

LRUDSMART - KHO HỌC LIỆU TRỰC TUYẾN CỦA ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

LRUDSMART - LEARNING RESOURCES FOR UD SMARTBOOK

Phan Thị Ánh Sao¹, Trịnh Công Duy², Võ Trung Hùng²

¹Trường Cao đẳng Đông Du; Email: phananhsao@gmail.com

²Đại học Đà Nẵng; Email: congduy@gmail.com, vthung@dut.udn.vn

Tóm tắt: Trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu về việc xây dựng và khai thác kho học liệu trực tuyến dành cho sinh viên Đại học Đà Nẵng. Mục đích nghiên cứu là tạo ra một kho học liệu phục vụ nhu cầu học tập, nghiên cứu của sinh viên và khai thác nó thông qua thiết bị di động, mà cụ thể là qua máy tính bảng UD SmartBook. Công nghệ sử dụng khi phát triển ứng dụng là WCF Data Service nhằm phát triển ứng dụng như một dịch vụ để có thể kết nối, khai thác được từ các thiết bị di động sử dụng nền tảng Android. Kết quả nghiên cứu là một kho dữ liệu phục vụ cho việc học tập, nghiên cứu của sinh viên gồm giáo trình, giáo án, tài liệu tham khảo, đồ án tốt nghiệp,... và một ứng dụng theo mô hình hướng dịch vụ có thể kết nối bằng các thiết bị di động.

Từ khóa: kho học liệu; thiết bị di động; Android; UD SmartBook; LRUDSMART

1. Đặt vấn đề

Theo số liệu thống kê của Infographic vào năm 2012, trên thế giới có khoảng 5 tỉ chiếc điện thoại di động đang được sử dụng, trong số đó có 1,08 tỉ thuộc loại điện thoại thông minh (Smartphones). Trên các thiết bị di động, có 46,9% sử dụng hệ điều hành Android và 28,7% sử dụng iOS [1].

Theo số liệu thống kê của sinh viên chuyên ngành Marketing tại Trường Đại học Kinh tế, Đại học Đà Nẵng, đến tháng 5/2013 có tới 98% sinh viên sử dụng một trong các thiết bị di động như điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính laptop. Trong đó, số sinh viên sử dụng máy tính bảng chiếm 33%, và con số này có thể tăng lên trong thời gian tới.

Mặt khác, cùng với sự phát triển của công nghệ, máy tính bảng không chỉ là một thiết bị dùng để giải trí mà còn là một công cụ đắc lực phục vụ cho việc học tập. Với mong muốn tạo nên công cụ học tập và nghiên cứu hiệu quả, nhằm thay thế sách vở truyền thống, Trung tâm Phát triển Phần mềm, Đại học Đà Nẵng (SDC) đã phát triển dòng máy tính bảng với nhãn hiệu UD SmartBook vào năm 2010.

Bên cạnh đó, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của Internet, các tài liệu dưới dạng tài liệu điện tử phục vụ việc học tập, nghiên cứu cũng tăng lên nhanh chóng. Với sự trợ giúp của những công cụ tìm kiếm trực tuyến thì sinh viên có thể dễ dàng tìm kiếm được các tài liệu này khi cần. Tuy nhiên, vấn đề đặt ra là mức độ tin cậy về nội dung và mức độ phù hợp với việc học tập, nghiên cứu của sinh viên còn thấp. Sinh viên cần phải đầu tư thời gian, công sức để nhận dạng, tổng hợp để có được thông tin, tài liệu mà họ thực sự mong muốn.

Mục đích nghiên cứu của chúng tôi là đề xuất giải pháp và xây dựng một kho dữ liệu trực tuyến phục vụ việc học tập, nghiên cứu của sinh viên, mà trước hết là cho sinh viên

Abstract: In this paper, we present the results of research on the development and exploitation of online learning resources for students of the University of Danang. Purpose of this study is to create a learning resources database for research and learning needs of students and its exploitation via mobile devices, in particular, through the UD SmartBook tablet. The technology used to develop an application is the WCF Data Service. We can use this application as a service to connect, exploit learning resources from mobile devices using the Android platform. The obtained research result are a database of UD's learning resources which include curriculums, lecture books, reference documents, thesis reports, papers..., and a service-oriented application that will be connected by mobile devices.

