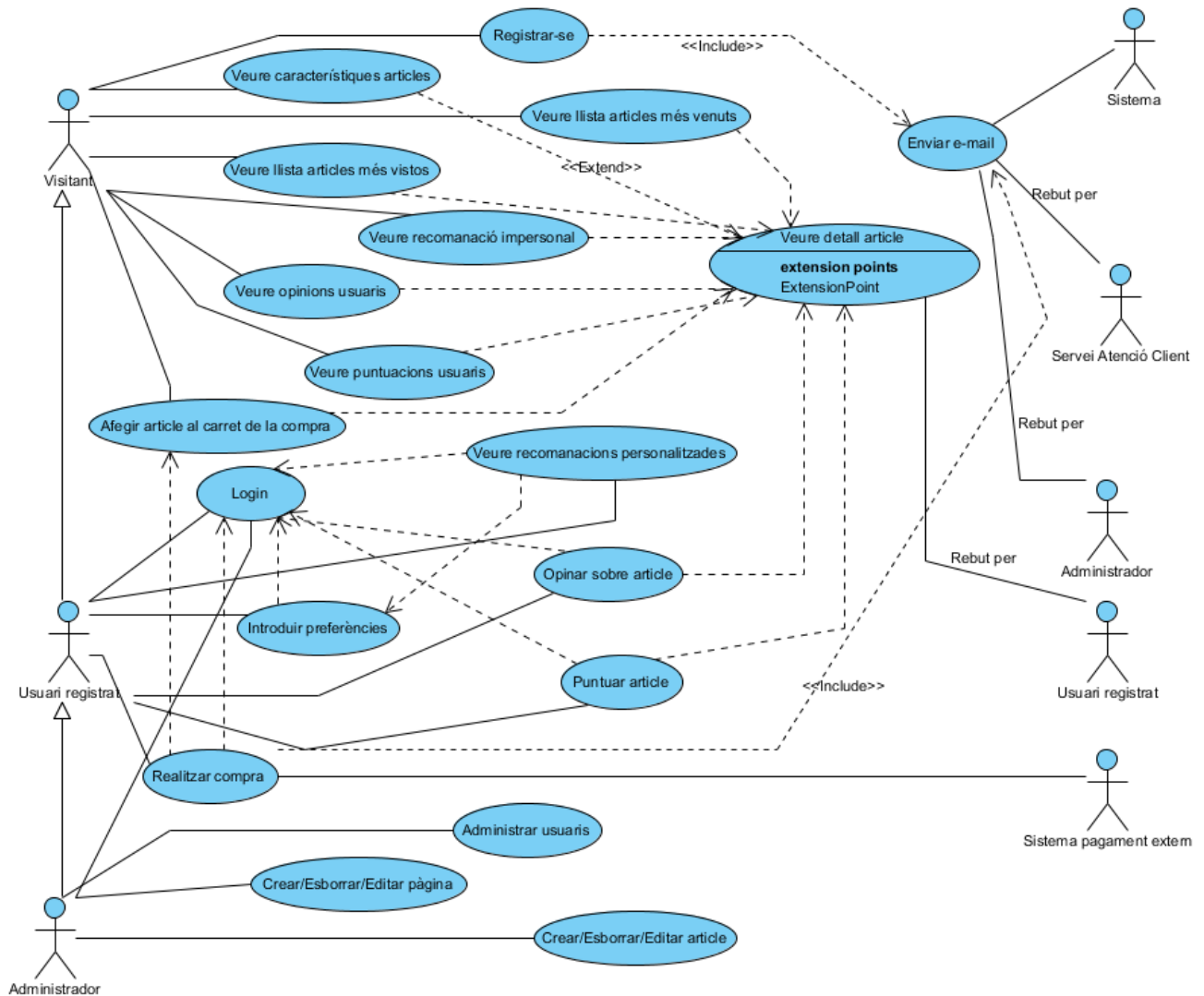


Figura 8-1 Diagrama de casos d'ús de l'aplicació

8.3 FITXES DE CASOS D'ÚS

A continuació es descriuen els casos d'ús més importants de l'aplicació:

8.3.1 CASOS D'ÚS DE VISITANT

Objectiu	Registrar un usuari nou a l'aplicació web
Inclou	Enviar e-mail

Actors	Visitant, Administrador
Pre-condicions	Usuari no registrat
Post-condicions	Usuari registrat
Alternatives de procés i excepcions	<ul style="list-style-type: none"> - L'adreça de correu introduïda per l'usuari nou és utilitzada per un altre usuari registrat - L'adreça de correu introduïda per l'usuari no és vàlida
Descripció	Es presenta un formulari a l'usuari amb les següents dades obligatòries: nom d'usuari i adreça de correu electrònic. El sistema comprova que l'adreça de correu és vàlida i no està donada d'alta al sistema. Si tot és correcte, l'usuari es dona d'alta al sistema en estat "pendent". S'envia un correu electrònic a l'administrador per informar-li que hi ha un nou usuari. S'envia un correu electrònic a l'usuari registrat confirmant que el seu registre està pendent de ser aprovat per l'administrador. Un cop l'administrador aprova el registre de l'usuari, aquest rep un correu amb un enllaç des d'on podrà configurar la seva contrasenya.

Objectiu	Veure característiques generals dels articles per categoria
Casos d'ús relacionats	Veure detall producte
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	L'usuari navega pel catàleg d'articles i se li presenten llistats d'articles per categoria amb una petita imatge i una breu descripció de l'article.

Objectiu	Veure característiques detallades d'un article
Estén	Veure característiques generals dels articles
Actors	Visitant/Usuari registrat
Pre-condició	S'ha d'haver visualitzat la llista general d'articles per poder triar-ne un
Post-condició	Es mostren les característiques d'un article amb detall
Descripció	Després de seleccionar un article de la llista general, es presenta a l'usuari una pàgina per l'article seleccionat amb imatges i informació rellevant sobre l'article

	(descripció, color, preu, etc), així com opinions i valoracions que altres usuaris han fet sobre l'article.
--	---

Objectiu	Mostrar la llista d'articles més venuts
Casos d'ús relacionats	Veure característiques generals dels articles per categoria
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Es mostren els articles més venuts en general (si l'usuari està a la pàgina d'inici) o bé els articles més venuts de la categoria seleccionada (si ha seleccionat una categoria).

Objectiu	Mostrar la llista dels articles més vistos
Casos d'ús relacionats	Veure característiques generals dels articles per categoria
Actors	Visitant/Usuari registrat
Descripció	Es mostren els articles més vistos en general (si l'usuari està a la pàgina d'inici) o bé els articles més vistos de la categoria seleccionada (si ha seleccionat una categoria).

