

ỨNG DỤNG HAMNOSYS VÀ AVATAR 3D JASIGNING ĐỂ DỰNG ẢNH ĐỘNG NGÔN NGỮ KÝ HIỆU VIỆT NAM

APPLICATION OF HAMNOSYS AND AVATAR 3D JASIGNING TO CONSTRUCTION OF VIETNAMESE SIGN LANGUAGE ANIMATIONS

Nguyễn Chí Ngôn¹, Quách Luyt Đa²

¹Trường Đại học Cần Thơ; ncngon@ctu.edu.vn

²Trường Đại học Tây Đô; qlda@tdu.edu.vn

Tóm tắt - Nghiên cứu này nhằm ứng dụng hệ thống dấu hiệu HamNoSys và công cụ Avatar 3D JASigning để xây dựng bộ từ điển ngôn ngữ ký hiệu Việt, dựa trên các ký hiệu điều khiển cử động của nhân vật ảo bằng mắt, miệng và chuyển động của đôi tay. Từ đó, nghiên cứu sẽ so sánh tương quan giữa hệ thống dấu hiệu HamNoSys với ngôn ngữ ký hiệu Việt. Qua đó, nghiên cứu tiến hành xây dựng một công cụ hỗ trợ giao tiếp với người khiếm thính, góp phần khắc phục những hạn chế trong việc dùng người thật để diễn đạt ngôn ngữ ký hiệu. Nghiên cứu đã xây dựng được một bộ từ điển ngôn ngữ ký hiệu gồm có 2.558 từ dựa trên mã HamNoSys, bao gồm các chủ đề cơ bản trong đời sống. Kết quả thu được cho thấy khả năng tự động diễn đạt ngôn ngữ ký hiệu Việt trên máy tính là khả thi.

Từ khóa - HamNoSys; ngôn ngữ ký hiệu Việt; Avatar 3D JASigning; nhân vật ảo; eSIGN editor

1. Đặt vấn đề

Hệ thống dấu hiệu Hamburg (HamNoSys - **Hamburg Notation System**) là một hệ thống phiên âm của ngôn ngữ ký hiệu (NNKH), bao gồm hơn 200 ký tự, được phát triển vào thập niên 80 tại Viện Nghiên cứu của Trường Đại học Hamburg, dành cho việc chuyển dịch các ký hiệu bao gồm cả từ riêng lẻ và đoạn văn trong NNKH. HamNoSys được sử dụng trong một số dự án nghiên cứu về NNKH, trong đó có dự án của ViSiCAST [1-4].



Hình 1. Nhân vật Avatar 3D JASigning [7]

JASigning là một phần mềm tổng hợp NNKH của nhiều quốc gia khác nhau, được phát triển bởi Trường Đại học Khoa học máy tính East Anglia (UEA – University of East Anglia), sử dụng các nhân vật người ảo. Phần mềm này cho phép chuyển đổi ký hiệu đại diện trong SiGML (một định dạng XML cơ bản trong những ký hiệu Hamnosys) sang dạng hoạt hình 3D của NNKH. JASigning được phát triển để thay thế hệ thống SiGMLSigning trước đó trong dự án ViSiCAST và eSIGN. Và nó sẽ còn được tiếp tục phát triển hơn nữa trong dự án Dicta-Sign.

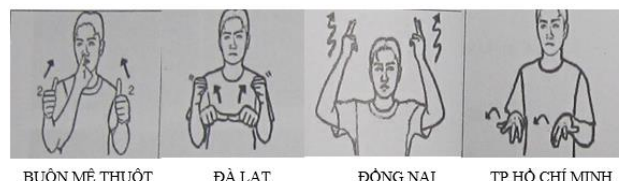
JASigning tạo ra các hoạt ảnh avatar từ những mô tả các dấu hiệu HamNoSys (Hình 1). Dấu hiệu HamNoSys

Abstract - This study aims to apply the HamNoSys sign system and Avatar 3D JASigning tool to the construction of a Vietnamese sign language dictionary, based on visual control symbols of a virtual 3D signer by eyes, mouth and hand symbols. Thereby, the study compares the correlations between the HamNoSys sign system with the Vietnamese sign language. As a result, the study has constructed a PC-based tool to support communicating with the deaf, contributing to overcoming the limitations in using real people to express the sign language. The study has developed a dictionary with 2,558 sign language words based on the HamNoSys code which contain most basic words for communication in life. Research results indicate that automatically animating the Vietnamese sign language on computer is feasible.

