

doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2017.05.02

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1000-4432.2017.05.02>

像差和对比敏感度数据提取处理软件的开发和应用

孙丽霞^{1*}, 林建伟^{2*}, 张日平¹

(汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心 1. 视光中心; 2. 计算机网络中心, 广东 汕头 515041)

[摘要] 目的: 像差和对比敏感度检查结果数据繁多复杂。为了高效准确地完成检查数据提取工作, 自主开发一款像差和对比敏感度数据提取处理软件(Aberrations and Contrast Sensitivity Helper, ACSH)。方法: 参考其他同类软件的设计模式, 结合我院科研实际, 采用开发工具VB6.0编程实现。结果: ACSH在Windows的运行环境下, 能够准确地局域网环境下实现对iTrace, Zywave像差仪和Optec_6500对比敏感度测试仪的检查数据进行提取。像差仪信息包括病人基本信息、屈光度、眼别、瞳孔直径, 各项像差Zernike系数, 高阶像差和总高阶像差均方根RMS(Root Mean Square)。对比敏感度仪数据包括: 病人基本信息、检查时间、检查时的模拟光照度和眩光强度、各空间频率的对比敏感度数值。同时软件支持对已提取的数据进行浏览、查询及导出EXCEL等功能, 并开放数据接口供电子病历等其他系统对接。结论: ACSH是一款能够有效辅助视光专科科研和临床工作的应用软件。

[关键词] ACSH; 像差; 对比敏感度; 数据处理软件

Development and application of aberration and contrast sensitivity data extraction software

SUN Lixia^{1*}, LIN Jianwei^{2*}, ZHANG Riping¹

(1. Optometry Center and Computer; 2. Network Center, Joint Shantou International Eye Center of Shantou University and the Chinese University of Hong Kong, Shantou Guangdong 515041, China)

Abstract **Objective:** Aberration and contrast sensitivity test results data is various and complex. In order to complete efficiently and accurately the data extraction work, we developed an aberration and contrast sensitivity data extraction software Aberrations and Contrast Sensitivity Helper (ACSH). **Methods:** VB6.0 was used as a development tool after we referred to other similar software design pattern and combined the reality of our scientific research. **Results:** The ACSH under the Windows environment can accurately extract the results' data of iTrace and Zywave aberration meter and Optec 6500 contrast sensitivity tester in local area network. Aberration instrument information include patients' basic information, refraction, which eye, pupil diameter, the aberration

* 共同第一作者

收稿日期 (Date of reception): 2017-04-18

通信作者 (Corresponding author): 孙丽霞, Email: slx@jsiec.org

Zernike coefficients, the high-order aberration and total aberration Root Mean Square (RMS). Contrast sensitivity tester data included: patients' basic information, time, the intensity of analog light and the glare, the contrast sensitivity values of every spatial frequency. ACSH is able to browse and query extracted data and export to EXCEL, and open data interface for electronic medical records and other system. **Conclusion:** ACSH is an effective software which assists optical specialized scientific research and clinical work.

Keywords ACSH; aberration; contrast sensitivity; data processing software

随着云时代的来临, 大数据也吸引了越来越多的眼科医生关注。像差和对比敏感度均为评估视觉质量的重要检查。它们数据来自不同的检查仪器, 各仪器的数据库都不相同, 临床与科研工作中需要提取这些数据的时候只能通过手工抄写, 工作量很大, 且容易出错, 国内尚未有辅助数据提取处理软件。详细分析了iTrace, Zywave像差仪和Optec_6500对比敏感度测试仪的数据库结构之后, 自主开发的了国内首款专门用于眼科领域视光科像差和对比敏感度数据提取处理软件(Aberrations and Contrast Sensitivity Helper, ACSH), 辅助检查数据的提取, 加快信息化在眼科的发展。ACSH采用微软的开发工具VB6.0编程实现, 在Windows操作系统下稳定运行。下面主要分析ACSH的软件设计方法, 以及介绍如何使用该软件。