Key words: learning resources; mobil devices; Android; UD SmartBook; LRUDSMART

của Đại học Đà Nẵng (ĐHĐN). Kho dữ liệu này là các giáo trình, sách tham khảo, báo cáo tốt nghiệp,... phục vụ cho các chương trình đào tạo đang triển khai tại ĐHĐN. Sinh viên có thể truy cập, tìm kiếm và sử dụng các tài liệu này thông qua máy tính bảng.

2. Một số vấn đề liên quan

2.1. Thiết bị di động

Thiết bị di động là một thuật ngữ chung được sử dụng để đề cập đến các thiết bị thông tin liên lạc được cấu thành từ các linh kiện điện tử, có kích thước nhỏ gọn, dễ di chuyển từ nơi này đến nơi khác.

Để phân loại các thiết bị di động, cần dựa vào chức năng và tính năng của thiết bị đó. Có rất nhiều loại thiết bị di động khác nhau, phổ biến nhất trong đó là: máy tính xách tay (laptop), điện thoại di động, máy tính bảng và thiết bị kỹ thuật số với các ứng dụng cơ bản như đồng hồ, sổ lịch, sổ địa chỉ, danh sách việc cần làm, sổ ghi nhớ và máy tính bỏ túi.

2.2. UD SmartBook

Máy tính bảng là một thiết bị tương tự máy tính cá nhân, cho phép người sử dụng nhập liệu trực tiếp lên màn hình bằng ngón tay hoặc bút chuyên dụng (cũng có thể nhập liệu thông qua bàn phím và chuột). Ngoài ra, máy tính bảng cũng có chức năng của một điện thoại di động, có thể thực hiện các cuộc gọi, tin nhắn,...

Máy tính bảng UD SmartBook là sản phẩm do SDC phát triển. Trong đó, UD là từ viết tắt của University of Danang. Đây là thiết bị làm việc trên hệ điều hành Android 4.0, có tính năng như một máy tính bảng thông thường bao gồm: đọc sách điện tử, truy cập Internet và một số ứng dụng phù hợp với nhu cầu học tập, nghiên cứu của sinh viên.

Qua điều tra mức độ hài lòng của người sử dụng, tôi có một số kết luận như sau về máy tính bảng UD SmartBook:

- **Ưu điểm:** Sản phẩm UD SmartBook có thiết kế gọn nhẹ, rất dễ sử dụng, giá thành phù hợp với sinh viên (với mức 1,7 triệu đồng vào thời điểm tháng 02/2013). Máy khởi động nhanh và ổn định, màn hình cảm ứng đa điểm gia tốc nên khá nhạy. Có rất nhiều ứng dụng phục vụ học tập phù hợp với nhu cầu của sinh viên.

- **Nhược điểm:** Không có khe cắm sim 3G nên rất bất tiện nếu không có hệ thống wifi. Màn hình nhỏ, chưa phù hợp cho tính năng đọc sách, dung lượng pin chưa cao nên chưa thể làm việc trong thời gian dài.

2.3. Phát triển ứng dụng trên nền tảng Android

Android là hệ điều hành trên thiết bị di động như điện thoại, máy tính bảng và hiện nay được sử dụng cho cả tivi [2]. Đây là sản phẩm dựa trên nền tảng Linux, được phát triển bởi công ty liên hợp Android, sau đó được Google mua lại vào năm 2005.

Ngôn ngữ lập trình chính thức của Android là Java, tuy nhiên Android không hỗ trợ J2ME và J2SE (là hai ngôn ngữ lập trình phổ dụng trên thiết bị di động). Dựa trên máy ảo Java của Sun, Google đã hiệu chỉnh và phát triển thành máy ảo Dalvik để biên dịch mã Java với tốc độ biên dịch nhanh hơn và nhẹ hơn.