Key words - HamNoSys; Vietnamese sign language; Avatar 3D JASigning; virtual 3D signer; eSIGN editor

được định nghĩa thông qua hình dáng của vị trí bàn tay, vận tốc ra dấu, biên độ cử chỉ và nhiều yếu tố khác [5, 6].

Việc ứng dụng HamNoSys và JASigning vào xây dựng mô phỏng NNKH cần phù hợp với đặc thù của NNKH Việt. Các đặc thù này đã được nghiên cứu bởi nhóm Đỗ Thị Hiền [8, 9] và Cao Thị Xuân Mỹ [10], cho rằng NNKH Việt được cấu thành từ 5 yếu tố: vị trí làm kí hiệu, hình dạng, chuyển động, chiều hướng và sự diễn đạt không bằng tay (Hình 2).



Hình 2. NNKH diễn tả các địa danh [8]

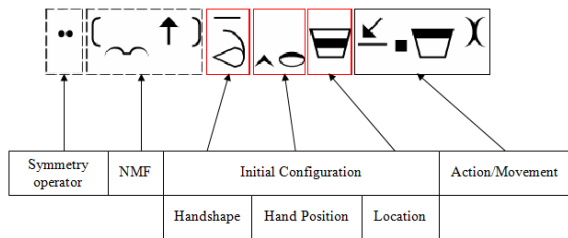
Nghiên cứu này sẽ giải quyết vấn đề kết hợp giữa việc sử dụng HamNoSys và JASigning vào xây dựng ảnh động diễn đạt NNKH Việt.

Trong nghiên cứu về NNKH Việt của nhóm Nguyễn Chí Ngôn [11], HamNoSys và JASigning đã được sử dụng, tuy nhiên còn hạn chế trong việc thực hiện những phần không thuộc về tay như mắt, gật đầu, cử chỉ miệng... vốn là phần quan trọng của NNKH. Tuy vậy, công cụ ESign Editor, được thiết kế trong dự án eSign cung cấp một công cụ bổ sung hạn chế này, làm cơ sở để phát triển công cụ giao tiếp với người khiếm thính ở nghiên cứu này.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Cấu trúc cơ bản của HamNoSys

Cấu trúc cơ bản của HamNoSys được thể hiện cụ thể trong Hình 3.



Hình 3. Cấu trúc cơ bản của Hamnosys [3]

Trong đó:

- Symmetry operator: miêu tả mối quan hệ giữa hai tay.
- NMF (Non Manual Features): mô tả cảm xúc trên khuôn mặt và các bộ phận khác ngoài tay.
- Initial Configuration:
 - o Handshape: mô tả hình dạng bàn tay.
 - o Hand position: mô tả vị trí bàn tay gồm phương và hướng.
 - o Location: mô tả vị trí tay so với các vị trí khác trên thân thể.
- Action/movement: mô tả sự thay đổi hình dạng tay hay sự chuyển động của tay.

Ký hiệu “vui” trong mã NNKH SiGML (bao gồm NMF) được mô tả như Hình 4:

```

<sigml>
  <hns_sign gloss="vui">
    <hamnosys_nonmanual>
      <hnm_mouthpicture picture="L07"/>
      <hnm_body tag="ST"/>
      <hnm_head tag="NF"/>
      <hnm_shoulder tag="SB"/>
      <hnm_eyegaze tag="AD"/>
      <hnm_eyebrows tag="RB"/>
      <hnm_eyelids tag="BB"/>
    </hamnosys_nonmanual>
    <hamnosys_manual>
      <hamsynmpar/>
      <hamfinger2345/>
      <hamthumboutmod/>
      <hamextfingeru/>
      <hampalmd/>
      <hamear/>
      <hamlrbeside/>
      <hamclose/>
      <hamtwisting/>
    </hamnosys_manual>
  </hns_sign>
</sigml>

```

NMF

Symmetry operator,
Initial Configuration,
Action/movement

Hình 4. Ký hiệu “vui” trong mã NNKH (bao gồm NMF)

Kết quả hiển thị phù hợp với các nghiên cứu của nhóm Đỗ Thị Hiền và Cao Thị Xuân Mỹ, củng cố lý do để nghiên cứu này sử dụng HamNoSys và JASigning.

