

OKVIR RADA VIRTUALNIH IZLOŽBI: PRIMJENA XML PROCESIRANJA PODATAKA ZA OBJAVLJIVANJE MUZEJSKOG SADRŽAJA NA WEBU

**ALI S. ELBEKAI,
NICK ROSSITER,
VASSIL T. VASSILEV**
Ujedinjeno Kraljevstvo

UVOD

Dok web sve više postaje službeni svjetski medij, mnogi muzeji, arhivi, knjižnice i centri za kulturnu baštinu diljem svijeta ulažu napore i sredstva u dokumentiranje zbirki i objavljivanje materijala putem weba, osiguravajući pristup svojim informacijama na Internetu. Općenito, muzeji primjenjuju mnogo različitih načina za predstavljanje svojih zbirki na web stranicama. Dodatno, neki muzeji nude sofisticirane tražilice tako da korisnik može naći informacije vezane za traženi predmet poput teme, datuma i mjesta. Drugi pak klasificiraju materijal u grupe kako bi zadovoljili potrebe korisnika. Jasno je da s tako sofisticiranim novim tehnologijama potreba za standardima za upravljanje tim informacijama o sadržaju zbirki postaje sve veća i hitnija. Stoga je posljednjih godina realizirano nekoliko projekata kako bi se razvio jedinstveni standard za organiziranje

podataka i informacija u takvim institucijama i za upravljanje njima. Mnogi muzeji usto zajedno rade na razvijanju standarda i tehnika te olakšavanju i proširuju dostupnost svojih resursa. Na osnovu toga, (ICOM-CIDOC-ove) i CIDOC-ove radne grupe za standardizaciju dokumentiranja (DSWG) počele su izgradnju općeg modela podataka za muzeje. CIDOC se posebno fokusirao na razmjenu informacija. Njihovi su naponi 1999. rezultirali prvim potpunim paketom – *CIDOC-ovim konceptualno-referentnim modelom* (CRM). Takvo je postignuće rezultat intenzivnoga, naporog rada mnogih stručnjaka na području IT-a i muzejskih informacija. Brojni su specijalisti sudjelovali u tom projektu tako da bi se što više iskoristio potencijal CRM-a kao sredstva za razmjenu informacija i integraciju u muzejsku zajednicu i šire.

Kasnije je CIDOC-ova grupa 1999. održala sastanak u Londonu i odlučili su predati CRM-u molbu za ISO certifikat. Kao rezultat toga CIDOC je dobio ovlasti za korištenje ISO prostorom, što je rezultiralo prihvaćanjem CIDOC CRM-a, kao i globalnog standarda pod ISO referencom (broj ISO/AWI21127) od ISO/TC46/SC4 [ICOM-CIDOC 1996-2003]. Drugim riječima, CIDOC će iskoristiti usluge ISO organizacije i surađivati s ISO odborima da dovedu CRM u prihvatljivo konačno stanje i da osiguraju opći dogovor međunarodne zajednice koja je za to zainteresirana. S obzirom na CRM standard, glavna je uloga CRM-a da služi kao osnova za prijenos informacija o kulturnoj baštini i time pruži semantičko “ljepilo” potrebno za transformiranje današnjih neusklađenih, lokaliziranih izvora informacija u koherentan i vrijedan

globalni resurs [ICOM-CIDOC 1996-2003].

Kao što je prije spomenuto, takav je opsežan rad razvio i poboljšao CIDOC. CRM je razvila ICOM/CIDOC-ova grupa za dokumentacijski standard [ICOM-CIDOC 1996-2003, ICOM-CIDOC 2001, IGMOI 1995]. Od rujna 2000. CRM se razvija u ISO standard zajedničkim naporima CIDOC CRM SIG-a i ISO/TC46/SC4 (ISO/AWI21127). On je postao "ontologija" za informacije o kulturnoj baštini, tj. formalnim jezikom opisuje eksplicitne i implicitne koncepte i odnose bitne za dokumentiranje kulturne baštine.

U ovom radu opisuje se daljnji korak prema postizanju istinske paneuropske suradnje pri organiziranju virtualnih izložbi. Koristeći se samo jednom XML shemom za određivanje uobičajenih informacija o izložbi i primjenom suvremenih informacijskih tehnologija za procesiranje XML podataka na webu, pristup koji je prihvaćen pokazuje kako dodati novu europsku dimenziju međumuzejske suradnje i kako ostvariti širi pristup bogatoj europskoj kulturnoj baštini. Nadalje, u radu se opisuje prototip implementacije okvira za organizaciju virtualnih izložbi, koja se koristi informacijama dobivenim od muzeja u obliku web usluga. Muzejski sadržaj, koji muzeji objavljuju u suradnji, kustos izložbe organizira u homogeni virtualni izložbeni prostor i na nj se može ući s jedinstvene pristupne točke – web stranice virtualne izložbe. Prototip podrazumijeva generiranje sadržaja iz muzejske baze podataka koja je kompatibilna s CIDOC-ovom muzejskom bazom podataka, što omogućuje jednostavnu standardizaciju i daljnju diseminaciju. Prototip sustava koji predstavlja-

mo izgrađen je upotrebom grupe javnih tehnologija za procesiranje XML podataka u Javi (J2SE, J2EE) i dodatnih paketa XML i web usluga.

U 2. poglavlju ovog rada opisuje se objektno orijentirani konceptualni referentni model. To vodi opisu prototipa implementacije okvira rada za organizaciju virtualnih izložbi, koji se koristi informacijama dobivenim od muzeja u obliku web usluga u sekciji 3. Sekcija 3.1 predstavlja *case dijagram* predloženog sustava, a 3.2. dijagram asocijacije muzeja (klasni dijagram). Sekcija 3.3. opisani su predstavlja paketi sustava. Sekcija 3.4. predstavlja ER dijagram sustava, a 3.5. komponentni dijagram za sustav. U odjeljku 3.6. opisan je razvojni dijagram predloženog sustava. Poglavlje 4. daje pregled srodnih radova, a u poglavlju 5. donosi se zaključak i naznačuje daljnji rad.

OBJEKTNO ORIJENTIRAN KONCEPTUALNO-REFERENTNI MODEL (OOCRM OBJECT- ORIENTED CONCEPTUAL REFERENCE MODEL)

Objektno orijentiran CIDOC konceptualno-referentni model (CRM) rezultat je rada CIDOC-ove radne grupe za dokumentacijski standard od 1994. do 2000. i CIDOC-ove radne grupe za CRM od 2000. do 2002. Nastao je iz potrebe da se definira semantika koja je u pozadini sheme baze podataka i strukture dokumenata potrebnih u muzejskoj dokumentaciji za potporu dobrom načinu rada u konceptualnome modeliranju, transformaciji, razmjeni i integraciji informacija te medijaciji heterogenih izvora.

