

현실적 제약사항을 고려한 가상공간 기반의 새로운 채팅 시스템

지승현, 정우근, 조환규
부산대학교 컴퓨터공학과
e-mail:{shji,zin692,hgcho}@pusan.ac.kr

A New Chatting System with Practical Constraints based on Virtual Space

Seung-Hyun Ji, WooKeun Chung, Hwan-Gue Cho
Dept of Computer Science, Pusan University

요 약

채팅 프로그램은 인터넷에서 중요한 기능을 담당하고 있다. 오늘날 많은 사람들이 인터넷에서 채팅을 하고 있다. 이러한 채팅 기능 중 가장 중요하다고 할 수 있는 하나의 기능은 대화 기록을 관리하고 대화의 내용(질문/답변)을 어떻게 일치시키고 저장할 것인가이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 많은 방법들이 제시되었지만, Enter-Key를 이용한 채팅의 특성상 이 문제를 완벽히 해결하기에는 역부족이었다. 현재 인터넷 환경은 3차원으로 점차 변화하고 있으며 따라서 채팅 또한 3차원의 가상현실 환경으로 변화하고 있다. 3차원의 채팅은 화려한 그래픽과 아바타를 이용하여 현실과 같은 다양한 콘텐츠를 제공하고 있다. 그러나 대부분의 3차원 채팅 서비스들이 채팅 부분에서는 현실감을 떨어뜨리는 기존의 텍스트 방식을 사용하고 있으며, 관리 방법 또한 전무하다. 본 논문에서는 3차원 공간 정보를 활용하여 실제성을 고려한 채팅 시스템을 제안하고, 이를 이용하여 대화 기록을 효율적으로 관리, 가시화 방법을 제안한다.

1. 서론

채팅 프로그램과 인스턴트 메시지 서비스는 오래전부터 사용되어 왔으며, 최근에는 3차원 기반의 가상현실 커뮤니케이션 서비스들이 많이 출시되고 있다[1,2,3,4]. 그림 1.은 이러한 시스템을 보여준다.



(a) SecondLife[2]



(b) Cyworld의 MiniLife[4]

그림-1 : 현재 상용 서비스 중인 3차원 가상현실 시스템

이러한 커뮤니케이션 서비스들은 매일 전세계 수백만명의 사람들이 이용하며[5], 프로그램에서는 화려한 그래픽과 다양한 콘텐츠를 제공하여 인터넷 사용자 흥미를 유발한다. 그러나 대부분의 3차원 커뮤니케이션 시스템들은 채팅 부분에서 기존의 텍스트 채팅을 따른다.

기존의 텍스트 채팅에는 중대한 문제점이 존재한다. 텍스트채팅의 특성상 Enter-Key를 이용하여 대화가 전달된다. 그렇기 때문에 대화의 순서가 모호하기 되며, 질문/답변의 쌍이 혼란스럽게 된다. Smith[6]의 'ThreadChat'에서

는 이러한 문제를 *Delay-Chat*이라고 정의하고 있다. 표 1.은 *Delay-Chat*의 예를 보여준다.

<표 1> *Delay-Chat*의 예.

Agent	Q/A	Dialogue Text	Time
A	Q1	$1 + 1 = 2?$	$t1$
B	Q2	Chicken is plant?	$t1$
C	A1	Yes.	$t2$
D	A2	I don't know.	$t2$

표 1.에서 볼 수 있듯 어느 하나의 질문에 대해 두 답변(A1,A2) 모두 가능하기 때문에 대화에 혼란을 가져온다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 다양한 방법들과 대화 기록을 가시화 하는 방법 등이 제시 되었지만, 텍스트 기반 채팅에서는 그 특성상 원천적으로 해결하기가 힘들다[7,8,9].

