

IMAGE REGISTRY. SOFTWARE DE RECOINEIXEMENT D'IMATGES

Sergi Griñó
Album

Presentació d'Album

Album és un banc d'imatges amb base a Barcelona i vint-i-tres anys d'experiència. És una de les principals fonts d'imatges d'entreteniment, cultura i història universal, incloent-hi belles arts, història, cultura, fotografia, música, religió, ciència, arquitectura i arqueologia, entre d'altres.

Album té una gran experiència en la gestió de grans volums d'imatges (més de cinc milions), així com en la concessió de llicències d'ús de drets de reproducció per a usos editorials i comercials.

Disposem d'una xarxa de quaranta-vuit agents a tot el món que ens permet fer una distribució del nostre material mundialment.

Per tal d'oferir el millor servei als nostres clients i representats, Album ha invertit una gran quantitat de temps i recursos en el disseny, el desenvolupament, la implementació i la gestió de tecnologies de la informació i de sistemes d'imatges digitals. Això ens garanteix ser una empresa tecnològicament capdavantera i competitiva en el nostre sector a escala global. Aquest esforç ens ha portat a donar servei de plataforma tecnològica a diverses agències estrangeres de més vuit països.

Aquesta expansió internacional, juntament amb la capacitat tecnològica adquirida, ha derivat en un vast coneixement en protocols de comunicacions (API) amb connexions amb diversos sistemes mitjançant API dissenyades per Album tant amb els nostres agents internacionals com amb els nostres proveïdors (també de tot el món).

Per cobrir necessitats internes de gestió del mateix arxiu i també per l'explotació com a servei a tercers, Album ha desenvolupat una tecnologia de cerca d'imatges inversa (RIS, de la denominació anglesa *reverse image search*).

Album ostenta la presidència de l'AEAPAF (Associació Espanyola d'Agències de Premsa i Arxius Fotogràfics, www.aeapaf.org) i és *supporting member* del CEPIC (Center of Picture Industry, www.cepic.org). També ha participat en projectes finançats parcialment per la Unió Europea i darrerament ha estat el responsable de la implementació tècnica dels sistemes de reconeixement digital d'imatges i protocols de comunicació en el projecte RDI (Rights Data Integration, www.rdi-project.org).

RESUMEN

Descripción, utilidades y beneficios de la búsqueda inversa de imágenes. Aplicaciones para la gestión y el mantenimiento de archivos y para la licencia de derechos de reproducción de material gráfico. Relación de esta tecnología con proyectos de la Unión Europea, especialmente en la creación de Redes de Datos de Derechos y posibilidades de futuro para que el patrimonio cultural de Cataluña también se encuentre integrado en estas redes.

SUMMARY

Description, utilities and benefits of reverse image search. Applications for management and maintenance of files and for copyright license for graphics. The relation between this technology and EU projects, especially regarding the development of Rights Data Networks and future possibilities for Catalan cultural heritage to be integrated in these networks.

rdi-project.org). L'objectiu d'aquest projecte és implementar i demostrar la viabilitat funcional de l'entorn de la Linked Content Coalition (www.linkedcontentcoalition.org) per tal de facilitar als usuaris l'accés a la informació dels drets associats a diferents tipus de continguts (vídeo, àudio, imatges, etc.) i poder obtenir-ne llicència legal d'una manera exhaustiva i senzilla.

Indexació d'imatges

L'administració de bancs d'imatges i arxius fotogràfics requereix, cada dia més, la utilització de la tecnologia per gestionar d'una manera eficaç grans volums d'informació. En els darrers anys, la tecnologia s'ha centrat en la documentació associada a les imatges i en la manera d'estructurar aquesta informació en forma de metadades.

D'una manera molt sintetitzada, podem dir que l'administració correcta d'aquestes metadades permet:

- **Documentar** les imatges i associar-hi tota la informació relacionada d'una manera ordenada (autor, descripció, estil, obra, època, localització, paraules clau, dades tècniques de la imatge, etc.).