Objectiu	Recomanar articles als visitants de forma impersonal
Casos d'ús relacionats	Veure detall article
Actors	Visitant
Pre-condició	S'ha seleccionat un article
Post-condició	Es recomana a l'usuari una llista d'articles basant-se únicament en l'article seleccionat
Descripció	Un cop l'usuari ha seleccionat un article, se li poden oferir nous articles: (a) aquells que altres usuaris han comprat amb la peculiaritat que aquests usuaris també han comprat (no necessàriament alhora) l'article que l'usuari actual està consultant, (b) aquells que altres usuaris han vist amb la peculiaritat que aquests usuaris també han vist (no necessàriament a la mateixa sessió) l'article que l'usuari actual està consultant, (c) articles similars al seleccionat (de la mateixa subcategoria)

Objectiu	Afegir article al carret de la compra
Casos d'ús relacionats	Veure detall article
Actors	Visitant/Usuari registrat
Pre-condició	S'ha seleccionat un article
Post-condició	S'afegeix l'article al carret de compra de l'usuari
Descripció	Un cop un usuari ha seleccionat un article, se li ofereix la possibilitat d'afegir una quantitat d'unitats d'aquell article al carret. Si ho fa, l'article queda afegit al carret de la compra de l'usuari.

8.3.2 CASOS D'ÚS D'USUARI REGISTRAT

Objectiu	Conèixer les preferències de compra de l'usuari registrat
Casos d'ús relacionats	<i>Login</i>
Actors	Usuari registrat
Pre-condició	Usuari ha fet <i>login</i>
Post-condició	L'usuari selecciona les categories d'articles i els colors en què està interessat
Descripció	Un cop fet <i>login</i> , l'usuari té la possibilitat d'editar el seu perfil, a on figuren les categories d'articles i els colors que són la seva preferència a l'hora de comprar.

Objectiu	Recomanar articles personalitzats a l'usuari
Casos d'ús relacionats	<i>Login</i> , Introduir preferències
Actors	Usuari registrat
Pre-condició	L'usuari registrat ha introduït les seves preferències de compra al perfil. L'usuari ha fet <i>login</i> .
Post-condició	Es recomana una llista d'articles a l'usuari en funció de les preferències introduïdes al perfil i en funció del seu historial recent.
Alternatives de procés i excepcions	L'usuari no ha introduït les seves preferències al perfil. L'usuari no té historial recent.
Descripció	El sistema recomana a l'usuari dues llistes d'articles: <ul style="list-style-type: none"> - Llista d'articles basada en les seves preferències introduïdes al perfil. - Llista d'articles vistos per altres usuaris que també

	han vist articles que figuren a l'historial recent de l'usuari.
--	---

Objectiu	Registrar opinió i valoració personal sobre un article
Casos d'ús relacionats	<i>Login</i> , Veure detall article
Actors	Usuari registrat
Post-condició	S'introdueix la opinió i la valoració de l'usuari sobre l'article al sistema.
Descripció	<p>L'usuari pot:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduir la seva opinió sobre l'article a través d'un formulari. El sistema registra la opinió, la data i el nom de l'usuari. - Puntuar un article (de 1 a 5 estrelles). Si l'usuari ha introduït una puntuació per aquell article anteriorment, només es guarda la darrera puntuació de l'usuari per fer la mitjana.

Objectiu	Comprar un article del catàleg
Casos d'ús relacionats	Afegir article al carret de la compra, <i>login</i> , Enviar e-mail
Actors	Usuari registrat, Sistema pagament extern
Pre-condició	L'usuari ha afegit com a mínim un article al seu carret de la compra. L'usuari ha fet <i>login</i> .
Post-condició	L'usuari compra l'article
Alternatives de procés i excepcions	L'usuari no s'ha registrat al sistema. L'usuari no ha fet <i>login</i> . Alguna de les dades proporcionades durant el procés de compra és errònia.
Descripció	<p>L'usuari que vol tramitar una compra ha d'introduir les següents dades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Adreça de facturació 2) Dades bancàries <p>Aquestes darreres dades es transmeten al sistema de pagament extern, qui processa el pagament. Quan conclou, retorna un missatge a l'aplicació web. El sistema finalitza el processament intern de pagament i envia un e-mail a l'usuari confirmant la operació.</p>

8.3.3 CASOS D'ÚS ADMINISTRADOR

Objectiu	Administrar els usuaris que es registren al sistema
Casos d'ús relacionats	<i>Login</i>
Actors	Administrador
Pre-condició	L'administrador ha fet <i>login</i>
Post-condició	Usuari modificat o eliminat
Descripció	L'administrador accedeix al compte de l'usuari i pot: a) Editar la informació del perfil de l'usuari (per millorar la informació, per corregir errades, etc.) b) Eliminar el compte d'usuari (perquè l'usuari és "spam", per incompliment de les normes de l'aplicació web, etc.)

Objectiu	Crear/esborrar/editar una pàgina de l'aplicació web
Casos d'ús relacionats	<i>Login</i>
Actors	Administrador
Pre-condició	L'administrador ha fet <i>login</i>
Post-condició	L'administrador crea una nova pàgina, en modifica una d'existent o elimina una del sistema.
Descripció	L'administrador accedeix a la secció d'administració de continguts de la web i pot: a) Crear una nova pàgina (tipus de contingut "Pàgina") b) Editar una pàgina existent i modificar-la c) Eliminar una pàgina existent del sistema

Objectiu	Crear/esborrar/editar un producte de l'aplicació web
Casos d'ús relacionats	<i>Login</i>
Actors	Administrador
Pre-condició	L'administrador ha fet <i>login</i>
Post-condició	L'administrador crea un nou producte, en modifica un d'existent o elimina un del sistema.
Descripció	L'administrador accedeix a la secció d'administració de continguts de la web i pot: a) Crear un nou producte (tipus de contingut "Producte") b) Editar un producte existent i modificar-lo c) Eliminar un producte existent del sistema

8.4 DIAGRAMES D'ACTIVITATS

A continuació es mostren els diagrames d'activitats més importants de l'aplicació:

8.4.1 VISITANT: ACCÉS A LA PÀGINA D'INICI

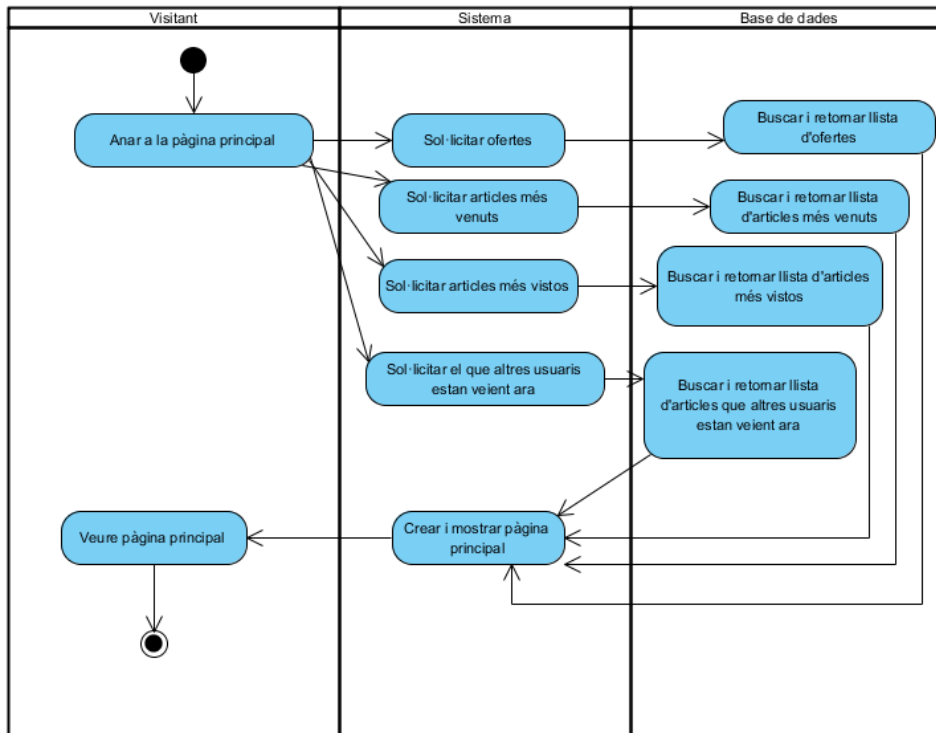


Figura 8-2 Visitant: accés a la pàgina general

8.4.2 VISITANT: SELECCIONA UNA CATEGORIA D'ARTICLES

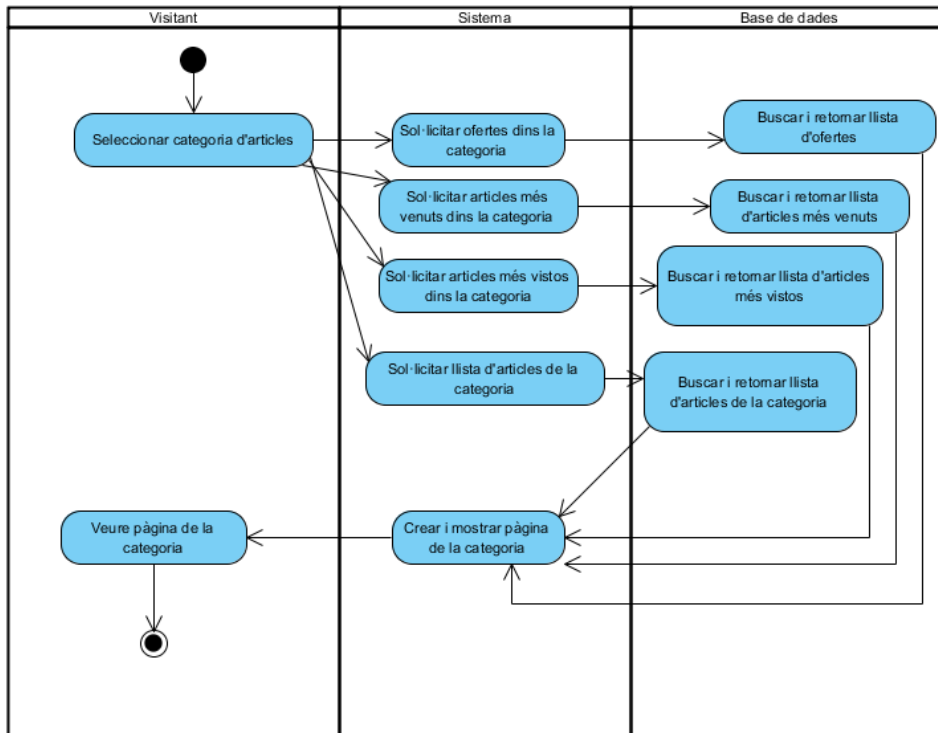


Figura 8-3 Visitant: selecciona una categoria

8.4.3 VISITANT: SELECCIONA UN ARTICLE

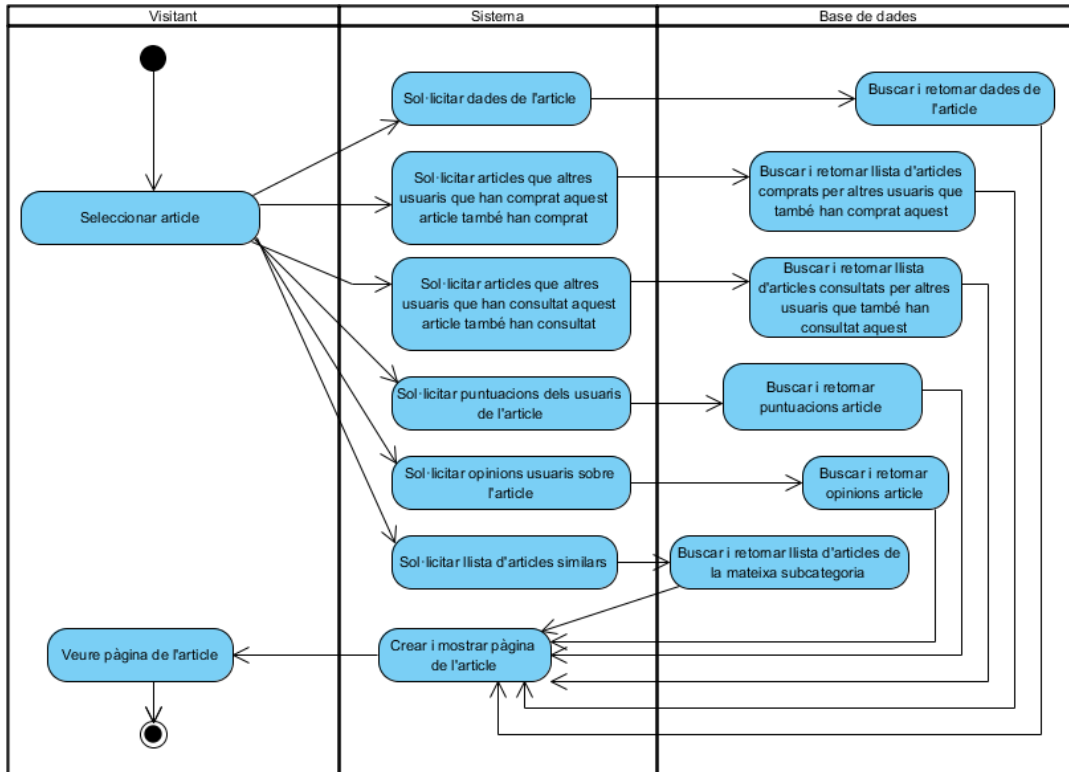


Figura 8-4 Visitant: selecciona un article