Područje primjene CRM-a u osnovi je formalno znanje muzeja, tj. informaci-

je su potrebne samo za administraciju i upravljanje institucijama kulturne baštine. To implicira zaključak da svaka druga informacija koja se odnosi na osoblje muzeja, računovodstvo i statistiku posjetitelja nije znatnije pokrivena područjem primjene CRM-a. Osim toga, CRM je specifično namijenjen pokrivanju kontekstualnih informacija: povijesne, geografske i teoretske pozadine u kojoj su pojedini predmeti smješteni i koja im pridaje velik dio njihove vrijednosti i značenja. Osim toga, termin *zbirka kulturne baštine* trebao bi pokrivati sve tipove materijala koji muzeji i slične institucije skupe i izlože, kao što je definirao ICOM [*CIDOC CRM* 2004, *Roberts D.A.*, 1990.]. To se odnosi na zbirke, nalazišta i spomenike koji su povezani s prirodoslovljem, etnografijom, arheologijom, povijesnim spomenicima, kao i zbirka likovne i primijenjene umjetnosti. Razmjena bitnih informacija s knjižnicama i arhivima te usklađivanje CRM-a s njihovim modelima pripada predviđenom CRM-ovu području primjene.

SRODNA DJELA

Vassil Vassilev i drugi, (1999.) predstavljaju opći opis i tehničke specifikacije informacijskog sustava za procesiranje muzejskih informacija [*ICOM-CIDOC* 1996-2003, *CIDOC* 2004, *CIDOC* 1995a] koji se razvija u ISO standard kao zajednički napor CIDOC CRM SIG-a i ISO/TC46/SC4 (ISO/AWI 21127). Ova studija je rezultat rada CIDOC-ove radne grupe za dokumentacijski standard od 1994. do 2005. i CIDOC radne grupe za CRM od 2000. do 2002., kao rezultat inicijative da se definira osnovna seman-

tika koja je u pozadini sheme baze podataka i strukture dokumenata potrebne u muzejskoj dokumentaciji za potporu dobrom načinu rada u konceptualnome modeliranju, transformaciji, razmjeni i integraciji te medijaciji heterogenih podataka. *Vassil Vassilev i drugi*, (2000.) radili su na prijašnjim projektima za objavljivanje sadržaja muzeja na webu (u arheologiji, ilustracijama i industrijskoj baštini). *Nicholas Crofts*, (2003.) opisao je praktičnu upotrebu CIDOC CRM-a u integriranju velikih i različitih skupina izvora podataka. Ti izvori podataka, skupljeni tijekom godina, sadržavaju informacije koje se odnose na ženevsku arhitektonsku i kulturnu baštinu.

Stoga se u prijašnjim radovima ne obrađuje područje primjene za organiziranje virtualnih izložbi na webu. Ovaj rad opisuje još jedan korak u postizanju istinske paneuropske suradnje u organiziranju virtualnih izložbi. Koristeći se samo jednom XML shemom za određivanje uobičajenih informacija o izložbi i za primjenu suvremenih informacijskih tehnologija za procesiranje XML podataka preko weba, pristup koji je prihvaćen pokazuje kako novu europsku dimenziju dodati međumuzejskoj suradnji i kako ostvariti širi pristup europskoj kulturnoj baštini.

PROTOTIPNI RAZVOJ SUSTAVA

U osnovi, objektna orijentacija je pristup razvoju softverskih sustava zasnovanih na podacima i svojstvima, te na operacijama koje ih definiraju. Koncept objektno orijentiranih pristupa u razvoju sustava razvio se tijekom posljednjih nekoliko destljeća [*Britton Carol*, 2000.]. U početku je interes za objektno orijen-

tirani pristup je bio fokusiran na pitanja programskih jezika; kasnije se taj koncept proširio i pokriva sav proces razvoja sustava, obuhvaćajući sve od početnih zahtjeva sustava do konačnoga softverskog proizvoda. Prednosti objektno orijentiranog pristupa obuhvaćaju mnoge općeprihvaćene dizajnerske ciljeve kvalitetnog razvoja programa kao što su modularnost, prilagodljivost i mogućnost održavanja [ICOM-CIDOC 2001]. Korist koja se može dobiti razvijanjem softverskih sustava s objektno orijentiranim pristupom nepobitna je, pogotovo za velike, složene sustave. Za usmjeravanje razvoja robustnog nacrt, kroz faze analize i dizajna u ovom projektu koristit će se Unified Modelling Language (UML) za prezentaciju koncepata i tehnologija koji zadovoljavaju zahtjeve sustava dobivenih uporabom *slučaja korištenja*. Glavni cilj primjene UML-a [Bergner Klaus i drugi, 1997.] jest mogućnost stvaranja detaljnih objektnih modela i dizajna iz minimalnih potreba za rad sustava te identificiranja sustava slučaja korištenja, kao i njihovo proširivanje u potpune modele ponašanja. Na kraju analizu transformiramo u dizajn spreman za primjenu.

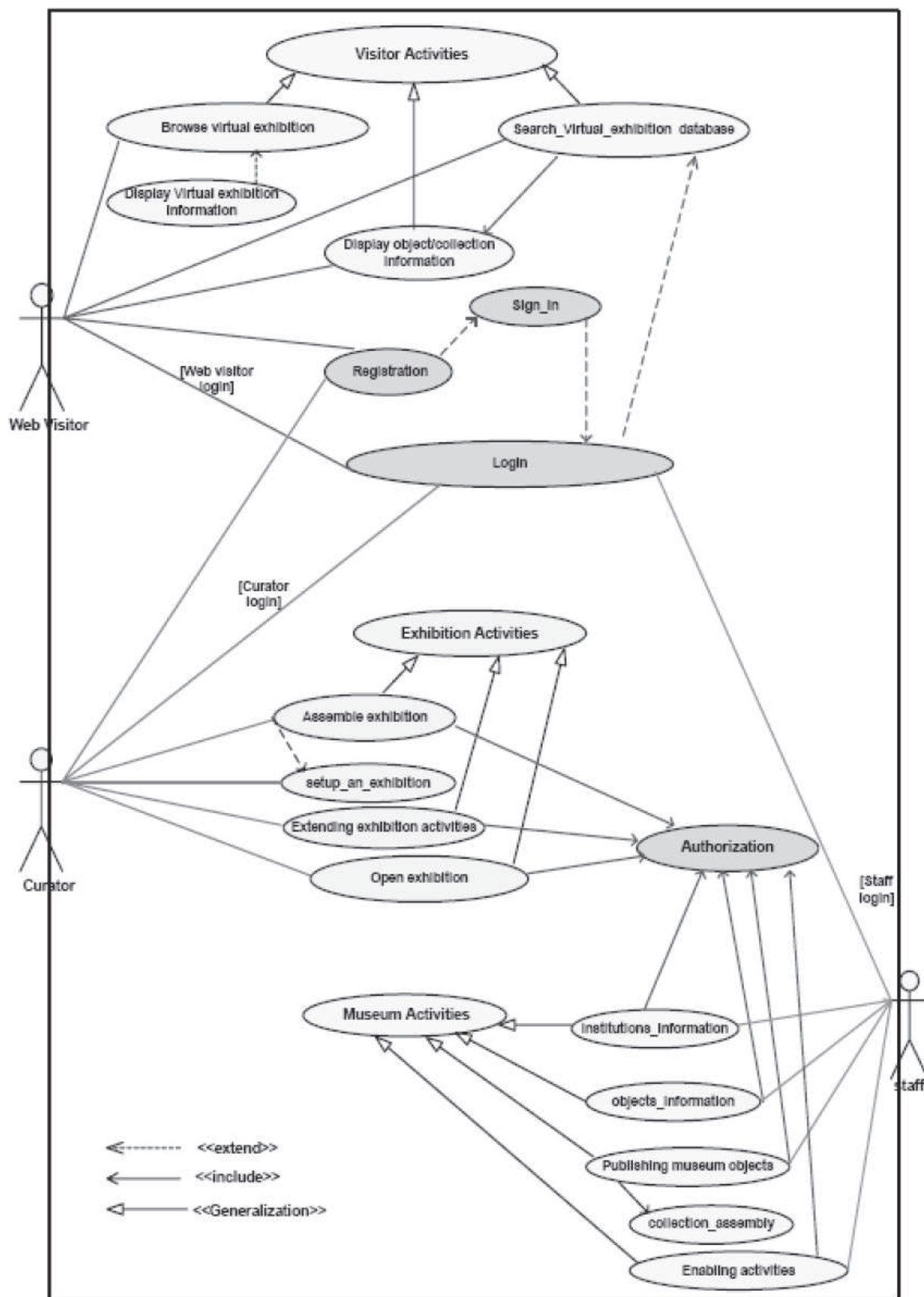
Dijagram slučaja korištenja (use case diagram)