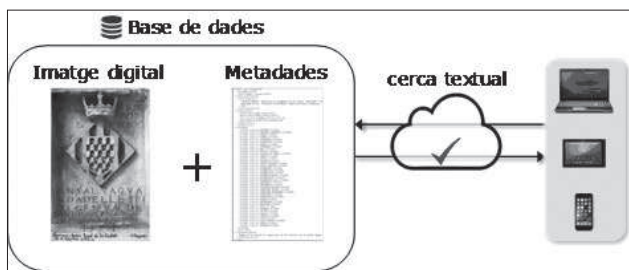
- **Emmagatzemar** d'una manera completa i ordenada tota la informació associada amb una imatge.

- **Intercanviar** aquestes metadades entre diferents entitats sense pèrdua d'informació. En aquest sentit, s'han creat diferents estàndards, com ara l'IPTC o llenguatges com l'XML, que permeten una gran flexibilitat en l'estructuració de la informació.

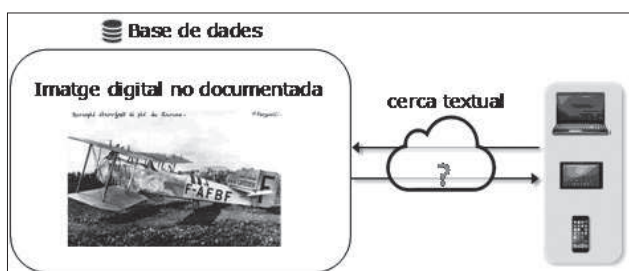
- **Cercar** imatges a partir de les metadades associades, és a dir, efectuar cerques basades en text.

Aquesta correcta gestió de les metadades, juntament amb les potents tecnologies d'indexació i cerca textual existents, és eficaç sempre que una imatge hagi estat documentada, és a dir, que se li hagin associat unes metadades.

Amb l'arribada de les tecnologies de la informació i Internet, els repositoris d'actius culturals han dedicat més que recursos considerables a digitalitzar els continguts, ja sigui a alta resolució o bé a baixa resolució com a referència visual. Tenint la imatge digital i les metadades associades, aquests continguts poden ser consultables pel públic en general, però sempre a partir de cerques basades en text:



Per tant, qualsevol obra sense una correcta documentació associada esdevé condemnada a l'ostracisme, encara que estigui digitalitzada:



El pas següent és la possibilitat de treballar amb imatges que no han estat prèviament documentades,

és a dir, en casos en què l'única informació disponible és la imatge en si mateixa.

La tecnologia que permet realitzar cerques basades en la mateixa imatge digital (binari) és la que anomenem *cerca d'imatges inversa* (RIS, de la denominació anglesa *reverse image search*).

Tecnologia RIS

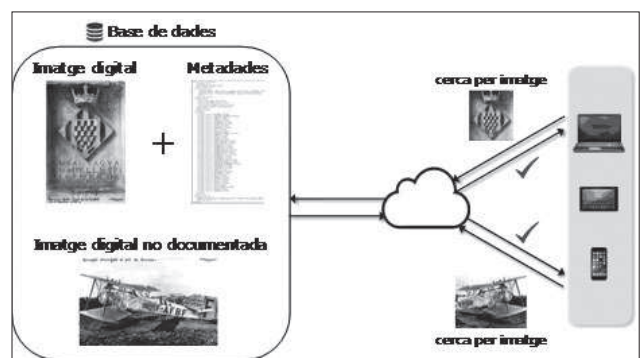
Una nova dimensió de cerca

Tal com hem exposat, la cerca tradicional es basa a realitzar consultes textuals en les metadades associades a les imatges contingudes en una base de dades.

