

# Virtual Home Library System

## ——Let every Chinese family having their own libraries

Bin WU<sup>1</sup>, Shu SONG<sup>1</sup>, Jianxiang CAO<sup>2</sup>, Wen RU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nation Library of China, Beijing 100081, China

<sup>2</sup>Communication University of China, Beijing 100024, China

**Abstract:** Virtual Home Library (VHL) is an integrated IT system that utilizes virtual reality technology and an IPTV set-top box (STB) to virtually construct a ‘library’ and the relevant reading environment on televisions in people’s home. Unlike the online e-book reading applications, Virtual Home Library can be applied on televisions—the world’s most convenient and most efficient communication tool. Providing extended digital library services, it will be a perfect group reading utility for family readers. The system has been investigated by a joint research team formed by the National Library of China and the Communication University of China, collaborating with a Chinese IPTV equipment manufacturer. This paper presents some preliminary investigations of the VHL system performed by the research team.

**Keywords:** virtual home library, IPTV, virtual reality, digital library

## 虛擬家庭圖書館

——讓每個中國家庭都擁有自己的“圖書館”

吳 斌<sup>1</sup>, 宋 姝<sup>1</sup>, 曹建香<sup>2</sup>, 茹 文<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中國國家圖書館 北京 100081; <sup>2</sup>中國傳媒大學 北京 100024

**摘 要:** 虛擬家庭圖書館簡稱 VHL (Virtual Home Library), 是一個採用虛擬現實技術和 IPTV 機頂盒構建的 IT 集成系統。它可通過電視機在讀者家裏構建一個虛擬的“圖書館”和虛擬的讀書氛圍。不同於網上在線的電子圖書閱覽器, 虛擬家庭圖書館可以應用在目前世界上最方便、最普及的傳媒工具——電視上, 並提供拓展的數字圖書館服務, 從而成為可供家庭讀者單獨或群體閱讀的理想設施。國家圖書館和中國傳媒大學組成的研究團隊, 聯合國內的 IPTV 廠商, 正在對 VHL 系統進行前期調研。本文就是根據該團隊的前期調研結果對 VHL 系統做一個總體介紹。

**關鍵詞:** 虛擬家庭圖書館, IPTV, 虛擬現實, 數字圖書館

**中圖分類號:** G250.76

### 1. 背景介紹

在一個安靜愉悅的環境下讀書, 大概是人類最普遍、最愜意的愛好之一。但是, 在我國的部分地區, 比如偏遠的西部農村地區, 書籍和圖書館仍然是一種奢侈品。由於書籍的缺乏而引起得知識和教育的不足, 是導致我國中西部地區、以及城鄉之間經濟發展

不平衡的最主要的原因之一。即使對於發達地區的人們來說, 有時候閱讀的需求也不能滿足。這可能有兩方面的原因, 一是在當今社會巨大的工作壓力下, 人們用來閱讀的時間極為有限; 二是在今天這個資訊爆炸的時代, 能找到合適的讀物或找到想要的資訊已經變得越來越困難。

“數字圖書館”以其顯著的優點成為解決上述問題

的極好方案，這些優點包括：大容量的數位資源、隨時隨地地讀取應用、高效的檢索技術、基於知識聚類和人工智慧的用戶介面、強大的資料管理功能等等。一個典型的應用例子就是讀者通過線上的閱讀軟體上網流覽各種數位圖書。

但用戶要使用數位圖書館的應用必須要具備三個基本條件：

- 互聯網的接入設施
- 電腦系統（包括硬體和軟體）
- 電腦操作技能

雖然我國政府近幾年來已經投入了大量的財力致力於改善全國範圍內的網路設施，但不具備電腦操作的技能（缺乏相關的培訓）、需要購買電腦硬體設備和商業軟體等等都限制了線上閱讀軟體的應用，特別是在農村不發達地區。

本課題研究的“虛擬家庭圖書館”系統（Virtual Home Library, VHL），正是針對上述問題的一個很好的解決方案。它採用虛擬現實技術和 IPTV（Internet Protocol Television, 互動式網路電視）機頂盒，形成一個軟硬體集成系統，並通過電視機在讀者家裏構建一個虛擬的圖書館和讀書氛圍（如圖 1，圖 2 所示）。