Slučaj korištenja (use case) je sekvenca akcije koju izvodi akter unutar sustava da bi postigao određeni cilj. *Slučaj korištenja* također opisuje dijagrame interakcije [Carlson David, 2001.]. Te su interakcije glavni događaji koji se odvijaju u području aplikacije. Kasnije, tijekom faze dizajna, ti se događaji prevode u poruke kojima počinju operacije.

Slučaj korištenja dokumentira interakcije između uloga korisnika sustava, zvanih akterima, i podskupina funkcionalnosti sustava. Analiza počinje potragom za akterima (kategorije korisnika) tog sustava za *online* pristup muzeju. Akter ima generičku ulogu, a igra je netko ili nešto što je u interakciji sa sustavom.

Dijagram *slučaja korištenja* prikazuje model nekoliko *slučajeva korištenja*, koji ovise jedan o drugome i opisuje kako jedan ili više aktera djeluju zajedno s tim *slučajevima korištenja*. Slika 1. predočuje dijagram slučaja korištenja za sustav muzeja te pokazuje odnos između aktera i slučajeva korištenja. Nije uvijek lako odrediti granice sustava, ali prema definiciji, akteri su uvijek izvan njega. "Regrutirani" su iz skupa korisnika sustava i ljudi odgovornih za njegovu konfiguraciju i održavanje. Podijeljeni su u kategorije: web posjetitelj, kustos i osoblje.

Nadalje, svaki *slučaj korištenja* (prikazan kao ovalni oblik u dijagramu i popraćen strukturiranom dokumentirajućom informacijom kao što su izjava o cilju, prioritet, pretpostavke i popis aktivnosti) opisuje kako akteri ispunjavaju identificirani cilj. Kao što se vidi na slici 1., ovisnost između *slučajeva korištenja* može biti označena kao <<extend>>, ili <<include>>, ili <<generalization>>. *Assemble exhibition* podrazumijeva *Authorization*, što znači da prvi slučaj korištenja (koji se označuje kao osnovni) ovisi o rezultatima ili rezultatu uključenog slučaja korištenja. Slučaj korištenja proširio je *Assemble exhibition* u ovome modelu. Produžeci određuju ponašanje koje je opcijsko ili je iznimno u opisu. Neki drugi *slučaj korištenja* kao svoj produžetak može koristiti ovaj *slučaj korištenja*.



Slika 1. Dijagram slučaja korištenja za sustav muzeja

Identifikacija objekata i derivacija klasa

U osnovi, prvi je korak u konstruiranju klasnog dijagrama identifikacija objekata u problemskoj domeni. To mogu biti fizički objekti, npr. ljudi ili dokumenti organizacijskih entiteta. Svi objekti identificirani u tom stadiju odnose se na problemsku domenu. U sljedećem paragrafu sve su potcrtane imenice identificirane kao mogući objekti.

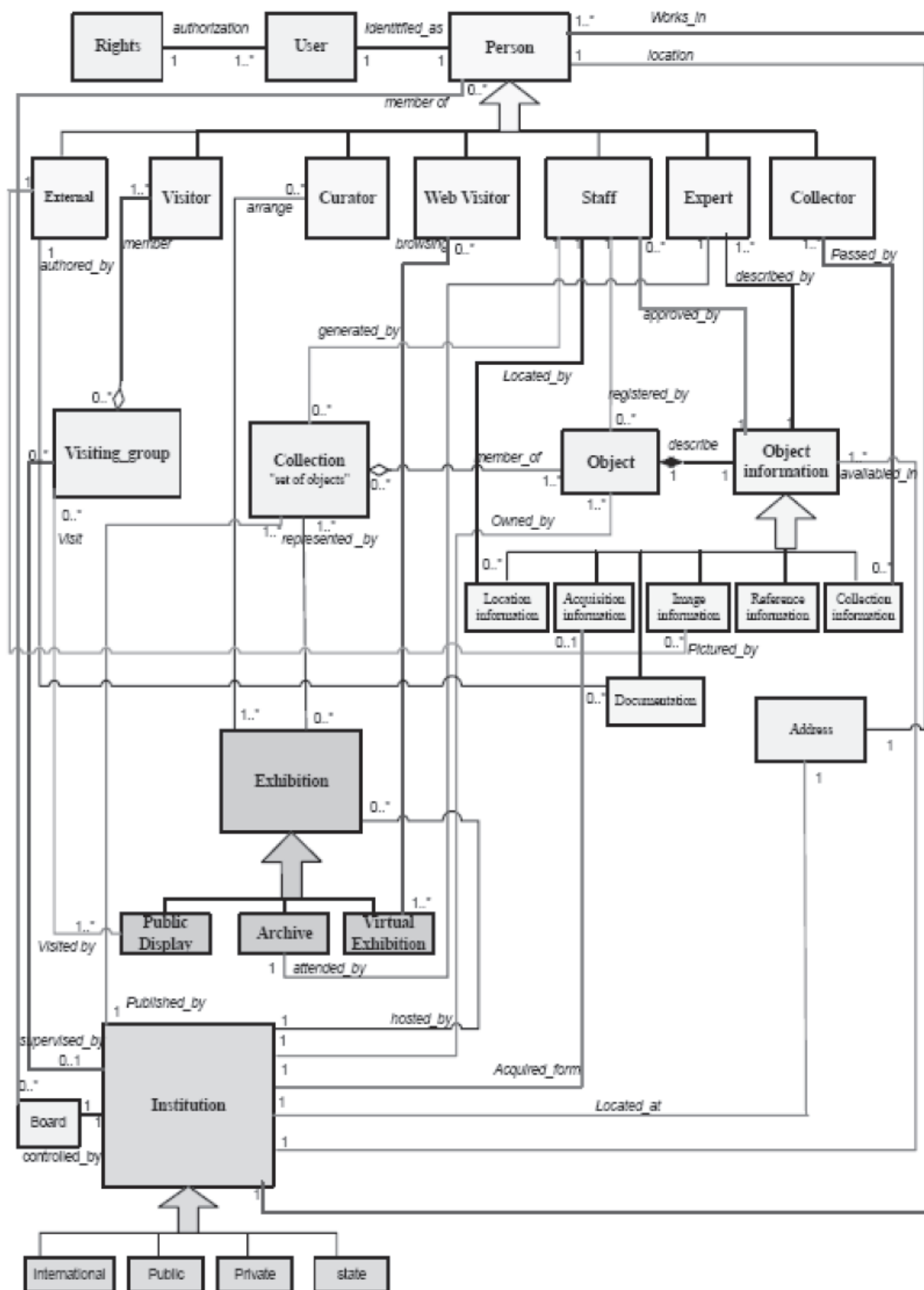
Predloženi sustav muzeja pruža različite vrste usluga različitim tipovima klijenata. Ti su klijenti različiti tipovi korisnika; te korisnike prepoznajemo kao ljude. Dodatno, svaki korisnik ima ograničen pristup sustavu (prava). Kategorizirani su na sljedeći način.

