**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**CƠ SỞ TẠI THÀNH PHỒ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**A picture containing text

Description automatically generated**

**ĐỒ ÁN HỌC PHẦN**

TÊN HỌC PHẦN: **LẬP TRÌNH ÂM THANH   
 (Audio-Application Programming: AudioPro)**

MÃ SỐ LỚP HP: **MUL14126-01**

Tên đề tài: **LẬP TRÌNH HỆ THỐNG QUẢN LÝ FILES ÂM THANH NHẠC CỤ**

Họ tên sinh viên: Nguyễn Xuân Phúc

**Mã số sinh viên: N20DCPT057[09]**

**Lớp: D20CQPTUD01-N**

**Ngày nộp: 11/04/2023**

**Ký tên:**

**TP.HCM, ngày 10 tháng 04 năm 2023**

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**CƠ SỞ TẠI THÀNH PHỒ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**ĐỀ TÀI ĐỒ ÁN HỌC PHẦN**

**Giảng viên giảng dạy: VÕ XUÂN THỂ**

TÊN HỌC PHẦN: **LẬP TRÌNH ÂM THANH   
 (Audio-Application Programming: AudioPro)**

MÃ SỐ LỚP HP: **MUL14126-01**

Tên đề tài: **LẬP TRÌNH HỆ THỐNG QUẢN LÝ FILES ÂM THANH NHẠC CỤ**

Họ tên sinh viên: **NGUYỄN XUÂN PHÚC**

**Mã số sinh viên: N20DCPT057 [09]**

**Lớp: D20CQPTUD01-N**

**Tên sản phẩm đề tài: AP09NXPhúc.DAHP\_Nhac cu**

**Công cụ sử dụng (phiên bản): MS. Visual Studio .NET 2022**  với bộ đóng gói Setup: **Microsoft Visual Studio Installer Project 2022**

**Thư viên (phiên bản): WMPLib trên .NETFramework 4.8**

**Ngôn ngữ lập trình sử dụng: C#.NET**

**DataBase lưu thông tin các file âm thanh: AP09NXPhúc** trên MS. SQL Server 2023 (ServerName: . Username: sa Password: phuc123)

**Tập dữ liệu thực nghiệm:** <https://www.freesoundeffects.com>

**Nhận xét của giảng viên:**

**………………………………………………………..**

**Điểm đánh giá:………….(…………………)**

**Ngày……./……../2023**

**Giảng viên: Ký tên**

**TP.HCM, ngày 07 tháng 03 năm 2023**

# 

# LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Võ Xuân Thể giảng viên bộ môn lập trình âm thanh- trường Học viện Công nghệ bưu chính viễn thông người đã nhiệt tình hướng dẫn, chỉ bảo em suốt thời gian làm đồ án.

Với điều kiện thời gian cũng như kinh nghiệm còn hạn chế của một học viên, đồ án này không thể thiếu được nhiều sai sót. Em rất mong nhận được sự chỉ bảo, đóng góp ý kiến của các thầy cô để em có điều kiện bổ sung, nâng cao ý thức của mình, phục vụ tốt hơn trong công tác phục vụ sau này.

# DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| CSDL hoặc DB | Cơ sở dữ liệu: DataBase |
| NSD = User = Account | Quyền làm việc được cấp cho NGƯỜI SỬ DỤNG trên hệ thống App, quyền này thông thường được đảm bảo bởi tên đăng nhập (username) và mật khẩu (password); cũng có thể gọi là “tài khoản người dùng” [“tài khoản”] |
|  |  |
| C#.NET | Ngôn ngữ lập trình dựa trên ngôn ngử C/C++ được dùng trên bộ công cụ MS. Visual Studio.NET |
| WMP | Windows Media Player: Thư viện đa phương tiện của hệ điều hành MS. Windows |

# DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ

|  |  |
| --- | --- |
| Giao diện người dùng  (User-Interface) | Là hệ thống các màn hình giao tiếp cho phép người sử dụng tương tác với các thành phần phần mềm, điều khiển phần mềm hoạt động theo yêu cầu của người dùng - tương ứng các chức năng hiện có của phần mềm. |
| Người dùng (User)  NSD: Tài khoản (Account) | Là một quyền làm việc trên hệ thống phần mềm được cấp phát cho một cá nhân thông qua tên tài khoản (username) và mật khẩu (password). |

# MỤC LỤC

[LỜI CẢM ƠN 3](#_Toc129074502)

[DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT 4](#_Toc129074503)

[DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ 5](#_Toc129074504)

[MỤC LỤC 6](#_Toc129074505)

[PHIẾU GIAO NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI ĐỒ ÁN HỌC PHẦN 8](#_Toc129074506)

[Chương 1: GIỚI THIỆU VỀ ĐỀ TÀI 9](#_Toc129074507)

[**1.1.** Tổng quan về đề tài 9](#_Toc129074508)

[**1.2.** Nội dung chuyên môn chính của đề tài 9](#_Toc129074509)

[**1.3.** Bố cục của báo cáo 9](#_Toc129074510)

[Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ LẬP TRÌNH ÂM THANH 10](#_Toc129074511)

[**2.1.** Tổng quan về âm thanh học và kỹ thuật âm thanh 10](#_Toc129074512)

[2.1.1. Các khái niệm 10](#_Toc129074513)

[2.1.2. Thực tiễn của âm thanh 10](#_Toc129074514)

[2.1.3. Khuynh hướng kỹ thuật âm thanh 11](#_Toc129074515)

[2.1.4. Các đặc tính cơ bản của âm thanh 14](#_Toc129074516)

[2.1.5. Các đặc tính cơ bản của file lưu trữ âm thanh (Digital) 14](#_Toc129074517)

[2.1.6. Các dạng đuôi (phần mở rộng || Extensions) file âm thanh 18](#_Toc129074518)

[2.1.7. Các dạng nén file âm thanh thông dụng dựa vào BitRate 22](#_Toc129074519)

[2.1.8. Một số dạng xử lý chất lượng âm thanh 22](#_Toc129074520)

[2.1.9. Một số kỹ thuật thu thập âm thanh (Thu âm) 25](#_Toc129074521)

[2.1.10. Các xử lý cơ bản trên tập tin âm thanh kỹ thuật số 26](#_Toc129074522)

[2.1.11. Các xử lý cơ bản với đặc tính âm thanh kỹ thuật số 26](#_Toc129074523)

[**2.2.** Công cụ và các hệ thống thư viện hỗ trợ Audio Pro… 26](#_Toc129074524)

[2.2.1. Phần mềm công cụ sử dụng chính trong học phần 26](#_Toc129074525)

[2.2.2. Các thư viện lập trình chính được sử dụng trong học phần 26](#_Toc129074526)

[2.2.3. Tập các âm thanh mẫu được sử dụng trong đề tài của Học phần 27](#_Toc129074527)

[Chương 3: GIỚI THIỆU CÁC THƯ VIỆN AudioPro SỬ DỤNG 27](#_Toc129074528)

[3.1. Nạp các thư viện xử lý âm thanh (Audio Libraries) 27](#_Toc129074529)

[3.2. Nạp BỘ CÔNG CỤ của các thư viện 29](#_Toc129074530)

[Chương 4: GIỚI THIỆU VÀ CÀI ĐẶT SẢN PHẨM TIẾNG ĐỘNG VẬT 30](#_Toc129074531)

[4.1. Mô tả sản phẩm 30](#_Toc129074532)

[4.2. Cài CSDL lưu trữ thông tin âm thành 30](#_Toc129074533)

[4.2.1. Lập DB SQL chỉ 1 Table: 30](#_Toc129074534)

[4.2.2. Nhập dữ liệu thực nghiệm: 31](#_Toc129074535)

[4.3. Lập Audio App Winform mới: APsttVXThe 32](#_Toc129074536)

[4.4. Thiết kế và Lập trình Winform màn hình chính: FrMain.cs 32](#_Toc129074537)

[4.4.1. Thiết kế (Design) 32](#_Toc129074538)

[4.4.2. Lập trình (Codes) 34](#_Toc129074539)

[4.5. Thiết kế và Lập trình Winform màn hình quản lý âm thanh dùng WMPLib 36](#_Toc129074540)

[4.5.1. Thiết kế (Design) 36](#_Toc129074541)

[4.5.2. Một số số mã lệnh ban đầu (Codes) 39](#_Toc129074542)

[4.6. Sử dụng công cụ trong Toolbox (đối với một số thư viện có hỗ trợ công cụ) 40](#_Toc129074543)

[4.7. Lập trình (Codes) XỬ LÝ âm thanh sử dụng thư viện 42](#_Toc129074544)

[4.8. Lập trình (Codes) QUẢN LÝ âm thanh sử dụng thư viện 43](#_Toc129074545)

[4.8.1. Giới thiệu 43](#_Toc129074546)

[4.8.2. Nạp thêm file âm thanh (Load) 44](#_Toc129074547)

[4.8.3. Sửa thông tin file âm thanh (Modify) 48](#_Toc129074548)

[4.8.4. Ghi ân file âm thanh (Record) **Error! Bookmark not defined.**](#_Toc129074549)

[4.8.5. Xóa file âm thanh (Delete) 50](#_Toc129074550)

[4.9. Lập trình (Codes) XỬ LÝ âm thanh sử dụng thư viện irrKlang 51](#_Toc129074551)

[4.9.1. Thiết kế Forms 51](#_Toc129074552)

[4.9.2. Lập trình (Codes) 52](#_Toc129074553)

[Chương 5: ĐÓNG GÓI BỘ CÀI ĐẶT SETUP CỦA SẢN PHẨM ĐỀ TÀI 52](#_Toc129074554)

[5.1. Giới thiệu chung 52](#_Toc129074555)

[5.2. Công cụ sử dụng thiết lập bộ cài đặt Setup cho App 53](#_Toc129074556)

[5.3. Thiết lập bộ cài đặt Setup cho App 53](#_Toc129074557)

[Chương 6: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI 56](#_Toc129074558)

[**6.1.** **Kết luận** 56](#_Toc129074559)

[6.1.1. Những kết quả đạt được 56](#_Toc129074560)

[6.1.2. Hạn chế 57](#_Toc129074561)

[**6.2.** **Hướng phát triển** 57](#_Toc129074562)

[6.2.1. Hướng khắc phục các hạn chế 57](#_Toc129074563)

[6.2.2. Hướng mở rộng đề tài 57](#_Toc129074564)

[DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO 58](#_Toc129074565)

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**CƠ SỞ TẠI THÀNH PHỒ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

# PHIẾU GIAO NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI ĐỒ ÁN HỌC PHẦN

|  |  |
| --- | --- |
| Giảng viên giảng dạy: **VÕ XUÂN THỂ** | |
| Tên học phần: **Lập trình âm thanh (AudioPro)**  Mã số lớp HP: **MUL14126-01** | |
| Tên đề tài: **LẬP TRÌNH HỆ THỐNG QUẢN LÝ FILES ÂM THANH NHẠC CỤ** | |
| Sinh viên thực hiện: **Nguyễn Xuân Phúc, N20DCPT057** | |
| Thời gian thực hiện: **03/01/2023**  đến **07/03/2023** | |
| **Yêu cầu của đề tài**  **Lý thuyết:** Vận dụng kiến thức lập trình âm thanh vào việc phát triển một hệ thống ứng dụng quản lý âm thanh dùng trong một lĩnh vực chuyên môn thực tiễn, minh họa với ngôn ngữ lập trình C#.NET dùng công cụ Microsoft Visual Studio .NET với một số thư viện hỗ trợ lập trình âm thanh, như: WMPLib (Windows Media Player Library), Irrklang, OpenAL (Open Audio Library), .. . . Tham khảo tập âm thanh mẫu https://www.freesoundeffects.com  **Thực hành:** Lập trình hệ thống quản lý files âm thanh nhạc cụdùng thư viện WMPLib với C#.NET; gồm:  + Thư viện chính được dùng: WMPLib và irrKLang  + Giải thuật chính: Lập trình sự kiện = Events trên WinForms của .NETFramework 4.8.  + File âm thanh tập thực nghiệm chủ yếu được sử dụng: .wav, .wma và .mp3  + Các chức năng chính của sản phẩm:  Form1.cs: Màn hình chính  Form2.cs: Quản lý và xử lý âm thanh dùng thư viện WMPLib.dll  Fr3irrKlang09.cs : Xử lý âm thanh cơ bản dùng thư viện irrKLang.dll | |
| **GIẢNG VIÊN** | **Ngày 07 tháng 03 năm 2023**  **SV Thực hiện** |

# GIỚI THIỆU VỀ ĐỀ TÀI

## Tổng quan về đề tài

Tìm hiểu về âm thanh học và kỹ thuật âm thanh, đồng thời dựa trên công cụ lập trình MS. Visual stuio .NET với ngôn ngữ lập C#.NET sử dụng các thư viện hỗ trợ lập trình âm thanh (Audio Program), như: WMPLib.dll và irrKLang.dll để phát triển ứng dụng (App) dạng Winforms (tức là WinApp) cho phép quản lý và xử lý các tập tin âm thanh nhạc cụ

Tập dữ liệu thực nghiệm chính đước tham khảo (thu thập) từ <https://www.freesoundeffects.com> chủ yếu là các dạng files âm thanh: .wav, .wma, .mp3

## Nội dung chuyên môn chính của đề tài

+ Thư viện: WMPLib.dll và irrKLang.dll

+ Công cụ MS. Visual Studio .NET dạng Winform lập trình sự kiện Event với ngôn ngữ lập trình C#.NET

+ Sản phẩm đề tài: Tên sản phẩm: **AP09NXuânPhúc**

ỨNG DỤNG QUẢN LÝ & XỬ LÝ ÂM THANH: LẬP TRÌNH BỞI 09 NGUYỄN XUÂN PHÚC, D20CQPTUD01-N HỌC VIÊN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG TP.HCM

## Bố cục của báo cáo

Chương 1: Giới thiệu tổng quan về đề tài lập trình WinApp quản lý và xử lý âm thanh nhạc cụ

Chương 2: Cơ sở lý thuyết của học phần: gồm những lý thuyết cơ bản về

+ Âm thanh học và kỹ thuật âm thanh (AudioPro) liên quan đến đề tài.

+ Kỹ thuật lập trình Winforms trên MS. Visual Studio .NET với ngôn ngữ C#.NET  
 dùng thư viện WMPLib.dll

Chương 3: Giới thiệu về thư viện và thủ tục nạp các thư viện vào App

Chương 4: Thiết kế và lập trình sản phẩm của đề tài: WinApp: AudioPro quản lý và xử lý âm thanh nhạc cụ

Chương 5: Thủ tục thiết lập bộ cài đặt Setup.exe của sản phẩm hệ thống AudioPro: nhạc cụ

Chương 6: Kết luận về kết quả đạt được và những tồn tại, trên cơ cở đó đề xuất các giải pháp khắc phục tồn và hướng mở rộng đề tài.

# CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ LẬP TRÌNH ÂM THANH

## Tổng quan về âm thanh học và kỹ thuật âm thanh

### Các khái niệm

#### Âm thanh

Theo wikipedia, âm thanh là các dao động cơ học (biến đổi vị trí qua lại) của các phân tử, nguyên tử hay các hạt làm nên vật chất và lan truyền trong vật chất như các sóng. Âm thanh, giống như nhiều sóng, được đặc trưng bởi tần số, bước sóng, chu kỳ, biên độ và vận tốc lan truyền (tốc độ âm thanh).

#### Phân loại âm thanh

Có nhiều tiêu chí phân loại;

\* phân loại dựa vào kỹ thuật lưu trữ file âm thanh:

+ Analog Audio: Âm thanh dạng tính hiệu “tương tự” / “liên tục” = Sóng SIN / COS

*Dễ bị nhiễu do cộng hưởng tạp âm, ít dùng*

+ Digial Audio: Âm thanh dạng tính hiệu “kỹ thuật số” / “rời rạc” = 01011 (mã nhị phân)

Kỹ thuật phức tạp, gần như KHÔNG bị nhiễu = âm thanh gần trung thực

### Thực tiễn của âm thanh

+Âm thanh giúp cho con người giao lưu văn hoá, văn nghệ, trao đổi tâm tư, tình cảm, chuyện trò với nhau, HS nghe được giáo viên giảng bài,

+Âm thanh giúp cho con người nghe được các tín hiệu đã qui định: tiếng trống trường, tiếng còi xe, tiếng kẻng, tiếng còi báo hiệu có đám cháy, báo hiệu cấp cứu…

+Âm thanh giúp cho con người thư giãn, thêm yêu cuộc sống: nghe được tiếng chim hót, tiếng gió thổi, tiếng mưa rơi, tiếng nhạc dìu dặt…

Ở thời đại ngày nay, âm thanh được áp dụng trong rất nhiều ngành: y học, địa chất học, công nghiệp đúc thép, công nghiệp quân sự... Có rất nhiều thiết bị sử dụng âm thanh. Khoa học nghiên cứu về quá trình hình thành, lan truyền và ghi nhận sóng âm thanh được gọi là âm học. Âm thanh rất quan trọng đối với cuộc sống.

### Khuynh hướng kỹ thuật âm thanh

### Sự hồi sinh của Vinyl Records

Tôi đã lưu tất cả các bản ghi vinyl và LP của tôi từ những năm 1960 và 1970, nhưng nhiều người bạn của tôi đã vứt bỏ chúng, tin rằng họ không còn sử dụng nữa. Hầu hết mọi người nghĩ rằng sau khi giới thiệu đĩa CD mà vinyl đã chết. Họ đã sai. Bản ghi vinyl được thưởng thức một sự hồi sinh phổ biến mà là tập trung giữa những người yêu thích tương tự chết cứng và thế hệ iPod. Có vẻ như iPod-ers đang bị cuốn hút bởi những chiếc đĩa màu đen kỳ lạ và những người hâm mộ vinyl không bao giờ bỏ chúng. Một báo cáo từ tờ New York Times cho thấy doanh số bán vinyl đã tăng 35% trong năm 2009, trong khi doanh số bán đĩa CD giảm 20%. Tôi sẽ không đoán được xu hướng này, nhưng nó đáng nói đến.



### iPod / iTunes

IPod là một trò chơi thay đổi. Hầu hết chúng ta có thể nghĩ rằng Walkman hoặc Discman là người chơi nhạc cuối cùng. Chúng tôi đã sai một lần nữa. IPod đã chứng tỏ là một thành công không thể tin được với tất cả những người yêu âm nhạc và nó đã giúp mang lại cho Apple Computer khỏi bờ vực tuyệt chủng. IPod phổ biến và ứng dụng đồng hành iTunes đã thay đổi cách chúng tôi lưu trữ, sắp xếp và thưởng thức nhạc và video di động và không có dấu hiệu chậm lại. Đó là thành công phổ biến và phổ biến sẽ là một biểu tượng vĩnh viễn của thập kỷ qua.



### Internet Radio

Với tất cả các tùy chọn giải trí đa phương tiện chúng tôi có sẵn cho chúng tôi, đài phát thanh dường như ít có khả năng tồn tại nhất, nhưng Internet Radio đã thu hút sự chú ý đến từ được nói không kèm theo video. Đối với một số loại hạt radio (như tôi) Internet Radio cũng đã mở rộng sự quan tâm đến các chương trình radio từ các thành phố khác và âm nhạc từ các quốc gia khác. Nó cũng miễn phí từ các vấn đề tiếp nhận liên quan đến các chương trình phát sóng trên mặt đất, điều này làm tăng thêm sự hấp dẫn của nó. Hầu hết mọi người đều có thể bắt đầu đài phát thanh Internet của riêng mình và hiện có hàng nghìn đài từ mọi thể loại trò chuyện, giải trí và thông tin.



### Bluetooth không dây

Các hệ thống không dây bao gồm nhạc không dây, điện thoại, máy nghe nhạc MP3, tai nghe và các thiết bị khác đã có những cải tiến về chất lượng rất lớn trong mười năm qua và đã giúp phát triển công việc kinh doanh âm nhạc đa phòng. Bluetooth chính thức ra mắt vào năm 1998, nhưng chiếc điện thoại di động Bluetooth đầu tiên đã không được giới thiệu cho đến năm 2000 và đến năm 2008 hơn 2 tỷ sản phẩm sử dụng công nghệ này đã được xuất xưởng. Nhiều sản phẩm, chẳng hạn như [Apple Airport Express](https://vi.eyewated.com/apple-airport-express-nhung-djieu-ban-can-biet/) và [Sonos Multiroom Audio System](https://vi.eyewated.com/djanh-gia-sonos-multiroom-audio-system/) tuyên bố thành công của họ một phần vì công nghệ không dây Bluetooth. Hệ thống Sonos được liệt kê trong [Lựa chọn hàng đầu](https://vi.eyewated.com/cac-yeu-to-quan-trong-can-xem-xet-truoc-khi-mua-loa-am-thanh-noi/).



