

MÔ HÌNH HÓA HÀNH ĐỘNG CỦA NGƯỜI LÍNH BỘ BINH ỨNG DỤNG TRONG MÔ PHÒNG QUÂN SỰ

Nguyễn Thị Lan¹, Nguyễn Trung Kiên¹, Lê Xuân Thủy²

¹Học viện Kỹ thuật Quân sự, ²Đại học Nguyễn Huệ

lannt.simtech@mta.edu.vn, kiennt.simtech@mta.edu.vn, lxthuylq2@gmail.com

TÓM TẮT: Ngày nay, các ứng dụng mô phỏng, thực tại ảo đang được nghiên cứu và phát triển mạnh mẽ. Trong đó, mô hình hóa hành động của các nhân vật ảo trong máy tính là vấn đề khó, thu hút được nhiều sự quan tâm của các chuyên gia công nghệ mô phỏng trên thế giới. Mô hình hóa hành động của người lính trong các ứng dụng mô phỏng quân sự còn khó khăn hơn nữa vì phải tuân theo các yêu cầu về chiến thuật. Bài báo này trình bày cách tiếp cận mô hình hóa hành động chiến thuật của người lính trong giai đoạn thực hành chiến đấu tiến công dựa trên phương pháp phân tích ngữ cảnh, làm cơ sở cho việc phát triển các ứng dụng mô phỏng phục vụ công tác huấn luyện và diễn tập quân sự.

Từ khóa: Mô phỏng, mô phỏng quân sự, mô hình hóa hành động, chiến thuật.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mô hình hóa hành vi của con người là một lĩnh vực quan trọng của khoa học máy tính, có ý nghĩa đối với nhiều lĩnh vực như xã hội học, robotics, giao diện người máy,... có nhiều dòng nghiên cứu về kiểu mô hình này, trải rộng trên nhiều lĩnh vực, với nhiều mục tiêu và phương pháp nghiên cứu khác nhau. Các mô hình hành vi của con người thường được thể hiện bằng các máy trạng thái hữu hạn, các bộ quy tắc, mạng nơ ron, hoặc hệ đa tác tử. Việc một loạt các mô hình khác nhau được nghiên cứu và xây dựng xuất phát từ thực tế rằng mỗi lĩnh vực hoạt động khác nhau của con người cần có một mô hình hành vi tương ứng phù hợp. Trong lĩnh vực quân sự cũng vậy, các hệ thống mô phỏng quân sự luôn là một hệ thống phức tạp, bao gồm yếu tố con người và kỹ thuật phải phối hợp chặt chẽ, hiệu quả trong nhiều bối cảnh khác nhau theo thời gian. Con người ảo trong hệ thống mô phỏng quân sự đòi hỏi phải có kiến thức và kỹ năng để thực hiện được vai trò của mình một cách hiệu quả và đáng tin cậy. Hơn thế nữa, mô hình hành vi của người lính còn mang tính chất bí mật quân sự của mỗi quốc gia. Do đó, mỗi quốc gia đòi hỏi phải có các mô hình hành động riêng, đáp ứng được các yêu cầu nhiệm vụ, mục tiêu huấn luyện của đất nước mình.

Với sự phát triển của lĩnh vực mô phỏng, trên thế giới đã có nhiều phương pháp mô hình hóa về hành động của người lính được tạo ra và áp dụng thành công. Trong đó, phương pháp phân tích dựa trên ngữ cảnh (Context-based reasoning - CxBR) [1] được coi là thiết kế đặc biệt, là phương tiện trực quan và hiệu quả để thể hiện hành vi chiến thuật của con người. CxBR dựa trên ý tưởng rằng con người chỉ sử dụng một phần nhỏ kiến thức của mình tại bất kỳ thời điểm nào. Nếu kiến thức có thể được ngữ cảnh hóa, tức là nhóm lại những gì con người cần biết khi trong một ngữ cảnh cụ thể thì việc biểu diễn hành vi sẽ rất đơn giản. Hay nói cách khác là việc phân chia kiến thức thành các ngữ cảnh để hạn chế số lượng các khả năng cần lựa chọn để hành động. CxBR có ưu điểm là đơn giản, trực quan, dễ hiểu ngay cả đối với những người không có chuyên môn sâu về kỹ thuật, dễ cài đặt và mở rộng. Do đó, phương pháp này được coi là phù hợp để đặc tả các sự kiện trong mô phỏng quân sự, là cầu nối giúp những người làm kỹ thuật và các chuyên gia quân sự (người có khả năng phân tích các ngữ cảnh trong chiến đấu một cách chính xác và hiệu quả) dễ dàng hiểu được ý tưởng của nhau. Tuy nhiên, CxBR phù hợp để xây dựng các mô hình hoạt động trong một tập hợp các ngữ cảnh rời rạc hơn là liên tục.