1 材料与方法

1.1 ACSH的设计分析

从软件设计角度, 分析美国Tracey公司iTrace像差仪、美国博士伦公司Zywave像差仪和美国Stereo公司Optec_6500对比敏感度测试仪的数据库中提取数据过程。

iTrace像差仪的检查数据保存在Access数据库中, 其默认数据库名称是acritec.mdb, acritec.mdb是一个关系数据库, 局域网内设置该数据库所在目录为共享目录, 然后VB通过如下语句, 可以实现对acritec.mdb的远程访问^[1]:

```
Dim Conn As New ADODB.Connection
```

```
Conn.Open "Provider = Microsoft.Jet.OLEDB.4.0; Persist Security Info=False; Data Source = \\计算机名\共享目录名\acritec.mdb; Jet OLEDB:Database Password = please"
```

分析acritec.mdb数据库, 发现其中Patients表保存了病人姓名、年龄等基本信息, Exams表保存了病人屈光度、眼别等检查数据, Samples表主要保存了像差Zernike系数数据。其中Exams表通过字

段Patient_ID和Patients表实现关联, Samples表都通过字段Exam_ID与Exams表实现关联。通过数据库select查询语句, 可以实现对这些数据的提取。再根据已提取的像差Zernike系数 Z_i ^[2], 在公式:

$$RMS = \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2 + \dots + Z_n^2}$$
 (其中 Z_i 为像差Zernike系数的推导下^[3], 可以计算出各高阶像差及总高阶像差的RMS值, 实现对像差RMS值的提取。ACSH设计了一个Access数据库DestDB.mdb来保存提取后的数据^[4], 该数据库称为目标数据库, iTrace像差仪的提取后的数据保存在目标数据库的iTrace表中。目标数据库DestDB.mdb设置一个对外开放的数据接口用户, 该用户只有部分数据表及字段的查询权限, 电子病历等其它系统可以通过访问该用户读取相关数据, 实现数据对接。

Zywave像差仪的检查数据保存在后缀名为ATE的文本文件中, 一个ATE文件保存了某个病人某次检查的详细数据, 包括病人基本信息, 屈光度、眼别、瞳孔直径等眼部信息以及各项像差Zernike系数。由于一个ATE文件仅保存一次检查记录, 有几次检查记录, Zywave像差仪就会产生几个ATE文件。在局域网内设置这些ATE文件所在目录为共享目录, VB采用文件系统对象FileSystemObject对这些共享目录下的文件逐个进行访问, 每访问一个ATE文件, 就将该文件中的数据读取出来, 并根据像差Zernike系数计算出像差RMS值, 生成一条提取记录, 保存到目标数据库的Zywave表中, 直到所有ATE文件被访问完毕, 最终实现对Zywave像差仪检查数据的提取^[1]。

Optec_6500对比敏感度测试仪的检查数据保存在两个Excel文件中, 其中PatientDb.xls保存了病人的基本信息, ResultsDb.xls保存详细的检查数据, 包括检查时间、检查者、检查时的模拟光照度和眩光强度、各空间频率的对比敏感度数值等。两个Excel数据库文件通过列PatientKey实现关联。在局域网内设置这两个Excel文件所在目录为

共享目录, VB通过如下语句, 可以实现对这2个Excel数据库文件的远程访问^[1]:

```
Dim xlApp As New Excel.Application
Dim xlBookR, xlBookP As Excel.Workbook
Set xlApp = CreateObject("Excel.Application")
Set xlBookP = xlApp.Workbooks().Open( "\\计算机名\共享目录名\PatientDb.xls" )
Set xlBookR = xlApp.Workbooks().Open( "\\计算机名\共享目录名\ResultsDb.xls" )
```

遍历这两个表中的每一条记录, 可以将这两个表的数据合并成一个表, 并保存到目标数据库的Optec_6500表中, 以此实现Optec_6500对比敏感度测试仪检查数据的提取。

1.2 ACSH的使用介绍

通过以上的设计分析, 在VB6.0的编程环境

下, 最终实现了ACSH的开发。ACSH使用的时候, 主要涉及2个模块: 提取数据和浏览数据, 界面及菜单如图1~2所示。

提取数据的功能实现在局域网内从检查仪器的数据库提取出数据, 并将提取的数据保存到目标数据库中; 浏览数据的功能实现将目标数据库的数据展示给用户。

ACSH提取数据只需根据不同检查仪器选择对应的数据库路径即可(图1)。点击菜单iTrace, 会弹出路径选择窗口, 用户正确选择iTrace对应的数据库acritec.mdb所在路径后, ACSH就会对acritec.mdb进行数据提取并将提取出来的数据保存到目标数据库中。