### Chỉnh sửa âm thanh phòng kỹ thuật số

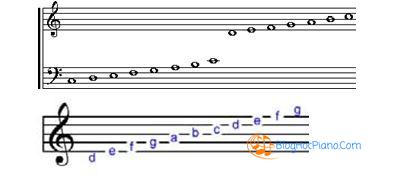
Ảnh hưởng của âm thanh trong phòng đối với âm nhạc mà chúng tôi nghe ít nhất cũng quan trọng như loa và thiết bị điện tử trong hệ thống và là phần cuối cùng của trò chơi có chất lượng âm thanh. Khi công nghệ âm thanh kỹ thuật số đã phát triển, do đó, có hệ thống điều chỉnh âm thanh phòng được thiết kế để mang lại trải nghiệm nghe tốt hơn trong hệ thống âm thanh nổi và rạp hát gia đình. Hầu như mọi thiết bị thu AV tầm trung đều có một số tính năng tự động thiết lập để điều chỉnh và cải thiện chất lượng âm thanh của hệ thống. Một trong những người chơi chính là Audyssey Laboratories, hãng sản xuất bộ [cân bằng âm thanh](https://vi.eyewated.com/cai-thien-chat-luong-am-thanh-voi-phong-tri-lieu-acoustic/) độc lập và công nghệ của họ được tích hợp vào một số thành phần của nhà sản xuất.

### Các đặc tính cơ bản của âm thanh

- Cao độ của âm thanh Tần số âm thanh (sound frequency [Hz]:

Âm trầm (bass), Âm trung (mid), Âm cao (treble)

* Người ta nói: “âm thanh trầm bổng” có nghĩa là âm thanh CAO – THẤP
* Một âm thanh có thể thật cao đến nỗi con người không thể hát tới, hoặc có thể thật trầm đến nỗi **đàn Guitar** không thể đàn được.
* Khoảng cách từ nốt thấp nhất đến nốt cao nhất mà một loại đàn hoặc một người có thể hát được gọi là ÂM VỰC (range)



* Để định cao độ của âm thanh, người ta đặt các nốt nhạc, thấp – cao, trên những dòng kẻ, gọi là “dòng kẻ nhạc” (staff).

- Cường độ âm thanh (sound intensity) [decibel = dB = 1/10 B || Bel =B]

* Một âm thanh có thể tấu một cách êm dịu, nhẹ nhàng, hoặc thật mạnh.

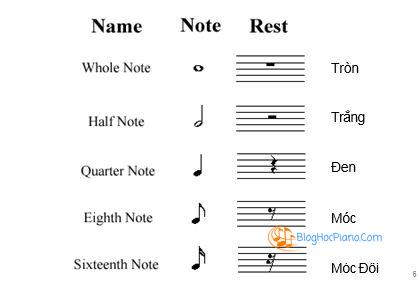


* Người ta dùng những từ ngữ Ý (Italian) hoặc những ký hiệu trên các nốt nhạc để diễn tả âm thanh



- Trường độ của âm thanh = Băng thông(Độ trễ || Bandwidth) [Hz]

* Một âm thanh (note) có thể ngân dài, hoặc thật ngắn.
* Người ta dùng những hình nốt khác nhau để định trường độ của âm



- Âm sắc (Timbre) (theo đối tượng phát ra âm).

* Mỗi giọng hát, mỗi loại đàn cho ta một âm sắc riêng biệt (sáng – tối, trong – đục).
* Mỗi bài hát cũng có mầu sắc khác nhau (vui – buồn)
* Đây là đặc tính rất quan trọng của âm nhạc (quality of sound). Chính qua đặc tính này mà một người ca sĩ hoặc một nhạc sĩ có được cái “hồn nhạc”. Khác nhau là ở đây!

NGOÀI RA, CÒN CÓ:

- Thanh áp (áp suất âm thanh, ký hiệu p[millibar = mB, Bar])

- Công suất âm thanh P = psv [Watt] { s : thiết diện, v:vận tốc âm thanh, p:thanh áp}

- Độ xuất hiện đột ngột (transients)

- Độ rung (vibrato)

- Độ thay đổi (envelope modulation).

…

CHÚ Ý:

- Tone (tông) của âm thanh[“Giọng” của âm thanh] = trường độ + cường độ + cao độ + âm săc

VD: Tông Nam, Tông Nữ trong Karaoke

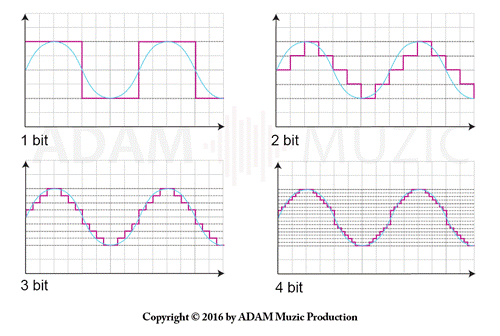
### Các đặc tính cơ bản của file lưu trữ âm thanh (Digital)

Chất lượng audio phụ thuộc vào: sample rate, bit depth, chanel

- Sample (giá trị biên độ tần số lấy mẫu)

- Sample Rate (số lần lấy mẫu/s) [T] Sample Frequency (tần số lấy mẫu) [f]; VD:44100 Hz, sr = 8000 hz = 8 kHz nghĩa là trong 1s thực hiện đo tín hiệu 8000 lần

- BitDepth (số lượng bit số trong mẫu được lấy, còn gọi là độ “nét” :resolution); VD: 16 bits, 24 bits



- Channel (số kênh tín hiệu số được tách ra): mô phỏng âm thanh trong không gian, chanel càng cao, âm thanh càng sống động, giúp ta hình dung giống như cảm nhận được vị trí âm phát ra trong không gian. Trong nhận dạng âm thanh, ta đưa tín hiệu về dang mono tức là 1 kênh;

Đây là cơ sở xác định âm thanh Mono (âm thanh “phẳng” = đơn kênh = 1 channel) hay Stereo (âm thanh “nổi” = đa kênh); có nhiều dạng

2D = 2 channel = kênh “trái” và kênh “phải” = 2 chiều

3D (3 Dimensions = 3 chiều) = 3 kênh,…

Ghi âm lời nói nên Mono, nhưng Âm nhạc thì nên Stereo, 2D, 3D, Surround,…

- Bit-Rate (số lượng bit số của âm thanh/s) [kbps (Kilobits per second)];

VD: Một phút nhạc 128 kbps có dung lượng khoảng 1MB

Bitrate càng cao sẽ ghi nhận đầy đủ những loại âm thanh, chất lhượng tập tin cũng cao hơn do đó dung lượng tập tin cũng sẽ lớn hơn. Ngược lại, birate càng thấp thì âm thanh bị lược bỏ càng nhiều nên chất lượng thấp hơn do đó dung lượng tập tin nhỏ hơn. Vì vậy nến giảm bitrate quá nhiều thì dữ liệu âm thanh có khả năng bị mất.

Đơn vị đo cường độ tín hiệu số hóa là dBFS. Ta có khái niệm Full Scale là mức cường độ tối đa mà phần cứng có thể mô tả được. Khi đó 0 dBFS là mức cường độ tối đa đó. Nếu tín hiệu đạt -6 dBFS có nghĩa là tín hiệu đó nhỏ hơn mức tối đa 6 dB

### Các dạng đuôi (phần mở rộng || Extensions) file âm thanh

Trên Internet công cụ online (offline=Installed) cho phép chuyển kiểu file audio . => .

.mp3 (MPEG-1 audio Player 3 || Motion Pictures Expert Group 1 Layer 3)

= nén có mất thông tin Kich thức file rất bé, nhưng âm thanh không còn tốt như ban đầu (do nén âm)

.wma (Windows Media Audio) = File âm thanh đa phương tiện của hệ điều hành Windows

.wav (Waveform Audio File Format)

= File âm thanh nguyên bản (dạng sóng)= trung thực, kích thước lớn

.mid (Musical Instrument Digital) || midi (Musical Instrument Digital Interface) file

= File âm thanh kỹ thuật số của các nhạc cụ (lưu thông tin của file âm thanh)

.m4a MPEG-4 Compressed Audio File

.flac (Free Lossless Audio Codec) = File âm thanh mã hóa không mất mát

.alac / m4a file (Apple Lossless Audio Code) = Files âm thanh mã hóa không mất mát của Apple

.aac = .ac (Advanced Audio Coding) = File âm thanh mã hóa cải tiến

.ogg (file âm thanh sử dụng phương pháp nén Ogg Vorbis) = files âm thanh nén theo giải thuật OGG

.aif Audio Interchange File Format Sound File

.aiff Audio Interchange File Format

**NGOÀI RA, CÒN NHIỀU EXTENSION KHÁC, NHƯ**

.mod: amiga MODules = File âm thanh điều chế tín hiệu theo hệ điều hành AmigaOS

.it: Impulse Tracker Music Module File

.s3d: Scream Tracker 3

.xm: Fast Tracker 2

.ftm FamiTracker Module File

.amr: Adaptive Multi-rate Compressed Audio File

.m3u Tập tin Playlist các bài hát MP3

.ptm PolyTracker Module

.voc Creative Labs Sound File

.xspf XML Shareable Playlist Format

.dss Digital Speech Standard File

.aax Audible Enhanced Audio File

.abc ABC Music Notation File

.cda CD Audio Track File

.acd ACID Project File

.aaf Advanced Authoring Format Multimedia File

.ac3 Audio Codec 3 File

.act Adpcm Compressed Audio File

.ape Monkey's Audio Lossless Audio File

.aud Westwood Studios Audio File

.aup Audacity Project File

.dvf Sony DV Voice File

.flp FruityLoops Project File

.gsm Global System for Mobile Audio File

.iff Autodesk Maya Image Interchange File

.kar Karaoke MIDI File

.m4p Apple Itunes Music Store Audio File

.mod Amiga Music Module File

.mpc Musepack Audio File

.msv Mystars! Saved View File

.mus Finale Notation File

.nra Nero Audio-cd Compilation File

.odm Overdrive Media Console Media Control File

.pcm Pulse Code Modulation File

.pk Audition Peak File

.pls Audio Playlist File

.ram Real Audio Metafile

.rbs Rebirth Song File

.sds MIDI Sample Dump Standard File

.seq PowerTracks Pro Audio Project File

.ses Adobe Audition Session File

.shn Shorten Compressed Audio File

.spx Ogg Vorbis Speex File

.vlc VLC Playlist File

.wv Wavpack Lossless Compressed Audio File

.dcf Drm Content Format Delivery File

.gp3 Guitar Pro 3 Project File

.mtd Musicnotes Digital Music Sheet File

.nwc Noteworthy Composer Song File

.pc Personal Composer Musical Notation File

.qcp PureVoice Audio File

.sf2 Creative Labs Soundfont 2.0 Bank File

.sng MIDI Song File

.vpl Karaoke Player Playlist File

.wrf Webex Recording File

.zpl Zune Playlist File

.aa Audible Audio Book File

.acm Interplay Audio File

.aifc Compressed Audio Interchange File

.apl Monkey's Audio Track Info File

.cpr Cubase Project File

.dmf Delusion Digital Music File

.imf Id Music File

.kmp Korg Trinity Audio File

.m4b MPEG-4 Audio Layer Audio Book File

.m4r Apple Iphone Ringtone Format

.mbr Zune Smooth Streaming File

.mxl Compressed Musicxml Music Notation File

.nst NoiseTracker Module File

.oma Sony Openmg Music Format File

.ptx Pro Tools 10 Session File

.ra Realaudio Audio File

.rmi RMID MIDI File

.rng Nokia Composer Ringtone File

.smf Standard MIDI File

.smp SmartMusic Performance File

.tak Tom's Lossless Audio Kompressor File

.tta True Audio File

.vox Dialogic Voice Audio File

.wax Windows Media Audio Redirector File

.wpk Nero Wave Editor File

.wrk Cakewalk Music Project File

.wve WaveEditor Project File

.all Cubasis Project File

.als Ableton Live Set File

.amz Amazon Mp3 Downloader File

.bun Cakewalk Bundle File

.emp eMusic Music Download File

.emx Emusic Download File

.fev FMOD Audio Events File

.gig Gigasampler/gigastudio Audio File

.gpk WaveLab Audio Peak File

.imp Audition Impulse File

.lvp Avaya Voice Player Compressed Voice Audio File

.mtp Minitab Portable Worksheet File

.omf Open Media Framework File

.ove Overture Music Score File

.pts Pro Tools Session File

.rfl Reason ReFill Sound Bank File

.sdat Nintendo Ds Sound Data File

.sfl Sound Forge Data File

.sm Stepmania Song File

.svd Roland Patch File

.syn SimSynth Document File

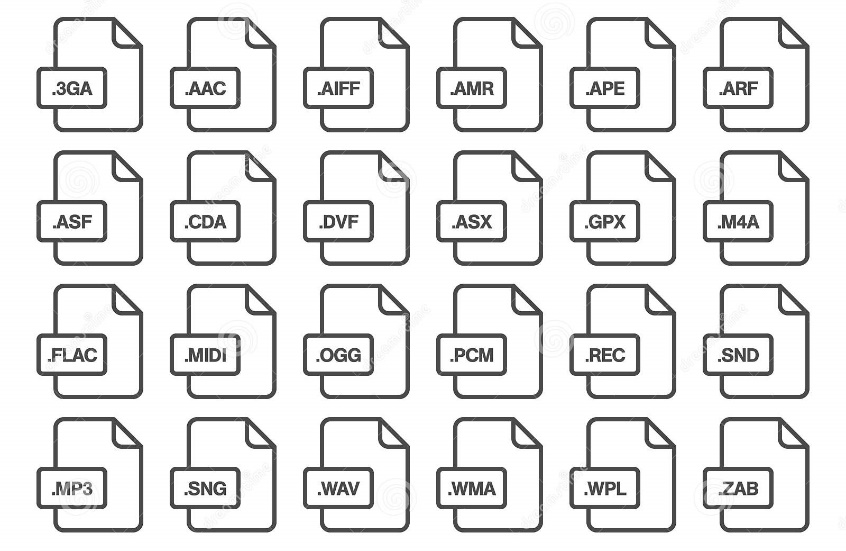
.vdj Virtualdj Audio Sample File

.vrf Ventrilo Audio Recording File

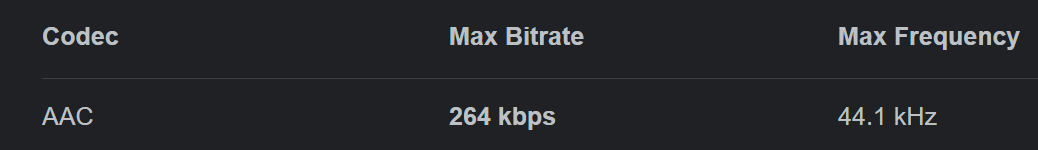
.wow Grave Composer Module File

. . .

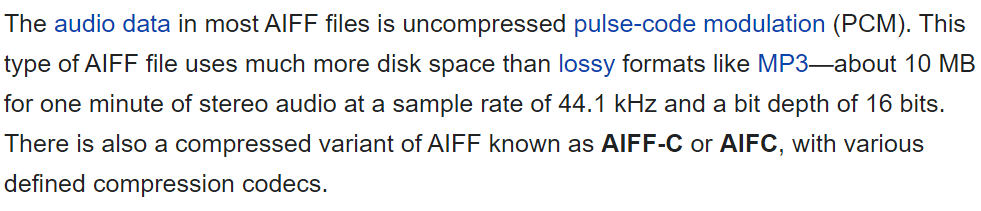
### Các dạng nén file âm thanh thông dụng dựa vào BitRate



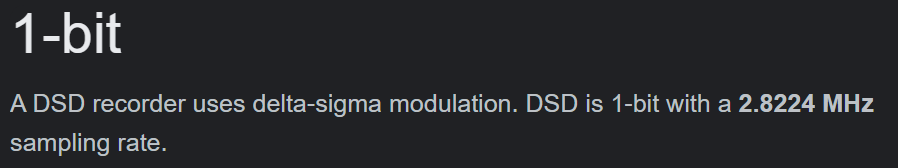
**AAC**: Đây không phải là định dạng Hi-Res, được phát triển bởi Apple và để thay thế cho MP3. AAC vẫn là nhạc nén và lossy nhưng sở hữu chất lượng tốt hơn chút đỉnh so với MP3, có thể được tải về từ iTunes hay stream qua Apple Music.



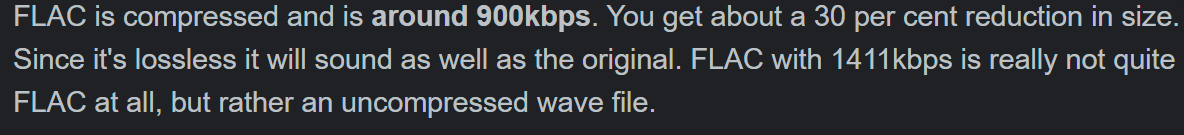
**AIFF**: Đây là định dạng Hi-Res cũng của Apple để thay thế cho WAV với điểm mạnh là có metadata chi tiết hơn. Nó không thông dụng cho lắm phần lớn là vì có kích thước file lớn.



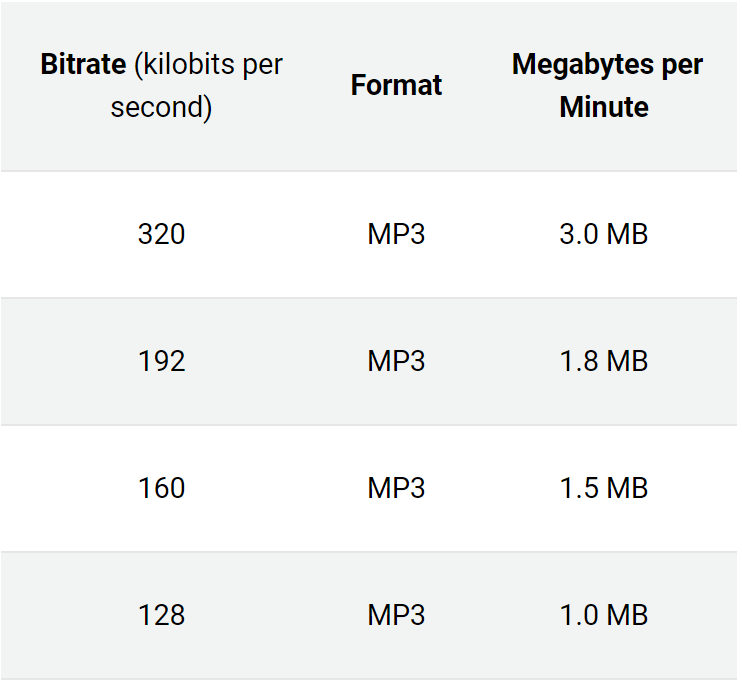
**DSD**: Đây là định dạng Hi-Res 1-bit được dùng trong Super Audio-CD, sở hữu chất lượng 2.8MHz, 5.6MHz và 11.2MHz. Do chất lượng quá cao như vậy nên hiện tại nó không được sử dụng cho nhu cầu streaming.



**FLAC**: Đây là định dạng Hi-Res nhưng có kích thước file chỉ bằng 1 nửa so với WAV, và có thể lưu trữ metadata. Nó được cung cấp miễn phí và rất thông dụng trong giới audiophile để tải về và lưu trữ các album nhạc quý hiếm. Apple tuy nhiên không hỗ trợ FLAC.