Ở Việt Nam, mô phỏng tác chiến đang bước đầu được nghiên cứu và mô hình hành động của người lính vẫn chưa được xây dựng. Do đó, mục đích của bài báo là vận dụng phương pháp CxBR để xây dựng mô hình hành động của người lính hiệu quả, đáp ứng được các yêu cầu trong huấn luyện chiến thuật của quân đội ta.

II. CÁC NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

Mô hình hành vi của người lính được coi là hạt nhân quyết định sự thành công của hệ thống mô phỏng. Do đó, các nhà nghiên cứu trên thế giới đã nghiên cứu, xây dựng, cải tiến sao cho các mô hình này ngày càng thông minh và sát với hành vi thực tế của con người hơn. Có nhiều kỹ thuật biểu diễn mô hình hành vi đã được đề xuất, trong đó có thể kể đến một số kỹ thuật tiêu biểu như Rule-Based, Neural-Network, Agent-Based và Multi-Agent System [2].

Hệ thống dựa trên quy tắc (Rule-based system) [3, 4] cố gắng bắt chước hành vi của con người bằng cách sử dụng phép liệt kê các bước với quan hệ nhân quả if/then. Việc biểu diễn này đòi hỏi phải xác định toàn diện và mã hóa các tình huống mà một tác nhân hoặc thực thể có thể gặp phải và dẫn đến các hành động khả thi cho các điều kiện đó. Những điều kiện và hành động liên quan phải được nhập vào cơ sở dữ liệu kiến thức cho mô hình. Các vấn đề phát sinh với mô hình rule-based khi tình huống nào đó không được biểu diễn trong cơ sở dữ liệu mô hình. Những tình huống như vậy có thể dẫn đến sự thất bại của mô hình, hành động không phù hợp hoặc phải xây dựng các quy tắc mới để đối phó với trạng thái hiện tại của mô phỏng.

Mạng nơ ron [3] là một đại diện của mô hình nhận thức. Nó bao gồm nhiều nơ ron hoạt động song song không có sự kiểm soát trung tâm. Các kết nối giữa các nơ ron được đánh giá bởi trọng số. Các trọng số này được điều chỉnh bởi

hệ thống trong giai đoạn huấn luyện mô hình dựa trên các đầu vào và đầu ra mong đợi. Mạng nơron thường được liên kết với các hệ thống chuyên gia để nhận dạng các tập dữ liệu phức tạp và tạo ra hành vi hợp lý. Do tính chất phức tạp của các nút liên kết mạng, rất khó để thực hiện một mô hình hành vi dù là đơn giản nhất dựa trên mạng nơron.

Mô hình hóa dựa trên tác tử (Agent-based) [3] với ý tưởng rằng thế giới thực, hay hệ thống phức tạp có thể được chia thành nhiều tác tử, mỗi tác tử có dữ liệu, kiến thức, mô hình và giao diện riêng. Các tác tử này có khả năng xác định các đặc điểm của môi trường, sau đó hành động theo các quan sát đó.

Hệ đa tác tử (Multi - Agent system) [5] là một mô hình hành vi với các tác tử có khả năng tạo ra các hành vi thích ứng và độc lập. Hệ đa tác tử được sử dụng rộng rãi trong các miền phi tuyến. Một đặc tính của hệ đa tác tử là cho phép các tác tử phát triển theo thời gian để tạo ra các tác tử mới thường thông minh hơn, có khả năng sống sót hoặc phát triển mạnh trong môi trường ảo.

CxBR cũng không phải là một khái niệm mới - các bài báo đầu tiên về CxBR đã xuất hiện vào năm 1993, mặc dù nó không được gọi là CxBR vào thời điểm đó. Cho đến nay, đã có nhiều bài báo mô tả các ứng dụng trực tiếp của CxBR vào lý luận chiến thuật, chẳng hạn như: Gallagher và Gonzalez (2000) đã sử dụng CxBR để mô hình hóa hoạt động của xe quân sự trong các trạng thái xuống cấp khác nhau. Hu và Liu (2007) đã sử dụng CxBR để lập mô hình hành vi của phi công trong hệ thống mô phỏng trực thăng. Barrett và Gonzalez (2011) đã mở rộng CxBR để đại diện cho các nhóm đặc vụ và gọi phần mở rộng của mình là Lập luận dựa trên bối cảnh hợp tác (Collaborative Context-based Reasoning - CCxBR). Hay Viện Nghiên cứu Quốc phòng Na Uy (FFI) đã sử dụng CxBR để lập mô hình chỉ huy và điều khiển trong các trình mô phỏng huấn luyện của mình [6].