Interno osoblje odgovorno je za objavljivanje muzejskih predmeta i zbirki (skup muzejskih predmeta), pri čemu je njihov glavni zadatak rukovanje različitim vrstama podataka kao što su podaci vezani za predmete, institucije i osoblje. Nadalje, kustos je osoba koja vodi izložbu. Zatim postoji sakupljač koji prikuplja podatke povezane s muzejskim predmetima (informacije o zbirkama – CI-DOC). Informacije vezane za muzejske

predmete klasificiraju se u šest kategorija: podaci o slici, dokumentacija, informacije o nabavljanju, podaci o mjestu, referentni podaci i podaci o zbirci. Eksterno, predloženi sustav ima tri različite vrste osoba. Prva vrsta, grupe posjetitelja su oni ljudi koji posjećuju javnu izložbu. Javna se izložba također može posjetiti individualno (posjetitelj). Druga vrsta, eksterna osoba (koja je član odбора), a ovaj odbor pripada instituciji; institucija može biti javna, međunarodna, privatna ili državna. Dodatno, muzejski će se arhiv u predloženom sustavu smatrati vrstom izložbe. Napokon, predloženi će sustav posjetitelji moći posjetiti putem Interneta (web posjetitelji). Ti će posjetitelji razgledavati virtualnu izložbu, koja je vrsta izložbe. U predloženom sustavu adresa bi mogla biti potrebna institucijama i osobama. Cilj identificiranja predmeta u problemskoj domeni jest izvođenje klase prikladnih za upotrebu. Klase objekata koje se mogu odabrati iz problema povezanih sa sustavom muzeja prikazani su u nastavku. Tablica 1. prikazuje sažeti opis imenica kao identifikatora objekata u predloženom sustavu. Više detalja o klasnom dijagramu može se naći na slici 2.

Osoba	Zbirka	Izložba	Institucija
osoblje	predmeti	virtualna izložba	javna
kustos	informacije o predmetima	javna izložba	državna
sakupljač	informacije o slikama	arhiv	privatna
web posjetitelj	informacije o nabavi		
internacionalni posjetitelj			
posjetitelj			
grupa posjetitelja			
vanjski odbor			
korisnik			
prava			