3차원 커뮤니케이션 시스템에서도 텍스트 기반의 채팅 시스템을 사용하기 때문에 위와 같은 문제점이 존재한다. 그러나 3차원 공간에서는 텍스트 기반과 달리 아바타의 공간적이 정보가 존재하며 3차원 가상현실은 실제세계의 face-to-face 대화 방식을 따르기 때문에 위와 같은 문제점을 공간적 정보를 이용하여 해결할 수 있다. 그러나 대부분의 3차원 가상현실 커뮤니케이션 시스템에서는 이러한 공간적 정보를 사용하지 않고 있다. 본 논문에서는 3차

원 공간적 정보를 활용하여 실제성을 고려한 3차원 가상 현실 커뮤니케이션 시스템을 제안하고 이를 이용하여 대화 기록을 효율적으로 관리하고 *Delay-Chat* 문제를 해결하기 위한 방법을 제안한다. 또한 사용자에게 효율적으로 대화 기록을 검색, 사용할 수 있도록 가시화 하는 방법을 제안한다. 그림 2는 제안 시스템의 실행 장면을 보여준다.

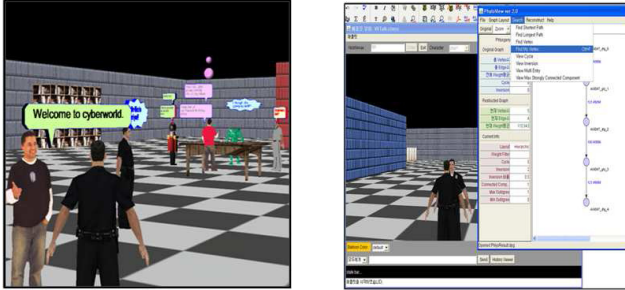


그림 2 : 제안하는 시스템의 장면.

2. 3차원 공간 정보를 이용한 채팅 모델

기존의 3차원 커뮤니케이션 시스템에서는 3차원 환경을 사용하지만 채팅 부분에서는 이전의 텍스트 창과 그리고 2차원의 말풍선을 사용한다. 그러나 텍스트 창은 많은 에이전트를 포함한 공간에서는 많은 대화 량 때문에 대화를 인식하기가 힘들다. 그렇기 때문에 대부분의 3차원 커뮤니케이션 시스템에서는 말풍선을 사용하지만 이는 실제세계의 공간적 제약사항을 고려하지 않은 2차원적으로 사용된다.

우리는 이전 연구에서 더욱 현실적인 대화 방식을 위하여 3차원의 말풍선을 이용하고 공간적인 정보를 이용하여 아바타간 대화의 정도를 수치화 한 Virtual Chat Bandwidth(VCB)[10]와 대화의 음량을 표현한 Loudness of Chat Text(LCT)[11]를 제안하였다. 그러나 이전 연구에서는 VCB를 계산할 때 LCT를 고려하지 못하기 때문에 새로운 대화 수치 계산 방법을 제안한다. 제안하는 방법의 기본 아이디어는 VCB를 바탕으로 아바타의 시야 공간에서 말풍선이 차지하는 비율을 VCB에 적용하는 것이다. 아바타의 시야공간은 그림 3과 같다.

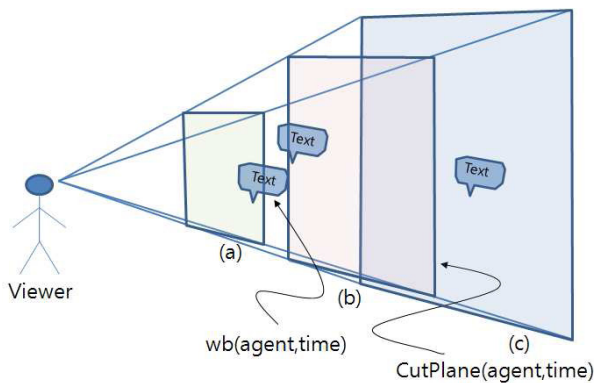


그림-3 : 에이전트의 시야 공간.