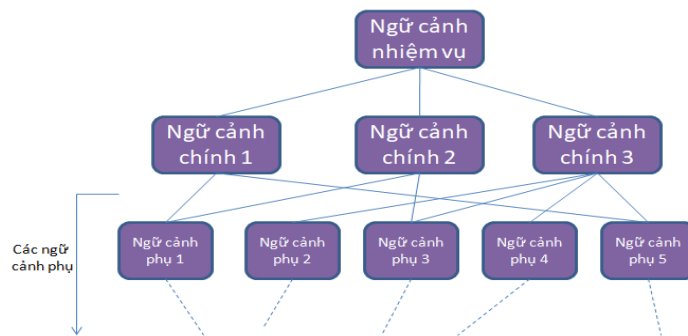
Nhìn chung, ứng dụng trí tuệ nhân tạo để mô phỏng hành động của người lính là một vấn đề quan trọng trong lĩnh vực mô phỏng, thu hút được sự quan tâm của đông đảo các nhà nghiên cứu trên thế giới; các mô hình thể hiện hành vi của con người ảo đang phát triển và có xu hướng thực tế hơn. Các mô hình này được cài đặt thành công trong các phần mềm game chiến thuật và nhiều công cụ mô phỏng hiện đại như VBS hay VR-Force. Tuy nhiên, các mô hình cũng như các phần mềm này dù hiện đại và có tính phức tạp cao nhưng đều chưa đáp ứng được yêu cầu giảng dạy và huấn luyện chiến thuật của quân đội ta. Nguyên nhân là do nghệ thuật quân sự có tính bí mật nên các công cụ phần mềm nước ngoài không thể sát thực tế Việt Nam được. Trong phần tiếp theo, bài báo sẽ trình bày cách sử dụng phương pháp CxBR để mô hình hóa hành động của người lính bộ binh Việt Nam khi thực hiện các nhiệm vụ chiến thuật.

III. MÔ HÌNH HÓA HÀNH ĐỘNG CỦA NGƯỜI LÍNH DỰA TRÊN PHÂN TÍCH NGỮ CẢNH

A. Phương pháp phân tích dựa trên ngữ cảnh (CxBR)

Trong CxBR, các ngữ cảnh được tổ chức theo một hệ thống phân cấp bao gồm: ngữ cảnh nhiệm vụ, ngữ cảnh chính và các ngữ cảnh phụ như được mô tả trong Hình 1.

Ngữ cảnh nhiệm vụ: là một ngữ cảnh mô tả thuần túy, có nghĩa là nó không mô tả hành vi của tác tử. Nó xác định các mục tiêu cũng như các ràng buộc của hoạt động. Ví dụ trong lĩnh vực quân sự có các ngữ cảnh như: Phòng ngự; Đánh địch đổ bộ đường không; Đánh địch đổ bộ đường biển,... Ngữ cảnh nhiệm vụ có thể được sử dụng để xác định một số yếu tố liên quan đến việc thực hiện nhiệm vụ, chẳng hạn như những điều cần tránh.



Hình 1. Bản đồ ngữ cảnh của một nhiệm vụ

Ngữ cảnh chính: là phần trọng tâm của mô hình, chứa một mục tiêu và một kế hoạch ngữ cảnh để đạt được mục tiêu đó. Hay nói cách khác, chúng chứa tất cả các thông tin cần thiết để vận hành mô hình. Mỗi ngữ cảnh chính bao gồm các thuộc tính quan trọng sau: thông tin khai báo, thông tin hành động và thông tin chuyển tiếp. *Thông tin khai báo* bao gồm các thuộc tính của ngữ cảnh, ví dụ như tham số đầu vào và danh sách các ngữ cảnh phụ có thể có. *Thông tin hành động* mô tả cách một tác tử nên ứng xử trong ngữ cảnh nhất định. *Thông tin chuyển tiếp* chứa các nội dung về thời điểm cần chuyển sang ngữ cảnh khác.

Ngữ cảnh phụ: là các hành động chiến thuật ở mức thấp, thường được thực hiện như một phần của Ngữ cảnh chính. Ví dụ như, ngữ cảnh chính “Tiếp cận mục tiêu” có thể bao gồm các ngữ cảnh phụ như: “Tìm vật che khuất”, “Di chuyển” và “Tạm dừng”.

Về mặt toán học, mô hình hành động của người lính có thể được biểu diễn như sau: $M = \langle X, Y, S, t, \delta_i, \delta_e, \lambda \rangle$

Trong đó: M là ngữ cảnh nhiệm vụ;

X là tập hợp các sự kiện đầu vào;

Y là tập hợp các sự kiện đầu ra;

S là tập hợp các ngữ cảnh;

t là hàm xác định thời gian tồn tại của ngữ cảnh;

δ_e là hàm chuyển ngữ cảnh bên ngoài, xác định cách một sự kiện đầu vào làm chuyển ngữ cảnh của hệ thống;

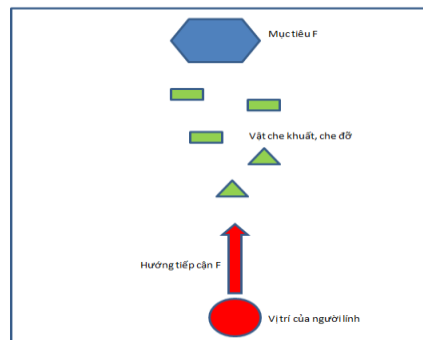
δ_i là hàm chuyển ngữ cảnh bên trong, xác định cách thức các ngữ cảnh trong hệ thống chuyển đổi lẫn nhau mà không do sự kiện đầu vào tác động (do nội tại của hệ thống gây ra);

λ là hàm đầu ra, xác định cách mà hệ thống tạo ra một sự kiện đầu ra.