Môi trường lập trình chính thức của Android là Eclipse (từ phiên bản 3.2) với sự hỗ trợ của plugin ADT. Tuy nhiên, người lập trình có thể sử dụng bất kỳ một IDE hay trình soạn thảo văn bản nào để viết mã nguồn Java và XML rồi biên dịch nên ứng dụng hoàn chỉnh bằng cách sử dụng dòng lệnh (command lines). Ứng dụng của Android sau khi biên dịch được đóng gói thành các tập tin .apk

Bộ công cụ lập trình ứng dụng của Android là SDK. Android SDK bao gồm rất nhiều công cụ tùy chọn, cho phép chúng ta phát triển các ứng dụng trên thiết bị sử dụng nền tảng Android. Hai thành phần quan trọng nhất là Android Emulator (bộ giả lập) và Android Development Tools plugin (bộ công cụ phát triển) dành cho Eclipse. Ngoài ra Android SDK còn chứa một số các công cụ khác cho bộ gỡ lỗi, đóng gói và khởi tạo các ứng dụng trên bộ giả lập.

- **Bộ giả lập (Android Emulator):** là một thiết bị ảo, giả lập một máy điện thoại được chạy trên máy tính.

- **Android Development Tools (ADT):** khởi tạo và gỡ lỗi các ứng dụng của Android một cách dễ hơn và nhanh hơn.

2.4. Kho học liệu

Kho học liệu là tập hợp các tài liệu điện tử bao gồm các bài giảng, giáo trình của giảng viên hay đề án, luận văn tốt nghiệp của sinh viên và học viên cao học, được tổng hợp từ nhiều nguồn khác nhau, với nhiều định dạng khác nhau như .doc, .pdf, .ppt,...

2.5. WCF Data Service

Windows Communication Foundation (WCF) là một nền tảng (framework) của Microsoft cho phép phát triển các ứng dụng trong môi trường phân tán gồm nhiều client giao tiếp với dịch vụ trên server. Nó hỗ trợ xây dựng các ứng dụng theo hướng dịch vụ (service-oriented), truyền thông với nhau thông qua môi trường web.

Các thành phần chính của WCF

- Địa chỉ (Address): là một URI, để máy khách có thể lấy được WCF Service. URI được xem như là địa chỉ của WCF Service.

- Liên kết (Binding): sau khi xác định được địa chỉ của dịch vụ thì WCF Service sẽ định ra các cách thức để giao tiếp.

- Hợp đồng (Contract): định nghĩa các dữ liệu chung được dùng (public data) và các giao diện (interfaces) mà WCF Service cung cấp cho trình khách.

WCF Data Service là một khuôn mẫu có sẵn trong bộ Visual Studio, cung cấp khả năng để truy xuất dữ liệu từ các dịch vụ. Nó được xây dựng dựa trên WCF thông qua giao thức REST. Trong WCF Data Services, lập trình viên thiết kế các dịch vụ thông qua giao thức REST-based (HTTP) gọi là Odata. Odata là giao thức mở được sử dụng để truy vấn dữ liệu bằng cách thao tác với các địa chỉ **URL! Reference source not found.** Ngoài ra, cũng có thể sử dụng OData để thực hiện các thao tác với dữ liệu như GET cho việc đọc, PUT để tạo, POST cho việc cập nhật và DELETE để xóa. WCF Data Service sử dụng URI để truy xuất đến dữ liệu và trả về định dạng JSON.

JSON là một định dạng trao đổi dữ liệu hay nói cách khác là cách biểu diễn một đối tượng. Cú pháp JSON là một tập hợp con của cú pháp đối tượng JavaScript.

- Dữ liệu là các cặp tên/giá trị (name/values).

- Dữ liệu được phân cách bằng dấu phẩy ','.

- Đối tượng nằm trong cặp ngoặc nhọn '{ }'.

- Dấu ngoặc vuông giữ mảng '[']'.

- Dữ liệu JSON được viết trong cặp Tên/Giá trị. Một cặp Tên/Giá trị chứa tên 1 trường (trong dấu nháy đôi ""), theo sau là dấu phẩy, cuối cùng là giá trị.