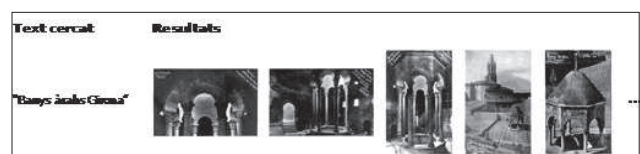
La cerca inversa d'imatges (RIS) resol dos casos en els quals la cerca textual és insuficient:

a) En imatges digitalitzades sense metadades associades o amb metadades insuficients, que les fan impossibles o molt difícils de trobar a partir d'un text, respectivament.

b) Quan qui realitza la cerca té com a punt de partida la imatge que vol buscar, però no en té cap dada, i té interès a trobar-la en una base de dades que li aporti més informació. Un exemple seria una imatge trobada a Internet.



En la cerca tradicional per text, els resultats són totes les imatges documentades que tenen en comú el text cercat en la metadada:



La utilització de la tecnologia de cerca inversa representa una nova dimensió de cerca, ja que en aquest cas permet cercar a partir d'una imatge concreta per tal d'obtenir-ne la informació associada, i re-

torna, efectivament, la imatge cercada i no una sèrie d'imatges relacionades per les metadades:



Aquesta nova modalitat de cerca visual pren una gran importància tenint en compte l'augment exponencial de contingut digital a les xarxes, una gran part del qual no té metadades associades. Un dels motius d'aquesta mancança de documentació es deu al fet que moltes imatges es creen directament en digital a partir de càmeres digitals i altres dispositius d'ús quotidià com ara tauletes, telèfons mòbils, iPods, etc. Aquests dispositius, a més, faciliten la publicació de les imatges a les xarxes d'una manera molt directa i senzilla.

Tot aquest material no és indexable ni trobable amb els sistemes tradicionals de bases de dades basats en text.

Cerca inversa d'imatges d'Album: AlbumRIS

AlbumRIS és una tecnologia de cerca inversa d'imatges desenvolupada íntegrament per Album. Com que és una tecnologia propietat d'Album, la podem utilitzar, llicenciar, personalitzar o adaptar a qualsevol requeriment sense dependència de terceres parts.

Aquesta tecnologia permet fer cerques inverses d'imatges en un conjunt d'imatges prèviament indexades al sistema. El sistema està dissenyat per treballar amb grans volums d'imatges (milions) amb un temps de resposta de la cerca molt curt (<2s) i altament escalable basat en arquitectura *cloud* de computació distribuïda.

AlbumRIS no és un sistema de cerca d'imatges similars, sinó un motor de cerca de la imatge exacta, ja que fins i tot la troba amb variacions com ara el retall, la rotació, el voltejat (efecte mirall), les variacions de color i altres atributs.

Per portar a terme aquestes cerques, no es fa servir en absolut cap mena de metadada associada a les imatges: únicament s'utilitza la informació de la mateixa imatge (binari).

El funcionament del sistema és el següent:

- A partir d'una imatge a indexar, n'extraïem la

informació visual diferencial (l'ADN de la imatge). És essencial que aquesta informació sigui suficient per garantir la correcta identificació de la imatge, però alhora prou compacta, ja que el sistema haurà d'administrar milions d'aquests ADN d'imatges i fer cerques en un temps al més petit possible. El càlcul de l'ADN de la imatge també ha de ser eficient per poder indexar grans quantitats d'imatges (milions).

No és necessari que les imatges a indexar siguin d'alta resolució: amb una mida de 550 píxels en el costat més llarg n'hi ha prou per garantir que aquest ADN sigui efectiu per a la cerca.

- L'ADN extret de la imatge s'emmagatzema i és indexat en un sistema altament eficient d'arquitectura distribuïda. L'índex s'estructura de manera que la comparació de l'ADN de la imatge buscada amb els ADN de totes les imatges indexades es pugui efectuar d'una manera molt eficient, incloent-hi, per exemple, l'ús de processos paral·lels.