2.1.1. Các mã lệnh cơ bản trong NMF

Các mã lệnh cơ bản trong NMF được xác định nằm trong cặp mã lệnh:

`<hamnosys_nonmanual></hamnosys_nonmanual>`.

Trong đó, có các mã lệnh được diễn đạt gồm:

- Khẩu hình miệng (mouth): được xác định bởi kiểu phát âm tiếng Anh trong đoạn lệnh `<hnm_mouthpicture picture="char_sign"/>`, trong đó `char_sign` là tên của NNKH được xây dựng, cách thứ 2 dựa trên các hành động được HamNoSys xây dựng sẵn nằm trong đoạn lệnh `<hnm_mouthgesture tag="code_mouth"/>`, với `code_mouth` là mã lệnh tương ứng với khẩu hình miệng được cung cấp (Hình 5).



Hình 5. Mô tả cử động miệng [2]

- Cử động cơ thể (body): chuyển động cơ thể là dấu mốc cho sự thay đổi trạng thái, được sử dụng trong đoạn lệnh `<hnm_body tag="code"/>` với 10 động tác khác nhau, bao gồm: xoay trái, xoay phải, ...

- Cử động đầu (head): được xác định trong thẻ `<hnm_head tag="code"/>` của XML với 11 động tác, bao gồm: gật đầu, lắc đầu, ...

- Cử động của vai (shoulder): được xác định trong thẻ `<hnm_shoulder tag="code"/>` của XML với 9 động tác, bao gồm: nâng vai, vai gập, ...

- Trạng thái của mắt: mắt cũng đóng vai trò quan trọng trong việc diễn đạt ngôn ngữ, “đôi mắt là cửa sổ của tâm hồn”, chính vì vậy nó thể hiện tình cảm mà người dùng muốn truyền đạt, được xác định bởi thẻ `<hnm_eyegaze tag="code"/>` của XML với 11 động tác, bao gồm các trạng thái hướng nhìn của mắt.

- Trạng thái của lông mày: giận dữ, cau có, ... tất cả đều được biểu hiện dựa trên lông mày, tuy nhiên, khi diễn đạt thông tin trên truyền hình thì điều đó không thật sự cần thiết, ở đây HamNoSys cung cấp thư viện của lông mày bởi `<hnm_eyebrows tag="code"/>` của XML với 4 cử động, bao gồm các động tác nâng chân mày.

- Trạng thái của mí mắt: Thẻ `<hnm_eyelids tag="code"/>` được dùng để biểu hiện trạng thái của mí mắt, mô tả trạng thái của mí mắt khi diễn tả một từ, với 13 trạng thái của mí mắt khi diễn đạt ký hiệu.

Tất cả các thẻ đều có các **code** tương ứng với các mã cử động được cung cấp bởi HamNoSys để việc thao tác trở nên dễ dàng hơn và nhân vật thêm sinh động hơn.

2.1.2. Các ký hiệu định dạng bàn tay

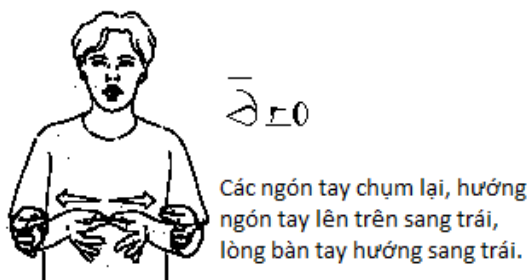
Như đã trình bày ở trên, các ký hiệu định dạng bàn tay (Initial Configuration) gồm 4 thành phần:

- Handshape: mô tả hình dạng bàn tay, với 12 hình thức tiêu chuẩn của bàn tay bao gồm bàn tay mở, bàn tay đóng, ... Ngoài ra, có thể kết hợp ký hiệu kiểu ngón tay và vị trí các ngón tay để tạo nên ký hiệu mới, thay thế các ngón mặc định bằng các kết hợp các số thứ tự ngón tay, thay đổi độ mở của ngón bằng dấu `□` và kết hợp với số thứ tự ngón để tạo ra ký hiệu mới (Hình 6).



