

ЕДИН ПОДХОД ИЗГРАЖДАНЕ НА УНИВЕРСИТЕТСКО ЦИФРОВО ХРАНИЛИЩЕ НА ДОКУМЕНТИ

Емил Хаджиколев¹, Станка Хаджиколева², Неделчо Андонов³
^{1, 2, 3} Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

AN APPROACH TO BUILDING A DIGITAL UNIVERSITY DOCUMENT REPOSITORY

Emil Hadzhikolev¹, Stanka Hadzhikoleva², Nedelcho Andonov³
^{1, 2, 3} Plovdiv University “Paisii Hilendarski”

Abstract

The building of a centralized document repository is an important factor for effective document turnover in educational institutions. There are many reasons that complicate the creation of such repositories - most educational institutions have complex organizational structures, they have a wide variety of business processes where various types of documents are created, document users are diverse - software applications, people with different administrative roles belonging to different organizational units and others. The article proposes an approach to building a university repository based on strict typification of roles, units and documents. It aims at building specific control of customized user access to the repository resources, facilitating the search and access to documents through web services, and integrating it with other university applications.

Keywords: university document repository, document repository model, centralized university document repository, access control management models.

ВЪВЕДЕНИЕ

Във всяка образователна институция в системата на висшето образование се изпълняват множество разнообразни бизнес процеси, касаещи различни дейности – прием на кандидат-студенти, административно обслужване на служители и студенти, администриране на студентски стипендии и общежития, управление на човешките ресурси, развитие на академичния състав, осигуряване качеството на образователния процес, счетоводно обслужване и мн. др. Част от тези дейности се управляват централизирано – на университетско ниво, а други – на ниво основно или първично звено. При това се създават голям обем разнотипни документи, които се администрират от различни организационни звена и се използват от различни видове потребители – софтуерни приложения, служители, членове на академичния състав, студенти и др.

Много организации използват наследствени документи системи, с които частично управляват и архивират потока от документи. В общия случай, всяко звено съхранява и управлява документите си чрез специализирани софтуерни приложения и ги предоставя при поискване на други звена. **Разпределеното съхранение на документи създава затруднения** в работата на служителите и е предпоставка за допускане на грешки и неточности:

- необходими са времеви и човешки ресурси за разпространяване на новата информация (документи);
- трудности при откриване и извличане на актуална версия на документ;
- опасност от работа с неактуална версия на документ, съхраняван локално и др.

Естественото решение е – да има централизирано хранилище на документи, с различни нива на достъп до тях, в зависимост

от служебните отговорности на служителите.

В статията е представен един подход за изграждане на университетско документно хранилище. Той е фокусиран върху възможността за детайлно моделиране на основните обекти и субекти на хранилището. Строгата типизация на обектите има за цел контрол на персонализирания достъп на потребителите до ресурсите на хранилището, улесняване на търсенето и достъпването на документите чрез уеб услуги, и интеграцията с други университетски приложения. Въпросите, свързани с конкретна имплементация и сигурността не са обект на настоящата статия.

СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ДОКУМЕНТИ

Системите за управление на документи са категория приложения, които се използват за регистриране, проследяване, управление и съхраняване на документи. В общия случай те поддържат функционалности за управление на метаданни, интеграция, валидиране на данни, индексирание, сигурност и контрол на достъпа до документите, управление на работните потоци, инструменти за работа в екип, управление на версии на документи, търсене и др. Има много приложения, предназначени за използване от образователните институции.

DocuVantage OnDemand [1] е приложение за централизирано съхранение на документи. Има опции за редактиране и споделяне на файлове с избрана група, и подробна информация за това, кой е видял, модифицирал и одобрявал всякаква информация. Приложението поддържа възможности за дефиниране на работни потоци, което позволява автоматизиране на маршрутизацията на документите.