8.4.4 USUARI REGISTRAT: ACCÉS A LA PÀGINA D'INICI

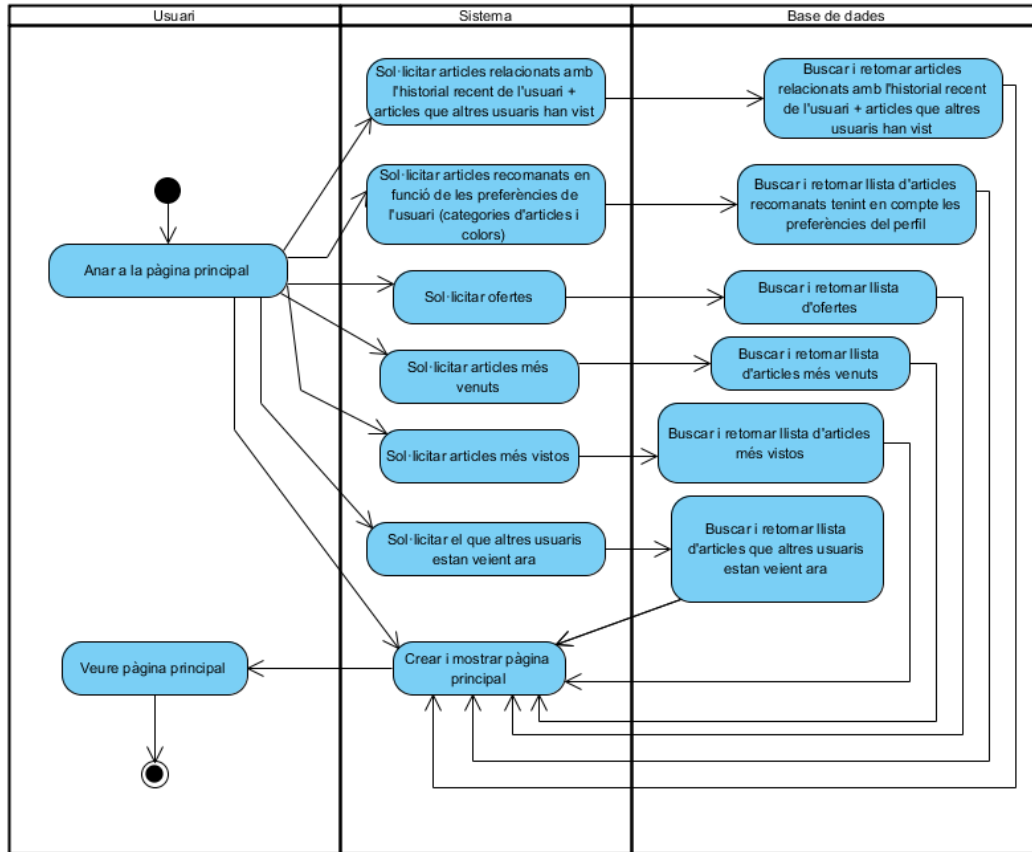


Figura 8-5 Usuari registrat: accés a la pàgina general

8.4.5 USUARI REGISTRAT: SELECCIONA UNA CATEGORIA D'ARTICLES

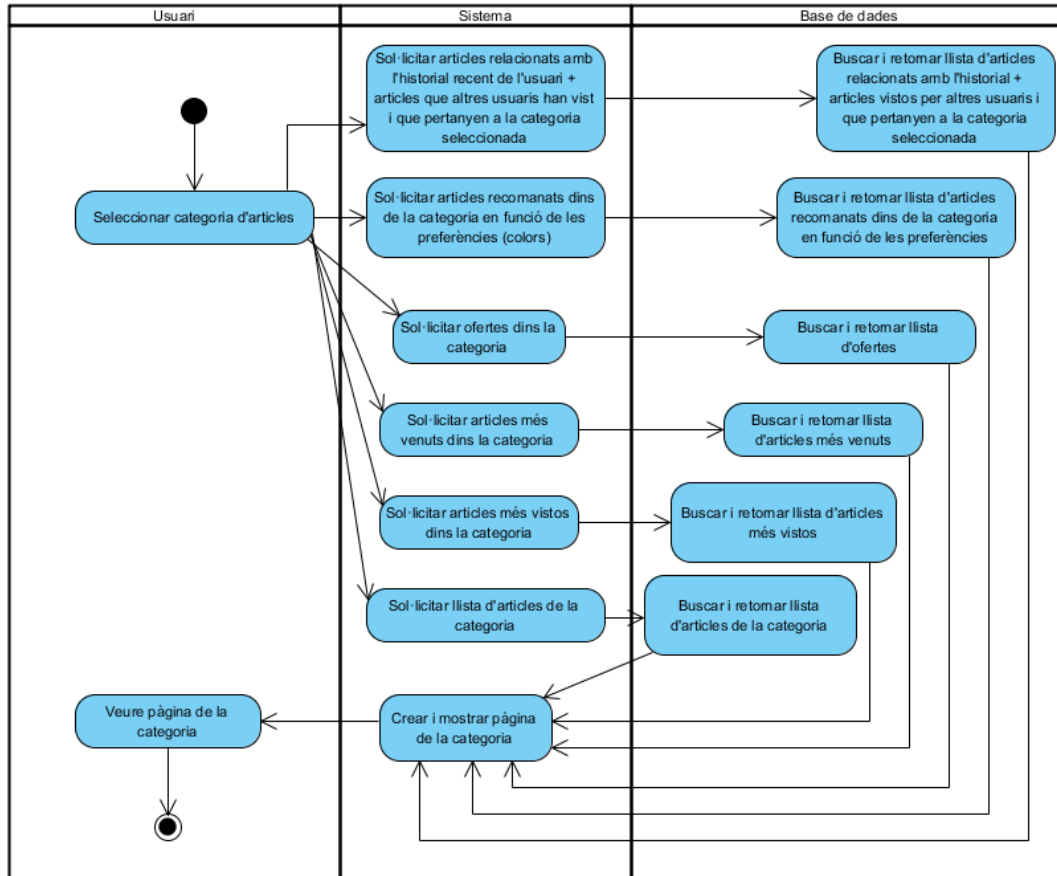


Figura 8-6 Usuari registrat: selecciona una categoria d'articles

8.4.6 USUARI REGISTRAT: SELECCIONA UN ARTICLE

Aquest diagrama és idèntic al presentat a la secció 0.