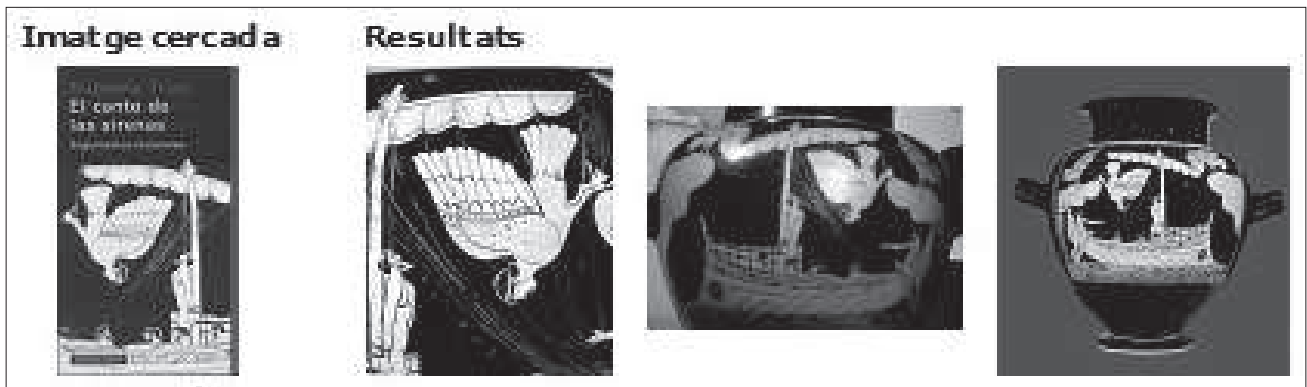
- Quan es fa una cerca per imatge, es repeteix el procés d'extracció de l'ADN però aquest cop de la imatge que es busca (per això en aquest cas també és molt important que aquest procés d'extracció sigui molt ràpid). L'ADN extret es compara amb tots els ADN emmagatzemats a l'índex, cosa que dona com a resultat totes les imatges que tenen una coincidència d'ADN prou rellevant.

Per detectar correctament imatges amb variacions destacables, com ara retalls de la imatge, rotacions, etc., cal establir uns marges de tolerància dinàmics prou grans per trobar el nombre més gran de coincidències correctes. Aquesta tolerància, però, no ha de ser massa gran, per evitar l'aparició de falsos positius.

El sistema també permet trobar resultats a partir de muntatges de les imatges originals (collages, portades de llibres o revistes, etc.).

Utilitats i beneficis

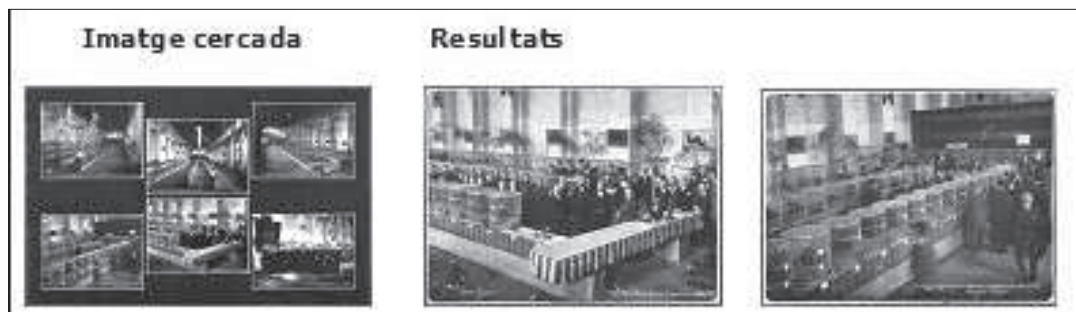
L'ús de la tecnologia d'identificació d'imatge es pot aplicar en camps molt diversos. En aquest docu-



Imatge cercada (226×386 píxels): portada de llibre amb retall i coincidències voltejades.



Imatge cercada (164×200 píxels): portada de llibre amb collage, retalls i volteig.