Hình 6. Sử dụng dấu “\” với ý nghĩa trung gian giữa hai ký tự HamNosys [3]

- Hand posion: mô tả vị trí bàn tay gồm phương và hướng. Bao gồm 2 tham số: hướng ngón tay dùng để định nghĩa trục cánh tay và hướng lòng bàn tay để định nghĩa sự úp/mở lòng bàn tay và tùy theo trục cánh tay. Hướng của lòng bàn tay có 8 giá trị khác nhau, mỗi cái xác định hướng của lòng bàn tay xung quanh trục của bàn tay (Hình 7). Ví dụ, ngón trỏ hướng về phía trước, lòng bàn tay có thể có các giá trị sau: hướng lên, hướng xuống, phải, trái, hoặc bất kỳ 4 hướng trung gian giữa chúng. Và dùng ký hiệu “\” để diễn đạt hướng trung gian (Hình 8).



Hình 7. Diễn đạt hướng ngón tay trong NNKH

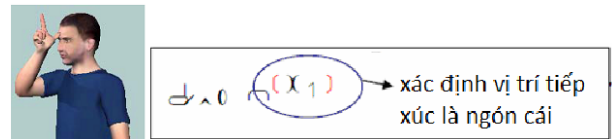


Hình 8. Dùng ký tự “\” giữa hai ký tự HamNosys để mô tả các hướng trung gian [3]

- Location: mô tả vị trí tay so với các vị trí khác trên thân thể. Hầu như tất cả các biểu tượng vị trí tham chiếu đến vị trí trên cơ thể. Tổng cộng có 41 biểu tượng, trong đó 17 biểu tượng tham chiếu bàn tay và ngón tay, 6 ký hiệu mô tả khoảng cách không gian (Hình 9), và xác định khoảng cách và vị trí tiếp xúc so với thân người như ví dụ Hình 10 (chưa nêu rõ chủ ngữ trong câu văn này).

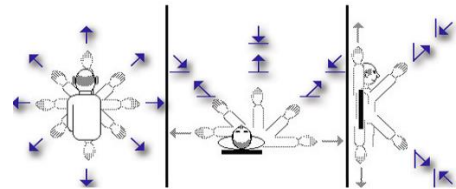


Hình 9. Mô tả các vị trí trên cơ thể trong HamNoSys [3]



Hình 10. Xác định vị trí tiếp xúc bằng dấu “\” [3]

- Di chuyển: để thể hiện việc di chuyển, ta có thể sử dụng các ký hiệu như Hình 11. Để thay đổi độ lớn của sự di chuyển có thể sử dụng các ký hiệu: di chuyển nhỏ $\rightarrow$, di chuyển lớn $\rightarrow$. Ngoài ra, HamNoSys cũng cung cấp các ký hiệu về di chuyển cong, di chuyển vòng cung và sự lặp lại để diễn đạt đầy đủ ý nghĩa của một từ trong NNKH.



Hình 11. Di chuyển theo các hướng của bàn tay [3]

2.1.3. Cách dùng HamNoSys cho cả hai tay

Hai bàn tay thì có thể giống hoặc khác nhau về hình dạng, định hướng, vị trí và cách chuyển động. Nên các thông số có thể đối nghịch nhau về trục ngang (:) hay trục đứng ("). Ngoài ra, chúng ta còn phải xác định khoảng cách giữa hai tay, diễn tả khi chúng chạm nhau (X), ở gần (C), xa (») hay là ở khoảng cách bình thường.

- Hai tay cùng chuyển động:

o Dấu hiệu đối xứng: “” hoặc “”

o Sự đối xứng trong việc lựa chọn ký hiệu: [...X ...]