Tablica 1. Klase predmeta



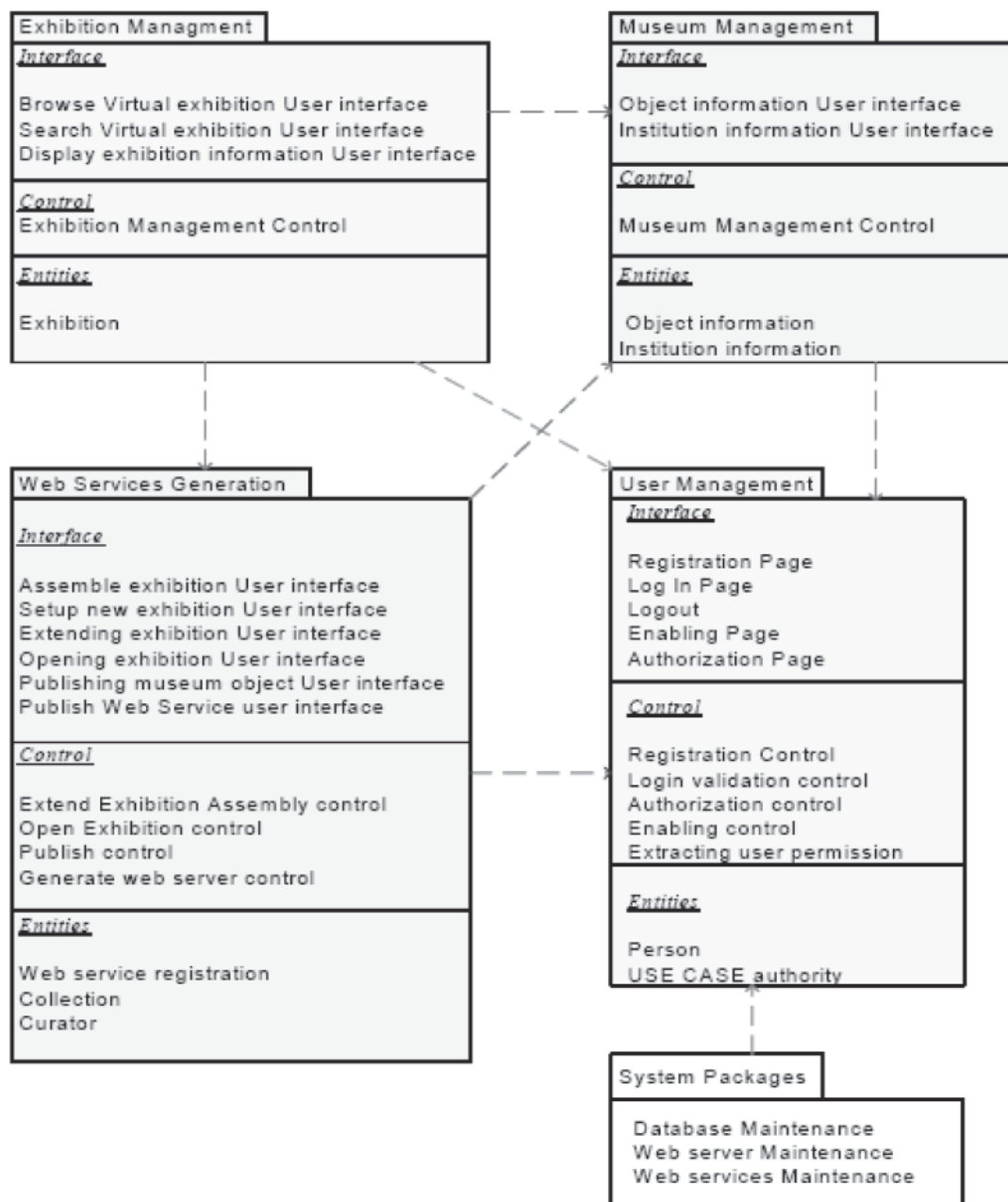
Slika 2. Dijagram klasa

Paketi

Paket označava grupiranje dijelova modela. Funkcionalno, paketi su vrlo korisni u upravljanju modelima. Paketi koje smo identificirali predočuju različite poglede na predloženi sustav. Ti su pogledi ovako organizirani i opisani u paketima: uprava izložbe, uprava muzeja, pružanje web usluge i korisničko upravljanje. Za svaki od paketa na slici 3. naveden je podskup klasa koje sadržava.

Strelice koje na dijagramu prikazuju ovisnost upućuju na to da je uprava izložbe podsustav koji ovisi o tri paketa: o upravi muzeja, pružanju web usluga i korisničkom upravljanju. Uprava muzeja ovisi o paketu korisničkog upravljanja, a i podsustav pružanja web usluga ovisi o podsustavu uprave muzeja i podsustavu korisničkog upravljanja.

Štoviše, sustavski paket ovisi o podsustavu korisničkog upravljanja. Međutim,



Slika 3. Dijagram paketa

podstav korisničkog upravljanja određen je neovisno o drugima. Nadalje, kao što prikazuje dijagram, svaki paket sadržava sučelje prema korisničkim stranicama, kontrolnim klasama i jednome ili više entiteta.

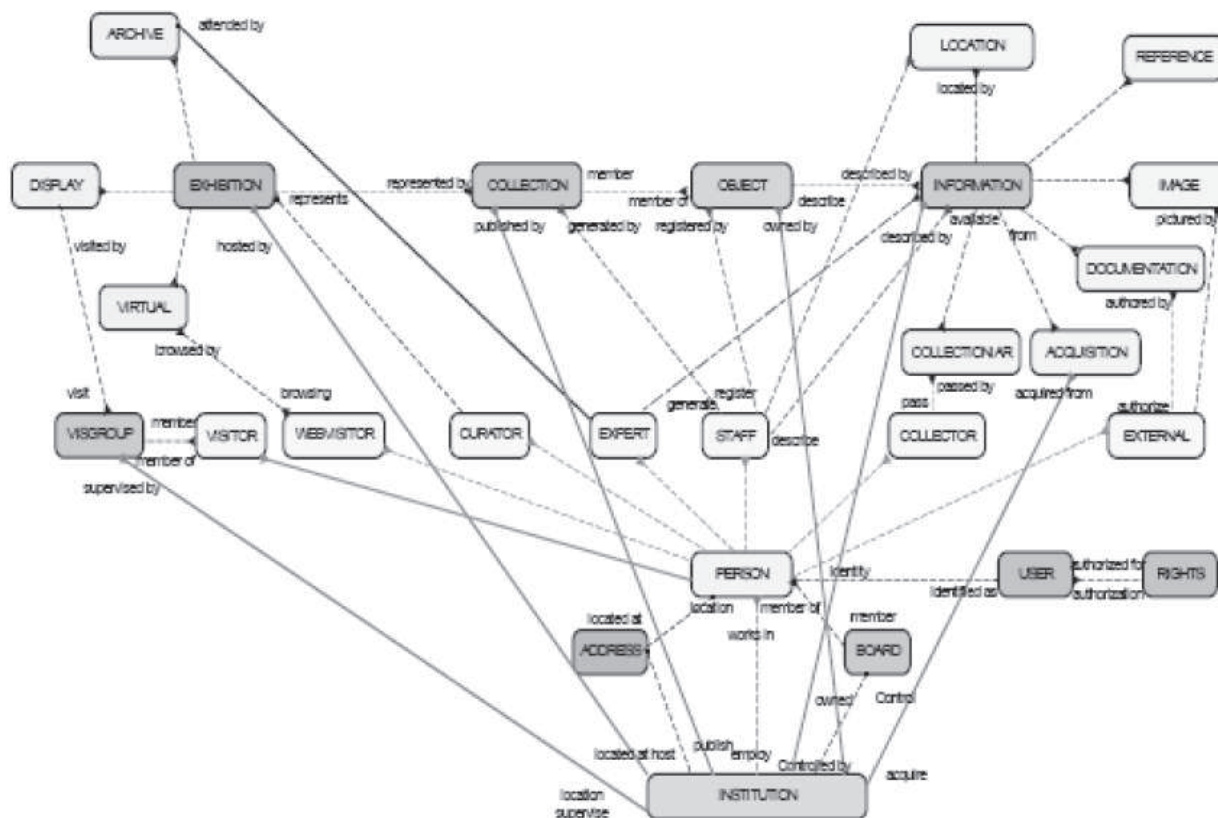
Dizajn baza podataka muzejskog sustava

Dijagrami objekti veze (ERD - Entity Relationship Diagram) [Chen, P. P., 1976, Kossmann F. i drugi, 1999.] prikazuju logičku strukturu baza podataka za predložen sustav. Slika 4. prikazuje glavna ograničenja među klasama objekata. Kao što se može vidjeti iz dijagrama, svaka *zbirka* može imati mnogo *objekata*. *Objekt* također može sadržavati mnogo *informacija*. *Informacija* sadržava podatke o *lokaciji*, *referencama*, *slici*, *dokumentaciji*, *nabavljanju* i

zbirci. *Izložba* pak ima mnogo *zbirki* i vrsta kao *arhiv*, *izložba* i *virtualna izložba*, jedan nasuprot mnogo glavnih dijelova. *Institucija* ima mnogo *grupe posjetitelja*, *izložba*, *zbirka*, *predmet*, *informacija* i *jednu adresu*. Primijetite da *osoba* može biti *osoblje*, *stručnjak*, *kustos*, *web posjetitelj*, *grupe posjetitelja*, *skupljač* i *vanjski*, što je također jedno od mnogih glavnih ograničenja. Više detalja o veza između klasa objekata za predloženi sustav prikazano na slici 4.

Specifikacija izgleda XML sheme

XML shema [Galloway Trace i drugi, 2001.; W3C 2004.; Holstege Mary i drugi, 2004.] služi za specifikaciju strukture i ograničenja u XML dokumentima. Štoviše, jezik XML sheme može definirati, opisati i katalogizirati XML vokabulare za klase XML dokumenata.



