

# Collaborating with a Text-Based Chatbot: An Exploration of Real-World Collaboration Strategies Enacted during Human-Chatbot Interactions

CHI '23, Voice Interaction Section  
Paper Review by Eunseo Yang  
2024.02.06



# Abstract

- Chatbot의 중심 과제

: 사람들이 자신의 특정 목표를 달성하기 위해 에이전트와 협력하는 방식을 연구하는 것

하지만 이전 연구는 대다수 **인공적인 환경에서의 실험에 의존**하며 실제 상호작용의 관찰이 부족

대다수의 연구가 대화 중에 발생하는 **의사소통 결함에 대한 사용자의 응답을 분석**하는 데에 중점

대화 중에 넓은 협력 전략은 분석하지 않았음

그래서, 실제 대화에서 데이터를 분석하여 질적으로 분석함

**본 논문은 행동 및 대화적 측면을 식별했으며 각 측면에 대해 사용자가 에이전트와 함께 협력하는 데에 사용 가능한 다양한 전략을 확인**

# Introduction

- **Chatbot의 도전 과제**

- (1) 사용자의 기대치와 어긋날 경우 부정적 감정 발생하는 문제
- (2) 상호작용 중 발생하는 오해와 갈등, 중단 문제
- (3) 사람들이 자신만의 목표를 달성하기 위해 Chatbot을 어떻게 활용하는지 이해하는 것이 중요

- **Chatbot 연구의 중요 키워드 "협력"**

- (1) 협력은 상호 이해를 촉진하며 작업 부담을 줄이고, 정보 교환의 품질 높일 수 있기 때문에 중요
- (2) 기계 사용 문맥 및 에이전트 목표에 따라 다른 종류의 협력이 요구된다는 연구

- **한계**

- (1) 그동안의 연구는 "협력"을 직접 다루지 않고, 의사 소통 장애에 대한 User의 반응적 행동에 중점을 두는 경향
- (2) User가 자신의 목표를 추구하지 않고, 에이전트와 대화하는 방법에 대해서만 실험  
→ 이런 연구에서의 통찰력의 현실성은 불확실

# Introduction

- **비슷한 이전 연구의 한계**

- (1) 수천 건의 실제 대화를 분석하고, 상호작용 중 장애를 극복하기 위한 여러 대처 전략을 사용하는 것을 발견  
실제 대화를 탐구함으로써 얻을 수 있는 통찰력을 보여주는 중요한 연구로 평가  
**다만, 장애 복구만 확인하고, 특정 작업 완료를 위해 기술과 협력하는 상호작용을 관찰하지 않음**

- **이 연구의 시작 조건**

- (1) User의 실제 대화 기록을 질적으로 분석하는 방법은 똑같이 채택
- (2) "텍스트 기반 Chatbot과의 대화에서 사람들은 실제로 어떻게 협력하는가?" 에 대한 답을 얻기 위해  
Grounded Theory 접근법을 사용
- (3) Chatbot과의 협력이 행동적 협력과 대화적 협력 두 가지 측면을 가지며 상호작용 중에 실행하는 다양한 협력  
전략을 가리킨다는 것을 발견 (특정 행동 실행, 메시지 문법 구조 단순화, 내용 추상화 등 다양)

**이전 연구가 인공적인 상황에서 진행되고, "대처 전략"에 중점을 두었다면, 이 연구는 실제 사용자의 협력 행동에 대한 통찰**

# Background

- **인간 기계 협력**

“공통의 목표를 향해 함께 일하는 행동 또는 과정” == 에이전트가 주어진 문제를 해결하고, 공통의 계획을 수립.