Docsvault [2] поддържа базови функционалности за управление на документи, профили на документи, асоцииране на индекси и тагове към документи и др. Потребителите могат да създават собствени шаблони за хартиените и електронните си документи. Поддържа функции за управление на задачи и имейли.

Treeno [3] поддържа електронно маршрутизиране на документи, автоматично

проследяване и отчетност на работния поток на документи. Оптимизира дейностите по управление на договори, ревизии на бюджета, одити на трети страни и др. Специфична функционалност е автоматизирането на процесите на писане на проектни предложения, проследяващо спазването на сроковете и гарантиране на конфиденциалност. Приложението може да бъде интегрирано със съществуващи бизнес приложения за автоматизирано попълване, търсене и извличане на данни.

DynaFile [4] използва интегрирани онлайн формуляри и електронни подписи, което позволява автоматизирано управление на данните. Администраторите имат пълен контрол над правата на потребителите, като им задават достъп само до видовете документи, от които се нуждаят. Приложението може да се интегрира с институционалната система за управление на обучението.

Други известни системи за управление на документи са eFileCabinet [5], FileHold [6], Virtual Cabinet [7] и др.

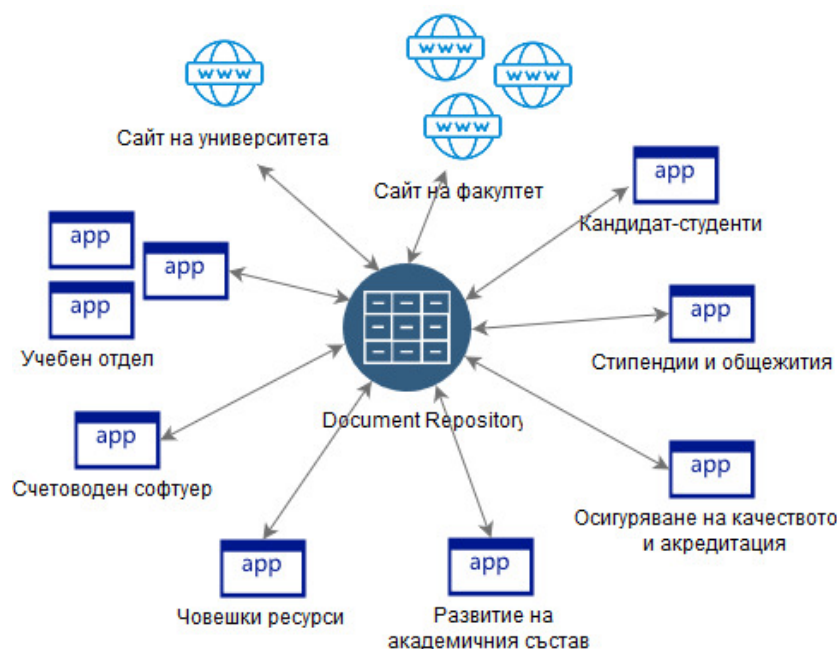
Направеното проучване показва, че използваните от образователните институции системи за управление на документи поддържат богата гама от функционалности, които *автоматизират частично* образователни, административни, одитни, финансови и други процеси. *Не са ни известни централизираните университетски документни хранилища, които изцяло управляват документооборота на образователна институция, вкл. на основните, административните и обслужващите звена.*

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ УНИВЕРСИТЕТСКОТО ХРАНИЛИЩЕ НА ДОКУМЕНТИ

Типичните приложения, които се използват в образователните институции в България са следните: софтуер за учебен отдел, за управление на човешките ресурси, за стипендии и общежития, за осигуряване на качеството на обучението и др. Много често университетските и факултетните сайтове съдържат информация, която се извлича автоматизирано от други софтуерни приложения. Изграждането на централизирано

университетско приложение предполага всички тези приложения да публикуват и

извличат данни от хранилището, вместо да комуникират помежду си (фиг. 1).