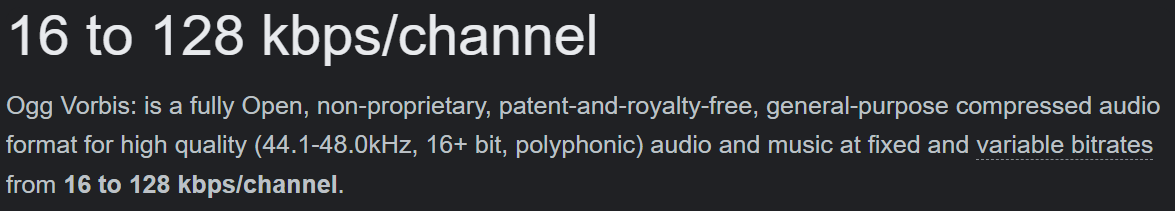


**MP3**: Định dạng nhạc nén lossy cực kỳ thông dụng với kích thước file cực nhỏ, tuy nhiên cũng cho chất lượng âm thanh thấp nhất. Nó vẫn rất hiệu quả để lưu trữ nhạc trên các thiết bị di động hay máy nghe nhạc có bộ nhớ trong không cao.

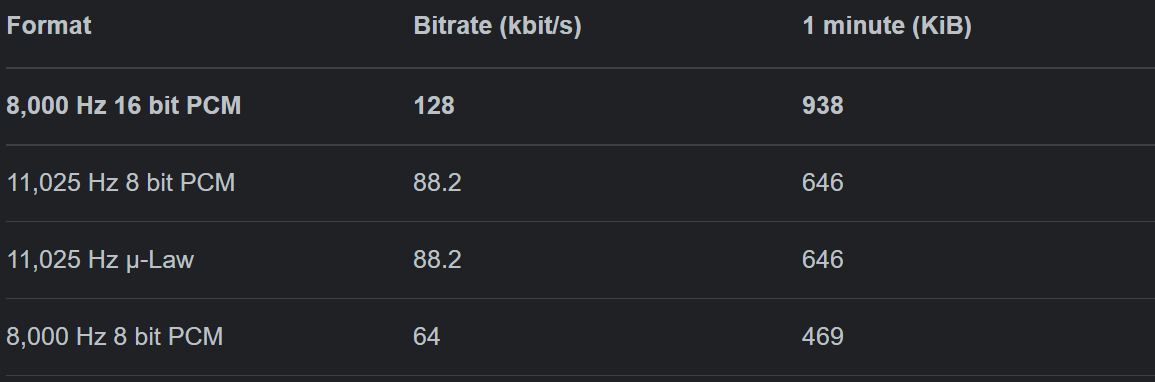


**MQA**: Đây là định dạng Hi-Res được nén lossless để dành cho nhu cầu stream qua mạng. Tidal Masters hiện đang sử dụng định dạng này cho dịch vụ của mình.

**OGG**: OGG (hay Ogg Vorbis) cũng là định dạng lossy và cũng miễn phí, là thay thế tốt cho MP3 hay AAC. Nó hiện được sử dụng để stream 320kbps trên Spotify.

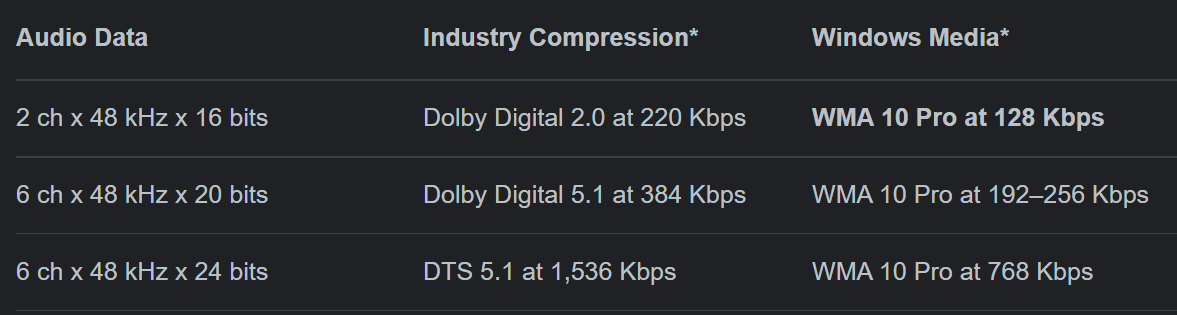


**WAV**: Định dạng Hi-Res thông dụng cho Audio-CD. Nó có chất lượng âm thanh cực tốt nhưng cũng có kích thước rất lớn. Điểm trừ là hỗ trợ metadata không tốt (không lưu và hiển thị được thông tin bài hát, album hay ảnh bìa).



**ALAC:** ALAC (M4A) - Apple lossless audio code. Là định dạng được tạo ra bằng phương pháp nén bảo toàn dữ liệu gốc độc quyền của Apple. Nó có nhiều điểm tương đồng với FLAC nhưng chưa được sử dụng nhiều.



**WMA Lossless**: Định dạng Hi-Res được giới thiệu bởi Microsoft, viết tắt từ Windows Media Audio. Hiện không ai sử dụng nó nữa và các smartphone hay tablet đời mới đang bắt đầu ngừng hỗ trợ nó. ****

### Một số dạng xử lý chất lượng âm thanh

Như:

- Xử lý tạp âm (Noise Processing) và lọc nhiễu (Noise Filter) dùng “bộ lọc”

- Cộng hưởng âm = Cộng hưởng qua tần số của âm (cùng tần số f sẽ cộng hưởng âm) = khuếch đại âm thanh

- Trích lọc âm và tách âm

- Hòa âm (Kết hợp các dạng âm thanh) – phối khí (phối hợp các nhạc cụ)

- Âm thanh Hi-Fi (chất lượng cao) và Hi-End

- Hợp âm (chord) trong âm nhạc: Đồ, Rê, Mi,… = kết hợp nhiều âm thanh (âm thanh phát ra từ nhiều dây đàn)

. . .

### Một số kỹ thuật thu thập âm thanh (Thu âm)

Chương trình phần mềm, có thể:

+ Ghi âm

+ Nạp files âm thanh

. . .

### Các xử lý cơ bản trên tập tin âm thanh kỹ thuật số

như:

+ Ném file âm thanh (CBR, ABR, VBR,…)

+ Chuyển kiểu/đuôi file âm thanh, VD: wav => mp3, wav => mid, . . .

### Các xử lý cơ bản với đặc tính âm thanh kỹ thuật số

+ Xử lý đặc tính âm thanh:

. Cao độ (Bass, treble),

. tăng/giảm dB, (khuếch đại âm thanh)

. chuyển âm sắc,

. chuyển tông/Tone..

## Công cụ và các hệ thống thư viện hỗ trợ Audio Pro…

### Phần mềm công cụ sử dụng chính trong học phần

\* Microsoft Visual Studio = .NET2022

*Tên khác : .NET == DOT NET*

. Hệ thống thư viện phần mềm: .NET Framework (2.0, [3.0]3.5, 4.0, [4.5]4.5.1, [4.6]4.6.1, 4.7.2, 4.8.0)

. Ngôn ngữ lập trình: C#.NET, ngoài ra sinh viên cũng có thể sử dụng VB.NET, …

. .NET.SetUp.rar (gửi kèm tài liệu Học phần) VSI\_Extension: Bộ dịch vụ đóng gói bộ cài đặt Setup trên .NET

\* Hệ quản trị CSDL: MicroSoft SQL Server 2023

Chủ yếu sử dụng để lưu trữ các thông tin của đối tượng âm thanh cần quản lý: thường 1 Table

### Các thư viện lập trình chính được sử dụng trong học phần

Các thư viện xử lý Audio / .NET

#### WMPLib

Windows Media Player Library: Thư viện hỗ trợ lập trình phát triển ứng dụng đa phương tiện trên hệ điều hành MS. Windows: C:\Windows\System32\wmp.dll

#### Irrklang

Thư viện hỗ trợ xử lý âm thanh 2D và 3D trên nhiều hệ điều hành khác nhau, như Windows, Linux và MacOS: <http://www.ambiera.com/irrklang> (irrKlang.dll)

#### OpenAL

Open Audio Library: Thư viện hỗ trợ lập trình âm thanh 3D đa kênh  
C:\Windows\SysWOW64\openal32.dll OR C:\Windows\System32\openal32.dll

OpenAL.rar=>oalinst.exe, OpenAL11CoreSDK.exe

### Tập các âm thanh mẫu được sử dụng trong đề tài của Học phần

<https://www.freesoundeffects.com>: tập âm thanh mẫu (sử dụng rất nhiều ứng dụng)

Sử dụng nhánh Free Sound Effects(miễn phí) được sử dụng trong học tập

# GIỚI THIỆU CÁC THƯ VIỆN AudioPro SỬ DỤNG

## Nạp các thư viện xử lý âm thanh (Audio Libraries)

\* Nạp 2 thư việc xử lý âm thanh thường dùng

1. WMP [WMPLIb]: wmp.dll (Windows Media Player của MS.Windows)

wmp.dll là thư việc phục vụ việc xử lý âm thanh đơn giản được cung cấp sẵn bởi các Hệ điều hành Microsoft Windows.

File thư viện (mặc định) được lưu trữ trong thư mục:

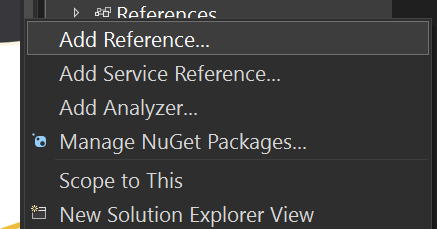
C:\Windows\System32\wmp.dll

2. Irrklang: Thư viện hỗ trợ xử lý âm thanh 2D và 3D trên nhiều hệ điều hành khác nhau, như Windows, Linux và MacOS: <http://www.ambiera.com/irrklang> (irrKlang.dll)

…..\irrKlang\irrKlang-1.3.0\bin\dotnet-4\irrKlang.NET4.dll

\* Các bước nạp thư viện, như **Error! Reference source not found.**:

Bước 1: phải[Project] -> Add → Reference…

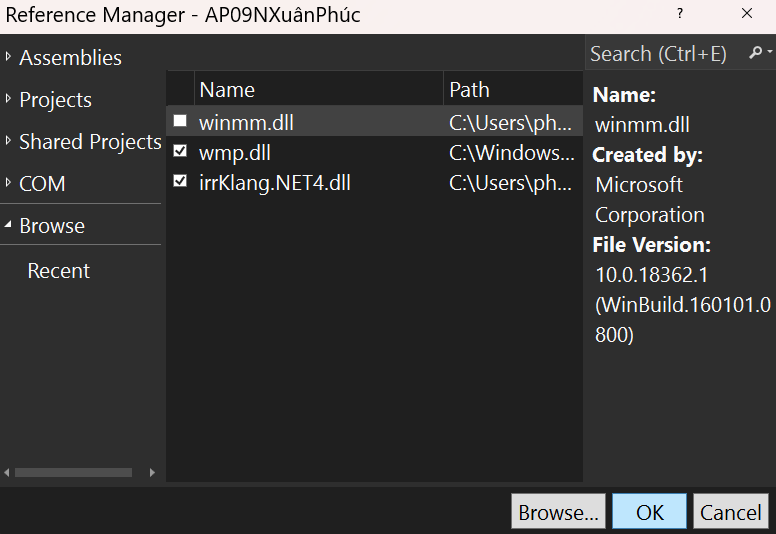


Bước 2: Trên hộp thoại xuất hiện:

+ Chọn tab Browse , sau đó

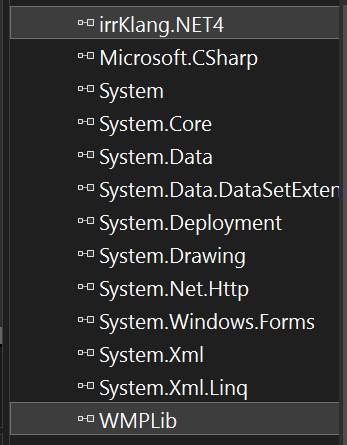
+ Chọn nút Browse…, tìm file thư viện tương ứng   
 (ví dụ: wmp.dll trong đường dẫn C:\Windows\System32),

+ Đánh dấu tích vào thư viện cần nạp (Ví dụ: wmp.dll) và chọn nút OK



Hình 3‑1 Nạp các thư viện (wmp.dll, OpenAL.32.dll,irrKlang.NET4.dll) xử lý âm thanh

Kết quả nạp các thư viện xử lý âm thanh vào App (Reference), như Hình 3‑1



Hình 3‑1. Kết quả nạp cá thư viện xử lý âm thanh trongReferences của Audio App

## Nạp BỘ CÔNG CỤ của các thư viện

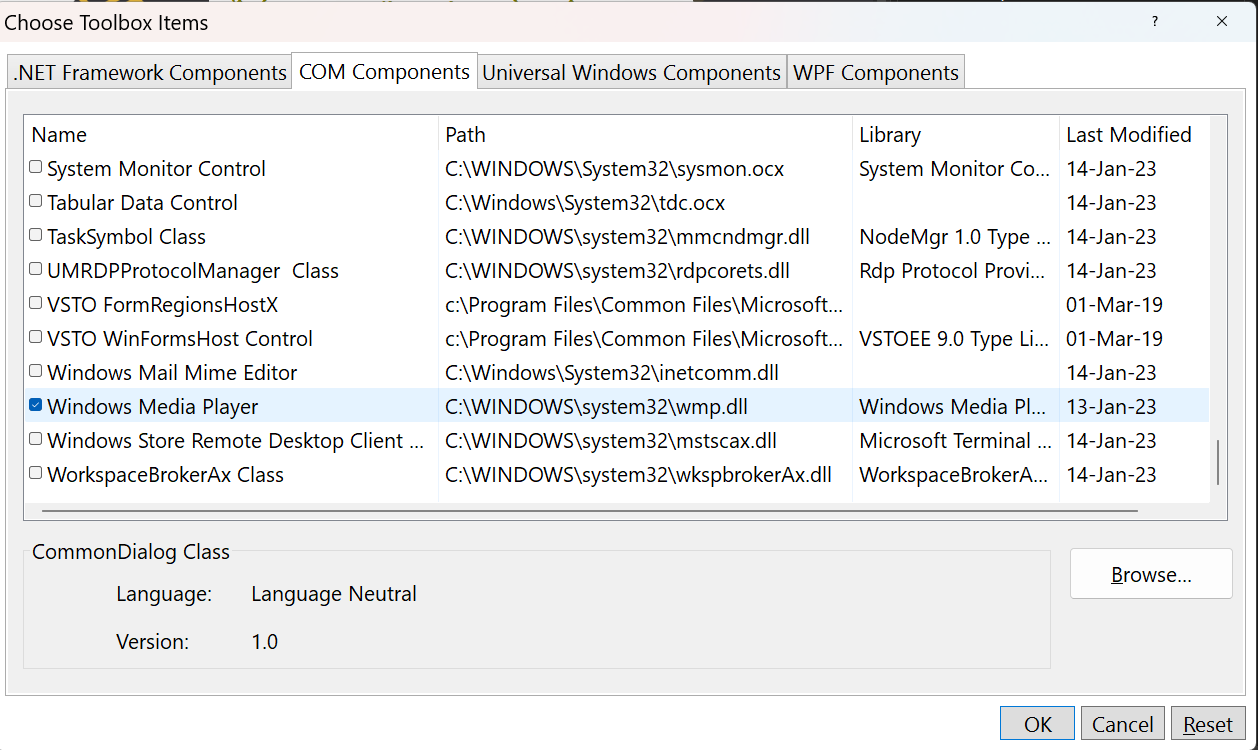
\* Bộ công cụ tương ứng các thư viện (thường tự động bổ sung vào ToolBox sau khi nạp thư viện như nêu trên) có thể nạp như sau:

Ví dụ : WMPLIb

B1: Trong ToolBox: tên nhóm tool của App: AP09NXuânPhúc Components

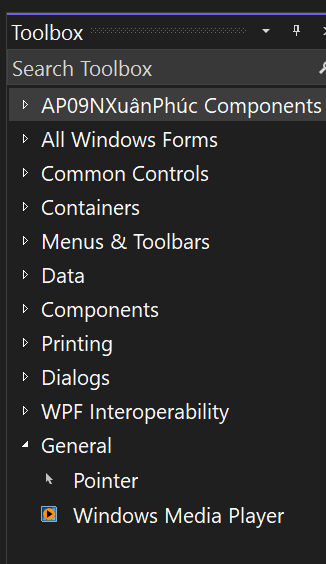
B2: Phải[tên nhómAP09NXuânPhúc Component]->Choose Items..: COM Components

B3: Chọn: Windows Media Player, như Hình 3‑2



Hình 3‑2. Nạp công cụ thư viện WMP vào ToolBox

Kết quả là trong ToolBox sẽ có công cụ Windows Media Player, như Hình 3‑3



Hình 3‑3. Công cụ WMP trong Audio App sau khi nạp

# GIỚI THIỆU VÀ CÀI ĐẶT SẢN PHẨM TIẾNG ĐỘNG VẬT

## Mô tả sản phẩm

Tên sản phẩm: **AP09NXuânPhúc**

**ỨNG DỤNG QUẢN LÝ & XỬ LÝ ÂM THANH: LẬP TRÌNH BỞI 09 NGUYỄN XUÂN PHÚC, D20CQPTUD01-N HỌC VIÊN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG TP.HCM Lập trình hệ thống quản lý files âm thanh nhạc cụ**

Thực hiện bởi: Nguyễn Xuân Phúc, N20DCPT057

Nền tản công nghệ: **.NETFramework 4.8 MS. Visual Studio .NET 2022**

Dữ liệu lưu trữ thông tin Files âm thanh: MS. SQL Server 2022

Ngôn ngữ lập trình: **C#.NET**

**Setup.exe** : Bộ cài đặt dùng VSI\_Extensions dùng .NET 2022

Thư viện chính: **WMPLib** và **irrKLang**

Tập dự liệu được tham khảo (thu thập) từ:  
 <https://www.freesoundeffects.com> : tập âm thanh mẫu (sử dụng rất nhiều ứng dụng)

## Cài CSDL lưu trữ thông tin âm thành

### Lập DB SQL chỉ 1 Table:

\* Sử dụng MS. SQL Server 2022(version 19.0): **AP09NXPhúc**

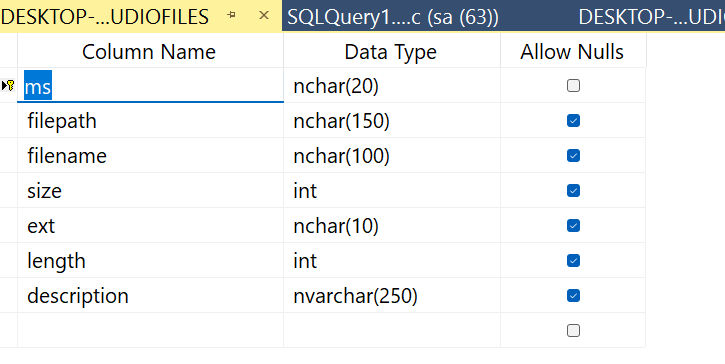
ComputerName: DESKTOP-8QP9F7U

SQL Server Authentication

UserName: sa

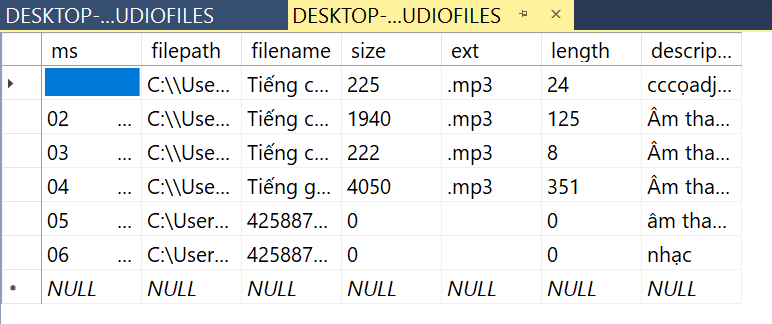
Password: phuc123

\* Lập 1 Table: ms, filepath, filename, size, extension, length, desciption như **Error! Reference source not found.**



Hình 4‑1.Table trong sql

### Nhập dữ liệu thực nghiệm:

****

**Chuỗi kết nối dữ liệu**

**Data Source=DESKTOP-8QP9F7U;Initial Catalog=AP09NXuânPhúc;Persist Security Info=True;User ID=sa;Password=phuc123**

## Lập Audio App Winform mới: APsttVXThe

\* Lập App dạng C#.NET trên MS. Visual Studio: Visual Studio 2022

[File]->New->Project; Chọn:

. Visual C#

. Windows Form Application

. D:\

. AP09NXuânPhúc

. Phiên bản .NETFramework 4.8.0

## Thiết kế và Lập trình Winform màn hình chính: FrMain.cs

### Thiết kế (Design)

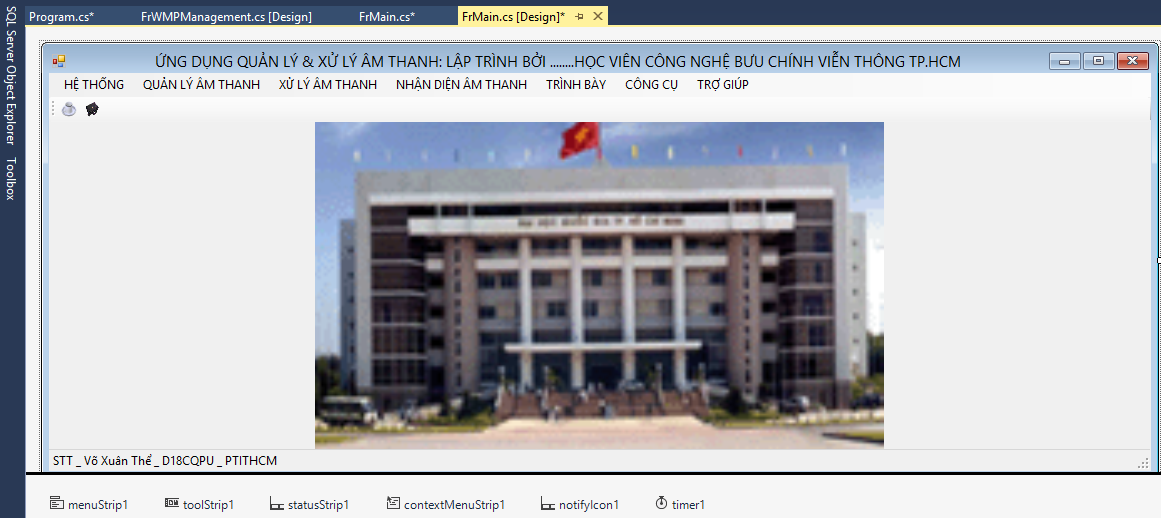
Màn hình chính được thiết kế như Hình 4‑2.