- **관련 연구**

(1) 기계가 인간과 협력하여 작업을 해결하는 능력을 증진하기 위해 주로 자동화 시스템을 개선하기 위해 집중

ex. 제조 분야에서 로봇을 도입하는 연구

(2) 인간이 기계에 대한 신뢰 부족이나 안일함을 나타낼 때 실패한다는 경향을 연구

**거의 모든 연구에서 협력이 발생하는 구체적인 맥락과 공통의 목표를 고려해야한다고 지적**

ex. 음악가와 작곡 협력, 달리는 동안 동기 부여 제공, 최적의 에너지 요금 선택하도록 돕기 등

(3) 협력하는 기술의 특수성을 고려해야 한다는 연구

ex. 스마트폰 푸시 알람, 웨어러블 햅틱 피드백을 통한 협력 증진

(4) 협력을 벗어나는 인간의 행위에 대한 연구

ex. 로봇 괴롭힘, 자율 주행 차량에 대한 공격

**인간-기계 협력의 다이내믹은 에이전트의 능력 뿐 아니라 협력이 발생하는 맥락과 에이전트의 목표, 사용된 기술에도 의존  
Chatbot 기술도 자체적인 특징을 가질 수 있으니 조사해야 함.**

# Background

- **인간과 Chatbot 간의 협력**

Chatbot은 인간 대 인간 대화를 모방하는 방식이므로 상호작용 목표에 "사회적 능력"도 포함됨.

User들은 공감 능력, 적극적인 청취 능력 및 상호 주의성, 자기 고백 및 긍정적 태도를 보이는 에이전트 선호함.

Chatbot이 이런 기대를 충족시키지 못할 때, User는 불만과 좌절을 경험한다고 보고됨.

**대화 기술은 여전히 자연어의 복잡성을 완전히 처리하지 못하며, 협력 기회를 저해할 수 있음.**

이는 특히 Chatbot 상호작용에서 협력 기회를 저해할 수 있음.

작업 중심 Chatbot의 경우, 정보에 빠르게 접근하고, 효과적이고, 접근 가능한 지원이 필요함.

작업 중심 Chatbot의 경우, User는 올바르게 이해되고 도움이 되는 응답을 받아야만 만족할 수 있음.

만약 안된다면, User의 사용을 저하 & 상호작용 포기하게 만들게 됨.

**해결 방법 (1) 기술적 한계를 해결하기 위해 다양한 커뮤니케이션을 모델링**

**해결 방법 (2) Chatbot이 효과적인 상호작용을 제시, 복구 전략을 활용하게 만들** ✓

# Background

- **인간과 Chatbot 간의 협력 관련 연구**

- (1) Chatbot의 복구전략 탐구하는 실험 진행 → 일반적으로 옵션과 설명을 제공하는 것이 선호한다는 발견
- (2) 대화 고장을 복구하기 위한 전략을 사용하면서 상호작용에서 발생하는 문제를 발견
- (3) 정보 요청을 다시 정렬하여 음성 검색 시스템의 입력 오류를 수정하는 데 도움이 되는 단어 순서 변경, 음성학 변경하는 사용자의 방법을 연구하기 위한 실험
- (4) 음성 사용자 인터페이스 캘린더 시스템과 상호작용하는 사용자 연구를 통해 주요 장애물과 극복하기 위해 사용하는 주요 기술들을 포착

**모든 연구들이 인공적인 상황을 기반으로 실험되었으며, "협력"에 초점을 맞추지 않았다는 것이 핵심**

# Method

- **도메인** 고객 서비스 분야 (User가 주로 문제를 빠르게 해결하기 위한 Task로 세팅)
  - **목적** "한정된 지능"을 가진 에이전트와의 대화에서 어떻게 사람들이 목표를 달성하기 위해 대화하는지 이해
  - **조사법** Grounded Theory 접근법
- 미리 설정된 가설이나 이론 없이 데이터를 분석하고, 그 데이터에서 새로운 패턴과 관계를 찾아내는 질적 연구 방법  
새로운 이론과 관점을 발견하는 데에 유용하고, 데이터를 코딩하여 주요 주제나 패턴을 찾아내기 수월함
- **데이터** 이탈리아 주요 통신 회사 중 하나에서 유지하는 작업 지향 Chatbot과의 1,060건의 대화

(평균 1번의 대화 당 11.8건의 교환, 표준 편차 7.4)

Table 1: Characteristics of the conversations belonging to different time slots (the time slots included in the corpus are highlighted in bold)