Ví dụ: đối tượng employees là 1 mảng của 3 đối tượng employee.

```
{
  "employees":
  [
    { "firstName": "John", "lastName": "Doe" },
    { "firstName": "Anna", "lastName": "Smith" },
    { "firstName": "Peter", "lastName": "Jones" }
  ]
}
```

3. Thiết kế hệ thống

3.1. Mô tả ứng dụng

Kho tài liệu được xây dựng với các chức năng cơ bản như sau:

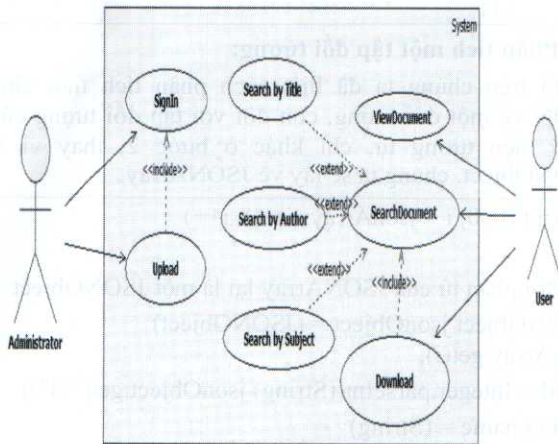
- Tổng hợp, lưu trữ tài liệu phục vụ cho nhu cầu học tập, nghiên cứu của cán bộ, giảng viên, sinh viên Đại học Đà Nẵng.

- Hiện thị danh sách tài liệu hiện có trong kho.

- Hỗ trợ tìm kiếm, tải về thiết bị cá nhân và khai thác tài liệu thông qua máy tính bảng.

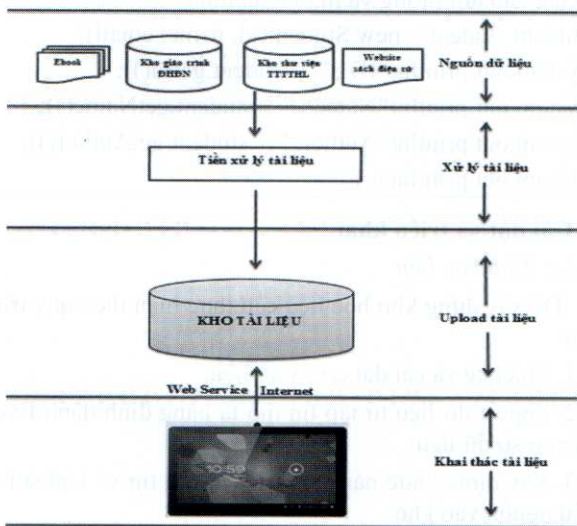
3.2. Mô hình hóa hệ thống

3.2.1. Biểu đồ ca sử dụng



Hình 1. Biểu đồ ca sử dụng

3.2.2. Mô hình tổng quát của hệ thống



Hình 2. Mô hình tổng quát

3.3. Giải pháp đề xuất

Xây dựng kho học liệu và các dịch vụ mà nó cung cấp. Sinh viên sử dụng dịch vụ thông qua máy tính bảng và máy tính bảng truy cập với cơ sở dữ liệu thông qua Web Service.

3.3.1. Xây dựng kho học liệu

Có hai thao tác chính cần thực hiện trong quy trình xây dựng kho học liệu. Thứ nhất là xử lý tài liệu, thứ hai Upload tài liệu vào kho.

a. Xử lý tài liệu

Thành phần quan trọng nhất của kho học liệu là các tài liệu. Tuy nhiên, tài liệu được lấy từ nhiều nguồn, với nhiều định dạng khác nhau, do vậy, cần phải xử lý trước khi đưa vào kho. Các bước xử lý tài liệu bao gồm:

- Chuyển tài liệu về định dạng chuẩn, nếu tài liệu không thuộc nhóm định dạng đã nêu ở bước xử lý tài liệu.

- Mô tả thông tin tài liệu: các thuộc tính mô tả một tài liệu được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Mô tả một tài liệu

Thẻ Metadata	Chú thích
Title	Tiêu đề của tài liệu.
Author	Tên tác giả viết tài liệu.
Description	Nội dung tóm tắt tài liệu.
Subject	Nhóm tài liệu
Type	Loại tài liệu
Format	Định dạng tài liệu
Resource	Nguồn gốc của tài liệu
URL	Đường dẫn nơi chứa tài liệu

Tuy nhiên, trong các trường nêu trên, chúng ta sẽ chỉ mô tả một số trường cơ bản như tiêu đề, tên tác giả, nội dung tóm tắt và nguồn gốc tài liệu bằng Microsoft Excel, các thành phần còn lại sẽ được tự động rút trích trong quá trình Upload tài liệu vào kho.