그림 4는 본 아이디어의 기본 정의를 보여준다. 그림 4. 경우, Agent b가 Agent a의 말을 듣는 것이며, $wb(a,t)$ 는 시간 t에 a의 말풍선을 말한다. Pyramid(b,t)는 a의 말풍

선이 생성되었을때의 b의 시야공간을 말하며, 이 말풍선의 중심점을 기준으로 CutPlane(a,b,t)를 만들어낸다. 말풍선을 CutPlane(a,b,t)에 mapping 시키고 이 영역을 Clip(a,b,t)라고 정의하고 대화의 정도(DCS(degree of Conversation Strength))는 CutPlane에서 Clip이 차지하는 비율로 계산하며 식 1.과 같다.

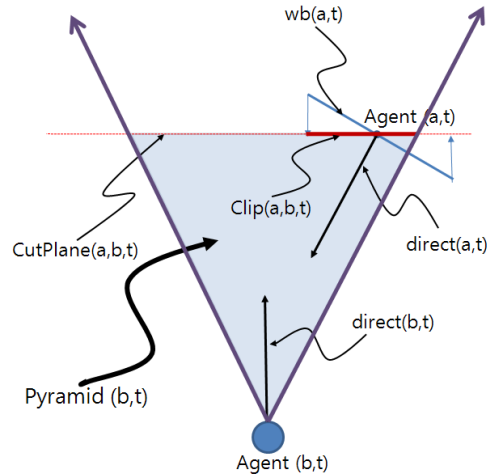


그림-3 : 제안하는 시스템에서 정의하는 아이디어.

$$DCS(a,b,t) = \frac{\text{the area of clip}(a,b,t)}{\text{the area of cutplane}(a,b,t)} \quad (1)$$

그림 5는 각기 다른 위치에서의 3개의 말풍선별 DSC 값을 보여준다.

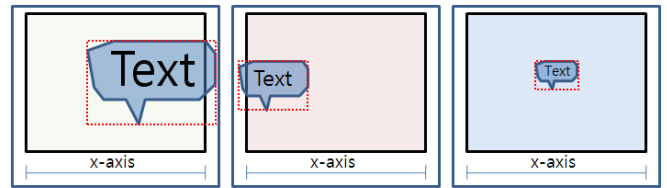


그림-5 : 위치별 말풍선의 DCS 값.

3. 대화 순서 그래프 가시화 방법

이전 연구에서 우리는 저장된 대화와 공간적 정보를 이용하여 저장하는 대화 순서 그래프(CFG)[11] 저장 구조를 제안하였다. 이는 위에서 언급한 *Delay-Chat* 문제를 해결할 수 있고 효율적으로 대화를 관리할 수 있는 참신한 아이디어라고 할 수 있다. 그림 6는 대화 순서 그래프를 보여준다.

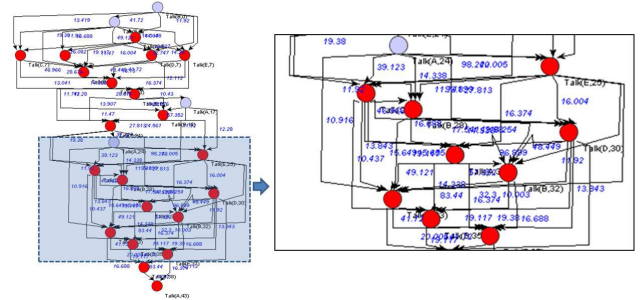


그림-6 : 대화 순서 그래프(노드는 하나의 Message)

그러나 그래프의 특성상 많은 대화 노드가 생성되며 이것 또한 직관적으로 대화를 검색 인식하기가 어렵게 된다[12,13]. 본 장에서는 대화 순서 그래프를 더욱 효율적으로 인터랙션 할 수 있는 가시화 방법을 제안한다.

가시화 방법은 먼저 생성된 대화 순서 그래프를 대화 의미 있는 대화 단위로 분할한다. 이는 Algorithm 1.의 Graph-Cut 알고리즘을 이용하여 분할한다.