Фиг. 1. Комуникация на университетско хранилище с други университетски системи

Основните изисквания, които трябва да изпълнява централизирано хранилище са:

- възможност външни софтуерни системи да публикуват информация в хранилището, да извършват автоматизирано търсене, достъпване и извличане на документи;
- многопотребителска поддръжка – да поддържа различни роли, с различни права на достъп за преглед, публикуване, актуализиране и премахване на документи;
- стриктен централизиран контрол за управление на потребителите и разпределен контрол за управление на документите;
- възможност за описание и поддръжане на мета данни за документите, в зависимост от техния тип;
- управление версии на документи и др.

За да бъде универсално, хранилището трябва да бъде конфигурируемо. Това налага някои **допълнителни изисквания:**

- строга типизация и категоризация на документите;
- моделиране на стандарти за описание на документи;
- всеки документ трябва да се описва чрез множество мета данни – част от тях са задължителни, а други – опционални;

- във всеки момент да могат да бъдат добавяни нови мета данни за описание на документ, без това да изисква промяна на приложенията, които вече използват документите;
- поддръжка на стандарти за описание на документи и др.

ЦИФРОВ МОДЕЛ НА ДОКУМЕНТ

За да е възможно различни софтуерни приложения да търсят и извличат документи от хранилището, е необходимо за всеки документ да се съхранява мета-информация, касаеща различни аспекти на документа – произход и предназначение на документа, съдържание, контрол на достъпа и др. За описание на документ, ние предлагаме модел с 4 слоя – основен слой, слоеве за категоризация, контрол на достъпа и мета данни. Всеки слой съдържа множество специфични характеристики [8].

Включването на нови софтуерни приложения в университетската информационна екосистема, които ще използват хранилището, или промени в националната или университетската нормативната уредба, също могат да наложат допълнителни изисквания към модела на документ. При недостатъчно гъвкаво проектиране, включването на допълнителни характеристики и

мета данни за описание на документ ще наложат и допълнително програмиране – за визуализация на нови характеристики, съхранение в базата данни и обработката им и др. За да се избегне това, е удачно създаването на **софтуерен модул за моделиране на документ**, при който потребителят сам да определя метаданните, характеризиращи конкретен документ или категория документи. Това позволява допълнително ниво на абстракция, което осигурява универсален начин за описание на документи. За тази цел дефинираме основни понятия – „стандарт“, „тип документ“, „категория“, „документ“ и „тип звено“. **Стандартът** е абстрактен модел на документ и задава рамка за описание на клас от документи. **Тип на документ** е понятие, което определя по-конкретно съдържанието и предназначението на даден документ. Типовете документи могат да са класифицирани в различни **категоризации**. Възможно е да се създават една или повече категоризации, използвани за нуждите на различни приложения, организационни единици и потребителски търсения на документи. Един тип документ може да попада в различни категоризации. Моделът на документ е описан в [8].

МОДЕЛИ ЗА КОНТРОЛ НА ДОСТЪПА ДО ПРИЛОЖЕНИЯ

През последните години са разработени множество **модели за контрол на достъпа**.

Role-Based Access Control (RBAC) е модел, базиран на роли. Потребителите на системата получават определени роли, а правата за извършване на определени дейности са разрешени за определени роли. По този начин потребителите придобиват права чрез своята роля (или роли) [9].

Attribute-Based Access Control (ABAC) е друг популярен метод за контрол на достъпа. Тук заявките на субект да изпълни операции върху обекти се изпълняват или отхвърлят въз основа на конкретни атрибути на субекта и обекта, условия на средата и набор от политики, които са специфицирани в термините на тези атрибути и условия [10].

Organisation-Based Access Control (OrBAC) позволява на дизайнера на политиката да определи политика за сигурност, независимо от изпълнението. Избраният метод за постигане на тази цел е въвеждането на абстрактно ниво, в което ролята, дейността и изгледите абстрахират субекта, действието и концепциите за обекта. За всяко множество, образувано на база принадлежност към роля, дейност или изглед, се прилага едно и също правило за сигурност. Всяка политика за сигурност е определена за и от дадена организация. По този начин спецификацията на политиката за сигурност е напълно параметризирана от организацията, което позволява да се борави едновременно с няколко политики за сигурност, свързани с различни организации [11].