Slika 4. Dijagram objekti veze (ERD)

U predloženom sustavu dizajnirali smo XML shemu koja određuje elemente, attribute, proizlazeće elemente (engl. child elements), definira je li element prazan ili sadržava tekst, naznačuje tipove podataka za elemente i attribute te fiksne vrijednosti za elemente i attribute u promatranom sustavu. Slika 5. prikazuje dio naše XML sheme. Naša XML she-

ma ima točno jedan osnovni element iz kojega proizlaze svi ostali nazvan <XMLSchema>. U našoj shemi postoje mnogi <complexType> elementi, od kojih svaki određuje tip elementa u shemi. Bilo koji element koji sadržava attribute ili proizlazeće elemente, određen je upotrebom complexType funkcije. Nadalje, prema specifikaciji XML sheme



Slika 5. Dio naše XML sheme za predloženi sustav

jasno se razlikuju definicije i deklaracije elemenata. <element> je deklaracija elementa koja se može pojaviti u valjanoj instanci dokumenta, ali ne definira taj tip elementa već određuje da je element imenovan “zбирком”, ima tip “zbirka” koji se drugdje u shemi definira kao <element name = “collection” type = “collection”>. Zapravo, on određuje osnovni element valjanih instanci dokumenta. Svaka od <complexType> definicija obuhvaća proizlazeće elemente koji definiraju sadržaj modela i/ili attribute za taj tip elementa. Svaki complexType mora definirati sadržajni model za svoje proizlazeće elemente. Sadržajni modela za zbirke, predmete, objectInformation, izložbe, institucije i osobe jest sekvenca koja ima identična svojstva kao i sekvenca u XML shemi. Definicije zbirke XML sheme mogu se koristiti nasljednošću tipa elementa. Definicija dokumenta je podtip objectInformation i proizlazi iz *ekstenzije*. Donosimo prikaz.

```
<complexType
  name="documentation">
  <complexContent>
    <extension base="object
      Information">
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

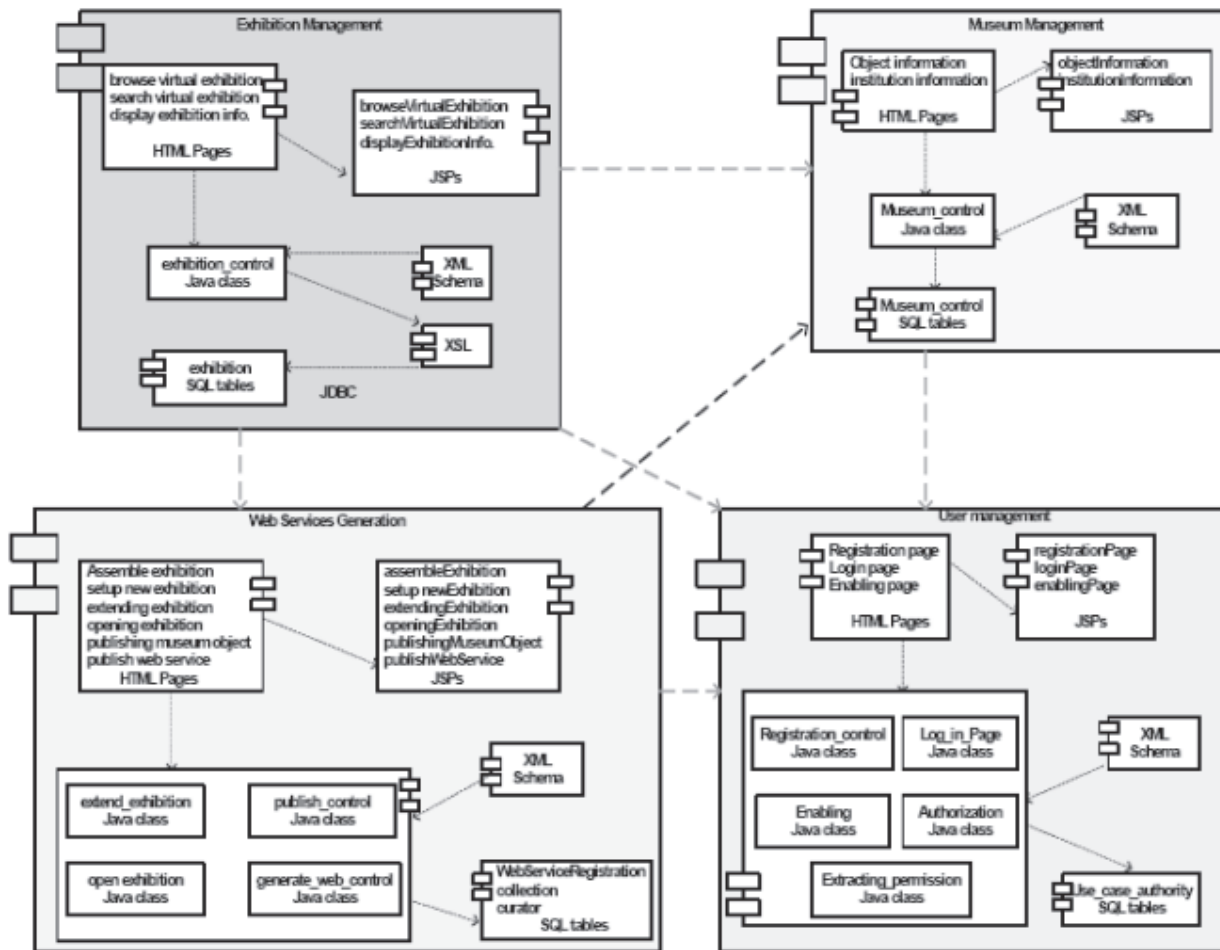
Kao što se vidi na prethodnom prikazu, <documentation> proširuje sadržajni model objectInformation kombinirajući sve definicije elemenata i atributa.

Budući da su tip documentation i njegov nadtip objectInformation definirani sekventnim sadržajnim modelom, novi elementi određeni za tip documentation

dodat će se kraju sekvence koju definira objectInformation. Ta mogućnost XML sheme omogućuje shemama da budu napisane u stilu sličnijem objektno orijentiranom stilu. Osim toga, svaki je element opcionalan. To je svojstvo ugrađeno u XML dodavanjem minOccurs="0" atributa svakoj deklaraciji elementa.

Izrada dijagrama komponenti

U dijagramu komponenti (component diagram) postoje četiri glavna paketa: upravljanje izložbom, upravljanje muzejom, pružanje web usluga i korisničko upravljanje. Prvo, paket upravljanja izložbom sadržava pakete kao što su stranice HTML kao sučelje, JSP za procesiranje HTML stranica, kontrolu izložbe (Java klasa), XML shema, XSL *stylesheet* i SQL tablice izložbe [William W. Provost, 2002.]. Drugo, paket upravljanja muzejem ima komponente kao što su HTML stranice, JSP, XML shema, kontrola muzeja (Java klasa, SQL tablice) kao *sub package*. Treće, pružanje web usluga sadržava komponente kao što su HTML stranice, JSP, XML shema, kontrola korisničkog upravljanja (Java klase, SQL tablice) kao *sub package*. Napokon, tu je i *User Management*, paket koji sadržava komponente kao što su HTML stranice, XML shema, JSP, kontrolu pružanja web usluga (Java klase, SQL tablice). Nadalje, dijagram prikazan na slici 6. predočuje ovisnost o korištenju kao odnos među paketima i opisuje koji paket zahtijeva drugi. Ovisnost je prikazana kao isprekidana strelica čiji vrh pokazuje iz komponente na onu o kojoj ta komponenta ovisi. Slika 6. pokazuje dijagram komponenti za predloženi posao u više detalja.



Slika 6. Dijagram komponenti

Izrada razvojnog dijagrama

Razvojni dijagram (deployment diagram) služi da bi prikazao konfiguraciju funkcioniranja elemenata procesiranja i softverskih komponenti te procesa sadržanih u njima. Slika 7. prikazuje razvojni dijagram za predloženi sustav. Na njemu se vide tri čvora: PC (kustos izložbe, posjetitelj izložbe), server muzeja i DBMS server, koji predstavlja čvorove za klijenta, aplikacijski server i server baze podataka. Nadalje, server muzeja (aplikacijski server) čvor je koji će procesirati zahtjeve korisnika s web servera i poslati odgovor aplikacija natrag web serveru. Čvor aplikacijskih servera sadržava različite tipove sustavskih