8.5 MODEL ENTITAT-RELACIÓ

A continuació es presenta el model Entitat-Relació del domini de l'aplicació:

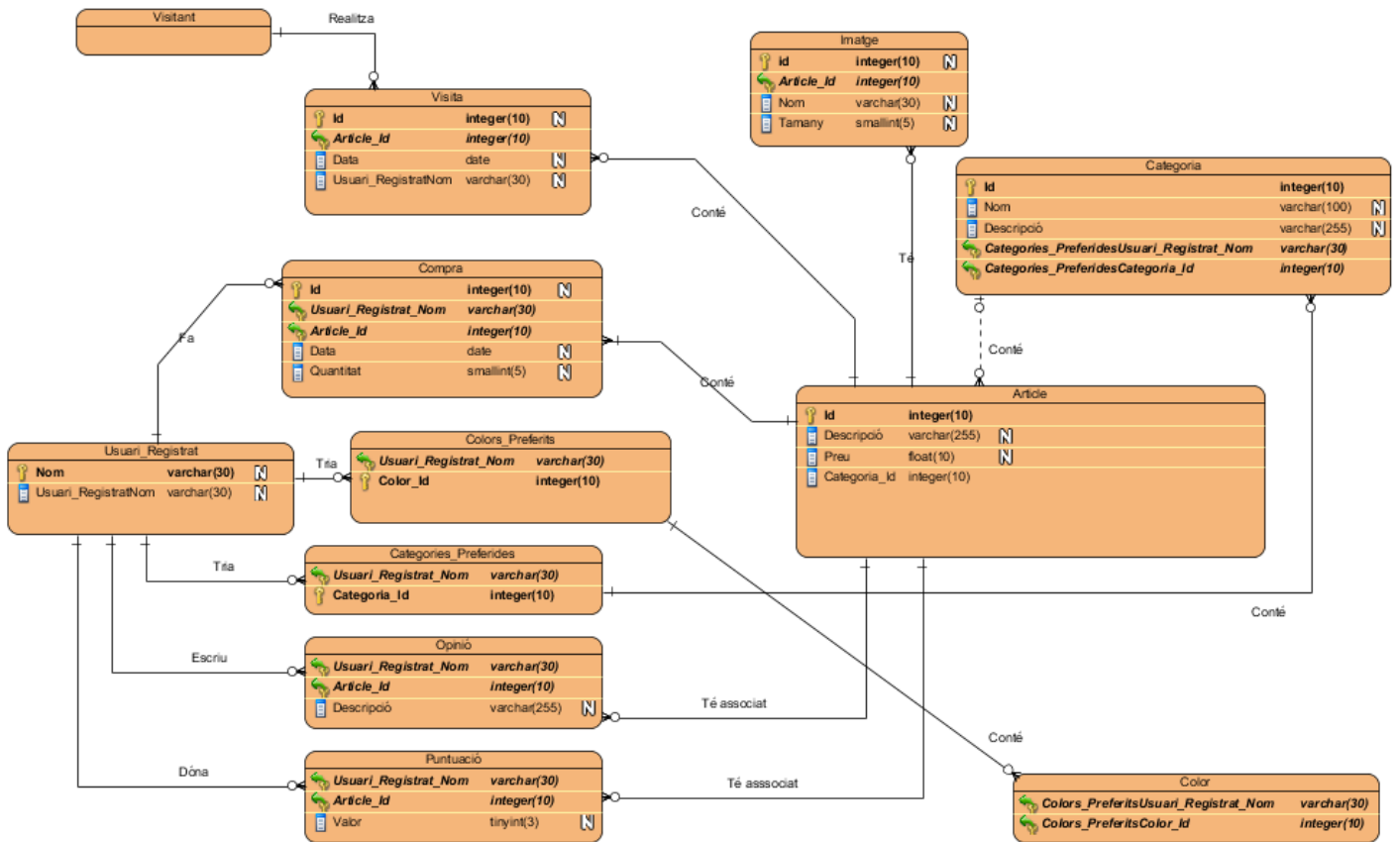


Figura 8-7 Model Entitat-Relació

9. IMPLEMENTACIÓ I PROVES

A continuació esmentaré els problemes més importants que m'he trobat durant el desenvolupament del present treball i com els he anat solucionant.

9.1 PROBLEMES AMB EL MÒDUL RECOMMENDERGHOST COMMERCE

Després de descarregar, activar i configurar el mòdul RecommenderGhost Commerce, les accions de compra no es registraven. Com es pot veure a 7.5, quan es crea un compte a RecommenderGhost pots visualitzar, a través d'una interfície gràfica, les estadístiques de la teva pàgina web. És així com vaig adonar-me que les accions de compra no s'estaven registrant.

Vaig haver d'analitzar pas a pas el codi del mòdul fins adonar-me'n que els camps de la base de dades que s'utilitzen al codi assumeixen que tens instal·lat una versió de Drupal Commerce anomenada "Drupal Commerce Kickstart". Aquesta versió de fet és un paquet que inclou el darrer nucli de Drupal 7, Drupal Commerce i tots els mòduls dependents. A més a més, Drupal Commerce ja inclou opcions de configuració per fer més senzill el procés de creació de la botiga online. Donat que en aquest treball no s'està utilitzant aquest paquet, vaig haver de modificar el codi per utilitzar els camps corresponents de la meva base de dades.

9.2 PROBLEMES OFERINT RECOMANACIONS PER CATEGORIES

RecommenderGhost disposa de diversos plans i tarifes per fer ús de la seva plataforma que van des de la tarifa gratuïta fins a la tarifa *business*. La característica fonamental que li mancava a la tarifa gratuïta i que resultava necessària per al desenvolupament d'aquest treball era la definició de tipus de productes (o categories). Vaig entrar en contacte amb el servei de suport de RecommenderGhost (en concret, un noi anomenat Emil) per exposar-li diversos dubtes i explicar-li el que tenia intenció de fer. A part de respondre les meves preguntes molt amablement, també va actualitzar (sense demanar-li) el meu compte amb ells de la tarifa gratuïta a la *business* sense cap cost. Les característiques principals que ofereix la tarifa *business* i que no ofereix la tarifa gratuïta són:

- possibilitat de definir tipus de productes. Les accions de "vista" i "compra" s'han de registrar per cada producte amb el tipus o categoria a què pertanyen per poder, a posteriori, filtrar la llista de productes que retornen les funcions de recomanació a productes pertanyent a una categoria en concret. Aquesta és precisament la funcionalitat que necessitem, per exemple, per mostrar els articles més vistos o els més venuts a les pàgines de categories d'articles.
- la freqüència de realització dels càlculs de recomanació és configurable (a la tarifa gratuïta no es pot configurar i és de 24h). He utilitzat una freqüència de càlcul d'una hora (és el mínim valor disponible).

- accés a la consola de gestió avançada d'Easyrec, que permet visualitzar les regles de relació que els càlculs han establert per a cada producte, estadístiques avançades, "rankings" dels productes (més venuts, més vistos), etc.

