

CHƯƠNG TRÌNH TỰ ĐỘNG HÒA ÂM “MIDI UTILITY”

Nguyễn Anh Kiệt

Công ty Máy tính Việt Nam 2 TP. HCM

(*Bài nhận ngày 28/04 /1998*)

TÓM TẮT: Bài báo giới thiệu tóm tắt giải thuật và một số kết quả mà tác giả đã đạt được trong phần mềm tự động hòa âm của mình “Mudi utility”

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Từ khi máy vi tính trở nên phổ biến người ta đã muốn dùng máy vi tính để xử lý âm thanh nói chung, trong đó có vấn đề xử lý âm nhạc. Các hãng sản xuất phần cứng đã liên tiếp phát triển công nghệ trong việc sản xuất card xử lý âm thanh (Sound Card) cho máy vi tính. Đi đầu trong lĩnh vực này có thể kể đến hãng Creative Lab, người đã đưa ra Card âm thanh với tên gọi là Sound Blaster. Từ đó các hãng khác phải tuyên bố rằng Card âm thanh của mình là tương thích 100% với Sound Blaster

Card âm thanh trong máy vi tính có hai chức năng xử lý âm thanh khác hẳn nhau

[1] :

a/ Xử lý dữ liệu âm thanh ở dạng sóng âm đã số hóa (các dữ liệu dạng *.wav, *.mp3, ...).

b/ Xử lý dữ liệu âm thanh ở dạng chuẩn MIDI (Musical Instrument Digital Interface) là các dữ liệu dạng *.mid. Như ý nghĩa của từ MIDI, âm thanh này là âm nhạc, chứ không phải là âm thanh bất kỳ.

. Những vấn đề lớn cần giải quyết trong xử lý âm thanh dạng * .wav là :

- Nhận dạng âm thanh, đặc biệt là việc nhận dạng giọng nói của con người.
- Tạo lại âm thanh, đặc biệt là tạo ra giọng nói của con người

. Những vấn đề lớn cần giải quyết trong việc xử lý dữ liệu âm nhạc dạng *.mid là

- Tự động hòa âm

bài báo này xin đề cập đến dữ liệu âm nhạc dạng MIDI và việc lập trình tự động hòa âm

2. DỮ LIỆU ÂM NHẠC Ở DẠNG MIDI

Để lập trình tự động hòa âm cần phải biết rất chi tiết về cấu trúc của dữ liệu dạng MIDI. Dữ liệu MIDI không phải là trọng tâm của bài, tuy nhiên vì có rất ít tài liệu nói đến vấn đề này nên ở đây xin giới thiệu một cách tóm tắt. Bạn đọc có thể tìm hiểu chi tiết trong tài liệu tham khảo {1},{2}

Dữ liệu âm nhạc ở dạng Midi hoàn toàn không phải là dữ liệu âm thanh. Đó là những dữ liệu dùng để điều khiển các nhạc cụ điện tử. Đến lượt mình, các nhạc cụ điện tử sẽ phát ra các âm thanh. Như vậy, nếu các dữ liệu Midi này được tạo ra một cách có ý nghĩa thì nó sẽ điều khiển các nhạc cụ điện tử để tạo ra một bài hát, một bản nhạc...

Như vậy, tệp tin. mid chứa các dòng lệnh điều khiển các nhạc cụ điện tử, sao cho nếu các nhạc cụ này thực hiện đúng các lệnh đó thì chúng sinh ra một bản nhạc theo ý muốn của người tạo ra tệp tin. mid.

Hiện nay có khá nhiều phần mềm cho phép dễ dàng tạo ra bản nhạc ở dạng dữ liệu Midi như : "Midiisoft Studio", "Band in a Box", "Encore", "Jammer Sound Maker", "Cakewalk"...

Dữ liệu Midi có nhiều ưu điểm so với dữ liệu âm thanh dạng .wav trong vấn đề tái tạo lại bản nhạc:

- Một tệp tin midi chỉ khoảng 100 KB có thể tạo được một bản nhạc rất phức tạp, dài tới 5-10 phút, với chất lượng âm thanh rất cao, tương đương với Audio CD Compact Disk. (Nếu là dữ liệu .wav thì phải lớn cỡ 100MB).

- Bản nhạc ở dạng Midi có thể tiếp tục được xử lý theo yêu cầu của người sử dụng : Thay đổi nhạc cụ, thay đổi Tempo, nâng cao hoặc hạ thấp giọng, thêm hoặc bớt nhạc cụ,....