komponenti kao što su web spremište (tomcat), SOAP spremište, XSL stilovi, Java knjižnica i web server. Čvor web servera primat će korisnikove zahtjeve i slati odgovore iz programa klijentu preko HTTP protokola. Svaka od tih komponenti implementira neki zadatak. Primjerice, XSL stilovi služe da zahtjev korisnika iz XQuery prevedu u SQL string, od SQL-a do XML-a i od XML-a u HTML dokument koji web preglednik može prepoznati. Server muzeja implementiran je uporabom Tomcat Java prihvatnog servera [Jakarta Project]. Tomcat je referentna implementacija za Java podserver tehnologiju [Sun Microsystems]. Štoviše, čvor servera baze podataka koji će sadržavati server baze

podataka korišten je od komponenti na čvoru prikladnog servera da pohranjuje i vraća podatke koje upotrebljava sustav. Da bi bili određeniji, razvojni dijagram za sustav muzeja prikazan na slici 7. sastoji se od tri reda. To su:

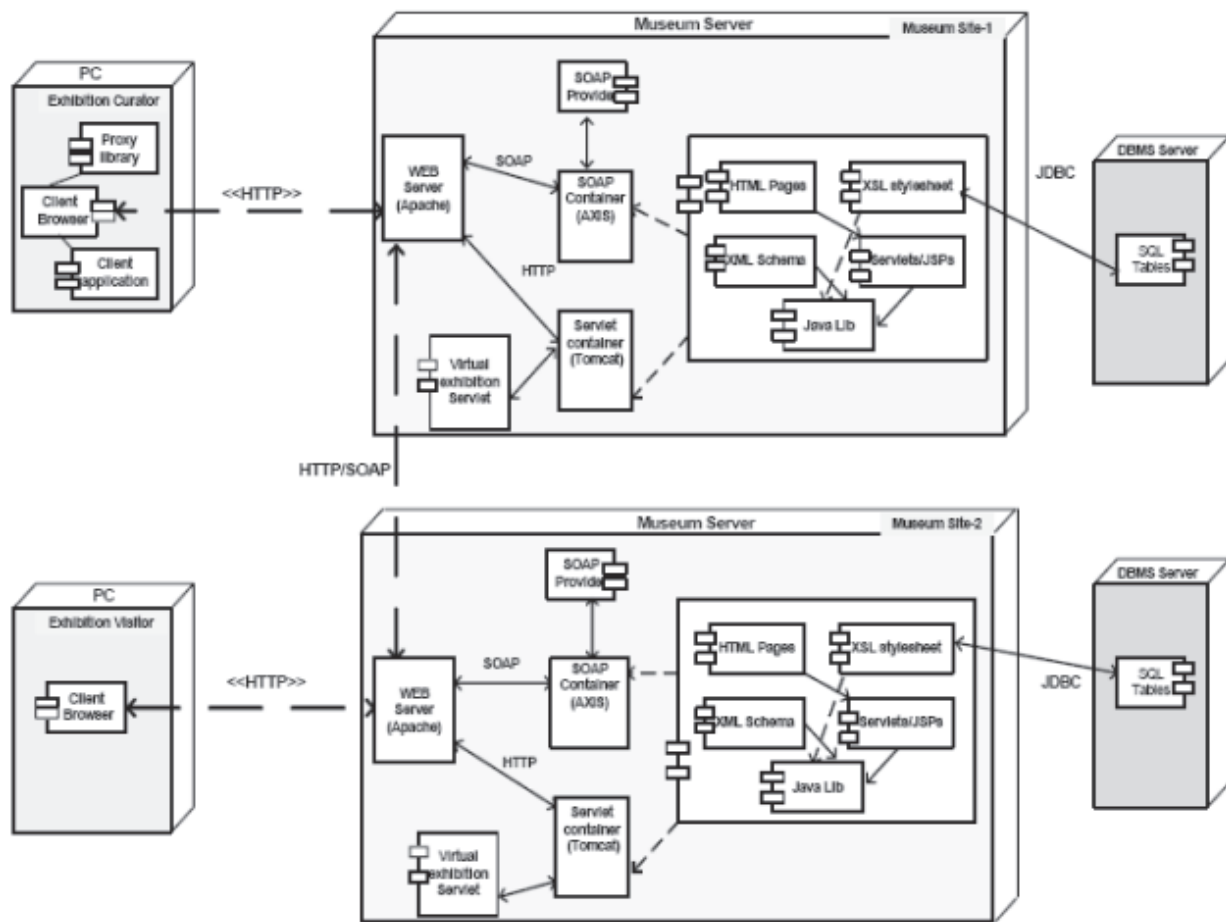
- web preglednik (klijent) koji se može spojiti na server muzeja, tj. pristupiti Java podserverima. Klijent upotrebljava PC da pokrene jednostavni web preglednik. Komunikacijski protokol klijenta je HTTP;
- server muzeja – skup servera i internih mreža koje ih povezuju. Web server sposoban je pristupati podacima s DBMS-om i činiti ih dostupnima klijentu. Izbor tehnologija za srednji red uključuje web server, web server

s web spremištima (Tomcat), SOAP spremište (AXIS), web server virtualnih izložbi, Java Server Pages, HTML stranice i XSL stilove [W3C XSL 99]. Komunikacijski protokol između baze podataka i srednjeg reda mogao bi biti JDBC;

- DBMS server sa SQL tablicama – mjesto je pohrane baze podataka [Bourret 2004.].

ZAKLJUČAK

Predstavili smo prototip okvira za organizaciju virtualnih izložbi koji se koriste informacijama što ih osiguravaju muzeji u obliku web usluga. Sadržaj muzeja objavljuju muzeji, a organiziran je kao homogena virtualna izložba. Priprema je



Slika 7. Razvojni dijagram

kustos izložbe i moguće joj je pristupiti iz jedinstvene ulazne točke – web stranice virtualne izložbe. Prototip podrazumijeva da objavljeni sadržaj bude izvadak sukladan CIDOC-ovoj muzejskoj bazi podataka, koja omogućuje laku standardizaciju i daljnje širenje. Predstavljen prototipni sustav u potpunosti je napravljen korištenjem paketa javnih tehnologija za procesiranje XML podataka u Javi (J2SE, J2EE i dodatnih XML paketa te paketa web usluga). U potpunosti funkcionira kao *server-side* web aplikacija koju izvršava Tomcat server spojen na pozadinsku bazu podataka (jednu za svaki muzej koji sudjeluje i jednu za samu izložbu). Nadalje, u ovom se radu opisuje još jedan korak u postizanju zaista pan-europske suradnje u organiziranju virtualnih izložbi. Uz samo jednu XML shemu za određivanje uobičajenih informacija o izložbi i uz primjenu suvremenih informacijskih tehnologija za procesiranje XML podataka putem weba, pristup koji je prihvaćen pokazuje kako dodati novu europsku dimenziju suradnje među muzejima i kako ostvariti širi pristup europskoj kulturnoj baštini.

LITERATURA

Bergner, K., Rausch, A., Sihling, M. (1997), Using UML for Modelling a Distributed Java Application, Institute for Informatics. (<http://www4.informatik.tu-muenchende>). July 1997.

Bourret, R. XML and Database. Published online at URL <http://www.rpbourret.com/xml/XMLAndDatabases.htm>, last updated July 2004.

Britton, C. (2000), Object-Oriented Systems Development: a gentle introduction. University of Hertfordshire and *Jill Doake* Anglia polytechnic University.

Carlson, D. (2001), Modelling XML Applications With UML Practical e-Business Applications. Foreword by *Jeffrey Hammond*, Rational. Software Corporation.

Chen P. P. (1997), The entity-relationship model: Toward a unified view of data. *ACM Transactions on Database Systems*. 1(1):9-39.

CIDOC CRM. Mappings to the CIDOC CRM can be accessed from a list of Technical Papers on the CIDOC CRM SIG Web site, at http://cidoc.ics.forth.gr/technical_papers.html, accessed April 2004.