Mục đích của việc mô tả như trên là giảm thời gian cho cán bộ quản trị kho, tức là trước khi thu thập tài liệu, chúng ta sẽ yêu cầu tác giả của tài liệu đó (hoặc một nhân viên văn thư bất kì) thực hiện mô tả tài liệu theo cấu trúc như trên.

Tạo cây thư mục chứa tài liệu gốc và tập tin mô tả tài liệu có dạng như sau: `Nhomtailing\Loaitailieu\Tailieu`. Trong đó:

- **Nhomtailing**: ghi tên nhóm tài liệu để phân loại tài liệu theo ngành khác nhau.

- **Loaitailieu**: ghi tên loại tài liệu để phân loại tài liệu theo tiêu chí như bài giảng, giáo án, giáo trình hay đồ án, luận văn.

- **Tailieu**: ghi tên tài liệu. Đây là thư mục chứa tài liệu gốc, bao gồm 2 tập tin: tập tin tài liệu gốc và tập tin mô tả thông tin tài liệu. Kho tài liệu không chứa tập tin mô tả, mà chỉ tự động rút trích thông tin chứa trong tập tin mô tả để lưu trữ vào cơ sở dữ liệu.

Chuyển tập tin tài liệu gốc và tập tin mô tả vào trong thư mục tài liệu đã tạo ở trên.

b. Upload tài liệu vào kho

Có 3 nội dung cần làm:

- Thiết kế và cài đặt cơ sở dữ liệu.

- Xây dựng chương trình Import dữ liệu từ tập tin bảng định dạng .xls hoặc .xlsx (mô tả thông tin tài liệu) vào cơ sở dữ liệu SQL server, rút trích tự động những mô tả khác chưa có trong tập tin mô tả thông tin tài liệu.

- Xây dựng công cụ upload tài liệu nguồn vào kho lưu trữ.

3.3.2. Khai thác tài liệu

Thay vì truy xuất trực tiếp vào cơ sở dữ liệu để khai thác, thì trong ứng dụng này chúng tôi làm việc thông qua Web Service. Bên cạnh đó, vì hệ thống được xây dựng để khai thác tài liệu trên máy tính bảng nên giao tiếp qua

Web Service cũng sẽ giải quyết được vấn đề tương tác, trao đổi dữ liệu giữa các ứng dụng khác nhau trên các nền tảng khác nhau.

Mặt khác, khi xây dựng mô-đun kho tài liệu, chúng tôi chọn công nghệ của Microsoft nên phù hợp với việc chọn WCF Data Service để xây dựng Web Service. Điều này giúp việc giúp truyền/ nhận thông tin giữa kho học liệu trên máy chủ và ứng dụng khai thác tài liệu trên nền tảng Android. Bên cạnh đó, sử dụng WCF Data Service sẽ giúp việc phát triển ứng dụng trên thiết bị di động linh hoạt hơn, phù hợp với một số hạn chế của thiết bị di động (khả năng lưu trữ tài nguyên hạn chế, tốc độ xử lý thấp, kết nối Internet không ổn định,...) [3].

Khai thác dữ liệu: thực hiện qua 2 bước:

Bước 1: Dữ liệu được truy vấn từ server thông qua web service và trả về định dạng (để kết nối với thiết bị di động) là JSON.

Bước 2: Thông tin nhận được (JSON) qua bộ phân tích dữ liệu ở ứng dụng sẽ được phân tích thành đối tượng và hiển thị trực quan cho người dùng.

Cách phân tích dữ liệu JSON thành đối tượng như sau:

Phân tích một đối tượng:

Đầu tiên, để phân tích một chuỗi JSON thành đối tượng, cần xác định các thuộc tính mô tả trong chuỗi. Ví dụ, đối tượng Book có các thuộc tính sau:

```
{ "id": "1", "name": "Giao trinh C", "author": "Phan Thi Anh Sao" }
```

Chúng ta thấy, ở đây có 3 từ khóa: id, name, author và 3 giá trị tương ứng. Công việc cần thực hiện là lấy ra 3 giá trị trên để gán vào đối tượng Book. Thực hiện tuân tự các bước sau:

- Tạo đối tượng JSONParser.
- Phân tích chuỗi JSON về một đối tượng JSON.
- Lấy các giá trị trong jsonObject thông qua các khóa.

```
public static void main(String[] args) {
    // Chuỗi JSON mô tả đối tượng Book
    String jsonString = "{\"id\": \"1\", \"name\": \"Giao trinh C\", \"author\": \"Phan Thi Anh Sao\"}";
    // Phân tích
    try {
        // 1. Tạo ra một JSONParser
        JSONParser jsonParser = new JSONParser();
        // 2. Parser chuỗi JSON về một JSONObject.
        JSONObject jsonObject = (JSONObject) jsonParser.parse(jsonString);
        // 3. Lấy các giá trị trong jsonObject
        int id = Integer.parseInt((String) jsonObject.get("id"));
        String name = (String) jsonObject.get("name"); String
        author= (String) jsonObject.get("author");
        Student student=new Student(id, name, email);
        System.out.println("ID: " +student.getId());
        System.out.println("Name:" + student.getName());
        System.out.println("Author : " + student.getAuthor());
    }
}
```

```
} catch (ParseException e) {
    e.printStackTrace();
}}
```

Phân tích một tập đối tượng:

Ở trên chúng ta đã biết cách phân tích một chuỗi JSON về một đối tượng, còn đối với tập đối tượng cũng thực hiện tương tự, chỉ khác ở bước 2, thay vì lấy JSONObject, chúng ta sẽ lấy về JSONArray.

```
for (int i = 0; i < jsonArray.size(); i++)
{
    // Mỗi phần tử của JSONArray lại là một JSONObject
    JSONObject jsonObject = (JSONObject)
    jsonArray.get(i);
    int id = Integer.parseInt((String) jsonObject.get("id"));
    String name = (String)
    jsonObject.get("name");
    String email = (String)
    jsonObject.get("author");
    //Gán vào đối tượng và in ra màn hình
    Student student = new Student(id, name, email);
    System.out.println("ID : " + student.getId());
    System.out.println("Name : " + student.getName());
    System.out.println("Author: " + student.getAuthor());
    System.out.println(); }
}
```

4. Cài đặt và triển khai

4.1.1. Kho học liệu

Để xây dựng kho học liệu cần thực hiện theo quy trình sau:

1. Thiết kế và cài đặt cơ sở dữ liệu.
2. Import dữ liệu từ tập tin mô tả bằng định dạng Excel vào cơ sở dữ liệu.
3. Xây dựng chức năng rút trích thông tin và Upload tài liệu nguồn vào kho

4.1.2. Xây dựng WCF Data Service theo các bước cơ bản như sau

- Khởi động Microsoft Visual Studio.
- Tạo mới một Project, chọn WCF Data Service.
- Tạo mô hình dữ liệu EDM.
- Kết nối với cơ sở dữ liệu, viết các phương thức truy xuất cơ sở dữ liệu, trả kết quả về định dạng JSON.
- Cấu hình cho WCF Data Service, tạo Endpoint Address.

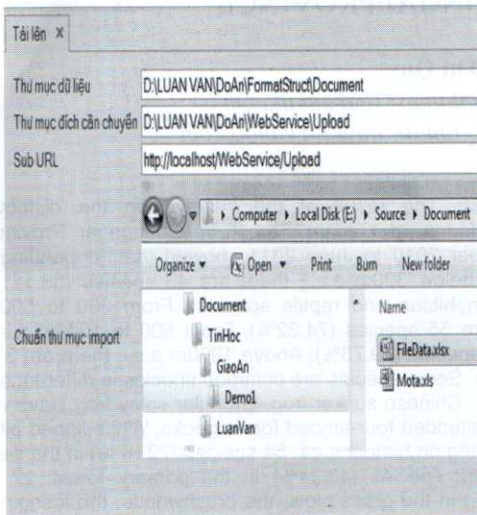
4.1.3. Phát triển dịch vụ

- Xây dựng ứng dụng trên máy tính bảng để khai thác tài liệu
- Thiết kế giao diện cho ứng dụng trên UD SmartBook.
- Gọi hàm để lấy dữ liệu từ WCF Data Service, truy xuất từ Endpoint Address để lấy dữ liệu trả về định dạng JSON.
- Hiển thị kết quả cho người sử dụng.