- Một tay chiếm thế chủ động:

o Như trên trong phần chuyển động: [...X]

o Không có dấu hiệu đối xứng nên định hướng, vị trí, lòng bàn tay có sự khác nhau: [.....X]

Quy trình xây dựng NNKH trên một tay được xác định như sau:

- Bước 1: Xác định hình dạng bàn tay, bao gồm các hình dạng cơ bản và kết hợp với vị trí ngón cái, vị trí mở rộng, kết nối với ngón cái và độ mở của ngón cái và các ký hiệu mở rộng. Bên cạnh đó, độ mở của các ngón tay có thể thay đổi và thêm ngón. Cuối cùng, muốn thể hiện ý nghĩa trung gian giữa 2 ký tự HamNoSys thì có thể sử dụng dấu “\”.

- Bước 2: Lựa chọn phương hướng bàn tay, bao gồm 2 thông số hướng ngón tay và hướng lòng bàn tay. Có 2 bước thực hiện: (i) xác định hướng của trục bàn tay; (ii) xác định việc định hướng bàn tay dọc theo trục thân người; và (iii) ký hiệu “\” được dùng để mô tả ký hiệu trung gian.

- Bước 3: Xác định vị trí. Tổng cộng có 41 biểu tượng, trong đó 17 biểu tượng tham chiếu bàn tay và ngón tay, 6 ký hiệu mô tả khoảng cách không gian. Ký hiệu “\” được dùng để diễn tả sự trung gian giữa 2 vị trí.

- Bước 4: Chuyển đổi trạng thái, vị trí làm ký hiệu. Các cách di chuyển gồm có trực tiếp, gián tiếp, di chuyển thay

thể, di chuyển theo đường thẳng, đường cong, đường vòng hay lặp lại. Quay lại Bước 1.

2.2. Kết quả 2

Nghiên cứu đã xây dựng được một tập dữ liệu gồm có hơn 2.558 từ điển tả NNKH dựa trên tài liệu của Trung tâm Nghiên cứu Giáo dục Người khiếm thính – CED [12], Từ điển NNKH Việt VsDic [13], Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam [14], được chia thành các loại như sau:

Bảng 1. Thống kê từ được biên soạn bằng HamNoSys

STT	Từ loại	Số lượng (từ)
1	Chữ cái	42
2	Số đếm	51
3	Gia đình - Quan hệ gia đình	49
4	Thời gian - Thời tiết	73
5	Trang phục - Màu sắc	42
6	Tính cách - Tính chất	152
7	Sức khỏe - Bộ phận cơ thể	61
8	Nghề nghiệp – định danh	34
9	Cây, hoa, trái cây	55
10	Vị trí - Nơi chốn	74
11	Con vật	66
12	Lễ hội	3
13	Nghề may – đan	2
14	Tin học	7

15	Đồ vật	120
16	Hành động	247
17	Học hành	71
18	Thể dục - Thể thao	9
19	Ẩm thực - Món ăn	21
20	Quân sự	26
21	Giao thông	57
22	Khác	75
23	Tiếng Anh	983
24	Địa lí	51
25	Bài Quốc ca	45
26	Khoa học	14
27	Nhà trường	37
28	Xã hội	70
29	Lịch sử	21
Tổng cộng		2558

Trong nghiên cứu [7], nhóm tác giả Nguyễn Chí Ngôn được thực hiện với 3 bản tin của Đài Truyền hình Thành phố Cần Thơ và tiến hành dựng Avatar 3D. Sau đó, tiến hành khảo sát với 98 người khiếm thính tại Câu lạc bộ người điếc tại thành phố Cần Thơ, Trung tâm Nghiên cứu Giáo dục Người khiếm thính - CED, và các câu lạc bộ khiếm thính tại Thành phố Hồ Chí Minh. Nhóm khảo sát đã thu được kết quả như Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả khảo sát

Video	Số câu hỏi	Tổng số câu trả lời	Tổng số câu đúng	Tỷ lệ (%)
 Link tham khảo: https://www.youtube.com/watch?v=b7FLquipzAg	5	490	476	97,14
 Link tham khảo: https://www.youtube.com/watch?v=b7FLquipzAg	6	588	562	95,58
 Link tham khảo: https://www.youtube.com/watch?v=yzxk-0dEKJ8	2	196	193	98,47