Role and Organization Based Access Control (ROBAC) е модел, който има за цел да надгради OrBAC чрез дефиниране на политики за сигурност, обхващащи множество организации. За разлика от модел RBAC, при който правата на потребителя зависят само от неговата роля, при ROBAC правата се определят от съвкупността от две характеристики – ролята на потребителя и принадлежността му към конкретна организация. Разрешенията в ROBAC са дефинирани като операции над типове обекти вместо операции върху конкретни обекти. Потребител може да достъпи обект, само ако са му присвоени двойка „роля – организация“, ролята има права да достъпва този тип обекти, а организацията „притежава обекта“. Различни варианти на ROBAC са описани в [12, 13].

ОБЕКТИ, ВЗАИМОВРЪЗКИ И ПРИНЦИПИ В УНИВЕРСИТЕТСКО ХРАНИЛИЩЕ

Подходът, който предлагаме, включва следните **основни обекти, взаимовръзки и принципи за работа с тях**:

1. **Един потребител** може да има **няколко роли** в различни **звена на организацията** (член на катедра, декан на факултет и др.).
2. **Звена:**
 - **определят структурни единици на организацията** (Факултет по физи-

- ка, Факултет по математика и информатика, катедра Алгебра и др.);
- **организиран** са в **йерархична структура** (напр. наследници на звеното „Университет“ са различни факултети, филиали и отдели; на следващо ниво – за даден факултет са конкретните катедри и т. н.);
 - предоставят **възможност за наследяване на права в йерархията от звена** – нагоре и/или надолу.
3. **Типове звена:**
- задават **типове за различни конкретни звена** (университет, факултет, катедра, отдел и др.);
 - предопределят **обща политика за сигурност и работа** с принадлежащите им обекти – **потребители и документи**;
 - имат **йерархична свързаност**, определяща **правила за валидни взаимовръзки между звената** в организацията (напр. в тип университет, може да има само звена от тип факултет, отдел, филиал и др., но не и катедра);
 - предоставят **възможност за наследяване на права в йерархията от типове звена** – нагоре и/или надолу.
4. **Роли:**
- **определят обща права за сигурност и достъп до ресурси** (ректор, декани, член на факултет и др.);
 - една роля може да бъде задавана на **много потребители**;
 - роля е **валидна** само в определен **тип структурни звена**;
 - **може да е мандатна/изборна** – важи за определен период от време;
 - може да се задават различни **йерархии от роли**, с цел **наследяване на правата за достъп** – декан (за факултет) и директор (за филиал) може да имат едни и същи права за подчинените им структури и да имат обща родителска роля – „декан/директор“.
5. **Документи:**
- могат да бъдат групирани в **типове документи**, с цел еднотипна работа;
 - принадлежат към **стандарти**, определящи **стандартни характеристики**;
- могат да се **групират в категории**, с цел улеснено търсене и автоматизирани групови дейности върху документите.
6. **Типове документи:**
- задават **общ дизайн и характеристики** за оформяне на документи от съответния тип;
 - предопределят **обща права за достъп** до всички документи от съответния тип;
 - всеки **тип документ** може да се задава **само за определени типове звена**;
 - **множество от типове документи** може да бъдат **организиран** в **групи от типове документи**, с цел улеснено администриране на правата.
7. **Операции** върху типове документи:
- **основни: запис и четене**;
 - **допълнителни:**
 - **за запис:** редактиране, публикуване, потвърждение и др.
 - **за четене:** четене само на заглавието на документ, четене на заглавието и метаданни и др.
8. **Видове операции.** В зависимост от **принадлежността на документ към определено звено** и с цел улеснено и безопасно задаване на права, удачно е операциите да се обособят в две групи:
- **private (частни)** – за потребители от **звено собственик** на документа или от звена **нагоре и надолу в йерархията на звеното собственик**;
 - **основни операции:** *private write (запис), private read (четене)*;
 - **допълнителни операции:** *всички описани в т. 7 допълнителни операции могат да се задават като private.*
 - **public (общодостъпни)** – за всички останали потребители, които не принадлежат на звено собственик на документа или от звена нагоре и надолу в йерархията на звеното собственик:
 - **основни операции:** *public read*;
 - **допълнителни операции:** *всички описани в т. 7 допълнителни операции за четене могат да се задават като public.*