- Bản nhạc ở dạng Midi dễ hiểu đối với máy tính, do vậy mở ra khả năng dùng phần mềm để tự động hòa âm cho bản nhạc

3. CHƯƠNG TRÌNH TỰ ĐỘNG HÒA ÂM "MIDI UTILITY"

Hòa âm nói chung là vấn đề khó, đòi hỏi nhiều kinh nghiệm lý thuyết cũng như kinh nghiệm thực tiễn. Trong những phiên bản của phần mềm tự động hòa âm, tác giả chỉ đặt mục tiêu hòa âm cho các ca khúc phổ thông.

Chương trình "Midi Utility" được viết bằng ngôn ngữ Visual Basic kết hợp với Visual C++, chạy trên hệ điều hành Windows95.

- Đầu vào của chương trình "Midi Utility" :

- Một bài hát ở dạng dữ liệu Midi, chỉ có các nốt nhạc Melody, chưa có phần hòa âm. Các nốt nhạc Melody này do người sử dụng đưa vào từ bản nhạc in trên sách, bằng một Midi Editor nào đó (chưa có trong "Midi Utility"). Trong đĩa số 3/3 có kèm một số bài làm ví dụ để chạy thử chương trình. Các bài này được soạn bằng chương trình "Midiisoft Studio 3.1". "Midiisoft Studio" là bản quyền của hãng Midiisoft Corporation.

- Đầu ra của chương trình "Midi Utility" :

- Là bản nhạc có phần Melody y như ở đầu vào,

- Và phần hòa âm được chương trình "Midi Utility" tự động tạo ra với :

- . Nhịp điệu mà người sử dụng đã lựa chọn (Cha-Cha, Rhumba, ...),

- . Những nhạc cụ tham gia hòa âm theo yêu cầu của người sử dụng.

- Các bước của giải thuật:

Trong việc lập trình tự động hòa âm tác giả đã giải quyết bốn khâu chính:

a/ Nhận dữ liệu Midi ở đầu vào, phân tích để hiểu được ý nghĩa âm nhạc của dữ liệu đó. Ví dụ : bài hát được soạn ở điệu thức nào, La Thứ hay Đô Trưởng; Nhịp điệu của bài là 3/4 hay 4/4; Những nốt quan trọng của giai điệu là những nốt nào, ...

b/ Thiết kế một giải thuật chọn những hợp âm cần sử dụng để hòa âm cho bài hát ở đầu vào. Ví dụ các hợp âm : Cm, Cm7, Cb, A7, ...

c/ Thiết kế một cơ sở dữ liệu để dùng cho việc hòa âm một bài hát bất kỳ, theo những nhịp điệu khác nhau như Cha-Cha-Cha, Disco, Tango, Rhumba, ...

d/ Thiết kế một giải thuật để từ các kết quả do giải thuật b/ đưa ra, kết hợp với các cơ sở dữ liệu c/, tạo ra hòa âm cho bài hát, rồi xuất kết quả ra ở đúng dạng chuẩn MIDI.

Như vậy kết quả do chương trình tạo ra có thể dùng được cho bất cứ một Midi Player, hay một Midi Editor nào xử lý tiếp, hoặc phát lại bài hát đã được hòa âm. Bản thân

chương trình "Midi Utility" cũng có khả năng phát thử bài hát đã hòa âm để người sử dụng kiểm tra kết quả, thay đổi nhạc cụ, thay đổi nhịp điệu, thay đổi chế độ, để đạt được kết quả tốt nhất.

- Yêu cầu về phần cứng :

Để chạy chương trình "Midi Utility" (và nói chung là các ứng dụng về midi music) phải có card âm thanh có phần Midi thật tốt, phải có Loa (và Ampli) thật tốt. Chỉ như vậy mới nghe được âm thanh trung thực và phong phú. Về máy (computer) thì chỉ cần loại 486, 8MB RAM. Khi có phần cứng tốt thì âm thanh tạo ra sẽ có chất lượng rất cao, ngang với chất lượng âm thanh khi nghe đĩa Audio Compactdisk.

Trong quá trình chạy thử "Midi Utility 2.24", tác giả sử dụng card âm thanh hiệu AWE 32, có 8 MB RAM trên card, và nạp SoundFont do tác giả cân chỉnh lại. Nếu chạy trên card âm thanh loại khác, hoặc dùng SoundFont khác kết quả có thể bị hạn chế.