Algorithm 1 Graph-cut Algorithm

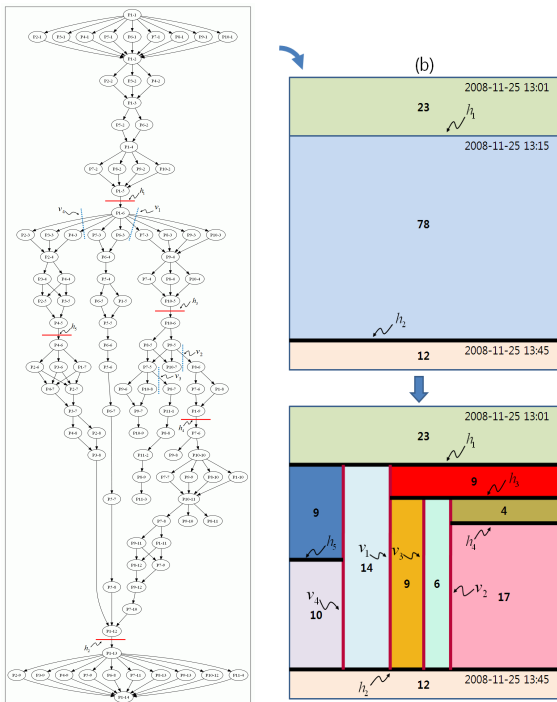
Input: CFG(Chat Flow Graph)

Output: Set of divided Graph

```

procedure CFGGRAPHCUT( $G_s$ ,  $min\text{-depth}$ )
  if checkHcut( $G_s$ ) = TRUE
     $HG_s \leftarrow$  do Hcut( $G$ )
    CFGGRAPHCUT( $HG_s$ ,  $min\text{-depth}$ )
  else if checkV cut( $G$ ,  $min\text{-depth}$ ) = TRUE
     $V G_s \leftarrow$  do V cut( $G_s$ ,  $depth$ )
    CFGGRAPHCUT( $V G_s$ ,  $min\text{-depth}$ )
  else return
end procedure
    
```

Algorithm 1을 이용하여 그래프를 분할 하였을때 생성 되는 2개의 그래프 중 시간이 중복되는 노드가 존재하면 세로-컷, 그렇지 않으면 가로-컷이라고 하며, 파라미터화 한 변수에 의하여 재귀적으로 그래프를 분할한다. 최종 분할이 완료 되면 전체 그래프를 하나의 사각형으로 표현 세로, 가로-컷에 따라 사각형을 분할하고 이때 사각형의 크기는 전체 그래프의 노드의 개수에서 분할된 그래프의 노드의 개수의 비율로 결정된다. 그림 7.는 가시화 예를 보여준다.



(a) 대화 순서 그래프 (c) 최종 가시화 결과
 그림-7 : 대화 순서 그래프 가시화 예.

그림 7. (a)는 한 총 14명의 에이전트가 한 그룹에서 총 3개의 그룹의 나누어져서 대화한 기록을 대화 순서 그래프로 보여주고 있으며, 붉은선과 푸른선은 그래프컷 알고리즘에 의해 절단되는 Edge를 나타낸다. 붉은선과 푸른선의 개수와 포함 노드 개수에 따라 (c)와 같은 최종 가시화 결과가 나타난다.

가시화 시스템은 전체 그래프에서부터 단계적으로 파라미터 값을 조정하여 세부적으로 볼 수 있으며[14], 마우스 인터랙션을 통하여 해당 사각형이 포함하고 있는 실제 대화 콘텐츠를 확인할 수 있다.

4. 가상 대화를 이용한 실험 및 분석

본 장에서는 제안하는 시스템과 알고리즘을 이용한 실험 결과를 보여준다. 본 실험은 가상의 대화를 사용하여 제안하는 시스템(VRA-Chat)에서 재구성하고 대화 순서 그래프를 생성, 가시화까지의 결과를 보여준다. 상황에는 하나의 3차원 공간에 5명의 에이전트가 존재하며, 초기 하나의 그룹{a,b,c,d,e}이 채팅을 하고 있으며, 조금 후 두 개의 그룹{a,c,d},{b,e}으로 분리, 다시 에이전트 a가 다른 그룹으로 이동{c,d},{a,b,e} 마지막으로 다시 하나의 그룹으로 채팅을 하게 된다. 가상의 대화 목록은 직관적으로 질문/답변을 알 수 있도록 사칙연산 질문으로 하였으며, 대화 목록은 표 2.와 같다.