+ Properties:

. Name: fr1Main

. Text: AUDIO PROGRAM BY 09 NGUYỄN XUÂN PHÚC, D20CQPTUD-N : PTIT HCM

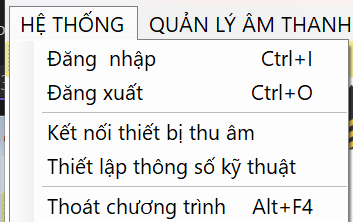
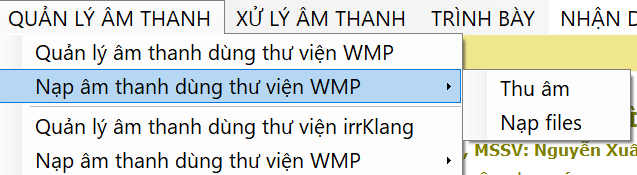
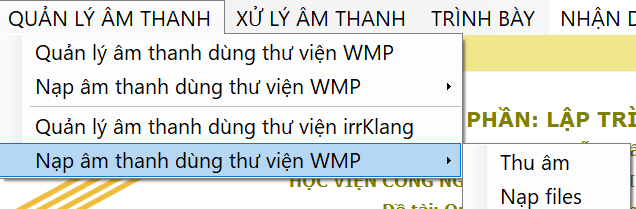
. BackgroundImage = Vàng Cổ điển Âm nhạc Nhạc cụ Hình nền máy tính; chế độ: Stretch

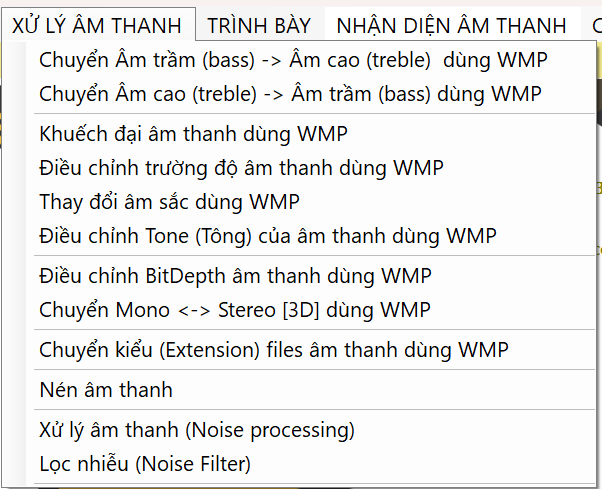
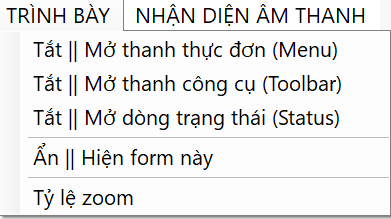
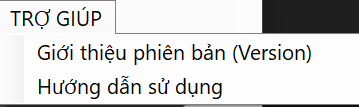


Hình 4‑2. Thiết kế màn hình chính của Audio App

+ Nhóm Menu & Toolbars:

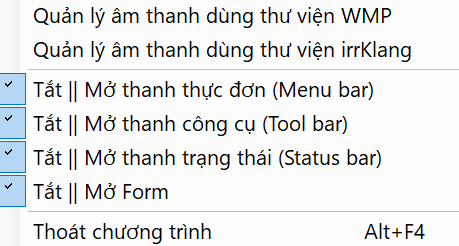
. MainMenu = menuStrip1 với các Menu như Hình 4‑3

Hình 4‑3. Thiết kế các thực đơn (Menu) của màn hình chính Audio App

. ContextMenu (Menu & Toolbars): Thực đơn click phải, như Hình 4‑4   
 Name = contextMenuStrip1



Hình 4‑4. ContextMenu thực đơn click phải trên màn hình chính

. NotifyIcon (Common Controls): Biểu tượng của App xuất hiện trên khay hệ thống (System Tray), tương tự Unikey.

Text = 09\_Xuân Phúc.D20CQPTUD

ContextMenu = contextMenuStrip1

Visible = True (hiển thi Icon trên SysTray khi App chạy)

Icon = chọn file .ico

+ Thiết lập đồng hồ trên dòng trạng thái

. Timer (Componenets): Đối tượng đồng hồ

Enable = True: kích hoạt đồng hồ chạy.

Interval = 100 (mặc định), tức là 1s nhảy đồng hồ 1 lần (đơn vị %s)

Để xuất hiện đồng hồ trên dòng trạng thái (StatusBar): Thêm vào Status Bar:Status Label

Spring = True (Phủ hết sang bên phải của dòng trạng thái)

TextAlign = MiddleRight

### Lập trình (Codes)

using System;

using System.Collections.Generic;

using System.ComponentModel;

using System.Data;

using System.Drawing;

using System.Linq;

using System.Text;

using System.Threading.Tasks;

using System.Windows.Forms;

namespace AP09NXuânPhúc

{

public partial class frMain09 : Form

{

public frMain09() {

InitializeComponent();

}

//NHẢY ĐỒNG HỒ TRÊN DÒNG TRẠNG THÁI (PHẢI)

private void timer1\_Tick(object sender, EventArgs{

toolStripStatusLabel2.Text = DateTime.Now.ToShortDateString() + " : " + DateTime.Now.ToLongTimeString();

}

//THOÁT CHƯƠNG TRÌNH

private void thoátChươngTrìnhToolStripMenuItem\_Click(object sender, EventArgs e)

{

DialogResult ch = MessageBox.Show("Thiệt thoát không (Y/N)?", "Xác nhận", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);

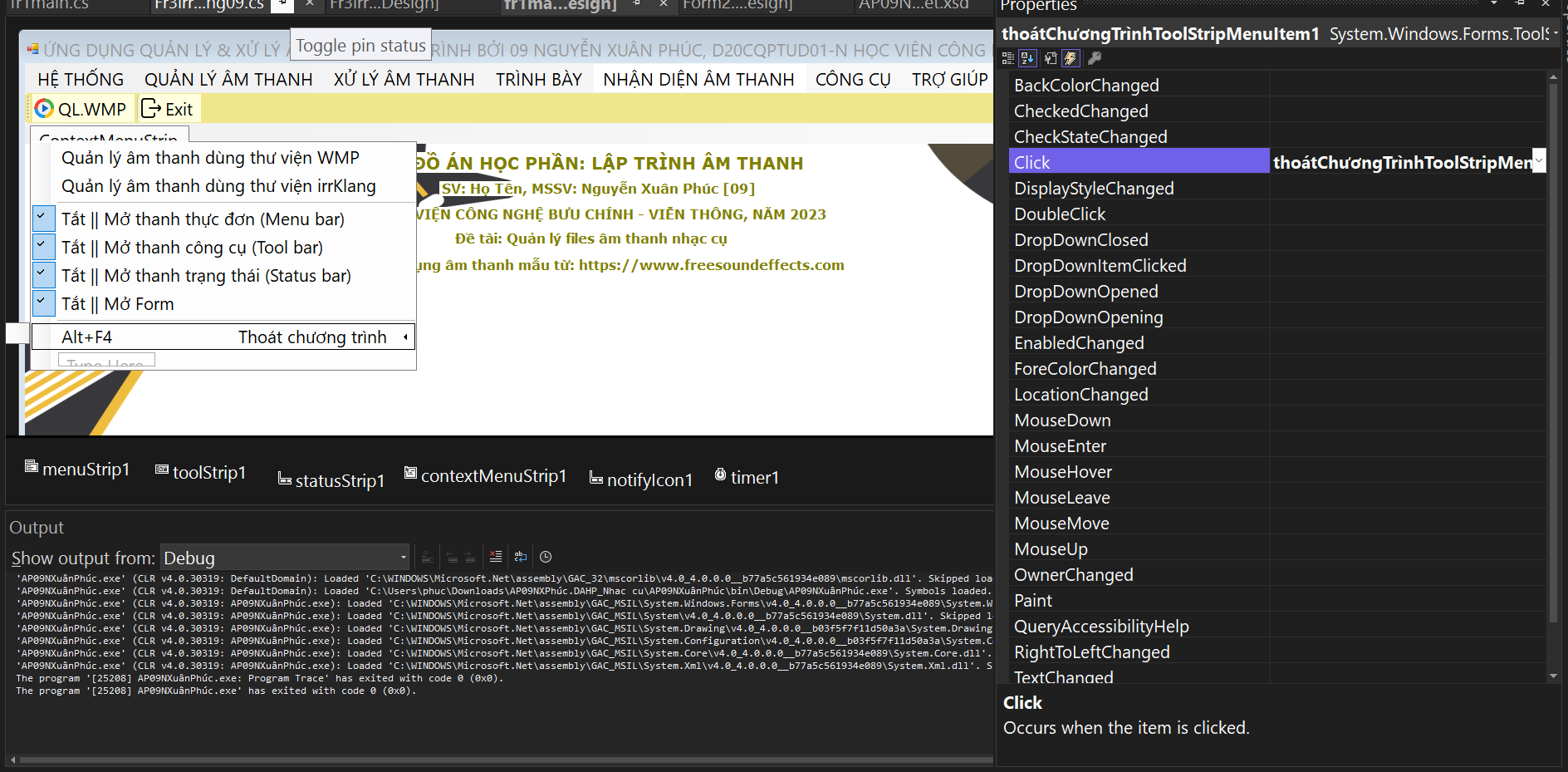
if (ch == DialogResult.Yes)

{

Application.Exit();

}

**GÁN VÀO ContextMenu[Thoát]:thoátToolStripMenuItem\_Click**



//GỌI FORM QUẢN LÝ ÂM THANH FrWMPManagement.cs dùng WMPLib

private void toolStripButton1\_Click(object sender, EventArgs e)

{

fr2WMP09 fr=new fr2WMP09();

fr.ShowDialog();

}

//GỌI FORM QUẢN LÝ ÂM THANH FrirrKLang.cs dùng thư viện irrKLang.dll

private void quảnLýÂmThanhDùngThưViệnIrrKlangToolStripMenuItem\_Click(object sender, EventArgs e)

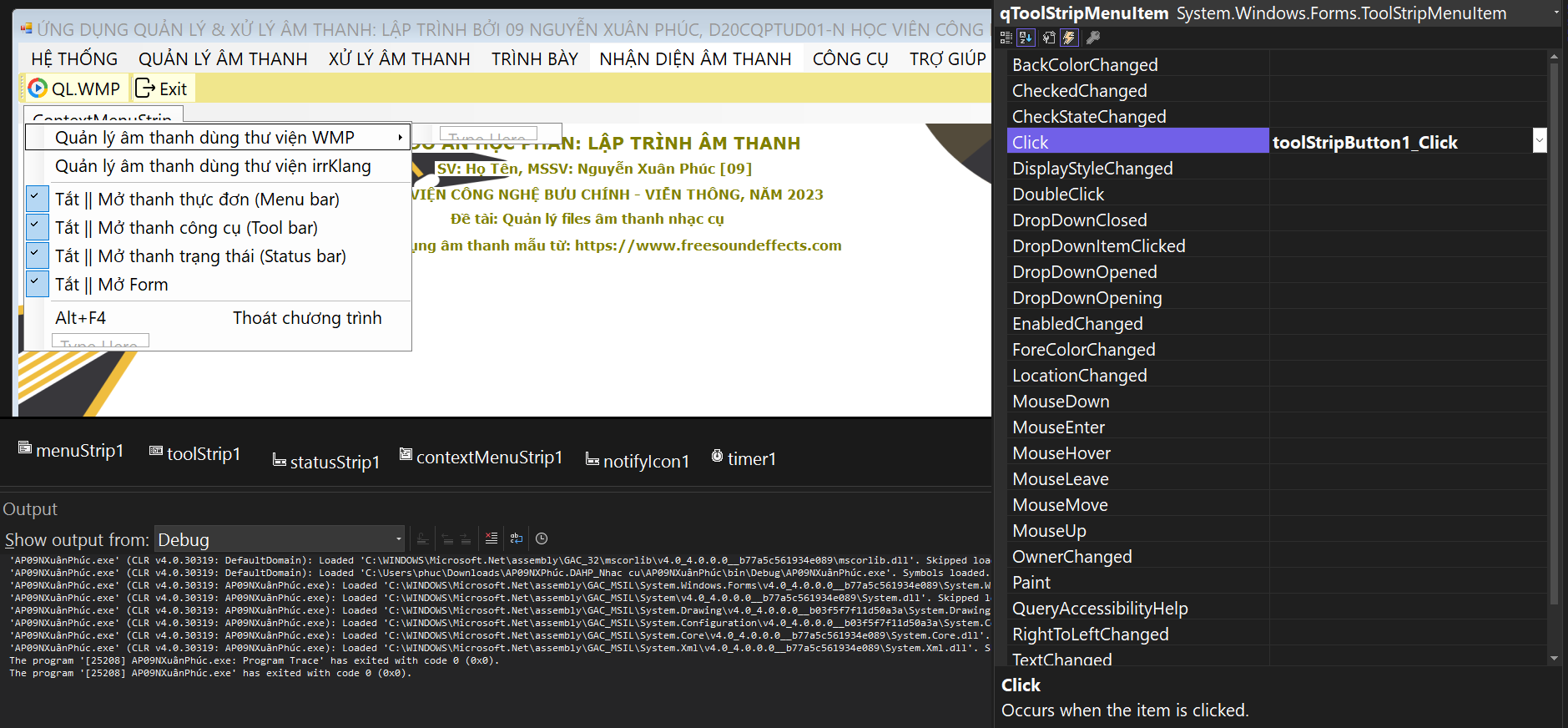
{

Fr3irrKlang09 fr = new Fr3irrKlang09();

fr.ShowDialog();

}

**GÁN VÀO ContextMenu[Quản lý âm thanh dùng WMP]:quảnLýÂmThanhDùngWMPToolStripMenuItem\_Click**



//TẮT || MỞ THANH THỰC ĐƠN (menu)

private void toolStripMenuItem2\_Click(object sender, EventArgs e)

{

menuStrip1.Visible = !menuStrip1.Visible;

}

**GÁN VÀO ContextMenu[Tắt || Mở thanh thực đơn (Menu bar)]:tắtMởThanhThựcĐơnToolStripMenuItem\_Click**

//TẮT || MỞ THANH CÔNG CỤ (ToolBar)

private void toolStripMenuItem3\_Click(object sender, EventArgs e)

{

menuStrip1.Visible = !menuStrip1.Visible;

}

**GÁN VÀO ContextMenu[Tắt || Mở thanh công cụ (Tool bar)]:tắtMởThanhCôngCụToolStripMenuItem\_Click**

//TẮT || MỞ THANH DÒNG TRẠNG THÁI ở chân màn hình (Status Bar)

private void toolStripMenuItem4\_Click(object sender, EventArgs e)

{

statusStrip1.Visible = !statusStrip1.Visible;

}

**GÁN VÀO ContextMenu[Tắt||Mở dòng trạng thái(Status bar)]:tắtMởDòngTrạngTháiStatusBarToolStripMenuItem\_Click**

//TẮT || MỞ MÀN HÌNH (Form)

private void toolStripMenuItem5\_Click(object sender, EventArgs e)

{

this.Visible = !this.Visible;

}

**GÁN VÀO ContextMenu[Tắt || Mở Form]:tắtFormToolStripMenuItem\_Click**

}//public partial class FrMain : For

}//namespace APsttVXThe

THIẾT LẬP APP CHẠY TỪ FORM FrMain.cs: trong **Program.cs**

static void Main()

{

Application.EnableVisualStyles();

Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);

**Application.Run(new FrMain());** //Chạy từ Form FrMain

}

## Thiết kế và Lập trình Winform màn hình quản lý âm thanh dùng WMPLib

FrWMPManagement.cs:Màn hình Quản lý âm thành dùng thư viện Windows Media Player (WMP) là thư viện quản lý và xử lý âm thanh có sẵn trên Hệ điều hành (OS: Operating System) Microsoft Windows.

