

# 具有上下文感知的智能校园系统<sup>①</sup>

惠晓威, 高善涛, 刘欢

(辽宁工程技术大学 电子与信息工程学院, 葫芦岛 125105)

**摘要:** 为提高校园教学活动的效率, 通过 delphi 建立智能校园的教师机和学生机的软件系统, 实现智能校园的软件系统, 结合 Aglet 进行上下文感知, 通过对学生机的上下文信息实时读取来进行智能反应。

**关键词:** 上下文感知; Aglet; 智能校园; 普适计算

## Context-Aware Smart Campus System

HUI Xiao-Wei, GAO Shan-Tao, LIU Huan

(School of Electronic and Information Engineering, Liaoning Technical University, Huludao 125105, China)

**Abstract:** To improve efficiency in class Teaching, this paper uses Delphi to write the software of teacher terminal and student terminal to establish the software system of smart campus, combining the context-aware technology to establish the context aware, through reading student terminal's context message in real time to achieve intelligent response.

**Keywords:** context-aware; Aglet; smart campus; ubiquitous computing

## 1 引言

智能校园系统作为普适计算的一种新的应用, 将普适计算的思想融入于传统的教学活动, 提高了教学活动的效率。智能校园系统从软件结构上主要分为教师机和学生机部分。本文主要在介绍了教师机学生机的基础上, 以 aglet 作为使用环境, 对上下文感知技术的应用进行了研究。

教师机的功能主要包括视频教学、语音教学、录音教学等。本系统主要使用 delphi 语言编程, 视频教学分为视频捕获和视频传输两部分, 视频捕获使用了 VFW SDK。VFW(Video for Windows)是 Microsoft 推出的关于数字视频的一个软件开发包, VFW 的核心是 AVI 文件标准, 它推出了一整套完整的视频采集、压缩、解压缩、回放和编辑的应用程序接口(API), 大大降低了开发视频捕获应用程序的难度。VFW SDK 只能专用于 VC 和 VB, 所以在 delphi 中使用需要下载 vfw.pas 来声明 dll 中的函数与变量<sup>[1]</sup>。

VFW 功能模块如表 1 所示

表 1 VFW 六大模块

AVICAP.DLL	包含执行视频捕获的函数, 它给 AVI 文件的 I/O 处理和视频、音频设备驱动程序提供一个高级接口
MSVIDEO.DLL	包含一套特殊的 DrawDib 参数, 用来处理屏幕上的视频操作
MCI.VL.DRV	包括对 VFW 的 MCI 命令解释器的驱动程序
AVIFILE.DLL	包含由达标多媒体 I/O(mmio)参数帮助的更高的命令, 用来访问 AVI 文档
ICM	视频压缩管理器
ACM	音频压缩管理器

## 2 教师机、学生机的设计

教师机和学生机的程序设计是智能校园系统的重要部分, 结合无线局域网技术与上下文感知技术, 构成完整的随时随地科学系的智能校园系统, 教师机和学生机通过上下文信息的转变来切换教学状态的工作

① 基金项目:辽宁省教育基金(2008D028)

收稿时间:2010-08-10;收到修改稿时间:2010-11-01

流程如图 1 所示。

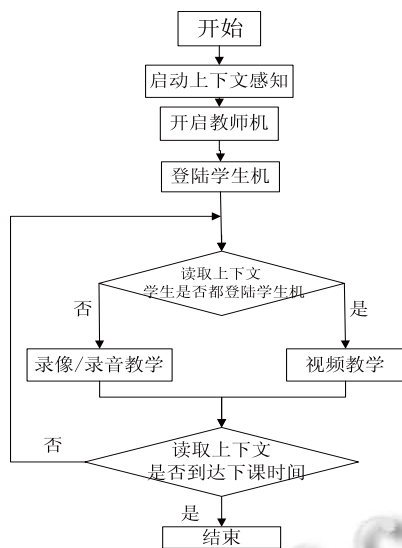


图 1 教学状态切换

### 2.1 视频捕获传输程序设计

使用 delphi 语言编写教师机端视频捕获传输程序时，必须先将 vfw.pas 文件加入到工程中去，在工程中新建两个 TButton 控件，分别设置为开始、结束，并新建一个 Tpanel 控件作为视频捕获窗口，并放置一个 UDP 组件用来传输视频<sup>[2]</sup>。

捕获部分程序如下：

```

CapWnd := capCreateCaptureWindow('我的窗口',
WS_VISIBLE or WS_CHILD, //窗口样式
0, //X 坐标
0, //Y 坐标
panel1.Width, //窗口宽
panel1.Height, //窗口高
panel1.handle, //窗口句柄
CapSetCallBackOnVideoStream; //捕获一个视频流
CapCaptureSetSetup(capWnd, @CapParms, sizeof(T
CAPTUREPARMS));
  