9.3 PROVES

9.3.1 REQUISITS NO FUNCIONALS

De tots els requisits no funcionals, el que més em preocupava era el del rendiment. Per avaluar-lo, vaig utilitzar l'eina <http://www.webpagetest.org>

Aquí es poden veure alguns dels resultats de la prova (el resultat de la prova complet es pot veure a http://www.webpagetest.org/result/130607_MP_HQA/):

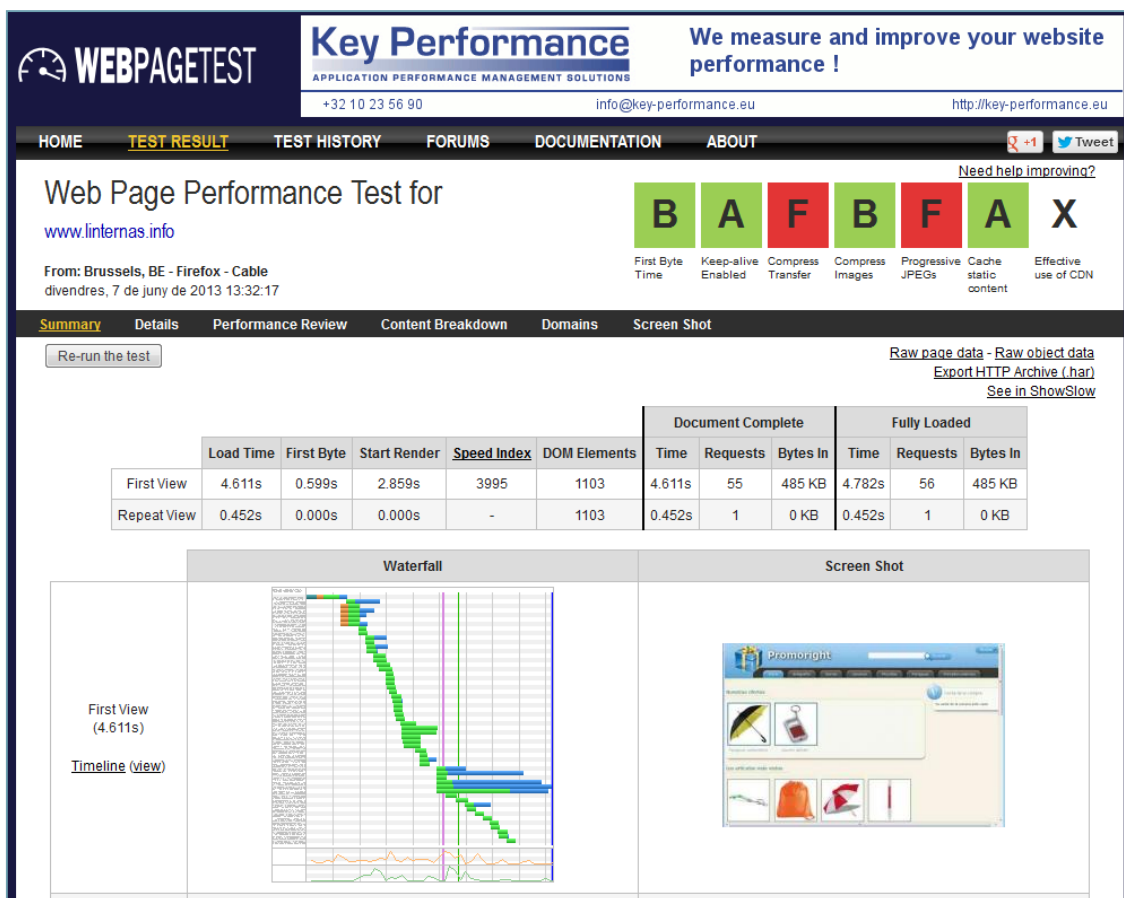


Figura 9-1 Resultats de la prova de rendiment

Com es pot veure, els resultants són bastant òptims, havent de millorar en la part de compressió de les dades transferides, la utilització d'imatges en format jpeg progressiu i en la transferència del primer byte.

9.3.2 REQUISITS FUNCIONALS

Les proves relacionades amb els requisits funcionals on l'actor principal és l'administrador no els tractarem aquí. El motiu és que defineixen funcionalitats que es poden aconseguir configurant de forma adequada Drupal i no requereixen de desenvolupament específic.

Per a la resta de requisits funcionals, és molt convenient fer la següent classificació:

CARACTERÍSTICA	TIPUS USUARI	PÀGINA INICI	CATEGORIA ARTICLES	DETALL ARTICLE	CRIDA EASYREC
Ofertes	Tots	x	x		No
Productes més adquirits per la comunitat d'usuaris	Tots	x	x		mostboughtitems
Productes més vistos per la comunitat d'usuaris	Tots	x	x		mostvieweditems
Productes que altres usuaris han vist i que també han vist el producte que l'usuari està veient actualment	Tots			x	otherusersalsoviewed
Productes que altres usuaris han comprat i que també han comprat el producte que el consumidor està veient actualment	Tots			x	otherusersalsobought
Productes similars al que l'usuari està veient actualment	Tots			x	No
Altres usuaris estan veient	Tots	x			No
Productes vistos per altres usuaris que també han vist productes que figuren a l'historial recent de l'usuari	Registrat	x	x		recommendationsforuser
Productes que compleixen unes preferències indicades per l'usuari	Registrat	x	x		No

Suposem el cas que volem comprovar que els resultats que mostra la pàgina d'inici per a un usuari registrat són correctes:



Figura 9-2 Pàgina d'inici per a un usuari registrat

Hem de comprovar dues coses:

- tots els blocs que figuren a la taula hi apareixen. En la imatge cas apareixen 6 blocs, que són els que estan marcats amb una 'x' a la taula anterior.
- comprovar que el contingut dels blocs és correcte. Per fer això tenim dues possibilitats:
 - Comprovar el que retorna directament l'API d'Easyrec. Per fer això necessitem saber l'identificador de l'usuari que està registrat al sistema i els paràmetres de la crida (que es poden obtenir de <http://www.easyrec.org/implement>). Per exemple, si volem obtenir la llista d'articles més venuts hauríem de posar al nostre navegador: <http://api.recommenderghost.com/api/1.0/mostboughtitems?apikey=bb74a6b98aa499138ad7ec5a4dc146c2&tenantid=5e3cac8b62&numberOfResults=4>
 - Comprovar els resultats que proporciona la consola de gestió avançada d'Easyrec. Per exemple, en el cas dels articles més venuts:

The screenshot shows the Easyrec management console interface. The top navigation bar includes 'Home', 'Management', and 'API'. The main content area is divided into several sections:

- Tenant Management:** A list of tenants with their IDs and status icons. The selected tenant is '5e3cac8b62'.
- API Key:** Displays the API key 'bb74a6b98aa499138ad7ec5a4dc146c2'.
- Token:** Displays a token '948b5edc849976405cbeeb4eb8792b17'.
- Further reading:** Links to 'FAQ' and 'Documentation'.
- 5e3cac8b62:** A detailed view for the selected tenant, including navigation links (Overview, Items & Rules, Statistics, Top Ranked, Hot Recommendations, Cluster Manager, Type Manager) and a section for 'Top Ranked Items on "5e3cac8b62"'. This section includes a notice that rankings are updated every 24 hours and a filter for 'Most Bought Items' over 'all time'.

id	Description	Type
25	Llavero abridor	LLAVERO
12	Paraguas bicolor	PARAGUAS
23	Bolígrafo de plástico	BOLIGRAFO
22	Gorra de 5 paneles	GORRA
26	Llavero abridor	LLAVERO
20	Maletín	PORTADOCUMENTOS
16	Mochila de cordones	MOCHILA

easyrec v0.97 © 2013

Figura 9-3 Consola de gestió avançada d'Easyrec

No llistaré totes les crides a l'API d'Easyrec que corresponen a cada un dels blocs que es mostren a la web amb els seus paràmetres. La meva intenció és indicar com s'ha pogut provar que l'aplicació funciona correctament. Simplement faré esment de dos paràmetres importants a l'hora de fer les crides:

- hi ha crides que requereixen l'identificador de l'usuari, mentre que altres no el requereixen. En concret, l'única crida que s'utilitza a l'aplicació que requereix l'identificador de l'usuari és "Productes vistos per altres usuaris que també han vist productes que figuren a l'historial recent de l'usuari" (*recommendationsforuser*).
- es pot utilitzar el paràmetre "*requesteditemtype*" per filtrar la llista de resultats i restringir-los a un tipus (o categoria) específic

Com es pot veure a la taula, hi ha blocs que mostren recomanacions però que no es basen en resultats obtinguts a través de crides a l'API Easyrec. Per comprovar que el resultat que donen és correcte caldrà fer el següent:

- Ofertes: comprovar que els productes que es mostren corresponen als que figuren a l'arxiu corresponent. S'ha definit un fitxer d'ofertes general i un per a cada una de les categories (els arxius estan en format JSON malgrat que la seva extensió és "txt"):

CATEGORIA	ARXIU
Pàgina inicial	www.linternas.info/ofertas/start.txt
Bolígrafos	www.linternas.info/ofertas/boligrafos.txt
Gorras	www.linternas.info/ofertas/gorras.txt
Llaveros	www.linternas.info/ofertas/llaveros.txt
Mochilas	www.linternas.info/ofertas/mochilas.txt
Paraguas	www.linternas.info/ofertas/paraguas.txt
Portadocumentos	www.linternas.info/ofertas/portadocumentos.txt

- Productes que s'ajusten a les preferències de l'usuari: comprovar que els productes que es mostren pertanyen a categories que l'usuari ha seleccionat com a favorites, així com tenen els colors indicats. Aquestes preferències s'estableixen al perfil de l'usuari:

Artículos que más le interesan

Paraguas

Mochilas

Llaveros

Gorras

Portadocumentos

Bolígrafos

Seleccione los artículos de nuestro catálogo que más le interesan

Colores que más le gustan

Amarillo

Azul

Beige

Blanco

Gris

Marrón

Naranja

Negro

Plata

Rojo

Verde

Seleccione los colores que más le gustan

[Guardar](#)

Figura 9-4 Preferències indicades per l'usuari al seu perfil

- Productes que altres usuaris estan veient: comprovar que els productes que figuren a la taula “*other_users_are_seeing*” de la base de dades de Drupal (que he creat jo per guardar els darrers 4 productes vistos) són els mateixos que apareixen al bloc:

Show: 30 row(s) starting from record # 0

in horizontal mode and repeat headers after 100 cells

Sort by key: None [Go](#)

←↑→	auto_id	id	description	url	imageurl	itemtype
<input type="checkbox"/> Edit Delete	1	12	Paraguas bicolor	/paraguas_bicolor2	/sites/default/files/KC3085_05.jpg	PARAGUAS
<input type="checkbox"/> Edit Delete	2	22	Gorra de 5 paneles	/node/22	/sites/default/files/AN38031_22.jpg	GORRA
<input type="checkbox"/> Edit Delete	3	24	Bolígrafo de plástico	/node/24	/sites/default/files/IT1950_09.jpg	BOLIGRAFO
<input type="checkbox"/> Edit Delete	4	26	Llavero abridor	/node/26	/sites/default/files/KC6950_05.jpg	LLAVERO

↑ [Check All / Uncheck All](#) With selected: [Edit](#) [Delete](#) [Print](#)

Show: 30 row(s) starting from record # 0

in horizontal mode and repeat headers after 100 cells

Figura 9-5 Contingut de la taula “*other_users_are_seeing*”

- Productes similars: comprovar que la llista de productes que apareix té similituds amb l'article seleccionat (en concret, es busquen productes que

pertanyen a la mateixa subcategoria). Exemples de subcategories dintre de la categoria paraigües poden ser: automàtics, manuals, plegables, etc.

S'ha creat un document a part i que s'ha lliurat juntament amb el codi per poder realitzar totes les proves oportunes per corroborar el correcte funcionament de l'aplicació.

10. IMPLANTACIÓ I RESULTATS

10.1 PROCÉS DE DESENVOLUPAMENT

A continuació es detallen les passes que m'ha calgut seguir per implementar el treball:

- Activar Drupal 7 al servidor (ja estava instal·lat) i configurar-lo.
- Triar un tema de <http://drupal7themegallery.com> (el tema triat ha estat Drupal Ace), instal·lar-lo i personalitzar-lo.
- Instal·lar Drupal Commerce i familiaritzar-me amb ell.
- Crear tipus de productes i instanciar-los.
- Modificar la presentació dels productes a través de les plantilles del tema (en particular la plantilla note.tpl.php) per mostrar els camps del detall de l'article i els camps del "teaser".
- Crear vistes per llistar els productes per categories i configurar els blocs perquè els mostrin.
- Descarregar, instal·lar i configurar mòdul "Localize Update" per poder traduir la pàgina al castellà de forma automàtica.
- Crear un compte a RecommenderGhost i familiaritzar-me amb l'API d'Easyrec.
- Instal·lar els mòduls per a Drupal que proporciona RecommenderGhost, familiaritzar-me amb ells i configurar-los. El mòdul RecommenderGhost mostra la recomanació "altres usuaris també van veure".
- Fer "debugging" i corregir mòdul RecommenderGhost Commerce perquè està escrit per funcionar amb Drupal Commerce Kickstart.
- Acabar d'implementar el mòdul RecommenderGhost Commerce (només es registraven les accions de compra, però no es mostraven els resultats en un

bloc). Aquest mòdul mostra la recomanació “altres usuaris també van comprar”.