3. Kết luận

Thông qua ứng dụng hệ thống ngôn ngữ HamNoSys và Avatar 3D JASigning, nghiên cứu này đã so sánh mối tương quan với NNKH Việt. Từ đó, nghiên cứu đã xây dựng được bộ từ điển NNKH Việt với 2.558 từ. Dựa trên bộ từ điển này, bước đầu nghiên cứu đã xây dựng một công cụ cho phép giao tiếp với người khiếm thính, được các chuyên gia về NNKH đánh giá cao. Nghiên cứu mở ra hướng đi mới trong việc xây dựng một công cụ tích hợp, phần đầu trở thành một công cụ giao tiếp hữu hiệu giúp người khiếm thính hòa nhập tốt hơn với cộng đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hanke T., *Interface Definitions, Virtual Signing: Capture, Animation, Storage and Transmission*, Deliverable D5-1, 2001a.
- [2] Hanke T., H. Popescu, *Intelligent Sign Editor, ESIGN D2.3 Report, Institute of German Sign Language and Deaf Communication*, University of Hamburg, 2003.
- [3] Hanke T., I. Marshall, E. Safar, C. Schmalting, G. Langer, C. Metzger, *Interface Definitions*, ViSiCAST Report D5.1, 2001.
- [4] Kennaway R., "Experience with and requirements for a gesture description language for synthetic animation", <http://www.visicast.cmp.uea.ac.uk> (accessed 12/2015).
- [5] UEA, <http://vhg.cmp.uea.ac.uk/tech/jas/095s/index.html> (accessed Dec 2015).
- [6] UEA, <http://vhg.cmp.uea.ac.uk/tech/jas/std/> (accessed Dec 2015).
- [7] Nguyễn Chí Ngôn, Quách Luyt Đa, Trương Thị Thanh Tuyền, Nguyễn Thái Nghe, *Nghiên cứu đề xuất giải pháp tự động chuyển đổi bản tin thời sự dài truyền hình sang ngôn ngữ dấu hiệu dành cho người khiếm thính*, Đề tài khoa học cấp Bộ, Trường Đại học Cần Thơ, mã số B2013-16-31, 2016.
- [8] Đỗ Thị Hiền (CN), Nguyễn Thị Phương A, Nguyễn Thị Phương B, Nguyễn Thị Giang (thành viên), *Ngôn ngữ ký hiệu của cộng đồng người khiếm thính Việt Nam: Thực trạng và giải pháp*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, Viện Khoa học Xã hội Việt Nam, mã số: CT11-13-07, 2012.
- [9] Đỗ Thị Hiền, *Lựa chọn ngôn ngữ cho hoạt động dạy học trong các trung tâm khiếm thính ở Việt Nam. Ngôn ngữ học Việt Nam trong bối cảnh đổi mới và hội nhập (The linguistics of Vietnam in the context of renovation and intergration)*, Kỷ yếu Hội thảo khoa học quốc tế, NXB Khoa học Xã hội, trang 25-33, 2014.
- [10] Cao Thị Xuân Mỹ, *Tìm hiểu quy luật diễn đạt bằng ký hiệu giao tiếp của người khiếm thính Việt Nam*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh, B.2010 – 19 – 62, 2014.
- [11] Trần Bá Duy, Nguyễn Chí Ngôn, "Bước đầu nghiên cứu xây dựng hệ thống chuyển đổi văn bản sang ngôn ngữ ký hiệu", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng*, Số 1(62), 2013, trang 47 – 53.
- [12] Dương Phương Hạnh, *Từ điển Ngôn ngữ ký hiệu Việt*, Trung tâm Nghiên cứu Giáo dục Người Khiếm thính - CED, Tp. Hồ Chí Minh, 2010.
- [13] Cao Thị Xuân Mỹ, *Từ điển ngôn ngữ ký hiệu Việt VsDic*, Trường ĐH Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh, 2004.
- [14] Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, Trung tâm Nghiên cứu Giáo dục Trẻ khuyết tật, *Ký hiệu cử chỉ điệu bộ của người điếc Việt Nam*, Bộ Giáo dục và Đào tạo, Hà Nội, 2002.

(BBT nhận bài: 05/5/2017, hoàn tất thủ tục phản biện: 26/10/2017)