### Thiết kế (Design)

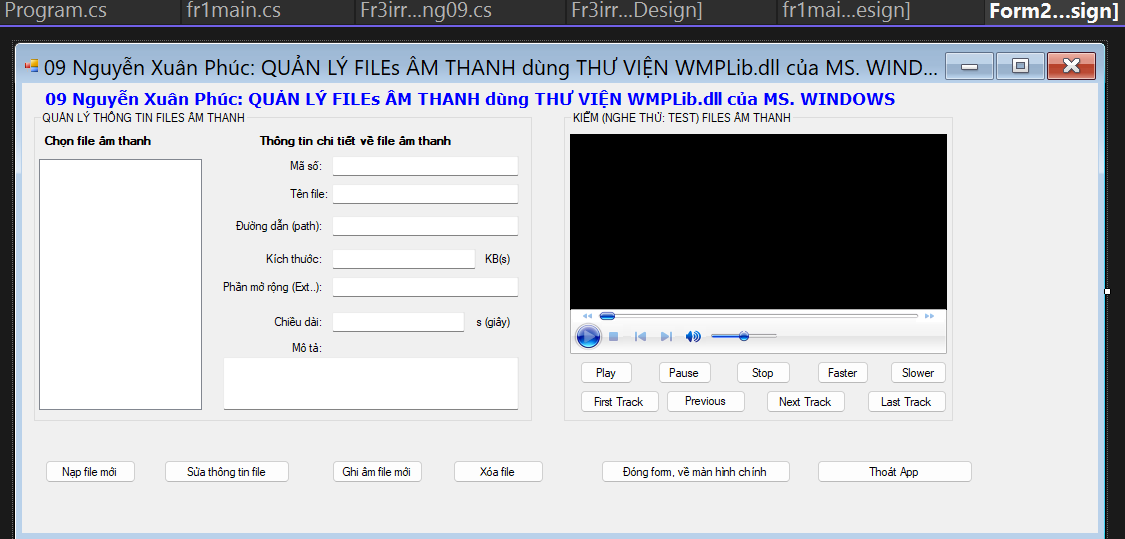
* + - 1. **Màn hình Quản lý âm thanh**

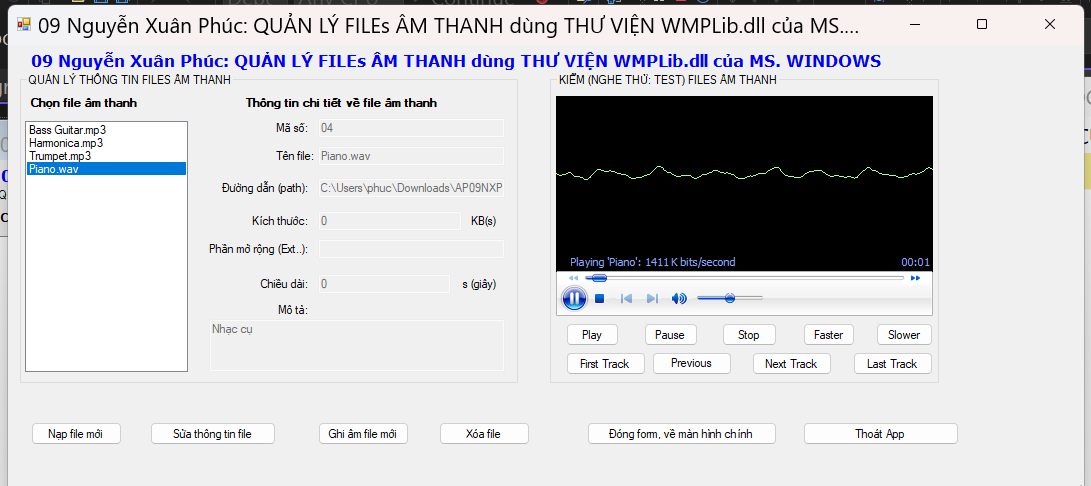
dùng WMP được thiết kế như Hình 4‑5, gồm

+ 2 Group Box (Containers):

.Name: groupBoxAudioInfo .Text = QUẢN LÝ THÔNG TIN FILES ÂM THANH

f





Hình 4‑5. Thiết kế màn hình Quản lý và xử lý âm thanh dùng WMPLib

* + - 1. **Kết nối DB vào listBoxAuFile**

với Table đã lập trong 4.2 là **TblAudioFile**, như Hình 4‑6

.[listBoxAuFile]Task->chọn : Use DataBound Items

. DataSource: Add Project DataSource

.Thiết lập chuỗi kết nối DB: New connection [chọn: Save my password]

Chọn: Yes, include sensitive data in the connectionString

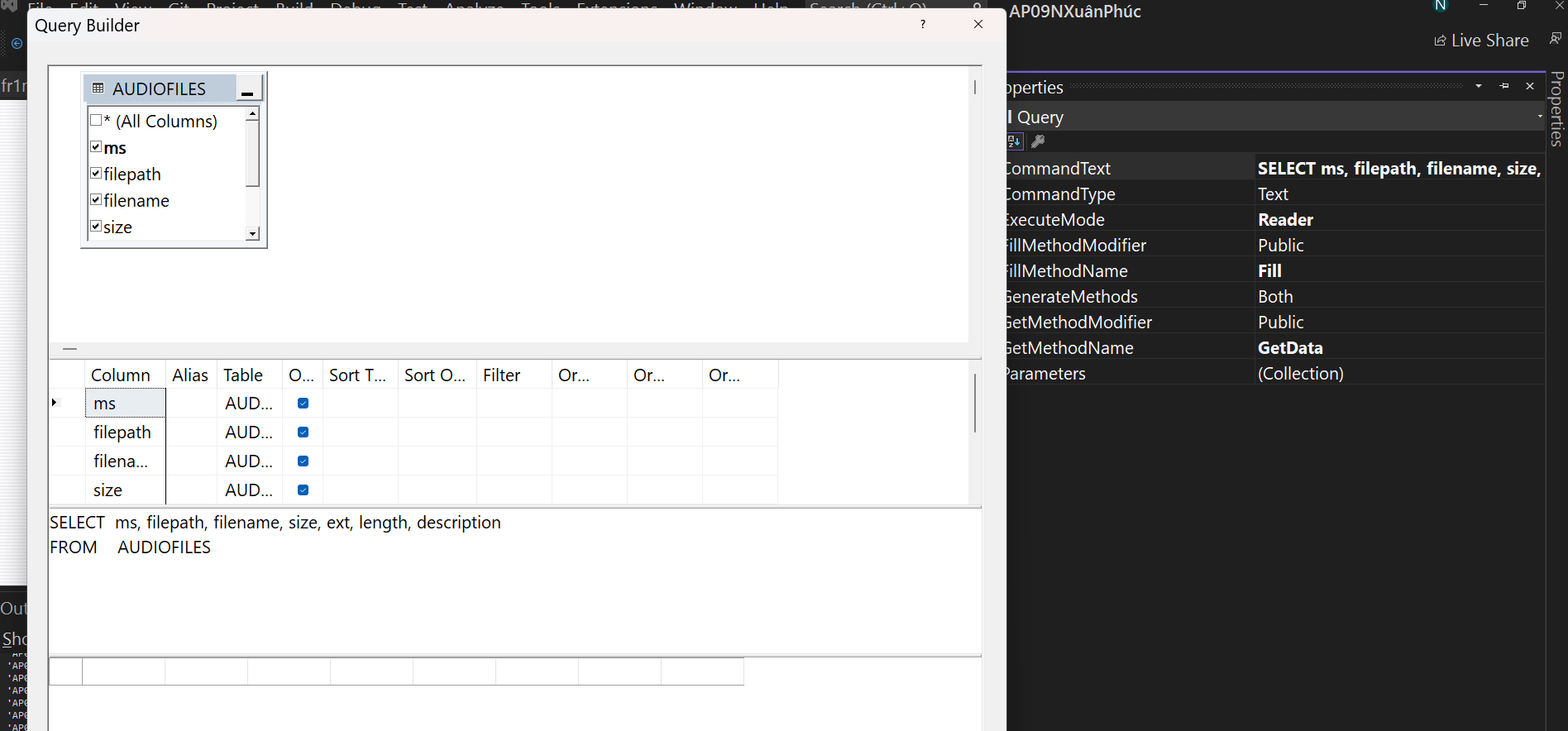
. Chuỗi ConnectionString của bài làm như sau:

**Data Source=DESKTOP-8QP9F7U;Initial Catalog=AP09NXuânPhúc;Persist Security Info=True;User ID=sa;Password=phuc123**

Tên chuỗi ConnectionString là **APsttNXuânPhúcConnectionString**

Chuỗi kết nối này cũng có thể kiểm tra và xem được trong tập tin: **app.config**

name="AP09NXuânPhúc.Properties.Settings.AP09NXPhucConnectionString"

connectionString="Data Source=DESKTOP-8QP9F7U;Initial Catalog=AP09NXPhuc;Persist Security Info=True;User ID=sa;Password=phuc123" providerName="System.Data.SqlClient" 

Hình 4‑6. Thiết lập kết nối DB thông tin file âm thanh vào Listbox

Câu lệnh SQL:

SELECT ms, filepath, filename, size, ext, length, description

FROM AUDIOFILES.

[listBoxAuFile]Task->chọn :

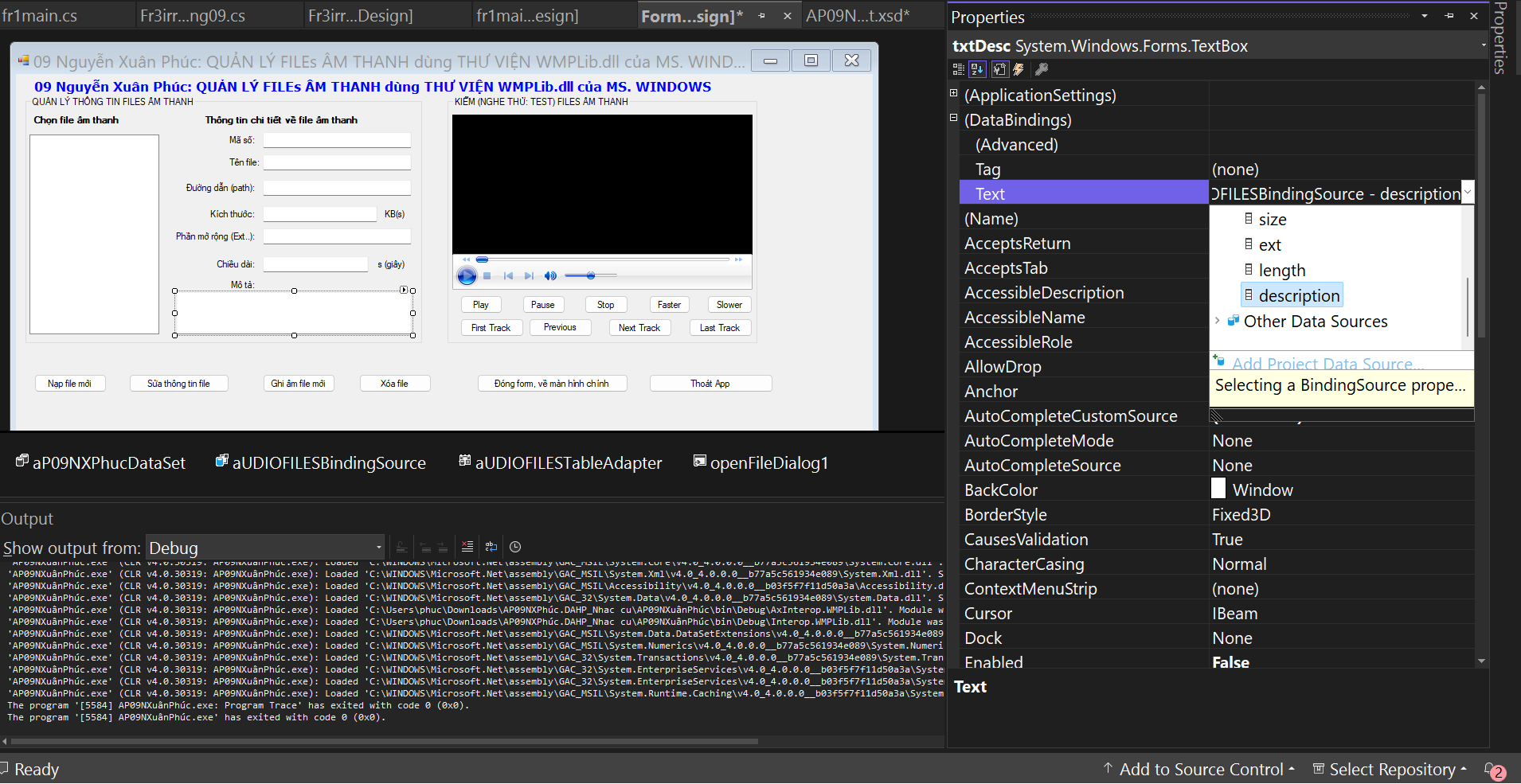
Display Member: filename (tên file âm thanh) và Value Member: filepath (đường dẫn)

+ Với mỗi kết nối DB (bên dưới: Designer) sẽ xuất hiện 3 đối tượng:

…DatSet…, …BindingSource, …TableAdapter: tblAudioFileTableAdapter

+ DataBinding các thông tin của files từ ListBox sang các ô TextBox (bên phải) như Hình 4‑7

. TextBox..[Properties]->Data:DataBindings: Text->Chọn Fields của DB tương ứng



Hình 4‑7. DataBinding dữ liệu (VD: Description) từ DB đã kết vào ListBox vào các TextBox tương ứng.

. Nhập dữ liệu / SQL đủ để thực nghiệm

* + - 1. **Tổ chức lưu trữ các files âm thanh**

+ Lập thư mục lưu chứa các files âm thanh cho App / Solution Explorer

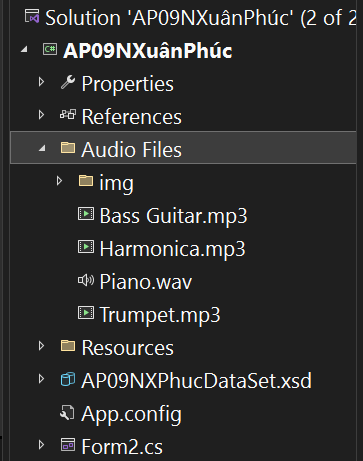
. Lập thư mục mới:

Phải[Project:…]->Add->New Folder: đặt tên thư mục, VD: **Audio Files**

. Nạp các files âm thanh vào thư mục trên

Phải[tên thư mục vừa tạo:Audio Files]->Add->Existing Items: chọn các files âm thanh

Ghi chú: chọn All files (dưới, phải)



. Cập nhật dữ liệu các files âm thanh vào Tables / SQL

. Phải[tên thư mục vừa tạo:AudioFiles]->Open Folder in Files Explorer

Copy đường dẫn vật lý, nơi lưu các files âm thanh ->cập nhật vào DB: C:\Users\phuc\Downloads\AP09NXPhúc.DAHP\_Nhac cu\AP09NXuânPhúc\Audio Files => C:\\Users\\phuc\\Downloads\\AP09NXPhúc.DAHP\_Nhac cu\\AP09NXuânPhúc\\Audio Files

. Cập nhật tên file trong thư mục trên vào DB: filename và cuối filepath

(KHÔNG nên thay đổi tên các Thư mục của App, vì sẽ ảnh hưởng Path của files)

### Một số số mã lệnh ban đầu (Codes)

using System;

using System.Collections.Generic;

using System.ComponentModel;

using System.Data;

using System.Drawing;

using System.Linq;

using System.Security.Policy;

using System.Text;

using System.Threading.Tasks;

using System.Windows.Forms;

using static System.Windows.Forms.VisualStyles.VisualStyleElement.ProgressBar;

using System.IO;

using static System.Windows.Forms.VisualStyles.VisualStyleElement.TrackBar;

namespace AP09NXuânPhúc

{

public partial class fr2WMP09 : Form

{

string audiopath = Path.GetDirectoryName(Path.GetDirectoryName(Application.StartupPath)) + "\\Audio Files\\";

public fr2WMP09()

{

InitializeComponent();

}

private void fr2WMP09\_Load(object sender, EventArgs e)

{

try{

// TODO: This line of code loads data into the'aP09NXPhucDataSet.AUDIOFILES' table. You can move, or remove it, as needed.

this.aUDIOFILESTableAdapter.Fill(this.aP09NXPhucDataSet.AUDIOFILES);

}

catch (System.Exception ex){ MessageBox.Show("Có lỗi tải các files âm thanh lên danh sách! " + ex.Message); }

}

//ĐÓNG (CLOSE) FORM NÀY, VỀ MÀN HÌNH CHÍNH

private void btnClose\_Click(object sender, EventArgs e)

{

DialogResult ch = MessageBox.Show("Thiệt là muốn đóng trang này không (Y/N)?", "Xác nhận", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);

//Hỏi xác nhận NSD có thực sự muốn đóng Form hay không?, Kết quả NSD chọn nút nào [Yes, No] được lưu giữ trong biến ch thuộc kiểu DialogResult

if (ch == DialogResult.Yes)//NSD đồng ý đóng Form, để về màn hình chính

{

this.Close();

// Đóng Form này từ con trỏ This = CÂU LỆNH QUANG TRỌNG NHẤT (chỉ viết đúng 1 câu lệnh là OK)

}

}thủ tục Close

//THOÁT CHƯƠNG TRÌNH (APP) (EXIT)

private void btnExit\_Click(object sender, EventArgs e)

{

DialogResult ch = MessageBox.Show("Thiệt là muốn THOÁT CHƯƠNG TRÌNH này không (Y/N)?",

"Xác nhận", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);

//Hỏi xác nhận NSD có thực sự muốn THOÁT APP không?, Kết quả NSD chọn nút nào [Yes, No] được lưu giữ trong biến ch thuộc kiểu DialogResult

if (ch == DialogResult.Yes)//NSD đồng ý THOÁT APP

{

Application.Exit(); //THOÁT APP = CÂU LỆNH QUANG TRỌNG NHẤT (chỉ viết đúng 1 câu lệnh là OK)

}

}}}//thủ tục Exit

}//class

}//name space

## Sử dụng công cụ trong Toolbox (đối với một số thư viện có hỗ trợ công cụ)

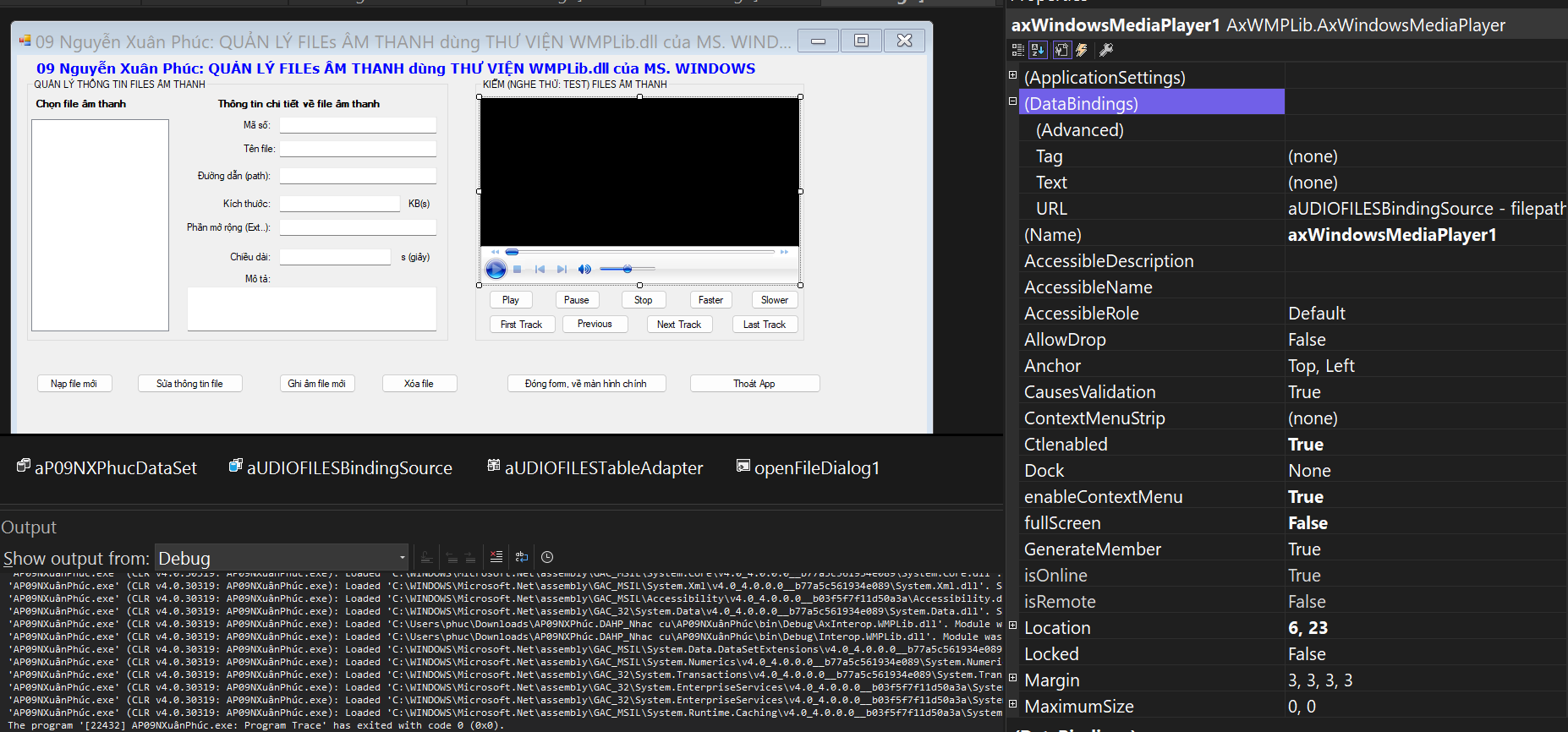
\* Chỉ có thư viện WMPLib và OpenAL là có hỗ trợ công cụ trong ToolBox