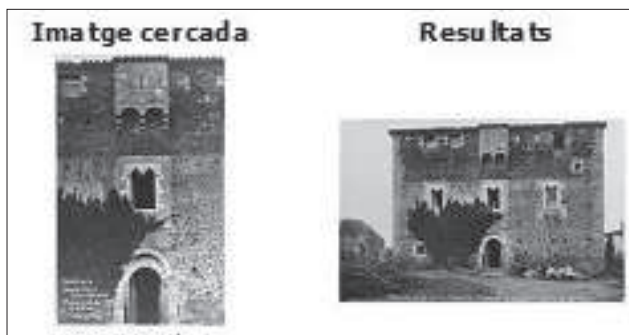
Imatge cercada (800×505 píxels): muntatge fotogràfic i resultat de les fotos originals.



Imatge cercada (463×460 píxels): fotografia d'exposició en blanc i negre amb detall parcial de l'obra i resultat d'obra completa en color.



Imatge cercada (231×180 píxels): imatge en blanc i negre amb rotació i retall i resultat de la peça en color.



Imatge cercada (518x800 píxels): imatge de detall de façana i resultat de façana completa.

ment ens centrem en la utilització entorn de la gestió de documents gràfics. Algunes de les aplicacions en aquest entorn són:

Identificació de documents gràfics

A partir d'un document gràfic digital (imatge) del qual no tenim cap més informació, es pot realitzar una cerca visual i, en cas positiu, es pot accedir a totes les metadades associades a aquesta imatge, com la descripció, l'època, l'estil, el títol de l'obra, l'autor, etc.

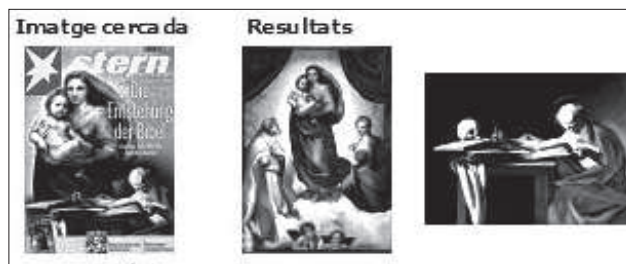
Accés a material no documentat o escassament documentat

Totes les imatges de les quals no es disposa d'una metadada associada exhaustiva i extensiva o, fins i tot, que no tenen cap metadada associada són molt difícils, o simplement impossibles, de trobar amb la cerca tradicional per text. La tecnologia RIS permet treure a la llum aquests continguts del catàleg que altrament estan condemnats a l'ostracisme.

Resultats específics en cerques en grans volums d'imatges

La cerca d'una imatge concreta en bases de dades extenses (milions d'imatges) o en buscadors que aglutinen més d'una base de dades pot resultar molt costosa quan no es té una dada gaire específica, ja que els resultats retornats poden ser milers, cosa que obliga l'usuari a afinar la cerca i finalment a revisar tots els resultats fins a trobar la imatge cercada. En el cas de l'ús de la tecnologia RIS, una única cerca és suficient per trobar la imatge.


Un usuari que té la imatge de l'esquerra i vol obtenir la documentació associada, sense tenir-ne més informació, podria començar la cerca amb la paraula *falç*. Possiblement, el nombre de resultats seria molt elevat i hauria d'afinar la cerca, per exemple, afegint-hi *gravat*, però també obtindria molts resultats, i així successivament, fins que hauria de revisar la llista final



Imatge cercada (273x379 píxels): imatge de portada de revista amb collage de dues obres i retall.

de resultats. També es pot donar el cas que afinant els termes de la cerca i afegint-hi criteris de filtratge la imatge cercada quedi descartada perquè no té un dels criteris de cerca en la seva metadada, cosa que faria fracassar la cerca (per exemple, si *gravat* no estigués associat a aquesta imatge). En la cerca per imatge, amb un únic intent el resultat seria acurat i concret:



Resultat	
	<p>Descripció: Tools for cutting herbs, title from <i>Le venti giornate dell'agricoltura e dei piaceri della villa</i> (The twenty days of agriculture and the pleasures of the villa), 1575, by Agostino Gallo (1499-1570), Venice, Italy, 16th century.</p> <p>Localització: SANTIAGO DE COMPOSTELA, BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO.</p> <p>Procedència: Desk Picture Library</p> <p>Fotògraf: G. Dagli Orti</p> <p>Còdici: Album / De Agostini / G. Dagli Orti</p> <p>Mides: 3558 x 5065 píxels (30.1 x 42.9 cm @ 300 dpi) 51.6 MB</p>

Superació de barreres idiomàtiques

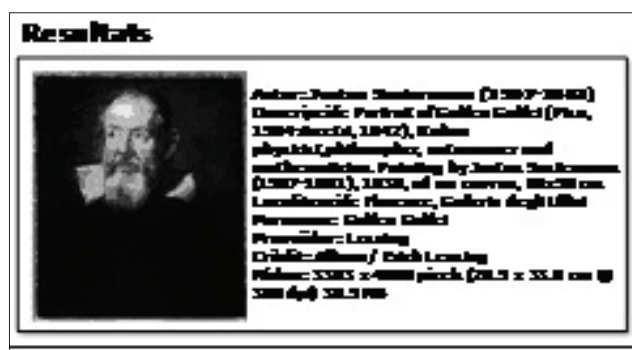
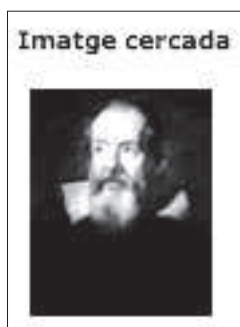
El fet de fer la cerca per la imatge en si mateixa sense utilitzar les metadades que hi pugui haver relacionades permet a un usuari que no conegui l'idioma en què està documentada la base de dades accedir igualment al document, mentre que una cerca per text no retornaria resultats malgrat que la imatge estigués en el sistema.

Això fa que una base de dades sense metadades amb traduccions en diferents idiomes augmenti el po-

tencial d'exploració i retorni resultats que altrament quedarien limitats per l'idioma.

Localització

La cerca per RIS permet trobar la localització d'una obra concreta cercada mitjançant la metadada associada a la imatge trobada. En l'exemple següent es mostra el resultat d'una cerca per RIS, que inclou l'obra original i un gravat de l'obra en localitzacions diferents: l'obra original és a la Galleria degli Uffizi (Florència) i el gravat a la Biblioteca Nacional (Madrid).



Llicència de drets

Donada una imatge, pot ser que l'objectiu sigui llicenciar-ne l'ús (editorial, publicitat, web, etc.). La cerca del *copyright holder* d'una imatge és un dels casos més importants dins dels objectius de la cerca d'imatges.

A la xarxa de valor de les indústries creatives actual, tot és digital: el procés de producció, sovint els productes, les cadenes de subministrament i la comunicació amb els usuaris finals.

El món digital exigeix la reutilització ràpida i transfronterera de continguts creatius en diferents contextos, en els diferents nivells de granularitat i per a diferents propòsits.

No obstant això, hi ha un buit quan es tracta de la xarxa de valor de contingut digital: tot és digital excepte el funcionament real dels drets de les cadenes de subministrament per permetre aquesta reutilització. Quan els usuaris volen reutilitzar el contingut, és molt

diffícil trobar informació sobre a qui demanar permís, la disponibilitat de les llicències i els termes i les condicions.