	9am-11am	3pm-5pm	9pm-11pm	11am-3pm	5pm-9pm	11pm-9am
Average number of exchanges per conversation	<b>11.4</b>	<b>11.3</b>	<b>12.8</b>	11.5	11.1	12.9
Average number of words per user's input	<b>8.7</b>	<b>8.7</b>	<b>8.6</b>	8.7	8.0	8.1
Average duration of conversations (in seconds)	<b>207</b>	<b>212</b>	<b>230</b>	216	204	236

# Method

- **Chatbot "Angie"**

Microsoft BOT Framework 기반으로 구축, Web, App에서 실행되는 텍스트 기반 사용자 UI 사용  
사용자 요청 → 맞춤법 검사기 → MS Language Understanding Cognitive Service  
(의도, 엔터티 추론)

사용자 의도 추론은 문장 분류 기반, 대상 클래스는 Pre-trained DNN 통해 결정

- **Chatbot "Angie" 특징**

사소한 대화를 나누며 "관계"를 발전시키는 것이 아니라, 회사가 제공하는 특정 서비스 기술 문제 해결을 위해 설계

ex. 송장 주소 변경, 송금 내역 확인, 프로모션 세부 정보 확인, 요금 설명 요청 등



# Method

- **Data Analysis**

데이터셋 포맷 (대화 ID, 대화 시작/종료 시간, 대화 내용)

(1) 2명의 저자

(a) 모든 대화 코퍼스를 리딩

(b) User가 Chatbot에게 전달한 내용 파악

(b) 데이터 분석 시 사용된 용어와 문장의 구문 구조 (반복, 문장 길이, 오타 등)에도 주목하여 코드 할당

(2) 2명의 저자의 코드 분석: 불일치 해결

(3) 전체 대화의 구문적 (의사 소통 방식)과 의미적 (의사 소통 내용) 측면에서 어떻게 진행되는지 주목하여 코드 할당

(4) 코드 분석: 불일치 해결

(5) 두 코드를 연결하여 개념적 범주로 그룹화 (11개의 추상 범주, ex. 긍정적 행동 기조/긍정적 진화, 언어 적응 거부 등)

# Findings

- 상호 작용 중에 협력이 어떻게 다양한 협력 전략을 통해 수행되는지를 나타내는 다양한 언어적 “신호” 식별 가능  
사용자들이 챗봇과 대화할 때 사용하는 (1) 단어, (2) 문장 구조, (3) 그들이 전달하려고 하는 내용을 통해 “협력”의 개념이 다양한 방식으로 이루어진다는 것을 알아냄
  - **협력의 2가지 종류**  
대화형 협력 (어떻게 Chatbot과 대화하는지)  
행동적 협력 (Chatbot의 요청에 어떻게 행동하는지)
  - **사용 언어를 보고, 협력의 동적 변화를 알 수 있음**  
User가 상호작용을 진행하면서 언어를 어떻게 수정하는지에 주목함으로써, 협력이 종종 동적으로 변화함을 밝힘  
비협력적 → 협력적, 협력적 → 비협력적
- User와 Chatbot 간의 상호 작용에서 나타나는 다양한 협력 관련 행동과 전략을 조사

# Findings

## Collaboration Aspects: 전략의 2 종류

- **행동적 협력** Chatbot의 요청을 따르거나 대화를 비대립적으로 만드는 것

User가 Chatbot에 의해 제안된 특정 행동을 수행하거나; 좋은 상호 작용 환경을 유지하려 하며 대화를 중단시키거나 부적절한 협력을 하지 않는 행동 (욕설 및 분노 표현)을 피하려는 행동적 성향  
(ex. C: "다음 목록에서 본인의 전화번호를 선택하세요", U: "네, 감사합니다.")

