

# СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОГО ДИАЛОГА ЧЕЛОВЕКА С КОМПЬЮТЕРОМ

М. Э. Койт  
Тартуский университет  
Эстония, 50409 Тарту, ул. Лийви, 2  
koit@ut.ee

**Ключевые слова:** диалоговая система, корпус, диалог, коммуникативные акты, коммуникативные стратегии

Наше исследование выполнено на материале корпуса текстов, собранных т.н. методом „волшебника Оза“: испытуемых людей попросили тестировать программу, моделирующую поведение служащего справочного бюро и общающуюся с ними на естественном языке, но, фактически, роль компьютера через компьютерную сеть играл другой человек. Предположительно, собранные таким путем диалоги характеризуют общение человека с компьютером. Мы представляем структуру информационно-справочного диалога двумя способами: 1) в виде последовательности коммуникативных актов, образующих соседние пары (смены) типа вопрос – ответ, предложение – принятие/отклонение предложения, и т. п., и 2) как сочетание коммуникативных стратегий, применяемых участниками общения для достижения своих целей. Мы сравниваем человеко-машинное общение с общением между людьми, анализируя записи телефонных разговоров. Выявленная структура информационно-справочного диалога, представляемая в виде формальной грамматики, нами принимается за основу управляющего модуля разрабатываемой диалоговой системы.

## 1. Введение

Диалоговые системы, общающиеся с человеком на естественном языке, уже несколько лет применяются в разных областях. Наиболее популярными являются естественно-языковые речевые справочные системы в таких областях, как, например, публичный транспорт (информация о расписаниях, бронирование билетов) или городская справочная служба (информация об адресах или телефонных номерах). Проектируя такую систему, мы должны решить несколько подзадач, в том числе, создать модуль, управляющий общением. Это, в свою очередь, предполагает анализ структуры диалогов. Для сбора диалогов имеется, по меньшей мере, две возможности. Во-первых, записывать диалоги, имеющие место между людьми, а во-вторых, имитировать общение человека с компьютером, применяя т.-н. метод “волшебника Оза” (ВОЗ), где группу людей попросят как-будто тестировать программу, общающуюся с ними на ЕЯ, а в действительности в роли программы через компьютерную сеть выступает другой человек, “волшебник Оз” (см., например, [1]). Только что названный метод основывается на гипотезе “о компьютерной речи”, утверждающей, что человек с компьютером общается иначе, чем с другим человеком.

Данное исследование выполнено на материале эстонского корпуса диалогов. Корпус содержит диалоги двух видов. Во-первых, 255 устных диалогов, записанных и транслитерированных по транскрипционной системе конверсионного анализа [2], а во-вторых, 20 диалогов, собранных методом ВОЗа. Среди устных диалогов имеются как телефонные разговоры, так и беседы между людьми с глазу на глаз. Данная статья, в большей своей части, основывается на анализе диалогов ВОЗа. Все они – информационно-справочные. Пользователей попросили задавать вопросы относительно движения автобусов в пределах Эстонии, а также о движении паром и самолетов между Эстонией и Финляндией. Пользователи свои вопросы вводили с клавиатуры и получили ответы на экране компьютера. Пример диалога имеется на рис. 1 (столбец 1). В нем аннотированы коммуникативные акты (столбец 2) и коммуникативные стратегии (столбец 3). Подробнее об аннотировании будет речь в следующих двух секциях.