不同於網上線上的圖書瀏覽器還需要電腦設備和

相應的操作技能，“虛擬家庭圖書館”系統可以應用在目前世界上最方便、最普及的傳媒工具——電視上。

它的應用只需要兩個條件：

- 互聯網的接入設施
- 普通電視機

簡言之，只要可以上網，並有電視機，通過電視遙控器，就能使用“虛擬家庭圖書館”系統進行讀書和查閱資訊。

而電視機已經在我國普及，互聯網的普及程度隨著國家的基礎建設投入也逐年迅速提高，通過撥號、xDSL 或 LAN 的方式使用互聯網的家庭越來越多。特別的，在首都北京，上述這兩個條件，都已滿足。因而，在北京使用此項產品，已經沒有問題。

充足的數位資源和全國範圍的網路傳播設施是“虛擬家庭圖書館”系統應用的兩個基本條件。這兩個條件目前已由政府的不斷投入而得以保證。首先，正在建設中的“國家數位圖書館工程”到 2008 年底將會提供約 340TB 的數字資源，並且將保持每年至少 50TB 的增長速度[1]。其次，2004 年開始的“中國國家文化資訊共用工程”已逐步建立了一個有效的覆蓋了中國大陸 31 個行政地區的資料傳輸網路[2]。圖 2 是該資料傳輸網路的拓撲圖。