<표 2. 가상 대화 목록>

Time t_i	Agent A_i	Message
00	A	"Everyone, hi ..."
02	B	"Hi, Fine"
02	C	"I'm Ok"
02	D	"long time no see"
03	E	"I'm fine, and you?"
04	A	"Thank you. ..."
05	A	"I have question 1+1=2?"
05	B	"hey. 3 x 3 = 9?"
06	B	"of course"
06	E	"No, are you crazy."
08	A	"Yes"
10	A	"17 - 8 = 9?"
10	B	"4 ÷ 2 = 3?"
11	E	"Yes, you are genius."
13	C	"No."
15	D	"I don't know"
17	B	"Everyone sorry. ..."
18	A	"Ok. bye."
18	B	"see you next."
19	C	"bye. bye."
19	D	"I see, ..."

그림 8은 실제 제안 시스템 내에서의 동작 장면과 장면에서 아바타간 위치 map을 보여준다.

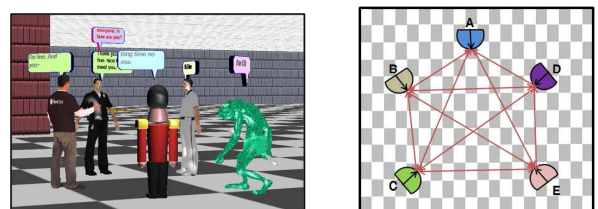
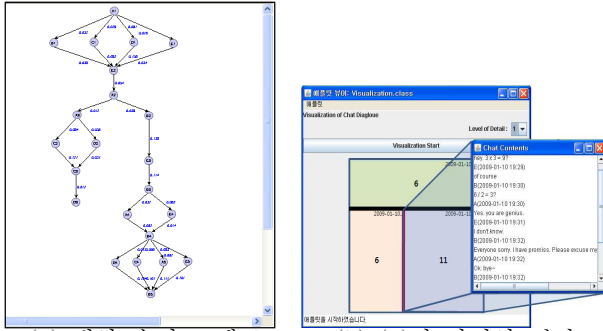


그림-8 : 표 2의 대화를 이용하여 실제 시스템 내에서의

시뮬레이션 장면

그림 9는 실험 결과로써, (a)는 표 2의 대화와 DCS를 계산하여 생성된 대화 순서 그래프를 보여주며, (b,c)는 이를 다시 가시화한 결과를 보여준다.



(a) 대화 순서 그래프 (b) (a)의 가시화 결과

그림 9 : 실험 결과. (a) 표 2의 대화를 이용하여 생성된 대화순서 그래프. (b) (a)의 가시화 결과

5. 결론 및 향후 연구 방향

3차원 가상공간 내의 채팅 시스템은 많은 사람들이 사용하고 있으며, 따라서 대화 기록을 저장, 관리하는 것 또한 중요해지고 있다. 기존 텍스트 기반의 대화 기록 저장 방법은 중대한 문제점이 존재하며, 최근 출시되고 있는 'SecondLife'와 같은 3차원 가상현실 시스템에는 적합하지 않다. 그러나 대부분의 3차원 가상현실 커뮤니케이션 서비스들은 기존의 대화 저장 방식을 사용하고 있으며, 자신들의 3차원 공간 정보를 사용하지 않고 있다. 본 논문에서는 아바타의 3차원 공간 정보를 활용하여 더욱 현실적인 3차원 가상현실 커뮤니케이션 시스템을 제안한다. 또한 3차원 공간 정보를 활용하여 텍스트 기반의 채팅 시스템에의 문제점을 해결하기 위한 방법을 제안하였으며, 이를 가시화하는 방법을 제안하였다. 본 논문에서 제안하는 시스템의 특징은 아래와 같다.