9. **Разрешения (Permissions)** – правата за **достъп на един потребител до документ** се определят от неговата **роля**, принадлежност към **звена** (и съответните им типове звена) и **типа на документа** (и съответното звено и тип, за което е регистриран документа). Напр. за документи с тип „решения на факултетен съвет“, потребител с роля „декан“ може да има достъп до конкретни документи, свързани с неговото звено, но не до чуждите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Образователните институции имат сложна структура от звена, в която протичат разнообразни бизнес процеси. Съществуващите системи за управление на документи, специализирани за употреба във висшите училища не могат да задоволят изцяло нуждите им. Изграждането на цифрово хранилище на документи, което да предоставя достъп на различни клиенти и приложения до документите, само по себе също е сложна задача.

В статията е представен подход, който има за цел да моделира персонализиран контрол на достъпа до документите в хранилището. Основни концепции в него са строгата типизация на документи, роли, звена и права, базирани на тях. Правата на потребител за достъп до документ се определят в зависимост от принадлежността му към роля, звено и прилежащия му тип звено, от една страна, а от друга – от типа на документа и асоциираните с него типове звена-собственици.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работата е финансирана от проект СП17-ФМИ-005 към Фонд „Научни изследвания“ при Пловдивския университет „П. Хилендарски“.

REFERENCE

- [1] DocuVantage OnDemand, Document Advantage Corp., available at: <http://www.docuvantage.com/document-management-for-higher-education>.
- [2] Docsvault, Easy Data Access, available at: <https://www.docsvault.com/document-management-solution-educational-institutions/>.
- [3] Treeno, Treeno Software, available at: <https://treenosoftware.com/solutions/education/higher-education/>.
- [4] DynaFile, Blue Ribbon Technologies, available at: <https://www.dynafile.com/document-management-software-solutions/education>.
- [5] eFileCabinet, eFileCabinet Inc., available at: <https://www.efilecabinet.com/education-document-management-software/>.
- [6] FileHold, available at: www.filehold.com/business-solutions/education.
- [7] Virtual Cabinet, Reckon Ltd., available at: <https://www.virtualcabinet.com/document-management/industries/education>.
- [8] Hadzhikolev E., Hadzhikoleva S., Orozova D., Digital Model of a Document in a University Document Repository, XX-th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2018, 3 – 6 June 2018, Bourgas, Bulgaria.
- [9] International Committee for Information Technology Standards, INCITS 359-2012, Information Technology - Role Based Access Control, 2012.
- [10] National Institute of Standards and Technology, Guide to Attribute-based access control, Definition and Considerations, 2014.
- [11] The SERES team, OrBAC: Organization Based Access Control, 2013, <http://orbac.org/>.
- [12] Zhang Z., Zhang X., Sandhu R., Handbook of Research on Social and Organizational Liabilities in Information Security, Chapter 6: Towards a Scalable Role and Organization Based Access Control Model with Decentralized Security Administration, 2008, ISBN: 1605661325, pp. 94-117.
- [13] Zhang Zh., Zhang X., Sandhu R., ROBAC: Scalable Role and Organization Based Access Control Models, International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing, 17-20 Nov. 2006, Atlanta, GA, USA.