圖 1. VHL 系統的家庭應用

Figure 1. Home implementation of VHL system

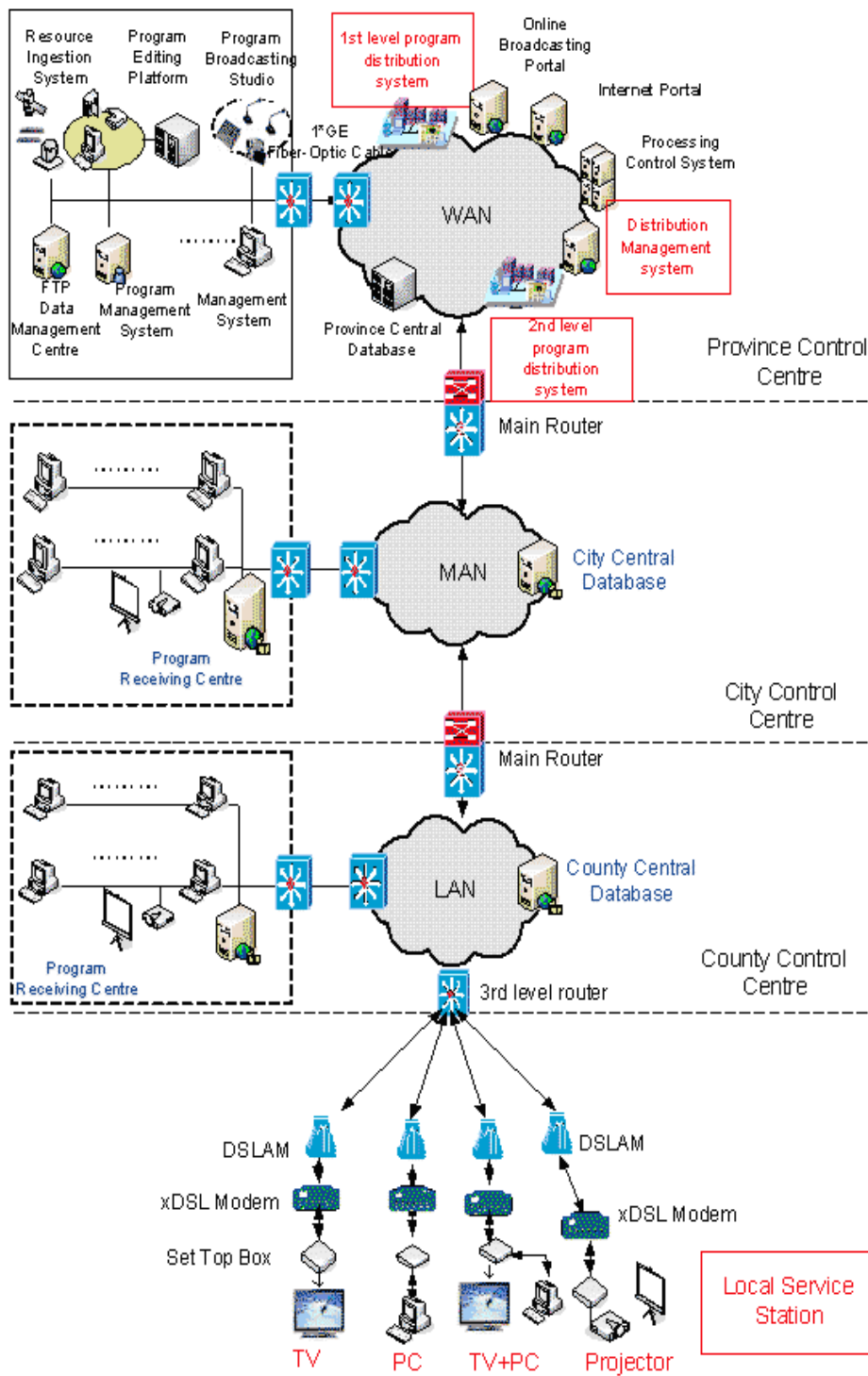


圖 2. 全國範圍的文化資源信息共享工程傳輸網絡拓撲圖  
 Figure 2. Topology of the nation-wide cultural resources information sharing transmission network

“虛擬家庭圖書館”是國家數位圖書館工程建設中《虛擬現實》子項目規劃中的一部分[3]，用以提供數位圖書館的拓展服務。其前期調研工作是由國家圖書

館主導，並聯合中國傳媒大學和國內從事 IPTV 機頂盒研發的生產廠商共同組成的科研團隊進行的。目前研究工作的目標是要實現一個“虛擬家庭圖書館”的原

型系統。本文就是對該系統和相關的研究作一個初步介紹。

## 2. 虛擬家庭圖書館 (VHL) 系統和相關的研究內容

一個虛擬家庭圖書館系統由以下兩部分組成：

· 硬體：一個具有 CPU 處理器和電視/互聯網介面、並能對無線控制信號做出反應的 IPTV 機頂盒 STB(Set Top Box)，見圖 3。

· 軟體：可對控制者的操作做出回應的嵌入式虛擬現實應用軟體。

研究小組將提交一份關於 VHL 系統的完整調研報告。該報告涉及的軟硬體技術細節主要包括以下幾個方面：

- 用戶需求分析
- 硬體相容性/功能操作分析
- 人機界面分析
- 服務功能分析
- 系統集成分析

根據這份研究報告，可以制定整個系統的設計綱要，並設計出原型系統。

目前的研究重點集中在以下兩點：

· “虛擬家庭圖書館”系統中相關軟硬體開發的技術問題。這些問題包括硬體相容性、嵌入式技術和人機交互介面等。

· “虛擬家庭圖書館”系統涉及到的數位圖書館服務相關的技術，比如：資料管理、基於知識聚類的檢索技術等。

## 3. 虛擬家庭圖書館 (VHL) 系統的優點

基於 IPTV 和虛擬現實技術的“虛擬家庭圖書館”系統將有以下幾個優點：

1) 低投入——該系統不需要任何電腦硬體，唯一一個硬體設備是一個可連接網路和普通電視的 IPTV 機頂盒 (如圖 3 所示)，用來切換數位信號轉和類比信號，並對用戶的操作做出相應的反應。該機頂盒的費用不到五百元人民幣。在一些省份的農村家庭和鄉村圖書館站已經由中央財政、地方政府和“全國文化資訊共用工程”三家提供了免費的機頂盒[2]。

2) 網路風險低——由於虛擬家庭圖書館系統的用戶端不具備上傳功能，並且用來傳輸的大多數數位資源的帶寬需求相對較低 (約 800K—1M)，因而網路



圖 3. VHL 系統使用的機頂盒原物圖  
Figure 3. Set Top Box of VHL system

的安全及系統運行的可靠性能夠得到保證。

3) 易於維護——VHL 系統所涉及的所有資料的存儲和傳送都是由管理中心控制的，系統的升級也是由中央控制系統發送的進程來完成的。因而在 VHL 系統中無需用戶端做任何維護工作。