Les agències fotogràfiques, com en el cas d'Album, basen el negoci en la gestió de llicències de reproducció de material gràfic. La identificació d'una imatge permet determinar els drets que hi estan associats i garantir-ne una gestió correcta en l'atorgament de la llicència que satisfaci les necessitats del client

Gestió i manteniment d'arxius

La cerca per imatge també facilita la gestió i el manteniment interns dels arxius, mitjançant la identificació de duplicats, de la mateixa imatge en b/n i en color, de retalls, etc., cosa que permet:

- Reutilitzar metadades en el cas d'imatges que reproduïen el mateix contingut o una part del contingut.
- Eliminar duplicats dins una mateixa col·lecció.
- Establir una relació entre imatges que permeti mostrar el mateix contingut o part del contingut.
- En els processos d'incorporació de nou material a la col·lecció existent, comprovar si ja existeix un element, de manera que se n'eviti la duplicació i se'n puguin aprofitar les dades.

Cerca massiva a la web automatitzada

La tecnologia RIS es pot combinar amb un sistema de rastreig de la web (*web crawler*, en anglès). Un *crawler* és una aranya o robot web, un programari que inspecciona pàgines web d'una manera metòdica i automatitzada.

La combinació d'un *crawler* amb el sistema de cerca visual **AlbumRIS** pot permetre identificar imatges publicades a la web i així localitzar usos no controlats de les imatges (obres) indexades per poder actuar com correspongui en cada cas: emetre la llicència de pagament corresponent, emetre una llicència gratuïta, demanar la retirada de la imatge, substituir la imatge per un *embedding*, etc.

Aquesta localització també permet fer un seguiment de la publicació de les obres indexades arreu de la web.

Per exemple, tenint la imatge següent indexada a **AlbumRIS**.

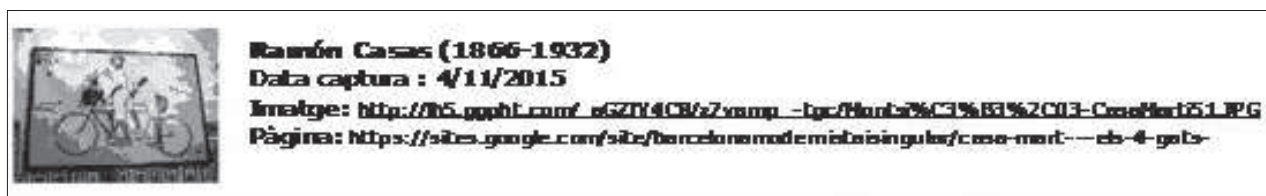
Posant el *crawler* en marxa de manera que cerqui les imatges trobades a Internet en les indexades a **AlbumRIS**, un dels resultats seria:

Projectes actuals i futures possibilitats

Actualment, en l'àmbit europeu hi ha una sèrie de projectes enfocats a automatitzar i facilitar la identificació i la gestió de drets per a continguts digitals (imatges, vídeos, publicacions, música, etc.), atesa la



En l'informe final es proporciona la informació sobre la publicació trobada:



gran quantitat de material digital existent a la xarxa sense cap tipus de control ni gestió dels drets associats. L'objectiu primordial d'aquests projectes és facilitar a qualsevol usuari l'accés senzill a la informació d'aquests drets.

Per aconseguir això, cal una xarxa de dades de drets (RDN, de la denominació anglesa *right data network*): una xarxa d'infraestructures electròniques connectades per automatitzar l'intercanvi d'informació d'aquests drets.

Un d'aquests projectes ha estat el projecte RDI (Rights Data Integration, www.rdi-project.org), en què Album ha participat activament pel que fa a les imatges.

És crucial, doncs, la creació d'aquesta xarxa de dades de drets (RDN) com a punt únic d'entrada per

accedir a la informació associada a continguts digitals (imatges, en aquest cas). No s'ha d'entendre la RDN com una única base de dades amb tota la informació de drets dels continguts digitals, sinó com un únic punt d'entrada per integrar diferents fonts per aquest tipus d'informació.

En l'àmbit de Catalunya, el plantejament seria la creació d'una única base de dades que aglutinés tot el contingut gràfic digital atresorat en els diferents museus, arxius públics i privats, etc. L'existència d'aquesta base de dades ens donaria la possibilitat de connectar-la a la RDN europea, alhora que seria una plataforma de consulta visual de la cultura catalana.