```

CapPreviewRate(capWnd,33); //设置预览视频的  
频率

视频传输部分程序如下：

```

if memStream.Size>Form1.IdUDPClient1.Buffer
Size then
//向 192.168.0.X 网段广播，端口 9001
Form1.IdUDPClient1.SendBuffer('192.168.0.255',9
001,memStream.Memory^,
  
```

```

Form1.IdUDPClient1.BufferSize)
  
```

```

Else
  
```

```

Form1.IdUDPClient1.SendBuffer('192.168.0.255',9
001,memStream.Memory^,memStream.Size);
memStream.Free;
  
```

```

Bitmap.Free;
  
```

```

end;
  
```

学生机端接收程序如下：

```

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
IdUDPServer1.DefaultPort:=9001; //接收端口
IdUDPServer1.Active:=true; //启用
end;
  
```

### 2.2 录像和录音程序设计

在学生未能全部出勤参与教学活动时，此时教学系统的上下文感知部分通过实时的读取学生机端的上下文信息，获取到“有学生未出勤”这条上下文信息，通过上下文的推理、决策，需要教师机端将教学内容录制为音频文件方便课后学生下载学习。为节省资源，根据课堂内容教师机端可选择进行录音或者录像。

录像教学部分程序如下：

```

Begin
if hWndC <> 0 then
begin
SendMessage(hWndC,WM_CAP_FILE_SET_CAP
TURE_FILEA,0, Longint(pchar('c:\test.avi')));
SendMessage(hWndC, WM_CAP_SEQUENCE, 0,
0);
  
```

```

end;
  
```

```

procedure TForm1.Button5Click(Sender: TObject);
  
```

//停止录像

```

begin
if hWndC <> 0 then begin
SendMessage(hWndC, WM_CAP_STOP, 0, 0);
end;
  
```

录音程序主要使用 delphi 的 TmediaPlayer 控件来实现，设置两个按钮作为开始和结束，主要程序如下：

开始录音：

```

Try
//在程序当前目录下创建一个 Wav 文件 luyin.wav
CreateWav(1,8,11025,ExtractFilePath(Application.E
  
```

```

xeName)+ 'luyin.wav');
    MediaPlayer1.DeviceType := dtAutoSelect;
    MediaPlayer1.FileName:=(ExtractFilePath(Application.ExeName)+ 'luyin.wav');
    MediaPlayer1.Open;
    MediaPlayer1.StartRecording;
    BtStart.Enabled:=false;
    BtStop.Enabled:=true;
except
    BtStart.Enabled:=True;
    BtStop.Enabled:=false;
    Application.MessageBox('媒体设备初始化失败! 错误',MB_ICONERROR+MB_OK);
end;

```

### 2.3 传输文件程序设计

当学生有未能出勤课程, 教师机端需将之前录制好的视频或者音频文件传输给学生机端, 此操作就主要通过 UDP 协议向未能出勤的 IP 传输指定文件, 教师机端 IP 为 192.168.0.112, 学生机端 IP 为 192.168.0.128。

教师机端传输部分程序如下:

```

if OpenFileDialog1.Execute then
    Edit1.Text := OpenFileDialog1.FileName;
    if not FileExists(Edit1.Text) then begin//检测文件是否存在
        Showmessage('文件不存在, 请重新选择');
        exit;
    end;
    //建立文件流
    AFileStream := TFileStream.Create(Edit1.Text, fmOpenRead);
    ProgressBar1.Max := AFileStream.Size;
    ProgressBar1.Position := 0;
    ButtonBegin; //VCL 开始状态设置
    //服务器准备好连接
    IdTCPServer1.DefaultPort:=StrToIntDef(Edit2.Text, 9925);
    if not IdTCPServer1.Active then IdTCP
Server1.Active := True;
    学生机端接收部分程序如下:
    FUDPReq.Head.MsgType:=mtFUDPReq;

```

```

StrPCopy(FUDPReq.Head.Userid, "");
    FUDPReq.Head.DataSize:=0;
    FUDPReq.Data.ReqType:=1;
    ClientUDP.SendBuffer('192.168.0.112', 6062, FUDPReq, SizeOf(rFUDPReqBag));
    AFileStream:=nil;
    ASize:=0;

```

教师机、学生机端程序都已完成, 最终教师机端和学生机端程序界面如图 2 和图 3 所示:



图 2 教师机的设计实现界面



图 3 学生机的设计实现界面

## 3 普适计算

普适计算是一种区别于主机计算 (mainframe computing) 和 (desktop computing) 的新型计算模式, 它致力于将计算机系统完全的融入到日常的生活中, 随时随地的为用户提供服务。普适计算具有透明性

和随时随地性的技术特点，上下文感知计算是普适计算的关键技术之一也是一个研究重点。

### 3.1 上下文感知介绍

智能校园的主要智能性体现在上下文感知功能，这也是智能校园实现的关键。上下文信息是能够判定一个对象状态的信息，这个对象包括用户、设备和系统各个实体。个人或计算机的各项信息，上下文信息包括环境上下文、用户上下文、时间上下文等。教师机系统通过不断的读取学生机端的上下文信息来对学生机提供智能服务<sup>[3,4]</sup>。

上下文主要是时间、地点、资源、标示等。我们将上下文表示成元组的形式，上下文元组至少包括 4 项属性并可将其表示为 context=(identity, state, location, time)，其中 identity 标识上下文信息的来源，state 表示传感器所关联的信息源状态，location 和 time 是表示传感器（信息源）的位置和与前三个元素关联的一个有效时间值，通过使用这种上下文结构来表示上下文信息，例如(xiaogao, study, classroom 442, 9:00am)表示学生小高上午九点在教室 442 学习。

本文采用 IBM 的 aglet 系统来实现上下文信息的感知，aglet 是 agent 与 java applet 的合称，他是一个可移动的 java 对象，可以在主机之间自由移动，也就是说 aglet 本身具有通信能力<sup>[5]</sup>。本文采用教师端的 Aglet 系统创建并发送上下文感知代理（context aglet）来实时获取学生机端的上下文信息，Aglet 的创建如图 4 所示：

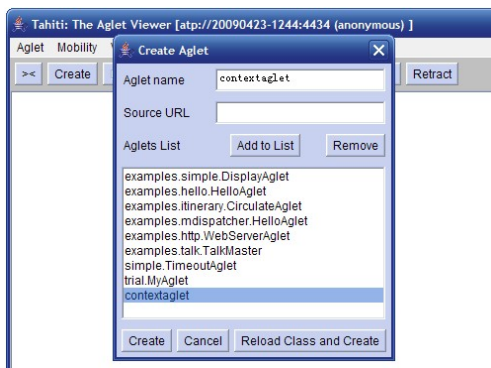


图 4 上下文感知代理

系统读取上下文信息结果如图 5 所示：

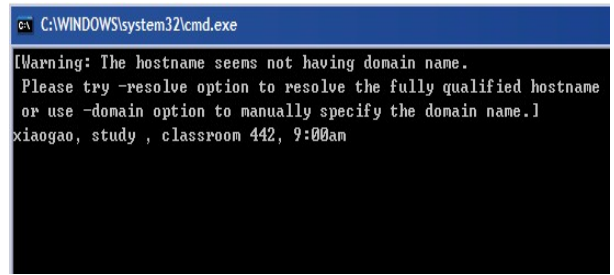


图 5 上下文读取结果

教师机通过读取不同的上下文信息并进行上下文推理与决策，比如上午 9 点学生小高并未在教室 442 学习，并也没有登陆在线教学系统，推断出学生小高没能进行 442 教室上午九点的数学课，则教师机在下次学生小高登陆在线教学系统时将该课程的录音文件或者录像文件传给小高所登录的学生机。

## 4 总结

本文应用 Aglet 将普适计算的上下文感知技术融入到智能校园系统的设计中，提高了现有的智能校园教学系统的智能性和交互性<sup>[6,7]</sup>，不过对于普适计算在智能校园系统中的具体应用还有很多的工作要做，具有非常大的研究空间。

## 参考文献

- 1 马连峰,汤赛楠.基于 VFW 的视频捕获方法的研究与应用. 电脑知识与技术,2009,5(31):8779-8781.
- 2 何鹏飞.Delphi 7 程序设计教程.北京:清华大学出版社, 2003.187-237.
- 3 王志强,蔡平,张会生.面向普适计算的智能终端系统研究. 计算机系统应用,2006,15(8):6-8.
- 4 满君丰,金可辛,胡永祥.有上下文察觉能力的智能会议室系统模型的研究,2005,25(12):2957-2960.
- 5 张云勇.移动 agent 及其应用.北京:清华大学出版社,2002. 46-91.
- 6 Jiang CH, Shi YC, Xu GY. Classroom in the Era of Ubiquitous Computing Smart Classroom. UBIComp 2001.
- 7 陆丽梅.广东白云学院东校区智能校园设计与实现.华南理工大学,2009.