Mô hình này được hiểu như sau: tại thời điểm ban đầu, hệ thống ở ngữ cảnh $s \in S$. Trong trường hợp không có sự kiện bên ngoài tác động, hệ thống sẽ ở ngữ cảnh này trong khoảng thời gian được xác định bởi $t(s)$. Khi hết thời gian $e = t(s)$, hệ thống sẽ gửi đầu ra $\lambda(s)$ và thực hiện chuyển đổi ngữ cảnh bởi $\delta_i(s)$. Trường hợp sự kiện bên ngoài gây ra chuyển đổi ngữ cảnh thì ngữ cảnh mới của hệ thống được chỉ định bởi hàm $\delta_e(s, e, x)$; Trong đó s là ngữ cảnh hiện tại, e là thời gian tồn tại của ngữ cảnh và x là giá trị đầu vào.

B. Kịch bản chiến thuật minh họa cho cách xây dựng mô hình hành động của người lính

Giả sử người lính cần thực hiện nhiệm vụ là tiếp cận và tiêu diệt mục tiêu F . Để thực hiện nhiệm vụ, người lính cần vận động theo tuyến đường đã định để vào vị trí triển khai tiến công. Khi tiếp cận địch, người lính phải triệt để lợi dụng địa hình địa vật (vật che đậy, che khuất), vận dụng các tư thế (lăn, lê, bò, trườn,...) để tiếp cận địch một cách an toàn và bí mật. Khi cách mục tiêu một khoảng cách nhất định, người lính sẽ chọn vị trí thích hợp triển khai trận địa, chuẩn bị lại vũ khí trang bị, sẵn sàng chờ lệnh của cấp trên để tiêu diệt mục tiêu. Khi được lệnh tiến công, người lính phải nhanh chóng cơ động, sử dụng vũ khí đã được trang bị (bọc phá, lựu đạn, súng) để tiêu diệt mục tiêu. Nhiệm vụ hoàn thành khi mục tiêu đã bị tiêu diệt.



Hình 2. Sơ đồ minh họa kịch bản chiến thuật

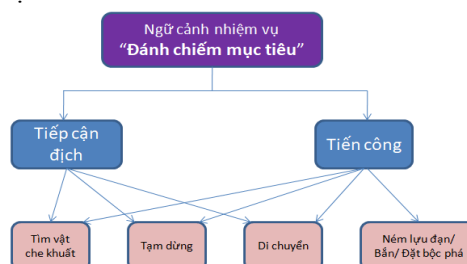
C. Mô hình hóa hành động của người lính

Như vậy, kịch bản của nhiệm vụ đánh chiếm mục tiêu đã mô tả ở trên có Ngữ cảnh nhiệm vụ là “Đánh chiếm mục tiêu”. Ta cần phân tích ngữ cảnh nhiệm vụ này thành các ngữ cảnh chính, ngữ cảnh phụ và chỉ ra điều kiện chuyển tiếp giữa các ngữ cảnh với nhau.

1. Mô tả ngữ cảnh nhiệm vụ “Đánh chiếm mục tiêu”

- Mô tả: Ngữ cảnh nhiệm vụ “Đánh chiếm mục tiêu” bao gồm hai ngữ cảnh phụ, 1) “Tiếp cận địch”: người lính di chuyển thận trọng để tiếp cận mục tiêu, tìm vị trí thích hợp để chuẩn bị lại vũ khí trang bị, sẵn sàng tiêu diệt mục tiêu, 2) “Tiến công”: thực hiện nhiệm vụ tiêu diệt mục tiêu bằng cách bắn, ném lựu đạn hoặc đặt bọc phá. Khi tiếp cận và tiến công mục tiêu phải triệt để lợi dụng địa hình, địa vật. Nhiệm vụ được hoàn thành khi mục tiêu đã bị đánh bại.

- Bản đồ của ngữ cảnh nhiệm vụ:



Hình 3. Bản đồ ngữ cảnh nhiệm vụ “Đánh chiếm mục tiêu”