ACSH浏览数据也要根据不同检查仪器选择对应的菜单进行浏览(图2)。点击Optec_6500菜单项, 则弹出已提取的数据如图3所示。

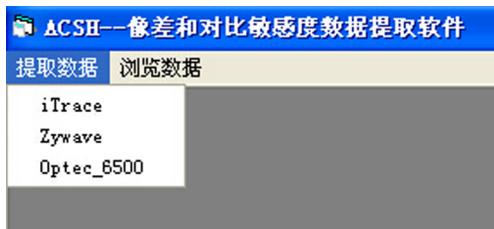


图1 提取数据菜单
Figure 1 Menu of extracting the data



图2 浏览数据菜单
Figure 2 Menu of Browsing the data

编号	ResultsKey	PatientKey	LName	FBName	MName	DOB	Patient_ID	Patient_Comme
28768	5793	708	Cai	Lingli	F	1990-02-11	4791	Post-op3n
28769	5794	679	Luo	Wen	F	1989-01-29	5144	Pre-op
28770	5795	679	Luo	Wen	F	1989-01-29	5144	Pre-op
28771	5796	679	Luo	Wen	F	1989-01-29	5144	Pre-op
28772	5797	679	Luo	Wen	F	1989-01-29	5144	Pre-op
28773	5798	679	Luo	Wen	F	1989-01-29	5144	Pre-op
28774	5799	679	Luo	Wen	F	1989-01-29	5144	Pre-op
28775	5800	679	Luo	Wen	F	1989-01-29	5144	Pre-op
28776	5801	679	Luo	Wen	F	1989-01-29	5144	Pre-op
28777	5802	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28778	5803	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28779	5804	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28780	5805	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28781	5806	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28782	5807	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28783	5808	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28784	5809	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28785	5810	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28786	5811	680	Wang	Yushi	F	1988-09-02	5025	Pre-op
28787	5812	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28788	5813	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28789	5814	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28790	5815	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28791	5816	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28792	5817	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28793	5818	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28794	5819	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28795	5820	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28796	5821	709	Xie	Qiuchan	F	1992-07-22	5197	Pre-op
28797	5822	703	Sun	Biyin	F	1990-08-14	4964	Post-op1n
28798	5823	703	Sun	Biyin	F	1990-08-14	4964	Post-op1n
28799	5824	703	Sun	Biyin	F	1990-08-14	4964	Post-op1n
28800	5825	703	Sun	Biyin	F	1990-08-14	4964	Post-op1n
28801	5826	703	Sun	Biyin	F	1990-08-14	4964	Post-op1n
28802	5827	703	Sun	Biyin	F	1990-08-14	4964	Post-op1n
28803	5828	703	Sun	Biyin	F	1990-08-14	4964	Post-op1n

图3 Optec_6500数据
Figure 3 Optec_6500 data

浏览数据时, ACSH支持对数据记录进行筛选, 筛选条件及设置界面如图4所示; 支持对数据字段进行筛选, 筛选条件及设置界面如图5所示, 只有被勾选上的字段才会显示出来, 未勾选上的字段将隐藏; ACSH同时支持将已展示的数据复制到文本文件或者导出到Excel文件, 方便对数据进行进一步操作。



图4 数据记录筛选设置界面

Figure 4 Data record filter settings interface

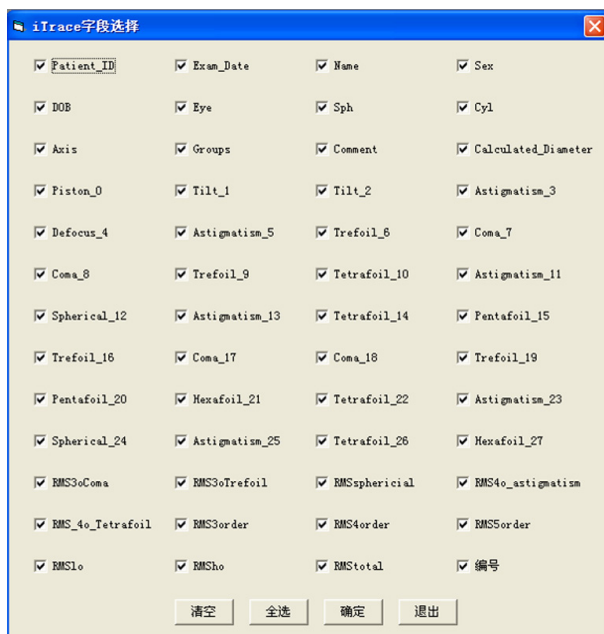


图5 数据字段筛选设置界面

Figure 5 Data field filter settings interface

一个病人有可能在多台仪器做检查, ACSH有一个“查询所有”的功能(图2), 支持按病人ID号查询从所有检查仪器中提取的数据。用户按规定输入ID号, ACSH就会按这些ID号查询目标数据库中从不同检查仪器提取的数据, 然后展示给用户(图6)。