- (a) 대화를 하기 위해선 대상 아바타에게 직접 접근해야 한다. 이는 실세계의 대화 방식과 매우 유사한 방식으로 대화를 처리한다.
- (b) 대화 순서 그래프를 이용하여 대화의 순서를 의미있는 단위로 분리, 단계적으로 표현하여 쉽게 대화 기록을 관리 할 수 있도록 지원한다.
- (c) 3차원의 공간적 정보를 이용하여 오래전부터 문제지 되었던 대화의 모호함을 해결하는 방법을 제시하였다.
- (d) 사용자로 하여금 대화 기록을 쉽게 검색하고 인식할 수 있도록 가시화 시스템을 제공한다.

채팅 공간은 사회적 공간이라고 할 수 있다[5]. 본 연구의 향후 연구 방향은 인위적인 인터랙션 없이 하나의 3차

원 가상 공간내의 사회 연결망을 구성하고 이를 분석할 것이다. 사회 연결망에 국내외적으로 많은 연구가 진행되고 있으며, 그 중 하나의 방법이 커뮤니케이션을 통한 방법이다[15,16]. 본 시스템에서 아바타 간의 대화 정도를 수치화 할 수 있으며, 이를 이용하여 실제적으로 한 공간내에서 자신과 접촉이 있었던 에이전트를 검색 할 수 있기 때문에 실제적 사회 연결망을 구성할 수 있다. 또한 이를 통하여 한 커뮤니케이션 그룹의 다양한 특징을 분석하고 연구 할 것이다.

참고문헌

- [1] Evangelos Kotsovinos Tansu Alpcan, Christian Bauchhage. "Towards 3d internet: Why, what, and how?" International Conference on Cyberworlds, pp. 95-99, 2007.
- [2] Second Life. <http://secondlife.com/>. 2008.
- [3] IMVU. <http://imvu.com/>. 2008.
- [4] MiniLife. <http://www.cyworld.co.kr/>. 2008.
- [5] Shelly D. Farnham Marc Smith and Steven M. Drucker. "The social life of small graphical chat spaces," Computer-Human Interaction, pp.462 - 469, 2000.
- [6] Byron Burkhalter Marc Smith, JJ Cadiz. "Conversation tree and threaded chats," Computer Supported Cooperative Work, pp.97 - 105, 2000.
- [7] Heney Tirri Ville H. Tuulos. "Combining topic models and social networks for chat data mining," IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, pp.206 - 213, 2004.
- [8] David Kurlander, Tim Skelly, and David Salesin. "Comic chat," Proceedings of SIGGRAPH, pp.225-236, 1996.
- [9] Fernanda B. Viegas and Judith S. Donath. "Chat circles," Proc. of Computer-Human Interaction, 1999.
- [10] Soo-Hyun Park, Seung-Hyun Ji, Dong-Sung Ryu, and Hwan-Gue Cho. "A new cognition-based chat system for avatar agents in virtual space," Proc. of VRACAI 2008.
- [11] Soo-Hyun Park, Seung-Hyun Ji, Dong-Sung Ryu, and Hwan-Gue Cho. Avachat: "A new comic-based chat system for virtual avatars," 15th ACM Symposium on VRST pages279-280, 2008.
- [12] James Abello, Frank van Ham, and Neeraj Krishnan. "Ask-graphview : A large scale graph visualization system," IEEE TRANS. ON TVCG, 2006. pp. 669-676
- [13] Renaud Blanch and Eric Lecolinet. "Browsing zoomable treemaps: Structure-aware multi-scale navigation techniques," IEEE TRANS. ON TVCG, pp.1248-1253, 2007.
- [14] Ying Tu and Han-Wei Shen. "Visualizing changes of hierarchical data using treemaps," IEEE TRANS. ON TVCG, pp.1286-1293, 2007.
- [15] Duncan Watts Georgi Kossinets, Jon Kleinberg. "The structure of information pathways in a social communication network," Proc. of KDD 2008.
- [16] Murray Turoff Jeffrey S. Saltz, Starr Roxanne Hiltz. "Student social graphs: Visualizing a students online social network," Computer Supported Cooperative Work, pp.596 - 599, 2004.