Mô hình hành động của người lính thực hiện nhiệm vụ đánh chiếm mục tiêu F:

$$\begin{aligned}
 M &= \langle X, Y, S, t, \delta_i, \delta_e, \lambda \rangle \\
 X &= \{ \text{“Mục tiêu F”}, \text{“Các vật che khuất”}, \text{“Hỏa lực địch”}, \text{“Vị trí chuẩn bị tiến công”}, \text{“Hình thức tiêu diệt F”} \} \\
 Y &= \{ \text{“Hành động di chuyển”}, \text{“Hành động tạm dừng”}, \text{“Hành động bắn”}, \text{“Hành động đặt bộc phá”} \} \\
 S &= \{ \text{“Tìm vật che khuất”}, \text{“Di chuyển”}, \text{“Tạm dừng”}, \text{“Đặt bộc phá”}, \text{“Bắn”} \} \\
 \delta_i(\text{“Tạm dừng”}) &= \text{“Tìm vật che khuất”} \\
 \delta_i(\text{“Di chuyển”}) &= \{ \text{“Tạm dừng”}, \text{“Đặt bộc phá”} \} \\
 \delta_i(\text{“Tìm vật che khuất”}) &= \text{“Di chuyển”} \\
 \delta_i(\text{“Đặt bộc phá”}) &= \text{“Di chuyển”} \\
 \delta_i(\text{“Bắn”}) &= \{ \text{“Bắn”}, \text{“Tạm dừng”} \} \\
 \delta_e(\text{“Tạm dừng”}) &= \{ \text{“Tìm vật che khuất”}, \text{“Di chuyển”}, \text{“Bắn”} \} \\
 \delta_e(\text{“Di chuyển”}) &= \text{“Tìm vật che khuất”} \\
 \delta_e(\text{“Tìm vật che khuất”}) &= \text{“Tạm dừng”} \\
 \lambda(\text{“Tạm dừng”}) &= \text{“Hành động tạm dừng”} \\
 \lambda(\text{“Tìm vật che khuất”}) &= \text{“Vị trí cần di chuyển đến”} \\
 \lambda(\text{“Di chuyển”}) &= \text{“Hành động di chuyển”} \\
 \lambda(\text{“Đặt bộc phá”}) &= \text{“Hành động đặt bộc phá”} \\
 \lambda(\text{“Bắn”}) &= \text{“Hành động bắn”} \\
 t(\text{“Tạm dừng”}) &= \infty \\
 t(\text{“Tìm vật che khuất”}) &= t_1 \\
 t(\text{“Di chuyển”}) &= t_2 \\
 t(\text{“Đặt bộc phá”}) &= t_3 \\
 t(\text{“Bắn”}) &= t_4
 \end{aligned}$$

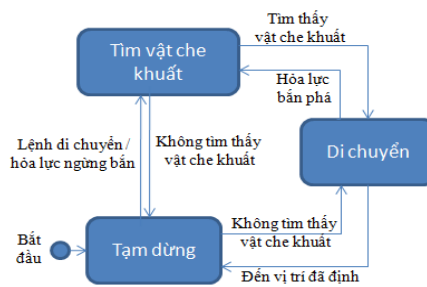
Hình 4. Mô hình hành động của người lính

2. Mô tả các ngữ cảnh chính

a) Ngữ cảnh chính “Tiếp cận địch”

- Mô tả: người lính di chuyển với sự cảnh giác cao, đồng thời triệt để lợi dụng địa hình, địa vật, vận dụng các tư thế động tác vận động trên chiến trường để tới gần địch. Khi đến một vị trí thích hợp người lính sẽ dừng lại, chuẩn bị vũ khí, sẵn sàng đợi lệnh tiến công. Ngữ cảnh chính “Tiếp cận địch” bao gồm các ngữ cảnh phụ: “Di chuyển”, “Tạm dừng” và “Tìm vật che khuất”.

- Tham số đầu vào: $X_1 = \{ \text{“Mục tiêu F”}, \text{“Các vật che khuất”}, \text{“Hỏa lực địch”}, \text{“Vị trí chuẩn bị tiến công”} \}$.
- Kết quả đầu ra: $Y_1 = \{ \text{“Hành động di chuyển”}, \text{“Hành động tạm dừng”} \}$.
- Điều kiện chuyển đổi giữa các ngữ cảnh được thể hiện trong Hình 5.
- Kế hoạch ngữ cảnh:

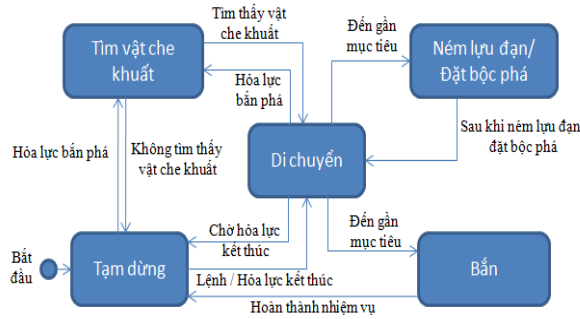


Hình 5. Kế hoạch ngữ cảnh “Tiếp cận địch”

b) Ngữ cảnh chính “Tiến công”

- Mô tả: người lính di chuyển đến gần mục tiêu và tiến hành tiêu diệt địch bằng các biện pháp đã được giao nhiệm vụ từ trước (ném lựu đạn hoặc đặt bộc phá). Khi ném lựu đạn hoặc đặt bộc phá xong thì lui xuống ẩn nấp để giữ an toàn. Sau đó, tùy nhiệm vụ mà có thể xông lên và dùng súng để tiêu diệt nốt những tên địch còn sống sót.