Các chức năng cơ bản của ứng dụng trên UD tài về thiết bị: SmartBook:

a. Upload tài liệu lên kho

Cho phép người dùng được phân quyền upload tài liệu lên kho:



b. Hiển thị tài liệu

Tiến hành viết các phương thức để truy vấn địa chỉ URL hiển thị toàn bộ tài liệu chứa trong kho.



c. Tìm kiếm tài liệu

- Chọn tiêu chí tìm kiếm.
- Nhập thông tin tài liệu cần tìm kiếm.
- Truy vấn qua Web Service, phân tích dữ liệu JSON.
- Hiển thị kết quả cho người sử dụng.

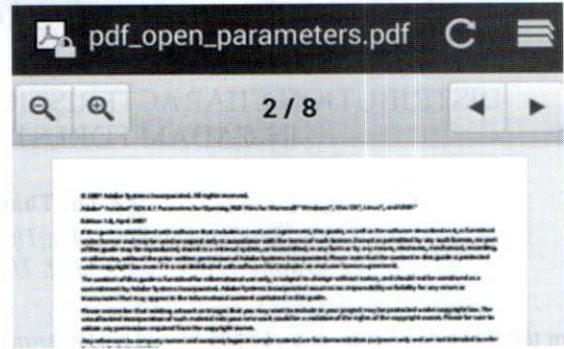
d. Download tài liệu

Sau khi tìm kiếm tài liệu, viết phương thức truy vấn qua WCF địa chỉ URL của tài liệu đó, duyệt qua Internet để tải về.

Sau khi tải thành công, chúng ta có thể khai - thác trực tiếp trên UD SmartBook.

e. Đọc nội dung tài liệu

Cho phép đọc nội dung tài liệu trực tuyến hoặc sau khi



5. Kết quả và đánh giá

Kho học liệu và ứng dụng khai thác tài liệu trên UD SmartBook đã đáp ứng được các yêu cầu phi chức năng: lưu trữ được khối lượng dữ liệu lớn, hệ thống chạy ổn định, giao diện đơn giản, dễ sử dụng.

Kho học liệu mới được xây dựng nên khối lượng tài liệu sưu tập được chưa đầy đủ, số lượng còn hạn chế và mới chỉ tập trung ở chuyên ngành CNTT. Chưa tự động tìm kiếm và trích chọn các tài liệu, giáo trình, bài giảng,... trên các Website và cập nhật vào kho tài liệu.

Ứng dụng khai thác tài liệu trên máy tính bằng UD SmartBook còn có một số hạn chế nhất định như: tốc độ xử lý chưa cao, giao diện chưa đẹp,...

6. Kết luận

Việc triển khai ứng dụng bước đầu đã ghi nhận được những kết quả khả quan. Hệ thống cơ bản giải quyết được vấn đề đặt ra.

Kho tài liệu phục vụ việc cập nhật và lưu trữ tài liệu với hơn 200 giáo trình, bài giảng, 300 bài báo khoa học, 100 luận văn thuộc chuyên ngành CNTT (ở thời điểm thực hiện thử nghiệm này). Con số này luôn được cập nhật thường xuyên.

Xây dựng thành công ứng dụng khai thác tài liệu trên UD SmartBook, ứng dụng này đã đáp ứng được nhu cầu tìm kiếm và tải những tài liệu cần thiết cho quá trình học tập và nghiên cứu của sinh viên Đại học Đà Nẵng.

Trong thời gian đến, sẽ tiếp tục sưu tập dữ liệu cho kho học liệu. Khắc phục một số hạn chế đã nêu để có thể triển khai ứng dụng trong thực tế.

Cần tiếp tục khảo sát nhu cầu của sinh viên, cán bộ, giảng viên Đại học Đà Nẵng, để phát triển thêm một số ứng dụng khác phù hợp với nhu cầu học tập, nghiên cứu của sinh viên.

Tài liệu tham khảo

- [1] Anson A., *Smartphone Usage Statistics 2012*, Published by Infographic, 2012.
- [2] Marko G., *Learning Android Building applications for the Android market*, O'Reilly Media, 2011.
- [3] Sanjiva W., al., *Web Services Platform Architecture*, Prentice Hall, 2012.