irrKlang chủ yếu lập trình bằng mã lệnh (codes), không hỗ trợ Tool

\* Ví dụ: Sử dụng Windows Media Player vào GroupBox: **groupBoxAudioTest**

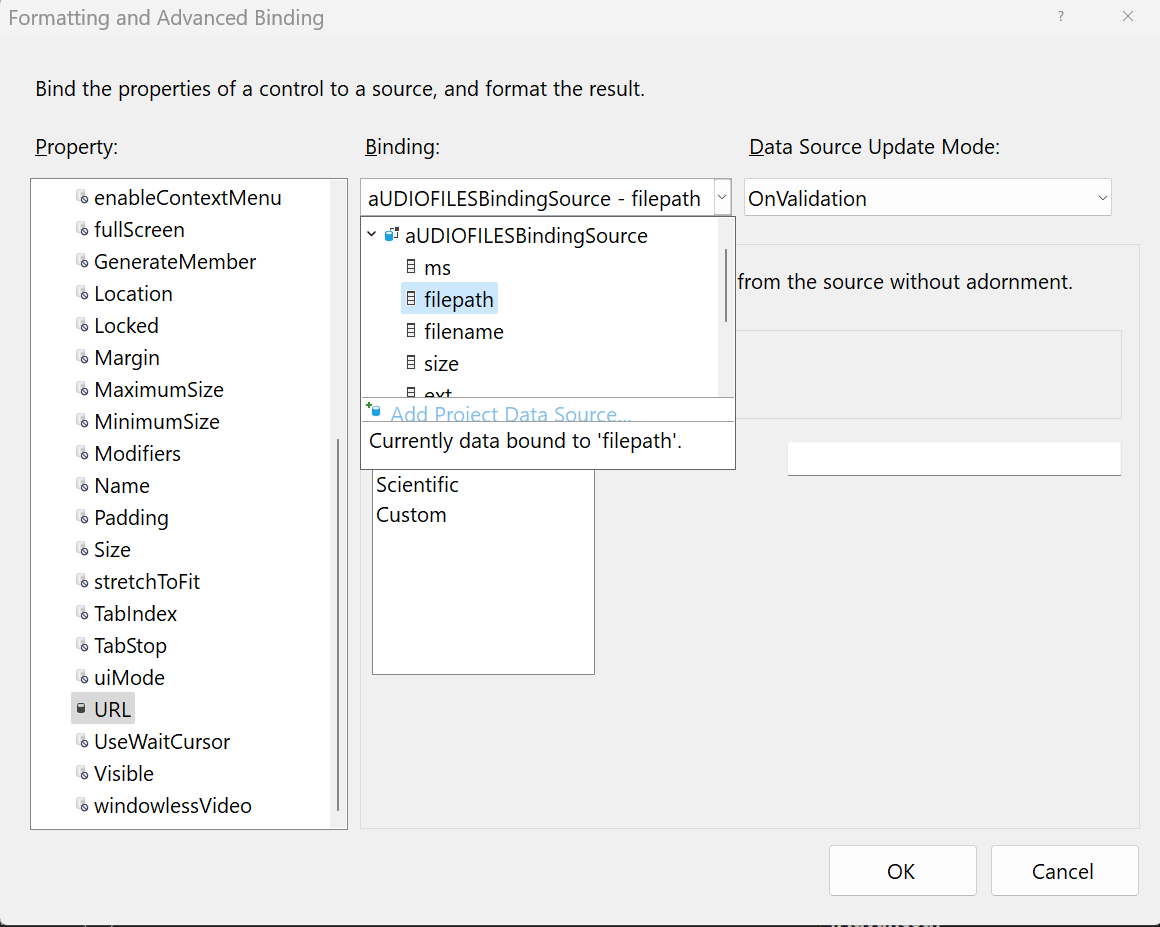
+ Kéo thả (Drag and Drop) axWindowsMediaPlayer1 vào groupBoxAudioTest

+ Gán Ấm thanh vào WMP: Binding từ DB (nêu trên:của ListBox) vào WMP   
 Properties[WMP]->Data: DataBinding->Advanced… như Hình 4‑8



Hình 4‑8. Binding file âm thanh vào WMP

Chọn Binding : filepath cho Property: URL như Hình 4‑9



Hình 4‑9. Binding path của file âm thanh vào URL của WMP

## Lập trình (Codes) XỬ LÝ âm thanh sử dụng thư viện

\* Với thư viện WMPLIb

Bước 1: Khai báo các NameSpace (đường dẫn thư viện) sử dụng Codes

using WMPLib;

using AxWMPLib;

Bước 2: Lập trình (Codes) thao tác xử lý âm thanh (WMP )

/// <summary>

/// LẬP TRÌNH THAO TÁC XỬ LÝ ÂM THANH

/// </summary>

///

//Play = CHẠY FILE AUDIO FILES

private void btnPlay\_Click(object sender, EventArgs e)

{

axWindowsMediaPlayer1.Ctlcontrols.play(); //chạy (play) file âm thanh hiện tại trên WMP

}

//Pause = TẠM DỪNG AUDIO FILES ĐANG CHẠY

private void btnPause\_Click(object sender, EventArgs e)

{

axWindowsMediaPlayer1.Ctlcontrols.pause(); // tạm dừng (pause) audio file hiện đang play trên WMP

}

//Stop = DỪNG AUDIO FILES ĐANG CHẠY

private void btnStop\_Click(object sender, EventArgs e)

{

axWindowsMediaPlayer1.Ctlcontrols.stop();// Dừng (Stop) audio file hiện đang play trên WMP

}

//Faster = CHẠY AUDIO FILES NHANH HƠN (do tìm)

private void btnFast\_Click(object sender, EventArgs e)

{

axWindowsMediaPlayer1.Ctlcontrols.fastForward();

}

//Faster than = CHẠY AUDIO FILES NHANH HƠN NỮA (do tìm)

private void btnSlow\_Click(object sender, EventArgs e)

{

axWindowsMediaPlayer1.Ctlcontrols.fastReverse();

}

//CHẠY TRACK KẾ TIẾP; NẾU TRACK1 CUỐI => VỀ TRACK ĐẦU

private void btnNext\_Click(object sender, EventArgs e)

{

if (listBoxAuFile.SelectedIndex < listBoxAuFile.Items.Count - 1)

listBoxAuFile.SelectedIndex++;

else listBoxAuFile.SelectedIndex = 0;

}

//CHẠY TRACK KẾ TRƯỚC; NẾU TRACK ĐẦU TIÊN => VỀ TRACK CUỐI

private void btnPre\_Click(object sender, EventArgs e)

{

if (listBoxAuFile.SelectedIndex > 0) listBoxAuFile.SelectedIndex--;

//Nếu chưa phải là Track ĐẦU ( > 0) thì GIẢM vị trí Track XUỐNG 1 (--) đến Track kế TRƯỚC

else listBoxAuFile.SelectedIndex = listBoxAuFile.Items.Count - 1; //nếu đang là Track ĐẦU (0) thì chuyển XUỐNG Track CUỐI CÙNG(vi trí vị trí cuối: count - 1)

}//VỀ TRACK ĐẦU TIÊN

private void btnFirst\_Click(object sender, EventArgs e)

{

listBoxAuFile.SelectedIndex = 0;

}

//XUỐNG TRACK ĐẦU CUỐI CÙNG

private void btnLast\_Click(object sender, EventArgs e)

{

listBoxAuFile.SelectedIndex = listBoxAuFile.Items.Count - 1;

}

## Lập trình (Codes) QUẢN LÝ âm thanh sử dụng thư viện

### Giới thiệu

\* **Quản lý files âm thanh** bao gồm các thủ tục, như:

nạp [Load] thêm file âm thanh vào danh sách (ListBox) và

lưu vào DataBase,

sửa [Modify] chữa thông tin của file âm thanh trong Dababse SQL (đã lưu),

xóa [Delete] file âm thanh khỏi danh sanh (Listbox),

ghi âm [Record] file âm thanh mới từ microphone sẽ lưu DataBase.

\* Với thư viện WMPLIb (đã nạp như phần trên), và khai báo các NameSapce trước lập trình (Codes)

Khai báo các NameSpace (như trên)

\* Với mỗi thao tác quản lý files âm thanh (như nêu trên): Load, Modify, Delete, Record thông thường phải thực hiện qua 2 bước cơ bản:

+ Lập câu lệnh SQL tương ứng để cập nhật thông tin files âm thanh vào DataBase SQL

Load, Record = Insert….Into…

Modify = Update….Set….Where….

Delete = Delete from….

+ Lập trình (C#.NET) tương ứng các nút lệnh và gọi sử dụng các câu lệnh SQL tương ứng như nêu trên:Insert, Update, Delete.

Trong mã lệnh lập trình của mỗi thủ tục : Load, Modify, Record, Delete gồm 2 bước:

. Gọi câu lệnh SQL tương ứng = Insert, Upadate, Delete

. Tải dữ liệu lên Form (ListBox, . . .) sau khi xử lý xong = ..Fill(…) như ..Form\_Load()

/// <summary>

/// LẬP TRÌNH THAO TÁC QUẢN LÝ ÂM THANH

/// </summary>

using System.IO; //để lấy đường dẫn của File âm thanh

\* Lấy đường dẫn đến thư mục của App:

{1} Lấy path của thư mục App

string audiopath = Application.StartupPath; //LẤY THƯ MỤC HIỆN TẠI (PATH) CỦA APP

//Application.StartupPath = đường dẫn thư mục App \bin\Debug => để path của App lấy ra ngoài thư mục cha 2 lần

{2} Lấy thư cha của thư mục hiện tại ta dùng hàm phương thức GetDirectoryName() của lớp đối tượng Path Trong NameSapce (path của thư viện) System.IO

System.IO.Path.GetDirectoryName(Application.StartupPath)

--> lấy thư mục cha của thư mục Application.StartupPath

=> lấy thư mục cha 2 lần của thư mục Application.StartupPath

string audiopath = Path.GetDirectoryName(Path.GetDirectoryName(Application.StartupPath)) +   
 "\\Audio Files\\"; //LẤY THƯ MỤC HIỆN TẠI (PATH) CỦA APP

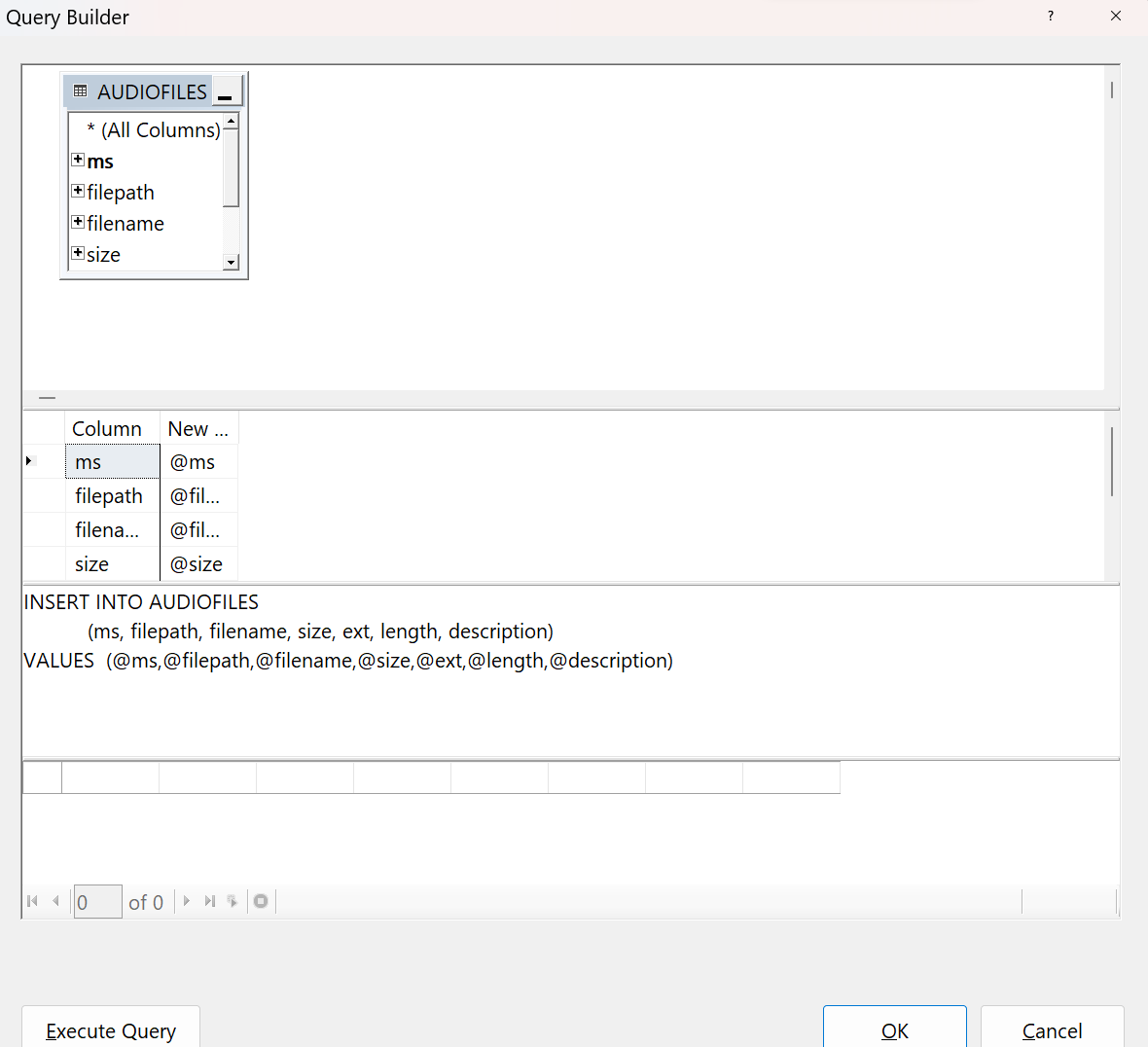
//Application.StartupPath = đường dẫn thư mục App \bin\Debug => để path của App lấy ra ngoài thư mục cha 2 lần

### Nạp thêm file âm thanh (Load)

Bước 1: Viết câu lệnh SQL: Insert(…), như Hình 4‑10

INSERT INTO AUDIOFILES(ms, filename, filepath, size, ext, length, description)

VALUES (@ms,@filename,@filepath,@size,@ext,@length,@description)

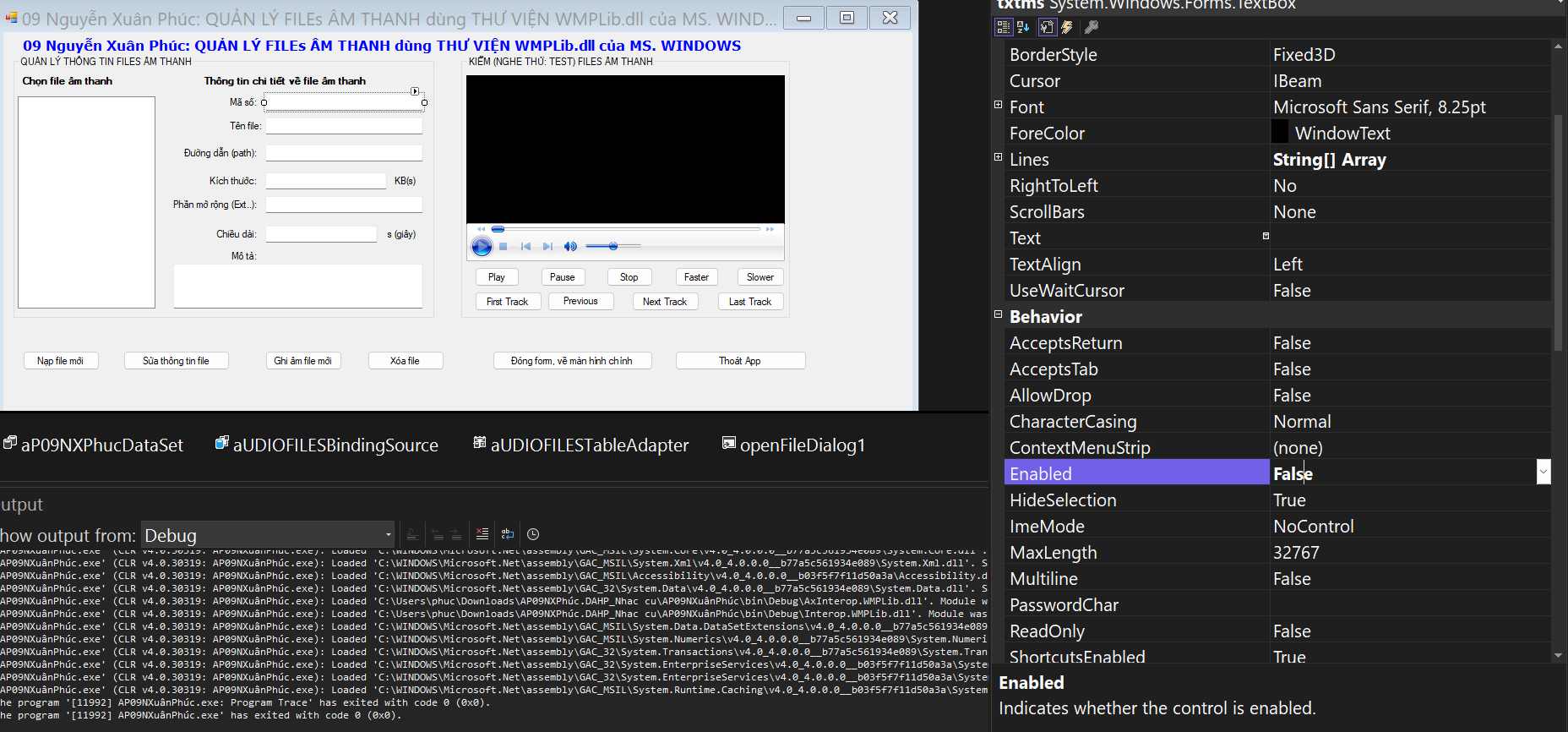


Hình 4‑10. Câu lệnh SQL: Insert = nạp thêm files âm thanh vào App

Bước 2: Lập trình (Codes) thao tác Nạp File âm thanh (Load)

2.1. Sử dụng công cụ trong ToolBox->Dialogs: OpenFileDialog: **openFileDialog1**

2.2. Trạng thái ban đầu các ô TextBox thông tin Files âm thanh phải .Enable = False, như Hình 4‑11, tức là NSD không được phép sửa thông tin files âm thanh.



Hình 4‑11. Gán .Enalbe = False các TextBox thông tin các Files âm thanh

2.3. Viết mã lệnh (Codes) cho thủ tục nap file âm thanh: btnLoad\_Click(….)

+ Thủ tục này gồm các công việc (bước) như sau:

B1: Đóng || Mở = Cho || cấm các textbox thông tin & nút lệnh các khác:   
 ….Enabled = **!**….Enabled;

Ngoại trừ các textbox tự động lấy từ file âm thanh chọn nạp từ OpenFileDialog.