4) 不需要電腦操作技能——由於“虛擬家庭圖書館”系統是通過電視機來運行的，所以用戶只需會操作電視機的遙控器，不需要任何電腦作業系統的知識和技能。

5) 友好的用戶介面和個性化的功能——虛擬現實技術將提供給用戶一個自然的人機交互介面。每個家庭成員都可在家中定制自己的“書架”內容 (見圖 4)，享受個性化的閱讀環境。還有一些功能可以使得閱讀更加輕鬆，比如：通過語音輸出功能讓讀者在放鬆的時候或者在做其他事情的時候“聽”書。

6) 適合群體閱讀——由於“虛擬家庭圖書館”系統是通過電視機來實現的，它自然而然地繼承了電視機的播放特點和優勢 (相對單個 PC 而言)，比如可供多人一起進行閱讀、欣賞、娛樂等。

7) 有效快捷的讀取資源——作為數位圖書館的擴展服務，虛擬家庭圖書館系統可以擁有數位圖書館特有的強大服務功能，比如基於知識聚類的快捷檢索技術和智慧化的管理功能等。

## 4. 虛擬家庭圖書館 (VHL) 系統的創新點

概括來說，“虛擬家庭圖書館”系統的研發主要有兩方面的創新：一是數位圖書館在 IPTV 技術上的應用；二是虛擬現實的人機交互技術。



圖 4. 虛擬家庭圖書館系統中的“書架”圖書目錄

Figure 4. An example book selection menu of VHL

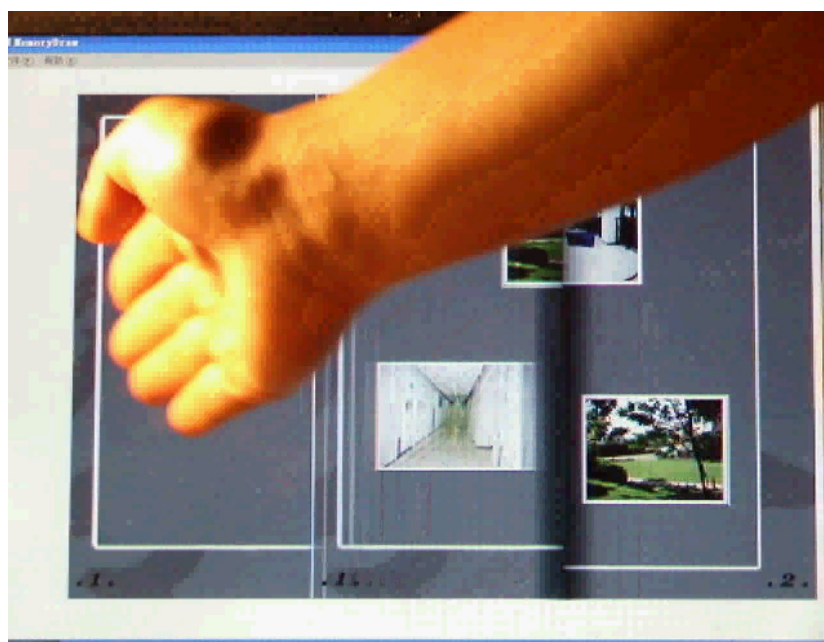


圖 5. 通過外接相機捕捉的手部動作實現翻頁功能

Figure 5. Hand turning pages without touching the screen (detected by a camera)