- Tham số đầu vào: $X_2 = \{ \text{“Mục tiêu F”}, \text{“Hình thức tiêu diệt F”} \}$.
- Kết quả đầu ra: $Y_2 = \{ \text{“Hành động di chuyển”}, \text{“Hành động tiêu diệt mục tiêu”} \}$.
- Điều kiện chuyển ngữ cảnh được thể hiện trong Hình 6.
- Kế hoạch ngữ cảnh:

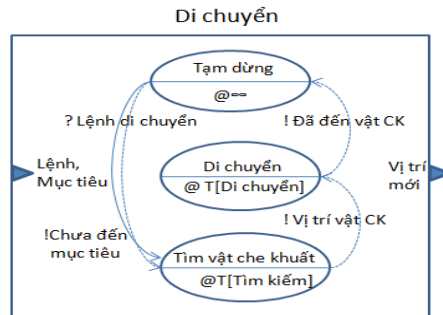


Hình 6. Kế hoạch ngữ cảnh “Tiến công”

3. Mô tả một số ngữ cảnh phụ

a) Ngữ cảnh phụ “Di chuyển”

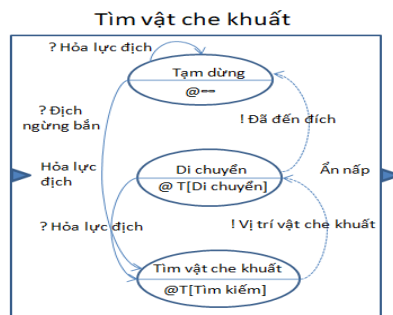
- Mô tả: người lính vận dụng các tư thế bò, lê, chạy khom,... để tiếp cận mục tiêu.
- Tham số đầu vào: $X_3 = \{\text{“Các vật che khuất”}\}$.
- Kết quả đầu ra: $Y_3 = \{\text{“Hành động di chuyển”}\}$.
- Điều kiện chuyển ngữ cảnh được minh họa trong Hình 7.
- Kế hoạch ngữ cảnh:



Hình 7. Kế hoạch ngữ cảnh “Di chuyển”

b) Ngữ cảnh phụ “Tìm vật che khuất”

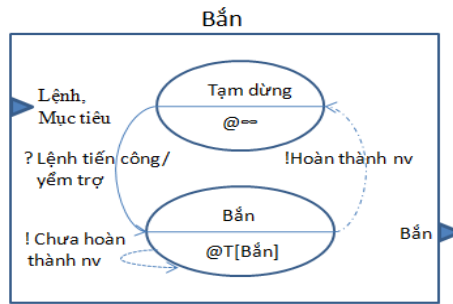
- Mô tả: Khi hỏa lực địch bắn phá, người lính sẽ tìm vật che khuất phù hợp và di chuyển tới đó để ẩn nấp. Nếu không tìm thấy vật che khuất, người lính sẽ nằm yên.
- Tham số và sự kiện đầu vào: $X_4 = \{\text{“Các vật che khuất”, “Hỏa lực địch”}\}$.
- Kết quả đầu ra: $Y_4 = \{\text{“Hành động di chuyển”, “Hành động tạm dừng”}\}$.
- Điều kiện chuyển ngữ cảnh được minh họa trong Hình 8.
- Kế hoạch ngữ cảnh:



Hình 8. Kế hoạch ngữ cảnh “Tìm vật che khuất”

c) Ngữ cảnh phụ “Bắn”

- Mô tả: người lính thực hiện hành động bắn.
- Tham số đầu vào: $X_5 = \{\text{“Mục tiêu F”}\}$.
- Kết quả đầu ra: $Y_5 = \{\text{“Hành động bắn”}\}$.
- Điều kiện chuyển ngữ cảnh được minh họa trong Hình 9.
- Kế hoạch ngữ cảnh:



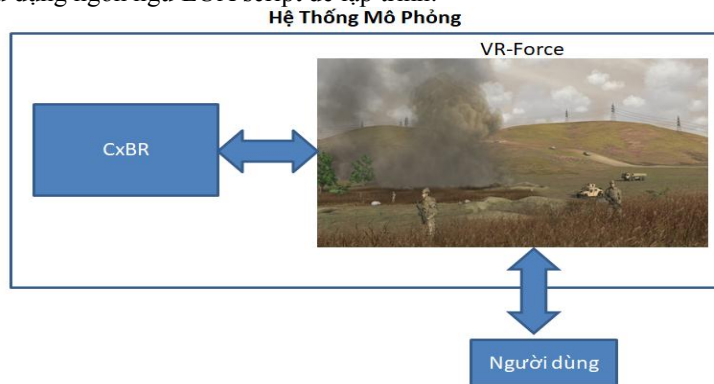
Hình 9. Kế hoạch ngữ cảnh “Bản”

4. Cài đặt và thử nghiệm

a) Cài đặt mô hình

- Mô hình hành động của người lính được xây dựng qua 4 bước: Đầu tiên, chuyên gia đào tạo (Giảng viên chiến thuật) viết một đặc tả về hành vi mà người lính ảo cần có. Thứ hai, chuyên gia mô hình hóa tinh chỉnh lại bản đặc tả hành vi này. Thứ ba, lập trình viên tiến hành cài đặt mô hình dựa trên bản đặc tả hành vi đã được tinh chỉnh. Cuối cùng, chuyên gia đào tạo, chuyên gia mô hình hóa và lập trình viên sẽ cùng xác nhận lại tính chính xác của mô hình và thực hiện các cải tiến cho mô hình khi cần thiết. Trong bài báo này, tác giả đóng vai trò là chuyên gia mô hình hóa đồng thời là lập trình viên.