B2: Nút lệnh “Nạp thêm files”/btnLoad có 2 trạng thái

- Bắt đầu nạp file âm thanh = cho NSD

> chọn file âm thanh từ máy tính cá nhân nhờ vào OpenFileDialog… (if…) &

> nhập các thông tin cần thiết về file âm thanh vào các textbox tương ứng[ms và desc]

if (btnLoad.Text == "Nạp thêm files")

//bắt đầu nập file âm thanh = NSD chọn file & nập thông tin ["Nạp thêm files" copy từ Design sang, KHÔNG tự nhập]

{//Mở OpenFilesDialog lên cho NSD chọn file âm thanh / PC

ch = **openFileDialog1**.ShowDialog();

//biến toàn cục ch đã khai báo phía trên, giữ lại nút lệnh (Y|N) mà NSD đã chọn để xử lý trong ...else..

txtms.Text = "Quý vị phải nhập mã số file vào đây";

txtDesc.Text = ""; // Xóa thống để NSD nhập mlo6 tả mới

btnLoad.Text = "Lưu file âm thanh"; //Đổi nhãn (.Text) thahh2 "Lưu...": tự nhập

}

- Khi chọn file và nhập thông xong, NSD sẽ bấm nút “Lưu file âm thanh”

cũng chính là nút lệnh này -> vì vậy phải đổi nhãn (.Text) thông qua lệnh if… else….

if (btnLoad.Text == "Nạp thêm files")

{//Mở OpenFilesDialog lên cho NSD chọn file âm thanh / PC

. . .

btnLoad.Text = "Lưu file âm thanh"; //Đổi nhãn (.Text) thahh2 "Lưu...": tự nhập

}

else//Sau khi NSD chọn file & nhập thông tin xong

{

. ..

btnLoad.Text = "Nạp thêm files";//Trả lại nhãn ban đầu ["Nạp thêm files" copy từ Design sang, KHÔNG tự nhập]

}

B3: Nạp file âm thanh = “Lưu file âm thanh” trong …else.. (nêu trên)

string tenfile = System.IO.Path.GetFileName(openFileDialog1.FileName);//tên file âm thanh mà NSD đã chọn

GỒM 2 BƯỚC CƠ BẢN:

+ COPY FILE ÂM THANH VÀO THƯ MỤC CỦA APP (AudioFiles)

//[1] COPY FILE ÂM THANH ĐÃ CHỌN VÀO THƯ MỤC ~\\AudioFiles

try{

System.IO.File.Copy(openFileDialog1.FileName, audiopath+"\\AudioFiles\\"+tenfile, true);

}

catch (System.Exception ex) { MessageBox.Show("Có lỗi copy file âm thanh:" + ex.Message); }

+ Update THÔNG TIN FILE ÂM THANH VÀO DB

//[2] NẠP THÔNG TIN CỦA FILE ÂM THANH ĐÃ CHỌN VÀO DATABASE SQL

if (txtms.Text != "" && txtms.Text != "Quý vị phải nhập mã số file vào đây")//NSD bắt buộc nhập mã số

{try{

tblAudioFileTableAdapter.Insert(txtms.Text.Trim(),   
 audiopath + "\\AudioFiles\\" + tenfile,

tenfile,

0, "", 0, txtDesc.Text);

//NẠP THÔNG TIN FILE ÂM THANH VÀO DB [1 TRONG 2 CÂU LỆNH QUANG TRỌNG]

}

catch (System.Exception ex) { MessageBox.Show("Có lỗi khi nạp thông tin file âm thanh vào DB: " + ex.Message); }

}

B4: Tải file âm thanh vùa nạp lên App = Copy từ thủ tục …Load…(…) ở trên

//B4: Tải file mới vừa nạp vào ListBox và nghe thử / axWMP = COPY xuống TỪ trên FrWMPManagement\_Load(..)

try{   
 this.tblAudioFileTableAdapter.Fill(this.aPsttVXTheDataSet.TblAudioFile);

//nạp DB files âm thanh

}

catch (System.Exception ex) { MessageBox.Show("Có lỗi tải các files âm thanh lên danh sách! " + ex.Message); }

**ĐẦY ĐỦ MÃ LỆNH CỦA THỦ TỤC NẠP FILE ÂM THANH VÀO APP (FULL CODES)**

string audiopath = System.IO.Path.GetDirectoryName(System.IO.Path.GetDirectoryName(Application.StartupPath));

//LẤY THƯ MỤC HIỆN TẠI (PATH) CỦA APP

//Application.StartupPath = đường dẫn thư mục App \bin\Debug

=> để path của App lấy ra ngoài thư mục cha 2 lần

//để lấy thư mục cha sử dụng System.IO.Path.GetDirectoryName(Application.StartupPath)

================

//NẠP THÊM FILE ÂM THANH

static DialogResult ch = DialogResult.No; //BIẾN TOÀN CỤC Giữ nút lệnh NSD đã chọn

khi Chọn file âm thanh dùng OpenFileDialog: Y = đồng ý chọn file, N = ko đồng ý (sẽ chọn lại, hoặc ko chọn)

//bắt buộc static = Sau khi ra khỏi thủ tục vẫn giữ lại giá trị KO bị hủy vùng nhó

private void btnLoad\_Click(object sender, EventArgs e)

{//MessageBox.Show(audiopath); = thử nghiệm biến toàn cục audiopath (đã khai bào ở trên)

//B1:Cho || cấm các nút lệnh các khác và một số textbox liên quan thông tin file âm thanh mà NSD tự nhập (mã số, mô tả)

txtms.Enabled = !txtms.Enabled;

txtDesc.Enabled = !txtDesc.Enabled;

btnModify.Enabled = !btnModify.Enabled;

btnRecord.Enabled = !btnRecord.Enabled;

btnDelete.Enabled = !btnDelete.Enabled;

btnPlay.Enabled = !btnPlay.Enabled;

btnStop.Enabled = !btnStop.Enabled;

btnPause.Enabled = !btnPause.Enabled;

btnFast.Enabled = !btnFast.Enabled;

btnSlow.Enabled = !btnSlow.Enabled;

btnFirst.Enabled = !btnFirst.Enabled;

btnLast.Enabled = !btnLast.Enabled;

btnNext.Enabled = !btnNext.Enabled;

btnPre.Enabled = !btnPre.Enabled;

//B2: ĐỔI NHÃN (.TEXT) CỦA NÚT LỆNH : "Nạp..." <-> "Lưu..."

if (btnNew.Text == "Nạp thêm files")

//bắt đầu nập file âm thanh = NSD chọn file & nập thông tin ["Nạp thêm files" copy từ Design sang, KHÔNG tự nhập]

{//Mở OpenFilesDialog lên cho NSD chọn file âm thanh / PC

ch = openFileDialog1.ShowDialog();

//biến toàn cục ch đã khai báo phía trên, giữ lại nút lệnh (Y|N) mà NSD đã chọn để xử lý trong ...else..

txtms.Text = "Quý vị phải nhập mã số file vào đây";

txtDesc.Text = ""; // Xóa thống để NSD nhập mlo6 tả mới

btnLoad.Text = "Lưu file âm thanh"; //Đổi nhãn (.Text) thahh2 "Lưu...": tự nhập

}

else//Sau khi NSD chọn file & nhập thông tin xong   
=>Lưu file âm thanh vào thư mục App\AudioFiles và cập nhật thông tin file âm thanh vào DB

{//B3: NẠP FILE ÂM THANH VÀO APP

= GỒM 2 BƯỚC CƠ BẢN = COPY FILE ÂM THANH VÀO THƯ MỤC CỦA APP (AudioFiles)

+ Update THÔNG TIN FILE ÂM THANH VÀO DB

if (ch == DialogResult.OK)//NSD đã đồng ý nạp file âm thanh đã chọn từ OpenFileDialog

{

string tenfile = System.IO.Path.GetFileName(openFileDialog1.FileName);

//tên file âm thanh mà NSD đã chọn

//[1] COPY FILE ÂM THANH ĐÃ CHỌN VÀO THƯ MỤC ~\\AudioFiles

try{

System.IO.File.Copy(openFileDialog1.FileName, audiopath + "\\AudioFiles\\" + tenfile, true);

//[1 TRONG 2 CÂU LỆNH QUANG TRỌNG] //openFileDialog1.FileName = Full path của file nguồn ||

System.IO.Path.GetFileName(...) lấy tên của path || true = chồng lên nêu trong thư mục đã có sẵn file

}catch (System.Exception ex) { MessageBox.Show("Có lỗi copy file âm thanh:" + ex.Message); }

//[2] NẠP THÔNG TIN CỦA FILE ÂM THANH ĐÃ CHỌN VÀO DATABASE SQL

if (txtms.Text != "" && txtms.Text != "Quý vị phải nhập mã số file vào đây")

//NSD bắt buộc nhập mã số file âm thanh thì mới lưu được.

{

try{

tblAudioFileTableAdapter.Insert(txtms.Text.Trim(), audiopath + "\\AudioFiles\\" + tenfile,

tenfile, 0, "", 0, txtDesc.Text);

//NẠP THÔNG TIN FILE ÂM THANH VÀO DB [1 TRONG 2 CÂU LỆNH QUANG TRỌNG]

}catch (System.Exception ex)

{ MessageBox.Show("Có lỗi khi nạp thông tin file âm thanh vào DB: " + ex.Message); }

}

else MessageBox.Show("Không được để trống mã file");

//B4: Tải file mới vừa nạp vào ListBox và nghe thử / axWMP = COPY xuống TỪ trên FrWMPManagement\_Load(..)

try

{   
 this.tblAudioFileTableAdapter.Fill(this.aPsttVXTheDataSet.TblAudioFile);

//nạp DB files âm thanh

}catch (System.Exception ex)

{ MessageBox.Show("Có lỗi tải các files âm thanh lên danh sách! " + ex.Message); }

btnLoad.Text = "Nạp thêm files";

//Trả lại nhãn ban đầu ["Nạp thêm files" copy từ Design sang, KHÔNG tự nhập]

}//NSD OK

}//Lưu file

}//btnLoad = NẠP FILE ÂM THANH

### Sửa thông tin file âm thanh (Modify)

\* Chỉ sửa được Mô tả.

\* Bước 1: Viết câu lệnh SQL: Update(…)

UPDATE AUDIOFILES

SET description = @description

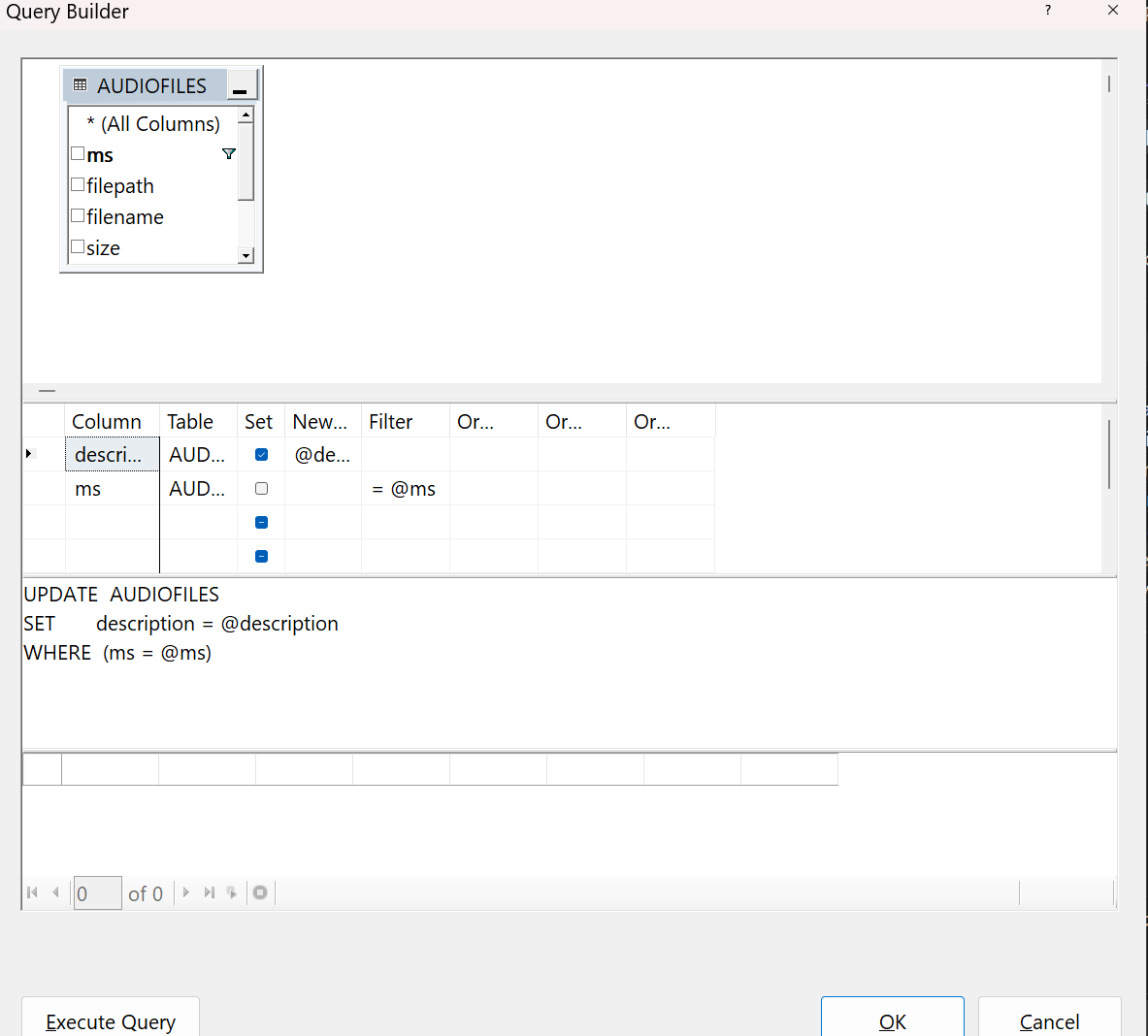
WHERE (ms = @ms)

Tham khảo SQL Update trong trường hợp sửa được tất cả các thông tin, như Hình 4‑12  
(KHÔNG dùng được cho App này)

*UPDATE AUDIOFILES*

*SET description = @description*

*WHERE (ms = @ms)*



Hình 4‑12. Câu lệnh SQL: Update = sửa thông files âm thanh đã có trong App

\* Bước 2: Lập trình (Codes) thao tác Sửa thông tin File âm thanh (Modify):

**ĐẦY ĐỦ MÃ LỆNH CỦA THỦ TỤC SỬA THÔNG TIN FILE ÂM THANH ĐÃ CÓ TRONG APP (FULL CODES)**

//SỬA THÔNG TIN FILE ÂM THANH ĐÃ CÓ TRONG APP

private void btnModify\_Click(object sender, EventArgs e)// SỬA THÔNG TIN FILE ÂM THAN

{

//B1:Cho || cấm các nút lệnh các khác và textbox mô tả tin file âm thanh (không sửa được các thông khác)

txtDesc.Enabled = !txtDesc.Enabled;

btnLoad.Enabled = !btnLoad.Enabled;

btnRecord.Enabled = !btnRecord.Enabled;

btnDelete.Enabled = !btnDelete.Enabled;

btnPlay.Enabled = !btnPlay.Enabled;

btnStop.Enabled = !btnStop.Enabled;

btnPause.Enabled = !btnPause.Enabled;

btnFaster.Enabled = !btnFaster.Enabled;

btnSlower.Enabled = !btnSlower.Enabled;

btnFist.Enabled = !btnFist.Enabled;

btnLast.Enabled = !btnLast.Enabled;

btnNext.Enabled = !btnNext.Enabled;

btnPrevious.Enabled = !btnPrevious.Enabled;

//B2: ĐỔI NHÃN (.TEXT) CỦA NÚT LỆNH : "Sửa..." <-> "Lưu..."

if (btnModify.Text == "Sửa thông tin files")

//bắt đầu Sửa thông tin file âm thanh trong các TextBox ["Sửa thông tin files" copy từ Design sang, KHÔNG tự nhập]

{//Thông báo nhắc NSD cách sủa thông tin

MessageBox.Show("Quý vị sửa mô tả file trong TextBox Mô tả phía trên,   
 Không sửa được các thông thin khác."); //thông báo hướng dẫn NSD cách sửa thông tin file

btnModify.Text = "Lưu sau sửa"; //Đổi nhãn (.Text) thành2 "Lưu...": tự nhập

}

else//Sau khi NSD sửa thông tin xong =>Lưu thông tin file âm thanh sau sửa vào DB

{//B3: SỬA THÔNG TIN FILE ÂM THANH + Update THÔNG TIN SỬA VÀO DB

try{

tblAudioFileTableAdapter.Update(txtDesc.Text,txtms.Text.Trim());

//Lưu THÔNG TIN FILE ÂM THANH sau Sửa VÀO DB [CÂU LỆNH QUANG TRỌNG]

}catch (System.Exception ex)

{ MessageBox.Show("Có lỗi khi SỬA thông tin file âm thanh: " + ex.Message); }

//B4: Tải file mới vừa nạp vào ListBox và nghe thử / axWMP = COPY xuống TỪ trên FrWMPManagement\_Load(..)

try{  
 this.tblAudioFileTableAdapter.Fill(this.aPsttVXTheDataSet.TblAudioFile);

//nạp DB files âm thanh

}catch (System.Exception ex)

{ MessageBox.Show("Có lỗi tải các files âm thanh lên danh sách! " + ex.Message); }

//B5: Đổi nhãn thành ban đầu

btnModify.Text = "Sửa thông tin files";

//Trả lại nhãn ban đầu ["Sửa thông tin files" copy từ Design sang, KHÔNG tự nhập]

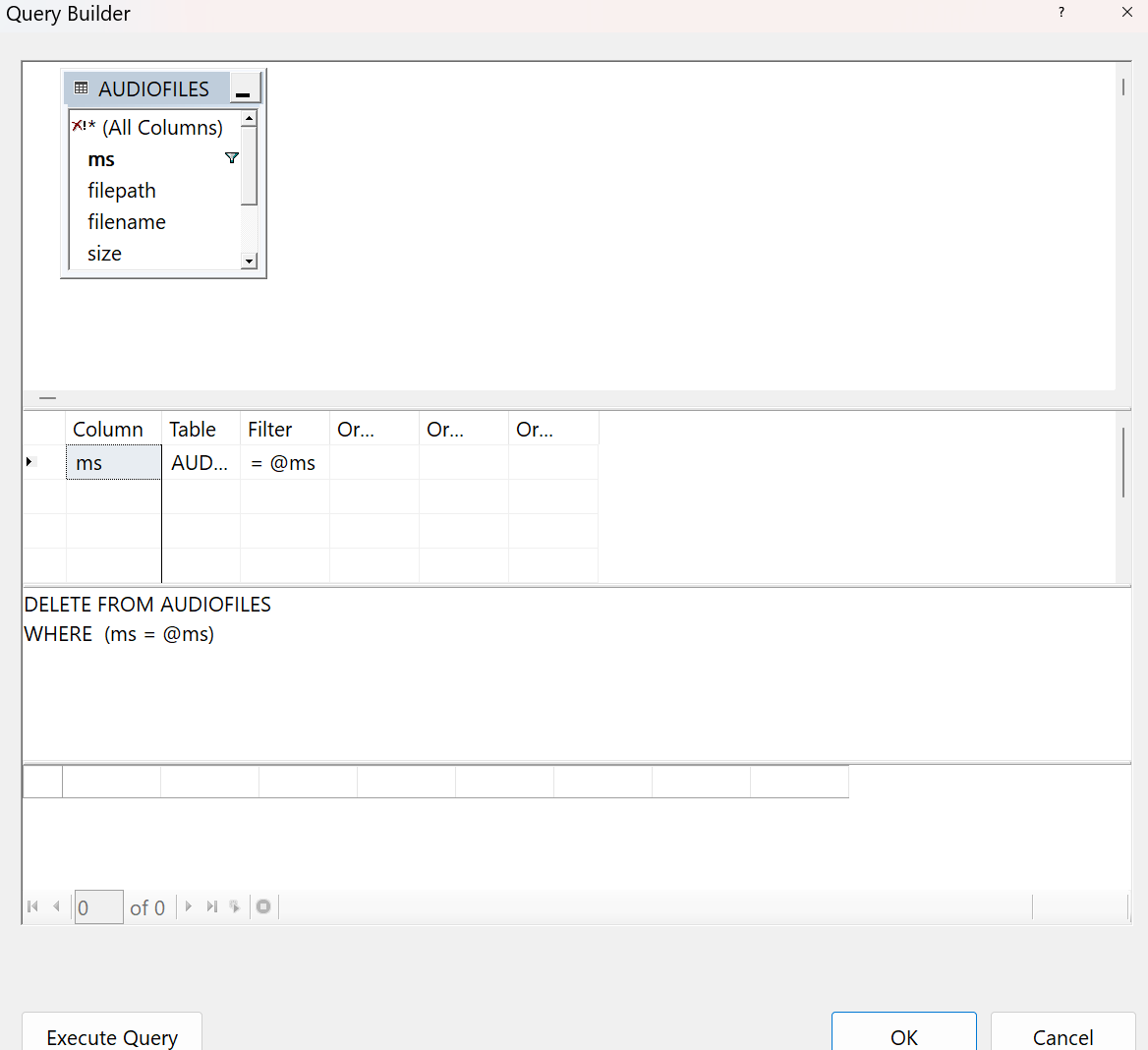
}//else Lưu thông tin file vào DB

}//btnModify// SỬA THÔNG TIN FILE ÂM THANH

### Xóa file âm thanh (Delete)

\* Bước 1: Viết câu lệnh SQL: Delete(…)

DELETE FROM AUDIOFILES WHERE ms = @ms



\* Bước 2: Lập trình (Codes) thao tác Xóa File âm thanh (Delete):

**ĐẦY ĐỦ MÃ LỆNH CỦA THỦ TỤC XÓA FILE ÂM THANH CÓ TRONG APP (FULL CODES)**

//XÓA FILE ÂM THAN

private void btnDelete\_Click(object sender, EventArgs e)

{

//B1: HỎI XÁC NHẬN

DialogResult ch = MessageBox.Show("Thiệt xóa file âm thanh: " + txtms.Text.Trim()   
 + " \_ " + txtFileName.Text.Trim() + " không(Y/N)?", "Xác nhận",   
 MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question);

//B2: XÓA Khi NSD Y

if (ch == DialogResult.Yes)//NSD đồng ý Xóa

{

try{

tblAudioFileTableAdapter.Delete(txtms.Text.Trim());//XÓA FILE ÂM THANH [CÂU LỆNH QUANG TRỌNG]

}catch (System.Exception ex)

{ MessageBox.Show("Có lỗi khi XÓA file âm thanh: " + ex.Message); }

//B3: Tải các file sau xóa lên ListBox = COPY xuống TỪ trên FrWMPManagement\_Load(..)

try{

this.tblAudioFileTableAdapter.Fill(this.aPsttVXTheDataSet.TblAudioFile);  
 //nạp DB files âm thanh

}catch (System.Exception ex)   
 { MessageBox.Show("Có lỗi tải các files âm thanh lên danh sách! " + ex.Message); }

}//If NSD Y

}//btnDelete// XÓA FILE ÂM THAN

## Lập trình (Codes) XỬ LÝ âm thanh sử dụng thư viện irrKlang

Việc thiết kế và lập trình quản lý và xử lý âm thanh dùng thư viện irrKLang về nguyên tắc là tương tự như thư viện WMPLib, nên trong phần này chỉ minh họa cách dùng thư viện irrKLang.