- **대화형 협력** User의 대화 스타일을 Chatbot의 이해 능력에 맞게 조절하는 것

User가 Chatbot이 이해하기 더 쉬운 문장을 사용하거나 재구성하는 협력  
간단한 구문: 조사, 형용사 적은 or 명확한 내용 전달: 정보 과부하 없음

(ex: U: "저는 현재 활성화된 요금제를 만료시키는 절차가 궁금합니다" C: "죄송해요, 요청을 이해하지 못했어요" [...] U: "계약을 해지하는 방법")

두 가지 협력이 종종 함께 진행되기도 하지만(Chatbot의 요청 수락과 동시에 이해 가능한 명령어 스타일 언어 사용)

대화적으로는 협력, 행동적으로는 비협력하기도 함 (예: C: "옵션 중 하나를 선택하세요, 목록에서 위치를 선택하세요 (1,2,3...)" U: "1월")

대화적으로는 비협력, 행동적으로는 협력하기도 함 (예: C: "어떻게 하시겠어요?" U: "잠시만요, 이것도 환불 받아야겠어요. 방법을 알려주세요. 감사합니다.")

# Findings

**행동적 협력** Chatbot의 요청을 따르거나 대화를 비대립적으로 만드는 것, *Key Word: 약속과 공손함*

## 1. 약속

User가 에이전트가 기대하는 행동을 수행함으로써 Chatbot과 협력할 때 발생하는 순간을 의미  
User는 Chatbot의 명령을 주의 깊게 따르고, 상호 작용 중에 Chatbot의 요청에 적절하게 응답  
→ Chatbot이 안내하는 대로만 움직이는 것

### 예시 1.

C: 계약 이전이 가족 구성원을 위한 것이 아닌 경우, 이에 대한 요금이 부과됩니다. 요청하려면 PDF 형식의 양식을 다운로드할 수 있습니다 [...]. 이전 유형 목록으로 돌아가시겠어요?

U: 네

C: 가능한 이전 유형은 다음과 같습니다: 1. 가족 구성원 2. 유골 소유자 사망 시 상속인 요청 가족 구성원 3. [...] 목록에서 위치를 선택하여 옵션 중 하나를 선택하세요 (1,2,3...).

U: 1

### 예시 2.

U: 안녕하세요, 종이 송장을 보내지 않는 것에 대해 문의하고 싶었어요.

C: 종이 송장을 제거하려면 CONTO ONLINE을 활성화해야 합니다 [...] 함께 하시래요 아니면 가이드를 읽으실래요? 어떤 옵션을 선호하세요?

U: 함께 하자

C: 좋아요! [...] 다음 단계를 설명하기 위해 완료했을 때 알려주세요....

U: 알겠어요

C: 좋아요! [...]

U: 아니요, 감사합니다. 안녕.

# Findings

**행동적 협력** Chatbot의 요청을 따르거나 대화를 비대립적으로 만드는 것, *Key Word: 약속과 공손함*

## 2. 공손함

User가 호의적인 행동 성향, 예의, 인내심을 가질 때 나타남 (욕설 x, 공격성 x)

여러 번 물어봐도 인내심을 잃지 않음

대부분의 경우 User는 대화가 시작될 때부터 이 전략을 수행하며 인간과 대화하는 것처럼 여김

**하지만, 행동적 비 협력적일 경우도 있음.**

### 행동적 비 협력적 예시 1.

C: [...] 내가 한 확인에 따르면 라인은 활성화되어 있지만 전화를 걸거나 인터넷을 서핑하는 데 어려움이 있나요? 아래에 YES 또는 NO로 작성하세요.

U: 전화번호부 배송 비용을 없애주세요.

### 행동적 비 협력적 예시 2.

U: Suck it up

C: Do you want to change the subject?

U: I want to kick your ass

C: can explain to you HOW to APPLY [...]