- Việc cài đặt mô hình có thể được thực hiện bằng các ngôn ngữ lập trình như C++, Java,... hoặc sử dụng các framework. Mô hình mà bài báo xây dựng được cài đặt trên công cụ VR-Force. Đây là công cụ cung cấp môi trường tương tác 3D, cho phép sử dụng ngôn ngữ LUA script để lập trình.



Hình 10. Mô hình cài đặt hệ thống

b) Kết quả thử nghiệm

• Ngữ cảnh “Tiếp cận mục tiêu”

- Trong ngữ cảnh này, mục tiêu mà người lính cần tiếp cận là điểm cao nơi địch đang đóng quân. Trên đường tiếp cận có các vật che khuất là cây cối và ụ đất.
- Khi còn cách xa địch và có vật che khuất là các cây to thì người lính dùng tư thế chạy khom để tiếp cận địch.
- Khi tiến gần địch hơn và vật che khuất là các ụ đất thì người lính dùng tư thế bò để tiếp cận địch.

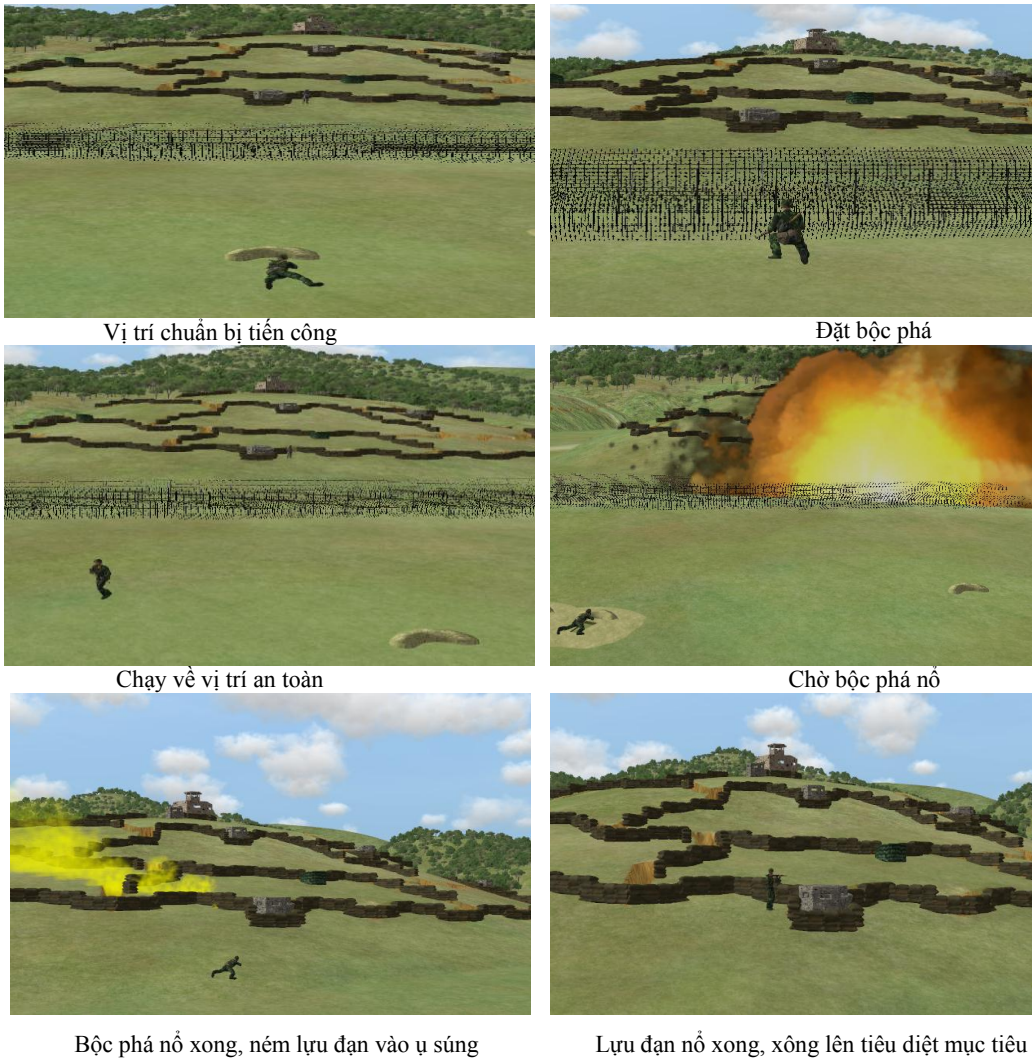


Vị trí xuất phát của người lính Người lính chạy khom khi vật che khuất là cây to Người lính bò khi vật che khuất là ụ đất