Tên Form: FrirrKLang.cs

### Thiết kế Forms

Màn hình được thiết kế như Hình 4‑13 , gồm:

. Text = XỬ LÝ FILE ÂM THANH 2D DÙNG THƯ VIỆN irrKLang

Có 1 Button: .btnStartStop .Text = PLAY SOUND



Hình 4‑13. Thiết kế màn hình minh họa Play Sound dùng thư viện irrKLang

### Lập trình (Codes)

using IrrKlang;

using System.IO;

namespace AP09NXuânPhúc

{

public partial class Fr3irrKlang09 : Form

{

public Fr3irrKlang09()

{

InitializeComponent();

}

ISoundEngine fn = new ISoundEngine();

//Khai báo biến toàn cục thuộc đối tượng File âm thanh của irrKLang

string audiopath = Path.GetDirectoryName(Path.GetDirectoryName(Application.StartupPath)) + "\\Audio Files\\";

//LẤY THƯ MỤC HIỆN TẠI (PATH) CỦA APP

//Application.StartupPath = đường dẫn thư mục App \bin\Debug => để path của App lấy ra ngoài thư mục cha 2 lần

//để lấy thư mục cha sử dụng System.IO.Path.GetDirectoryName(Application.StartupPath)

private void btnStartStop\_Click(object sender, EventArgs e)

{

fn.SoundVolume = 100;

fn.Play2D(audiopath + "659668\_\_donaldtimo\_\_uplifting-piano.wav", true);

MessageBox.Show("OK");

}

}

# } ĐÓNG GÓI BỘ CÀI ĐẶT SETUP CỦA SẢN PHẨM ĐỀ TÀI

## Giới thiệu chung

Phần App được lập trình nêu trên là phần Source Code (mã nguồn) do tác giả lưu giữ nhằm đảm bảo bản quyền và phục vụ việc nâng cấp, cải tiến và phát triển chương trình sau này. Để có thể chuyển App đến người dùng thỉ phải thực hiện thủ tục đóng gói và chuyển giao sản phẩm đến người dùng (Gọi là: Package and Deployment) hoặc lập bộ Setup.

Ngường sử dụng sẽ dùng bộ Setup (thông thường có file Setup.exe hoặc Install.exe) để cài đặt vào máy tính làm việc của mình. Thông thường, sau khi cài đặt, sản phẩm phần mềm sẽ lưu trong thư mục C:\Program Files [x86]\.. đồng thời sẽ có biểu tượng (icon) trên Desktop và Program Menu của người dùng để tiện sử dụng.

Sản phẩm sau khi cài đặt trên máy tính người dùng (tức là, trong C:\Program Files [x86]\..) là sản phẩm mã máy. Không thể đọc hiểu theo dạng văn bản (text: mở trên NotePad), kế cả tác giả. Về nguyên tắc là không dịch ngược: mã máy (không thể hiểu) => mã lệnh (if, .. while,….).

Tóm lại: trình tự sản phẩm phần mềm từ sản xuất (lập trình) đến người dùng, thông thường phải qua 3 bước:

Lập trình Source Codes (đang học)

=> Đóng thành bộ Setup.exe (nhiệm vụ chương này)

=> Cài lên máy tính người dùng (C:\Program Files [x86]\.. ): NSD dùng phần mềm

## Công cụ sử dụng thiết lập bộ cài đặt Setup cho App

Bộ công cụ hỗ trợ lập bộ cài đặt (Setup/Install) của các phần mềm WinApp:

[1] VSI Extensions: (Visual Studio Installer Extensions): dung cho MS Visual Studio 2022 = sử dụng thực đơn [Extentions] của .Net

[2] **VSI\_bundle.exe** (Visual Studio Insataller): Gói dịch vụ cài đặt bổ sung vào MS. Visual Studio .NET hỗ trợ thiết lập bộ cài đặt (Setup) dạng đơn giản: Đề tài này sử dụng gói dịch vụ này.

[3] **InstallShield2015LimitedEdition.exe**: Gói dịch vụ cài đặt bổ sung vào MS. Visual Studio .NET 2015 hỗ trợ thiết lập bộ cài đặt (Setup) dạng đầy đủ

Để bộ công công cụ MS. Visual Studio .NET có chức năng đóng gói (Package) bộ cài đặt (Setup/Install) thì phải cài đặt bổ sung bộ hỗ trợ kèm theo (nêu trên) với phiên bản phù hợp (Ví dụ: 2015, 2017,..)

## Thiết lập bộ cài đặt Setup cho App

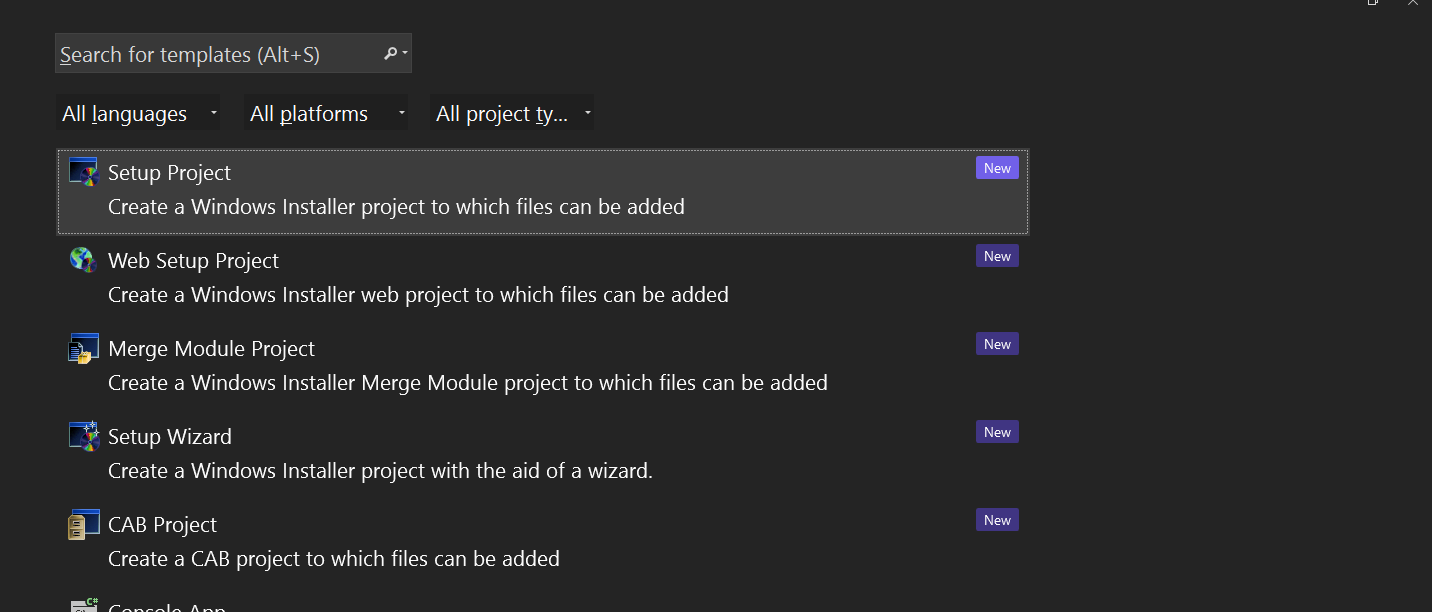
Phài mở source winapp trên Visual Studio .NET, đản bảo chạy được: không lỗi.

**Bước 1:** THÊM PROJECT MỚI VÀO SOLUTION HIỆN TẠI, Như

+ Phải[tên Solution]->Add->New Project

+ All…

+ Setup Project



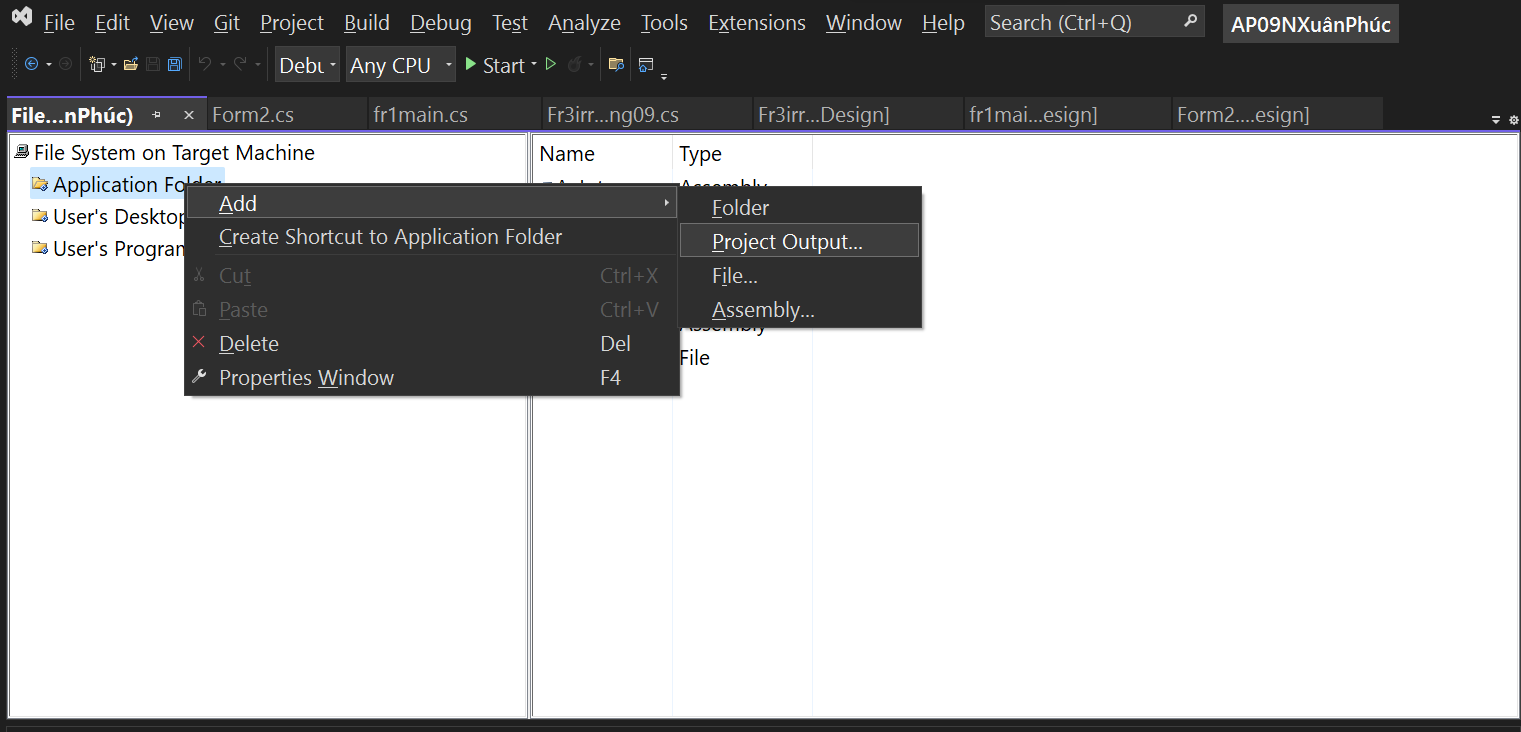
**Bước 2:** THIẾT LẬP CÁC THÀNH PHẦN KẾT QUẢ CÀI ĐẶT, như Hình 5‑1

+ Application Folder : Thư mục của phần mềm trong %OS%\**Program Files**…

+ User’s Desktop : trên nền Desktop

+ User’s Program Menu: mục chọn trong [Start]->Programs->…

Phải[mục tương ứng nêu trên]->Add->Project Output: Primary Output (Active)

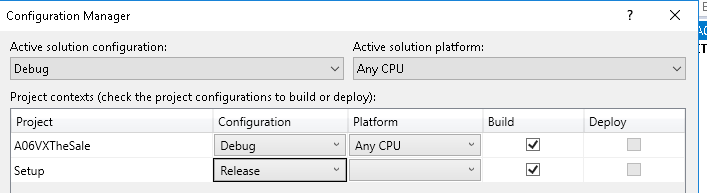


Hình 5‑1. Thiết lập sản phẩm bộ Setup (cài đặt ở đâu)

**Bước 3:** CẤU HÌNH BIÊN DỊCH, như Hình 5‑2

Phải[tên Solution]/SolutionExplorer->Configuration Manager: [x] Setup [Build]

Với Release (thương mại) || Debug (thử nghiệm)



Hình 5‑2. Thiết lập biên dịch bộ Setup

**Bước 4:** BIÊN DỊCH BỘ CÀI ĐẶT

[Build]->(Re)Build Solution: trên dòng trạng thái (dưới, trái) Successful

Sản phẩm bộ cài trong thư mục:

C:\Users\phuc\Downloads\AP09NXPhúc.DAHP\_Nhac cu\setup09NXuânPhúc\Release\setup.exe : vì đã lực chọn trong Bước 3 là Release

Nếu chọn Debug

C:\Users\phuc\Downloads\AP09NXPhúc.DAHP\_Nhac cu\setup09NXuânPhúc\Debug\setup.exe

**CHUYỂN GIAO BỘ CÀI ĐẶT : SETUP CHO NSD**

Khi cần thảo gỡ (Uninstall) phần mềm thì phải thực hiện trong:

+ Control Panel: Programs and Features

+ Không được Xóa thư mục phần mềm %OS%\**Program Files**…

Vì nếu “Xóa” sẽ không cài đặt lại được (khi cài đặt sẽ bị báo là đã có => chỉ có thể khắc phục bằng cách Xóa các Key trong Registry)

**Bước 5:** THIẾT LẬP THÊM CÁC ĐẶC TÍNH KHÁC CỦA BỘ CÀI ĐẶT

Đặt chọn vào vị trí Project Setup / Solution Explorer:

Sử dụng thanh công cụ ngày trên Solution Explorer

+ File System Editor: Thiết lập các kết quả cài đặt / máy tính NSD

+ Registry Editor: thiết lập các Key bảo mật và tự động / Registry của máy tính NSD

+ User’s Interface Editor: Thiết kế các màn hình chờ trong quá trình cài đặt PM

Install : Client (NSD)

Administrative Install : Server

Start: Bắt đầu cài đặt

Progress: Trong quá trình cài đặt

End : kết thúc việc cài đặt

Có thể: thêm / xóa bớt (Thay đổi thứ tự) các cửa sổ màn hình chờ cài đặt

Thay đổi = thiết kế lại (VD: Việt hóa) : sử dụng của sổ Properties

+ Custom Action: Thiết kế các các thành phần hỗ trợ khác của bộ cài đặt ;

VD bộ tháo gỡ (Uninstall, Rolback,....)

+ Launch Conditional Editor: Thiết lệp kênh giao tiếp trên Inrternet giữa NSD và công ty sản xuất phần mềm để hỗ trợ NSD phần mềm có bản quyền (VD: khi xảy ra lỗi, gửi lổi về công ty sản xuất -> hỗ trợ trực tuyến được).

+ File Types Editor: thiếp lập các “đuôi” = phần mở rộng của tên các tập tin liên quan PM (VD: PM Word có các “đuôi” khi double click sẽ mở PM Word, .doc .docx …

BIÊN DỊCH LẠI -> CÀI ĐẶT LẠI: ĐỂ CÓ TÁC DỤNG

**GHI CHÚ:**  CÁC THUỘC TÍNH KHÁC CỦA PM

[Solution Explorer]: Properties->AssemblyInfo.cs

+ Phải cài đặt DB riêng -> khai báo lại chuỗi kết nối trong file .XML kèm theo sau khi cài đặt

# KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI

## **Kết luận**

### Những kết quả đạt được

Đề tài đã:

+ Tìm hiểu về âm thanh học và kỹ thuật âm thanh

+ Thiết kế và lập trình được sản phẩm dạng WinApp minh họa của đề tài dùng C#.NET trên công cụ Visual Studio.NET với thư viện WMPLib.dll, bao gồm:

. Form1Main.cs: Màn hình chính có dùng Menu, Toolbal, Status, NotifyIcon, ContextMenu

. Form2.cs: Form quản lý và xử lý âm thanh dùng thư viện WMPLib, đây là form chính của sản phẩm đề tài, bao gồm:

* Xử lý âm thanh: Play,….
* Quản lý âm thanh: Nạp, . . .

. Fr3irrKlang09.cs: ……

+ Tập âm thanh mẫu thực nghiệm: trong thư mục: ~\\Audio Files

Bao gồm các file dạng .wav, .wma, .mp3 được tham khảo ….

+ Đóng gói bộ cài Setup …..

### Hạn chế

Do thời gian hạn chế, nên App sản phẩm của đề tài còn một số hạn chế sau:

+ Phân chức năng ghi âm: chưa thực hiện được

+ Phần ….irrKLang chưa hoàn thiện

+ Chưa dùng một số thư viện khác: OpenAL,…

+ Chưa xử lý nhiều về mặt âm thanh dung WMP

## **Hướng phát triển**

### Hướng khắc phục các hạn chế

Sẽ tiếp tục thực hiện :

+ Phân chức năng ghi âm: cố gắng thực hiện

+ Phần ….irrKLang em sẽ hoàn thiện

+ Chưa dùng một số thư viện khác: OpenAL,…

+ Tạo nhiều phần điều chỉnh âm thanh bằng thư viện WMP

### Hướng mở rộng đề tài

Sẽ nghiên cứu và phát triển app ản phẩm trên Python dùng các thư viện mở.

# DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Xuân Thể (2021), *Bài giảng học phần Lập trình âm thanh*, Học viện Công nghệ Bưu chính – Viễn thông, cơ sở TP.HCM (lưu hành nội bộ).
2. Rémi Audfray, Jean-Marc Jot, and Sam Dicker (Magic Leap, Inc), “*Audio Application Programming Interface for Mixed Reality*” in Audio Engineering Society 145th Convention, 2018 October 17 – 20, New York, NY, USA.
3. <http://www.ambiera.com/irrklang> : Thư viện irrKlang
4. [https://www.openal.org](https://www.openal.org/) : thư viện OpenAL
5. [https://www.hackaudio.com](https://www.hackaudio.com/getting-started/introduction/): Audio Computer Programming = hướng dẫn lập trình âm thanh máy tính
6. [http://www.music-software-development.com](http://www.music-software-development.com/) : hướng dẫn phát triển các phần mềm âm nhạc
7. [http://www.aes.org](http://www.aes.org/) : Audio Engineering Society = Hội kỹ thuật âm thanh (e-library)
8. [https://www.freesoundeffects.com](https://www.freesoundeffects.com/): Tập âm thanh mẫu (sử dụng rất nhiều ứng dụng)
9. <https://freesound.org>: Tập âm thanh mẫu
10. http://thammyamnhac.com (forum) diễn đàn về Âm thanh học / Kỹ thuật âm thanh.
11. https://viblo.asia : thư viện Tài liệu về Âm thanh học

1. <https://dotnet.microsoft.com/> và <https://dotnet.microsoft.com/apps/aspnet> : Công nghệ ASP.NET
2. [https://visualstudio.microsoft.com/downloads](https://visualstudio.microsoft.com/downloads/) : Các bộ công cụ hỗ trợ của Microsoft
3. [https://docs.microsoft.com/en-us](https://docs.microsoft.com/en-us/) : Các tài liệu hướng dẫn lập trình của Microsoft (tiếng Anh)