U: You are completely useless [the user abandons the conversation]

# Findings

## 대화적 협력 User의 대화 스타일을 Chatbot의 이해 능력에 맞게 조절하는 것

### 1. 추상화

너무 많은 세부 정보를 제공 → User가 설명하기 시작함 → 알아듣지 못함 → User가 세부 정보를 생략해가면서 문제를 반복

### 2. 간략화 User가 다양한 접속사를 포함하여 말함 → 인식 x → User가 문장의 구문 구조를 단순화하여 주요 절로 변환

### 3. 재포장 주어진 문장의 일부(명사, 동사, 약어, 동의어로 교체 등)를 변경함 (간소화 x)

### 4. 복잡화 너무 간결한 언어를 사용해서 (1~2개 단어) Chatbot이 의도 추론이 불가능할 때 , 주어/동사/세부 정보 추가

### 5. 교정 대화 중에 발생한 오타/문법 오류 수정 (ex. U: "이 앱으로" → U:"이 앱으로 가야 해요")

### 6. 강조 Chatbot의 주의를 끌기 위해서 특정 단어를 대문자로 쓰는 전략

### 7. 반복 (ex. U: "캠을 원합니다" C:"죄송합니다. 이해하지 못했습니다 " U:" 캠을 원합니다")

# Findings

## Collaboration Dynamics

### 1. 협력 진화 역동 (더 많은 협력 노력으로)

사용자는 목표 달성을 위한 올바른 공식을 찾기 위해 다른 전략들을 시도하고, 협력에 노력을 기울임  
Chatbot의 이해 수준을 기다리고, User의 답변을 극단적으로 단순화하며 (예/아니오) 대화 흐름을 예상해서  
새로운 정보나 요청을 추가하지 않으면서 Chatbot이 문제를 해결하는 방법을 기다림

1번의 대화 중 2/3 이상에서 User들은 오해가 발생하더라도 Chatbot과 협력하기 위해 2개 이상의 전략 사용  
하지만, 여러 시도가 진행되지 않은 채로 계속 실패할 경우 협력 노력을 중단하는 경향을 관찰

# Findings

## Collaboration Dynamics

### 1. 협력 진화 역동 (더 많은 협력 노력으로) 예시

U: 1월 송장을 보지 못했어요

C: 죄송합니다, 요청을 이해하지 못했습니다... 더 간단하게 다시 말해주실 수 있을까요? [...]

U: 앱에 접속했을 때 1월 송장을 볼 수 없어요

C: 앱 내에서 계정과 연결된 모든 라인을 볼 수 있습니다. [...] 관심 있는 주제를 선택하세요: 1. 모바일 2. 고정 라인. 목록에서 선택할 옵션을 선택하세요 (1,2,3...).

U: 대답을 받지 못했어요, 앱에서 1월 송장을 제외한 모든 송장을 볼 수 있어요

C: 죄송합니다, 요청을 이해하지 못했습니다... 더 간단하게 다시 말해주실 수 있을까요? [...]

U: 1월 송장을 받지 못했어요 [...]

C: 어떤 송장에 대한 자세한 정보를 원하십니까? 송장의 월 이름을 입력하십시오.

U: 1월 (극단적 단순화, 대화 흐름에 맞게 기다리고 협력을 위해 필요한 말만 전달)

C: 여기는 1월 송장의 비용 항목에 대한 세부 정보입니다. [...] 요금이 올바른가요?

U: 아니요

# Findings

## Collaboration Dynamics

### 2. 협력 퇴화 역동 (더 많은 협력 노력으로)

맥락을 벗어난 의견을 제공하거나 Chatbot의 성능에 불만을 피력하거나 불평, 분노 표출 및 대화 중단

- 실제로 진화 → 퇴보 → 진화의 양상도 관찰 됨

이 말은 즉, User가 대화를 중단할 때까지 협력 노력을 언제든지 복원할 수 있다는 것을 의미

# Implication for Design

- **공손한 태도**

Chatbot이 최소한의 인간과 유사한 단서를 제시하는 것만으로도 인간적인 인식을 유도할 수 있고, 인간이라고 생각될 때 User는 더 높은 수준의 공손함을 유지한다는 사실을 기억해야 함

- **기업의 능력**

금전적 손해를 입힐 수 있는 원치 않은 유료 서비스의 구독, 인터넷 연결 불가 등의 긴급한 문제가 있을 때, 이를 해결할 수 있는 Chatbot 시스템 구축이 필요하며, 이때 지속적으로 협력을 야기할 수 있는 방법을 모색해야 함