Crofts, N. (2003), Combining data sources – prototype applications developed for Geneva's department of historical sites and monuments based on the CIDOC CRM.

Galloway, T. (2002), Altova, Inc. Principles of XML Schema Design. USA, May 2001. Inc Beverly, XML conference & Exposition, December 8-13, 2002. Baltimore convention centre. Baltimore, MD. USA. World Wide Web Consortium. "XMLSchema". At <http://www.w3.org/xml/schema.html>, as accessed 24 June 2004.

Holstege, M. and Asir. Vedamuthu. XMLSchema: Component Designators. World Wide Web Consortium, Working Draft WD-xmlschema-ref-20040716, July 2004.

ICOM-CIDOC. Introduction to the International Committee for Documentation of the International Council of Museums (ICOM-CIDOC). 1996-2003. <http://www.willpowerinfo.myby.co.uk/cidoc/cidoc0.htm#English>

ICOM-CIDOC. CRM Special Interest Group, Working Group of CIDOC, 2001. http://cidoc.ics.forth.gr/who_we_are.html

IGMOI: International Guidelines for Museum Object Information: The CIDOC Information Categories, produced by the (CIDOC) of the (ICOM). Oct 1995. <http://www.cidoc.icom.org/guide/guide.html>*

Jakarta Project. Tomcat version 5.5. Reference Implementation for the Java servlet 2.2 and Java Server Pages 1.1. <http://jakarta.apache.org/tomcat/>

Kossmann, F. and Kossmann, D. A Performance Evaluation of Alternative Mapping Schemes for Storing XML Data in a Relational Database. In Rapport de Recherche No. 3684, INRIA, Rocquencourt, France, March 1999.

Provost, W., An XML Validation Architecture Using XML Schema, XPath, and XSLT. February 2002.

Roberts, D. A. Terminology for museums. Proceedings of an International Conference, held in Cambridge, England, 1988 (1990). Edited by D. A. Roberts. Cambridge: Museum Documentation Association.

Sun Microsystems. The Java Servlet specification. Documentation. 2004. <http://java.sun.com/products/servlet>

Vassilev V., Gaydarska, B. (2000), Reducing the complexity of CIDOC object-oriented model implementation through ontological minimisation. CAA2000, University of Durham, UK (2000).

Vassilev V., Rangelova, I., Simeonova, G. et al. (2000), Drill-down Navigation inside Archaeological Museum Database. Dynamic Classification and Controlled Terminology Implementation. Proc. EAA2000, Portugal Institute of Archaeology, Lisboa, Portugal.

Vassilev, V., Stoev, I., Rangelova, I. et al. (1999), Museum Information Systems: CIDOC data model implementation in the ArchTerra project. Bol. CILEA No. 69.

W3C. Extensible Markup Language (XML), at <http://www.w3c.org/XML/>, accessed 13 April 2004.

W3C XSL Working Group, W3C Recommendation on XSL Transformations (XSLT) version 1.0 (<http://www.w3.org/TR/xslt>). November 16, 1999.

VIRTUAL EXHIBITIONS FRAMEWORK: UTILISATION OF XML DATA PROCESSING FOR SHARING MUSEUM CONTENT OVER THE WEB

In this paper we will describe a prototype implementation of a framework for organising virtual

exhibitions, which uses information provided by the collaborating museums in the form of Web services. The museum content published by the collaborating museums is organised in a homogeneous virtual exhibition space by an exhibition curator and is accessible from a single point of entry – the Virtual Exhibition site. The prototype assumes the content published is an extract of CIDOC-compliant museum database, which allows easy standardisation and further dissemination. The prototype system presented is built entirely using public domain stack of technologies for processing XML data in Java (J2SE, J2EE and additional XML and Web Services packages). It functions as an entirely server-side Web application executed by a Tomcat server connected to a backend database (one for each participating museum plus one for the exhibition itself). Furthermore, the paper will describe one further step in the direction of accomplishment of truly pan-European collaboration for organisation of virtual exhibitions. Using a single XML schema for specification of the common exhibition information and utilising contemporary information technologies for processing XML data over the Web, the approach adopted demonstrates how to add a new European dimension in the inter-museum collaboration and to achieve wider access to the rich European cultural heritage. The system will be demonstrated during the conference.