- Col·laboració amb el desenvolupador de RecommenderGhost i actualització del compte a la modalitat *business*.
- Crear tipus de productes a Easyrec.
- Crear mòdul “RecommenderGhost Most Bought” per mostrar els articles més venuts.
- Crear mòdul “RecommenderGhost Category Most Bought” per mostrar els articles més venuts d’una categoria.
- Crear mòdul “RecommenderGhost Most Viewed” per mostrar els articles més vistos.
- Crear mòdul “RecommenderGhost Category Most Viewed” per mostrar els articles més vistos d’una categoria.
- Crear mòdul “RecommenderGhost Recommendations” per mostrar recomanacions als usuaris basant-se en el seu historial recent i articles que altres usuaris han vist.
- Crear mòdul “RecommenderGhost Category Recommendations” per mostrar recomanacions als usuaris com l’anterior però filtrades per categoria.
- Descarregar, instal·lar i configurar mòdul “Fivestar”.
- Crear mòdul “Ofertas”.
- Crear mòdul “Otros usuarios están viendo”.
- Crear un perfil per a l’usuari.
- Crear mòdul “Preferencias” per recomanar articles en funció de les preferències de l’usuari (categories de productes i colors).
- Crear mòdul “Preferencias por categoría” per recomanar articles d’una categoria en funció dels colors que prefereix l’usuari.
- Crear mòdul “Preferencias según artículo” per mostrar articles similars al que l’usuari ha seleccionat i que pertanyen a la mateixa subcategoria.

10.2 RESULTATS

He revisat les especificacions dels requisits establerts a 6 i he verificat que l’aplicació realitza totes les tasques que s’hi detallen.

D'altra banda, he demanat diversos usuaris que utilitzessin l'aplicació (companys de feina, tots amb perfil informàtic) i l'han valorada molt positivament. He recollit alguns dels seus comentaris i els he inclòs a la secció 12.

11. CONCLUSIONS

L'objectiu principal d'aquest treball era la creació d'una pàgina web e-commerce que presentés els productes a l'usuari d'una forma personalitzada a fi d'ajudar al client a decidir. Si bé el lloc web conté encara pocs productes a data d'avui, crec que es pot veure el seu potencial. Els productes no es mostren en la forma de catàleg tradicional, sinó que es dóna opcions de compra al client ja des de la pàgina d'inici.

Un altre dels meus objectius era analitzar com de difícil seria crear un recomanador tan sofisticat com el que sembla tenir el portal Amazon.com. De fet, després de realitzar aquest treball penso que no estem tan lluny d'implementar les funcions de recomanació que aquest portal incorpora. En aquest treball ja s'han implementat algunes de les funcionalitats d'Amazon.com (altres usuaris van veure, altres usuaris van comprar, articles similars, articles més venuts, etc.) Caldria analitzar altres funcions que aquí no s'han implementat i també millorar algunes altres (millorar les opcions de preferències que indiquen els usuaris, millorar el resultat que retorna la funció d'articles similars, etc.) En qualsevol cas, considero que amb el poc temps que s'ha disposat per realitzar aquest projecte els resultats són força encoratjadors.

També és cert que hi ha hagut algunes desviacions respecte als objectius inicialment marcats. El més important sens dubte ha estat no guardar la IP i l'historial dels usuaris anònims (visitants), tal i com Amazon.com fa. Això permetria reconèixer un visitant que es torna a connectar i poder oferir-li recomanacions en funció del seu historial anterior. Aquesta funcionalitat manca a la implementació actual, tot i que es va contemplar a les especificacions inicials. La raó principal per la qual no s'ha implementat és perquè havia interpretat erròniament que Easyrec la suportava, quan no és així, o com a mínim no de forma directa. A l'esforç estimat no havia contemplat desenvolupar aquesta part de l'aplicació, així que vaig preferir

concentrar-me en les altres parts i deixar aquesta funcionalitat per a possibles futures implementacions.

Un altre aspecte que es va comentar als objectius inicials era la instal·lació d'un sistema de pagament online. Vaig instal·lar PayPal i va funcionar prou bé amb un compte de prova, però vaig preferir simplificar el procés de pagament en aquesta fase del projecte i utilitzar el mecanisme de prova que ofereix Drupal Commerce.

12. TREBALL FUTUR

En aquesta secció exposo un conjunt de trets que es podrien o bé implementar o bé millorar de l'aplicació actual, alguns dels quals ja s'han anat comentant al llarg del document:

- Millorar la velocitat de l'aplicació. Per fer això hi ha diverses possibilitats: utilitzar un servidor dedicat enlloc de compartit, instal·lar Easyrec en el mateix servidor que corre l'aplicació web, fer més eficients les crides a la base de dades (utilitzar la funció *db_query* enlloc de *db_select* tant com es pugui), etc.
- Millorar l'aspecte general de la web introduint un formulari de contacte, una secció on s'explica que es compleix la Llei Oficial de Protecció de Dades i com, les dades de l'empresa (adreça, CIF, telèfon, etc).
- Millorar les recomanacions fetes en base a les preferències de l'usuari (fer-ho més sofisticat, tenint en compte més paràmetres, patrons de comportament dels usuari (minería de dades), augmentar el desglossament de la classificació dels productes, etc.)
- Millorar l'experiència del visitant (usuari anònim) a la web registrant la seva IP, mantenint el seu historial i podent-li oferir recomanacions similars a les d'un usuari registrat.
- Evitar repeticions d'articles recomanats en diferents mòduls dintre de la mateixa pàgina.
- Comprovar que un usuari ha adquirit un article prèviament abans de poder opinar sobre ell.

- Activar Paypal o algun altre mecanisme de pagament online.

13. BIBLIOGRAFIA/WEBGRAFIA

- [1] Pine, B. J. (1993). Mass Customization. Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts.
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Drupal>
- [3] <http://www.garfieldtech.com/blog/mvc-vs-pac>
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/Presentation-abstraction-control>
- [5] <http://stackoverflow.com/questions/4418552/does-drupal-comply-with-the-mvc-paradigm>
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Drupal_Commerce
- [7] <https://drupal.org/project/commerce>
- [8] <http://en.wikipedia.org/wiki/Easyrec>
- [9] <http://easyrec.org>
- [10] <http://www.recommenderghost.com>
- [11] https://ca.wikipedia.org/wiki/Hyper_Text_Markup_Language
- [12] https://ca.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets
- [13] <http://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
- [14] <https://ca.wikipedia.org/wiki/PHP>
- [15] <http://ca.wikipedia.org/wiki/JSON>
- [16] http://ca.wikipedia.org/wiki/Structured_Query_Language

[17] http://ca.wikipedia.org/wiki/Ajax_%28programaci%C3%B3%29

[18] UML y Patrones: Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. 2ª edición (2003). Autor: Craig Larman. Editorial: Prentice Hall.

[19] Tutorial de l'eina Visual Paradigm for UML Community Edition