# Implication for Design

## 1. **친근하고 공손한 대화 환경을 조성할 수 있는 Chatbot을 만들어 User의 협력 의사를 유지해라.**

사람들은 자신의 상황적 목표를 달성하기 위해 Chatbot과 협력할 의사가 있을 수 있다는 것을 발견

User는 공손함을 사용할 때, 어려움에도 불구하고 “긍정적 대화 환경”을 구축하기 위해 많은 노력을 들임

이는 효과적인 협력이 발생할 수 있는 최적의 조건을 조성하며 다양한 협력 전략의 사용을 촉진함

다만, 사용자가 공손하지 않을 경우 대화가 빠르게 악화되어 Chatbot이 처리하기 힘들어짐

How? 인간-인간 상호작용에서 사용되는 공손함, 친근함 전략을 어떻게 활용할지 연구해야 함

1. 더 개인적인 대화를 수립
2. 공손한 방법에 적절하게 응답
3. 사회적인 예의를 사용
4. 에이전트의 인간적 유사성을 높임
5. 기타 등등

★ **협력 의지를 미리 측정하고 반응하는 프레임워크가 필요 (n 번의 강조/반복 사용 시 신호로 판별하고, or 인간 운영자에게 연결)**

# Implication for Design

## 2. User가 가장 적절한 협력 전략을 채택하도록 안내하라.

User는 때때로 Chatbot과의 최적의 협력 방법을 찾기 위해 시행착오를 거쳐야할 수도 있음

대부분의 Chatbot은 User의 문장을 간단한 용어로 다시 정리하도록 항상 제안하며 일관된 예시를 제안  
그러나, 오해를 불러일으킬 수 있고 어떠한 협력 전략이 더 필요한지 고민하게 만듦

★ User에게 에이전트가 필요한 동작을 구체화하는 동사를 말하게 하던가, Chatbot이 어떻게 작동되는지, 특정 용어가 뭔지, 어떠한 표현을 이해하지 못했는지, 언어 처리에 대한 한계는 어떠 한지를 상황에 맞게 더 많이 설명하면 User는 최적의 전략을 찾기 수월해질 것

# Implication for Design

## 3. **대화가 진행되지 않는 것처럼 보이더라도 협력이 작동 중임을 사용자가 인식하도록 만들어라.**

User는 여러 번의 시도가 연속적으로 실패하고, 어떠한 진전이 없다는 것을 보면 협력을 중단하는 경향

ex. "죄송합니다. 이해하기 어려워요"

→ "죄송합니다. X 프로모션을 언급하고 있는 것 같은데, 무엇을 원하는지 이해할 수 없습니다."

ex. "처음부터 다시 말해주세요"

→ "주제 x로 돌아갈 수 있을까요?"

★ 반복된 실패에도 불구하고 진전이 있음을 강조하는 것이 중요

# Limitation

- **Chatbot의 능력**

다양한 협력 전략을 활용할 수 있는 “지능적” 에이전트는 아니고, 그저 정해진 작업 흐름을 따라 과업을 수행함

- **일반화의 어려움**

(1) 이탈리아 인구에 제한, 다른 문화권에 일반화 어려움

(2) 다른 도메인에서 어떨지 일반화 어려움

- **분석된 데이터는 대화 참여자의 협력 행동에 대한 User의 고찰은 포함되지 않음**

따라서 어떤 대화 행동에서 어떤 경험을 했는지는 알 수 없음, 어떤 의도였는지 해석 불가

# Conclusion

- **실제 데이터셋에서의 Chatbot 대화 내용 분석함으로써 현실성 반영**
- **Chatbot과의 협력**  
어떤 방식으로 협력하려고 하는가?에 대한 질적 분석 및 다양한 전략 파악
- **Chatbot과의 협력의 다이내믹**  
한정된 사용 시간 내에서도 협력과 비협력 태도의 역동적인 움직임을 포착
- **Chatbot과의 협력을 지속하기 위해 가장 적절한 협력 전략을 채택하도록 이끄는 여러가지 디자인 제안**