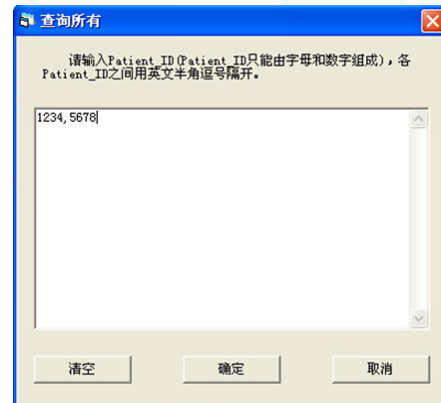


图6 查询所有

Figure 6 Inquire all

2 结果

ACSH能够准确地地在局域网环境下实现对iTrace, Zywave像差仪和Optec_6500对比敏感度测试仪的检查数据进行提取, 并开放数据接口供电子病历等其他系统对接, 实现数据对接操作简单, 功能齐全, 是一款能够有效辅助科研和临床工作的应用软件。

3 讨论

大数据在眼科的应用需要准确的临床数据。而近年来我国在积极推进医疗信息化发展。对于检查结果数据的高效、准确的收集及整合是必须面对的问题, 手工录入数据, 工作量大, 容易出错, 工作效率较低, 国内目前没有辅助像差和对比敏感度临床数据收集整合的商业软件。为了解决这问题, 我们首次在国内自主研发出了ACSH, 它可以对以上3个主流仪器的检查数据在局域网内进行提取, 对已提取的数据可以进行浏览、查询及导出EXCEL等功能。另外, 软件提供了数据整

合的平台, 更加方便使用者对于数据的对比、分析。同时ACSH还开放了数据接口供电子病历等其它系统对接。此款软件对于临床检查数据信息整合、数据分析、大数据处理、临床研究有一定的意义。

ACSH目前只支持对iTrace, Zywave 像差仪和Optec_6500对比敏感度测试仪这3种仪器的检查数据进行处理, 下一步的工作将扩充软件提取检查仪器的种类。

综上所述, ACSH是一款能够有效辅助视光专科科研和临床工作的应用软件。

参考文献

1. 林卓然. VB语言程序设计[M]. 北京: 电子工业出版社, 2012: 185-202.
LIN Zhuoran. VB language program design[M]. Beijing: Electronic Industry Press, 2012: 185-202.
2. Prieto PM, Vargas-Martín F, Goelz S, et al. Analysis of the performance of the Hartmann-Shack sensor in the human eye[J]. J Opt Soc Am A

Opt Image Sci Vis, 2000, 17(8): 1388-1398.

3. 王铮, 杨斌, 张醇, 等. Zyoptix波前引导准分子激光原位角膜磨镶术治疗近视眼的临床疗效分析[J]. 中华眼科杂志, 2004, 40(1): 9-12.

WANG Zheng, YANG Bin, ZHANG Chun, et al. Wavefront-guided laser in situ keratomileusis for myopia[J]. Chinese Journal of Ophthalmology, 2004, 40(1): 9-12.

4. 神龙工作室. 新编Access 2003数据库管理入门与提高[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006: 21-56.

Dragon studio. New Access 2003 introduction and improvement of database management[M]. Beijing: People's Post and Telecommunications Press, 2006: 21-56.

本文引用: 孙丽霞, 林建伟, 张日平. 像差和对比敏感度数据提取处理软件的开发和应用[J]. 眼科学报, 2017, 32(2): 95-99. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2017.05.02

Cite this article as: SUN Lixia, LIN Jianwei, ZHANG Riping. Development and application of aberration and contrast sensitivity data extraction software[J]. Yan Ke Xue Bao, 2017, 32(2): 95-99. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2017.05.02