Khả năng cho nạp SoundFont của card AWE 32 và AWE 64 cho phép tác giả có thể làm thêm các nhạc cụ Việt Nam, và như vậy có thể làm các kiểu hòa âm dân tộc Việt Nam. Tuy nhiên tác giả mới chỉ bắt đầu công việc này, kết quả mới chỉ có một nhạc cụ là Đàn Tranh Việt Nam.

Có thể để "Midi Utility" điều khiển một đàn Organ Keyboard bên ngoài, như vậy thì chỉ cần sử dụng một card âm thanh loại thường. Chất lượng âm nhạc sẽ phụ thuộc vào đàn Organ Keyboard và Ampli kèm theo.

- Yêu cầu về bài hát đầu vào :

Để chương trình "Midi Utility" có thể hiểu được bài hát đầu vào thì bài phải đảm bảo một số yêu cầu sau về âm nhạc :

- Có hóa biểu (Keysignature) chính xác với điệu thức của bài,
- Kết thúc đúng bằng nốt gốc của điệu thức,
- Không có sự thay đổi điệu thức trong bài,
- . Hai yêu cầu đầu tiên là phù hợp với giáo trình nhạc lý căn bản.
- . Yêu cầu thứ ba là một hạn chế đối với các bài hát đầu vào.

Những yêu cầu này là điều kiện để giải thuật tự động chọn hợp âm chạy được chính xác. Giải thuật này là vấn đề trọng tâm nhất mà tác giả chú trọng trong chương trình "Midi Utility".

Tuy nhiên "Midi Utility" có thể tạo hòa âm theo các hợp âm do người dùng nhập vào. Trong trường hợp này thì các yêu cầu vừa nói trên là không còn cần thiết nữa.

Về kỹ thuật thì bài (tệp tin .mid) cần có khuôn dạng (format) chính xác như chương trình "Midisoft Studio 3.1" tạo ra.

Các bài kèm theo trong đĩa 3/3 đều thỏa mãn tất cả các yêu cầu trên đây, và đều được soạn thảo bằng "Midisoft Studio 3.1".

3. NHẬN XÉT VỀ CÁC PHẦN MỀM TỰ ĐỘNG HÒA ÂM TRÊN THẾ GIỚI HIỆN NAY

Vào khoảng năm 1988, khi ở Việt Nam xuất hiện card âm thanh đầu tiên do hãng Creative Lab sản xuất, chúng ta đã thấy họ giới thiệu một chương trình gọi là "Intelligent Organ". Chương trình này đã có khả năng tự động hòa âm ở mức đơn giản. Tuy nhiên, sau đó không thấy hãng này tiếp tục phát triển thêm chương trình này. Chương trình này chỉ

dựa vào phím được người dùng bấm để chuyển đổi hợp âm trong khi hòa âm. Do vậy nó không xem xét bài hát một cách tổng thể từ đầu đến cuối được. Cũng vì vậy mà kết quả hòa âm rất hạn chế. Chương trình này đã không trở thành sản phẩm thương mại. Nó chỉ được sử dụng như là một phương tiện để giới thiệu khả năng của card âm thanh.

Từ khoảng năm 1991 trên thế giới đã có các hãng sản xuất phần mềm đi vào lĩnh vực này. Họ đã đưa ra những phần mềm tự động hòa âm (Auto-accompaniment Software). Đáng chú ý là các phần mềm "Jammer Sound Maker", "Band-in-a-Box". Một số phần mềm khác chỉ là những Midi Editor, tức là cho phép soạn thảo một bản nhạc, không có trợ giúp tự động hòa âm. Phiên bản mới nhất hiện nay của "Jammer Sound Maker" là phiên bản 3.0 Professional. Phiên bản mới nhất hiện nay của "Band-in-a-Box" là 7.0. Các phần mềm này tạo được hòa âm khá phức tạp, nói chung là đáp ứng tốt yêu cầu hòa âm cho các ca khúc phổ thông. Các phần mềm này cũng tạo được hòa âm cho nhạc Jazz là nhạc có độ phức tạp cao hơn.

Nhưng tất cả các phần mềm tự động hòa âm này đều yêu cầu người sử dụng phải nhập các hợp âm cần dùng để hòa âm. Những phần mềm đó không có chế độ tự động chọn hợp âm thích hợp cho bài hát.

4. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ VÀ KẾT LUẬN

Giải thuật tự động chọn hợp âm của chương trình "Midi Utility" là một cố gắng đầu tiên trong hướng này. Giải thuật này còn phát hiện được những chỗ có thể dồn trống để tạo thêm sự phong phú cho việc hòa âm, tăng thêm sức lôi cuốn của bài hát.

Chương trình "Midi Utility" là một chương trình hòa âm hoàn toàn tự động. Sau khi người dùng đã nhập xong các nốt nhạc Melody từ một bản nhạc in trong sách (không cần phải có các hợp âm ghi trong bản nhạc), họ có thể nhận được kết quả hòa âm chỉ sau vài giây đồng hồ. Công việc còn lại mà người sử dụng cần làm là quyết định chọn lấy kết quả tốt nhất trong các kết quả mà "Midi Utility" tạo ra. Khả năng này rất có ích với đa số người dùng, những người chưa có đủ kiến thức về nhạc lý để có thể tự mình ghi được các hợp âm cho bài hát, thêm nữa người dùng không cần phải có khả năng sử dụng được các nhạc cụ như Organ, Guitar, ...

Rất tiếc là trong bài báo này bạn đọc không thể "nghe" được kết quả hòa âm tự động do "Midi Utility" tạo ra. Tác giả chỉ có thể giới thiệu hình vẽ các khuôn nhạc dưới đây để minh họa phần nào kết quả đó

Ha Noi va Toi

EPiano 2

AcouBass

ChoirAahs

PianoGrd

Drums Prog 0

Detailed description: This is the first system of a musical score for the piece 'Ha Noi va Toi'. It consists of seven staves. The top staff is the vocal line in treble clef, 4/4 time, with a key signature of one flat (B-flat). The second staff is 'EPiano 2' in treble clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The third staff is 'AcouBass' in bass clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The fourth staff is 'ChoirAahs' in treble clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The fifth staff is 'PianoGrd' in bass clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The sixth staff is 'Drums Prog 0' in bass clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The score is divided into three measures by vertical bar lines.

Ha Noi va Toi

EPiano 2

AcouBass

ChoirAahs

PianoGrd

Drums Prog 0

Detailed description: This is the second system of the musical score for 'Ha Noi va Toi'. It consists of seven staves, identical in layout and instrumentation to the first system. The top staff is the vocal line in treble clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The second staff is 'EPiano 2' in treble clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The third staff is 'AcouBass' in bass clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The fourth staff is 'ChoirAahs' in treble clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The fifth staff is 'PianoGrd' in bass clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The sixth staff is 'Drums Prog 0' in bass clef, 4/4 time, with a key signature of one flat. The score is divided into three measures by vertical bar lines.

Hình vẽ 1

chú thích cho hình vẽ 1:

- Khuôn nhạc "Hà nội và Tôi" là một đoạn câu của bài hát do người dùng nhập vào
- Các khuôn nhạc "Epiano 2", "AcouBass", "PianoGrd", "Drums Prog 0" là do chương trình tự động tạo ra để hòa âm cho đoạn bài hát này với nhịp điệu 4/4, kiểu Blue Event

Kết quả hòa âm cho những bài hát thông thường là chấp nhận được theo đánh giá của một số nhạc sĩ đã nghe thử. Về kỹ thuật : Midi Utility chơi chính xác, không bao giờ sai nốt, sai nhịp, do vậy hòa âm rất sạch. Về nghệ thuật : còn đơn giản. Để có hòa âm với nghệ thuật cao hơn con người cần sửa tiếp kết quả do Midi Utility tạo ra.

Chương trình này có thể dùng để nhanh chóng tạo ra một bài hát có hòa âm, để dạy và học hát, học nhạc, và giải trí.

Từ tháng 3 năm 1998 phiên bản (version) 2.12 của chương trình này đã được giới thiệu trên mạng Trí tuệ Việt Nam để nghe các ý kiến nhận xét của những ai quan tâm. tác giả đã nhận được những lời khen của một số bạn. Nhưng bản giới thiệu chỉ là bản Demo, không có chức năng ghi lại kết quả ở dạng chuẩn Midi

THE AUTO-ACCOMPANIMENT SOFTWARE "MIDI UTILITY" PROGRAM

Nguyen Anh Kiet

ABTRACT: This article briefly describes the algorithm and some results in author's auto-accompaniment software "Midi Utility"

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Peter M.Ridge, David M.Golden Sound Blaster The Official Book, Osborne, USA.
- [2]. Media Vision Inc., Media vision Pro 3-D Sound Card, User Guide, Premont, CA.