1) 數位圖書館的 IPTV 應用：“虛擬家庭圖書館”系統使得數位圖書館的服務可以應用到世界上最廣泛、最便捷的通訊工具上——電視上，而惠及千家萬

戶。這是一個前所未有的創新。它具有操作簡單、易於維護、價格低廉等優勢，特別適用於普通中國家庭。基於虛擬現實技術的人機交互介面：“虛擬家庭圖

書館”系統中虛擬現實技術的應用，將會使讀者在電視上身臨其境地體驗真實“讀書”的效果。家庭中每個成員都可以在家裏的“虛擬閱讀環境”中享受讀書的樂趣。讀者可以建立一個屬於自己的虛擬“書架”，“擺放”從當地或國家數字圖書館借來的各種“圖書”。讀者可以隨時從該書架上“取”書並“翻開”進行閱讀。同時，一些新的體驗比如通過電視機的遙控器來實現“翻頁”功能，或者更自然地通過外接的攝像頭捕捉讀者的手部動作來實現閱讀時“翻頁”的功能（見圖5）。此外，系統的語音輸出功能將會使閱讀的體驗更加輕鬆愜意，比如之前描述的“聽”書的功能。

## 5. “虛擬家庭圖書館”系統(VHL)的社會效益

1) 首先，“虛擬家庭圖書館”系統將有助於數位圖書館的服務拓展，可將知識傳播到更遠的地區，惠及更多的人群。

目前，中國是世界上電視機擁有量最多的國家。截止到2006年底，我國國民家庭電視機擁有量大約為3.2億台，覆蓋了全國大約94.8%的人口。特別是在農村地區，每百戶農村家庭平均擁有108.6台電視機，也就是說每戶農村家庭至少擁有一台電視機。作為國家重點資訊工程的“村村通網路”專案已在2007年7月啟動，目標是在下一個五年計劃中實現村村通網路。在“國家數位圖書館工程”、“全國文化資訊共用工程”、以及中央和地方各級政府的大力支持下，全國範圍內的資訊基礎設施和充足的數位資源已基本形成。因而，從理論上講，只要擁有電視機和互聯網接入的家庭都可以成為“虛擬家庭圖書館”的直接用戶。有了“虛擬家庭圖書館”系統，我們可以期待，無論在中國的城市還是鄉村，人們都可以方便、經濟、有效地通過電視機來檢索和閱讀圖書，使圖書館走進千家萬戶，使全國人民都可以共用資訊和知識。

2) 其次，“虛擬家庭圖書館”的建設將應用最新的

技術，比如虛擬現實、人機自然交互介面及基於知識聚類的資訊檢索技術等。這使得該系統有著巨大的發展潛力，比如，可以融合到新一代的數位電視的發展以及未來“數位家庭”的發展[4]中。

## 6. 結論

本文對虛擬家庭圖書館系統的前期調研做了一個總結。該項工作是由一個聯合的研發團隊實施的，將作為國家數位圖書館建設中的服務拓展的一部分。目前的研究目標是開發出一個融IPTV技術和虛擬現實技術於一體的“虛擬家庭圖書館”的原型系統。它能在讀者家中虛擬地構建“圖書館”和相關的閱讀環境。由於可以提供充足的數位資源，“虛擬家庭圖書館”系統將可以使中國每個家庭都擁有自己的“圖書館”，足不出戶地閱讀和流覽各種圖書和資訊。

## REFERENCES

- [1] Sun, C.J. and Fu, P., Preliminary Design of the China National Digital Library Project, internal document, National Library of China, June 2005. (in Chinese) (孫承鑒, 富平, 孫衛, 等. 國家數字圖書館初步設計. 中國國家圖書館, 6/2005).
- [2] Annual Report 2007, internal document, National Cultural Information Resources Sharing project, Home Page <http://www.ndcnc.gov.cn>, February 2008. (in Chinese) (全國文化資訊資源分享工程. 全國文化資訊資源分享工程2007年年報. <http://www.ndcnc.gov.cn>).
- [3] Wu, B., The Technical Framework of the China National Digital Library, Forum of the 10<sup>th</sup> Anniversary of the development of Digital Library in China, Shenzhen, China, November 2007. (in Chinese) (吳斌. 國家數位圖書館技術架構. 深圳. 中國數字圖書館10周年論壇, 11/2007).
- [4] Introduction of China Digital Home project, media report: <http://www.gd-emb.org/detail/id-38689.html>, July 2007. (in Chinese) (中國數位元元元家庭工程介紹. <http://www.gd-emb.org/detail/id-38689.html>, 07/2007).