Hình 11. Hành động tiếp cận mục tiêu của người lính

• Ngữ cảnh “Tiến công”

- Trong ngữ cảnh này, người lính thực hiện nhiệm vụ đặt bộc phá: từ vị trí chuẩn bị tiến công, người lính chạy lên vị trí đặt bộc phá; khi đặt bộc phá xong sẽ chạy về phía sau ẩn nấp để chờ bộc phá nổ.
- Khi bộc phá nổ xong thì hàng rào đã được thông, người lính xông lên ném lựu đạn vào ụ súng và nằm xuống chờ lựu đạn nổ.
- Khi lựu đạn nổ xong, người lính dùng súng để tiêu diệt những tên địch còn sống sót.



Hình 12. Hành động tiêu diệt mục tiêu của người lính

IV. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày một cách tiếp cận mô hình hóa hành động của người lính trong quá trình thực hiện nhiệm vụ chiến thuật dựa trên phương pháp phân tích ngữ cảnh. Tùy thuộc vào các yếu tố môi trường như các vật che khuất, tác động của tình hình xung quanh mà người lính sẽ tự động lựa chọn hành động phù hợp theo đúng nguyên tắc chiến thuật. Đây là cơ sở cho việc xây dựng các phần mềm hỗ trợ giảng dạy chiến thuật, giáo viên sẽ xây dựng tình huống và phân tích hành động của người lính. Thông qua các hình ảnh trực quan sinh động sẽ giúp học viên hiểu và nắm vững các nguyên tắc chiến thuật. Hướng nghiên cứu tiếp theo sẽ mở rộng ra các nhiệm vụ chiến thuật khác của người lính đồng thời tiếp tục nghiên cứu, mô hình hóa hành động chiến thuật hiệp đồng giữa các người lính ở các cấp cao hơn như cấp tổ (3 người lính), tiểu đội (3 tổ),... là cơ sở cho việc dựng các phần mềm mô phỏng huấn luyện chiến thuật thay cho việc phải sử dụng các lực lượng thực binh trong thực tế rất tốn kém và mất an toàn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Avelino J. Gonzalez, Brian S. Stensrud, Gilbert Barrett, "Formalizing Context-Based Reasoning: A Modeling Paradigm for Representing Tactical Human Behavior", School of Electrical Engineering and Computer Science, University of Central Florida, Orlando, 2008.
- [2] Simon R. Goerger, "Validating Human Behavioral Models for Combat Simulations Using Techniques for the Evaluation of Human Performance", ISBN, 2004.
- [3] Russell and P. Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall series in artificial intelligence". Prentice Hall. Englewood Cliffs, 1995.
- [4] Dean, T., J. Allen, J. Aloimonos, "Artificial Intelligence; Theory and Practice", The Benjamin/Cummings Publishing Company, Redwood City, California, 1995.
- [5] Ferber, J, "Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence", Addison-Wesley, Harlow, England, 1999.

- [6] Patrick Brézillon, Avelino J. Gonzalez, "Context in Computing", Computer Science Division, University of Central Florida, Orlando, Florida, USA, 2014.
- [7] Sun Yan1, He Xinhua, "Study on Methods of Warfare Complex System Modeling", International Forum on Computer Science-Technology and Applications, 2009.
- [8] Pew, R. W., and A. S. Mavor, eds, "Modeling Human and Organizational Behavior: Application to Military Simulations", National Academy Press. Washington, D.C, 1998.
- [9] Hudlicka, Zakarias, "Approaches for modeling individuals within organizational simulations", 2004.
- [10] Silverman, Might, Dubois, Shin, Johns, "Toward a Human Behavior Modeling Anthology for Developing Synthetic Agents", 2001.
- [11] Rikke Amilde Løvliid, Solveig Bruvoll, Karsten Brathen, and Avelino Gonzalez, "Modeling the behavior of a hierarchy of command agents with context-based reasoning", 2017.

MODELING THE INFANTRY SOLDIER ACTIONS, APPLIED IN MILITARY SIMULATION

Nguyen Thi Lan, Nguyen Trung Kien, Le Xuan Thuy

ABSTRACT: *Today, simulation applications and virtual reality are being researched and developed strongly. In particular, modeling the actions of virtual characters in computers is a difficult problem, attracting the attention of simulation technology experts around the world. Modeling soldiers' behaviors in military simulation applications is even more difficult because of tactical requirements. This paper presents an approach to modeling the tactical action of a soldier during the offensive combat practice phase based on the Context-Based Reasoning Paradigm. This research will be the basis for the development of simulation applications that serve military training and drills.*