Высказывание	Коммуникативный акт	Вектор факторов и коммуникативная стратегия
A: Как ехать из Тарту в Х. до 12 часов утра	WH-QUESTION	Expected-related-fulfilled-speaker-finish/start
B: Автобус отправляется в 05.00	GIVING-INFORMATION	Expected-related-unfulfilled-partner-follow-up-old
B: Автобус отправляется в 08.00	GIVING-INFORMATION	
B: Заинтересованы ли Вы и временем прибытия?	CLOSED-YES/NO-QUESTION, OFFER	Non-expected-related-fulfilled-speaker-new dialogue
A: Да.	AGREEMENT-(YES), FULFILMENT, WISH	Expected-related-unfulfilled-partner-follow-up-old
B: Подождите, пожалуйста!	REQUEST-TO-WAIT	Non-expected-unrelated-unfulfilled-partner-notrelated
B: Автобус, отправляющийся в 05.00, прибывает в 08.20	FULFILMENT	Expected-related-unfulfilled-partner-follow-up-old
B: Автобус, отправляющийся в 08.00, прибывает в 11.40	FULFILMENT	
A: Идет ли в 12 парома на остров?	OPEN-YES/NO-QUESTION	Expected-related-fulfilled-speaker-finish/start
B: Автобус отправляется в 08.20	OTHER-YES/NO-ANSWER	Non-expected-unrelated-unfulfilled-partner-notrelated
A: Можно ли ехать на остров?	OPEN-YES/NO-QUESTION	Expected-related-unfulfilled-speaker-backto
B: С какой остановки Вы хотите опрaвляться?	SPECIFYING-THE-CONDITIONS-OF-ANSWER, WH-QUESTION	Non-expected-related-unfulfilled-speaker-subquestion, X
A: Y.	CARRYING-OUT-REPAIR, GIVING-INFORMATION	Expected-related-unfulfilled-partner-follow-up-old
B: Уточните название целевой остановки, пожалуйста!	SPECIFYING-THE-CONDITIONS-OF-ANSWER	Non-expected-related-unfulfilled-speaker-subquestion, X
A: Z.	CARRYING-OUT-REPAIR	Expected-related-unfulfilled-partner-follow-up-old
B: Такой рейс отсутствует в нашей базе данных! /---/	INDICATING-THE-ABSENCE-OF-INFORMATION	Non-expected-related-unfulfilled-partner-continue

Рис. 1. Пример аннотированного диалога (начало). Участники: А – клиент, В – компьютер („волшебник Oz“). Перевод с эстонского.

## 2. Представление структуры диалога с помощью коммуникативных актов: формальная грамматика

Коммуникативный акт – это действие, выполняемое человеком в процессе общения посредством естественного языка. Выявление и аннотирование коммуникативных актов в диалогах может иметь две цели: 1) разработка диалоговой системы, общающейся с человеком на ЕЯ, и 2) изучение структуры общения между людьми. Имеется несколько хорошо известных типологий коммуникативных актов, которые широко применяются для аннотирования диалогов. Первая такая типология была разработана в [3] на основе изучения устных диалогов. Хороший обзор о существующих системах коммуникативных актов предлагает [4]. Как правило, большинство из этих систем – предметно-ориентированные.

При выборе подходящей системы коммуникативных актов мы перед собой ставили как цель изучения устных диалогов (без ограничения предметной области), так и разработку справочной диалоговой системы. Оказалось, что для достижения этих двух целей одновременно трудно было среди существующих систем найти подходящую. Системы общего назначения (например, DAMSL или SWBD-DAMSL, [4]) содержат слишком узкий набор коммуникативных актов, чтобы быть полезными для глубокого анализа межчеловеческих диалогов. По этой причине нами на основе имеющихся систем была разработана своя собственная система коммуникативных актов, применяя которую, мы аннотируем диалоги в нашем корпусе. Эту систему представляет (в несколько упрощенном виде) формальная грамматика на рис. 2. Терминалами грамматики являются коммуникативные акты (обозначенные заглавными буквами). По этой грамматике, общение (интеракция) может состоять из одного или нескольких транзакций, каждая из которых, в свою очередь, может состоять из одной или нескольких смен. Смена, или соседняя пара, состоит из двух коммуникативных актов. Смены бывают либо организационные (например, ритуалы, применяемые в начале и конце общения), либо информационные (например, вопросы и ответы на них).

интеракция ::= (транзакция)+

транзакция ::= (смена)+

смена ::= организационная-смена | информационная-смена

организационная-смена ::= ритуал | исправление | CONTINUER

ритуал ::= CALL RESPONDING-THE-CALL | GREETING RESPONDING-THE-GREETING | THANKING  
RESPONDING-THE-THANKING | LEAVE-TAKING RESPONDING-THE-LEAVE-TAKING

исправление ::= исправление-инициированное-слушателем | само-исправление

исправление-инициированное-слушателем ::= инициация-исправления CARRING-OUT-REPAIR | инициация-  
исправления CARRING-OUT-REPAIR EVALUATION

инициация-исправления ::= NON-UNDERSTANDING | RE-QUESTION | SPECIFYING- THE-CONDITONS-OF-ANS-  
WER | SPECIFYING-QUESTION

инициация-исправления ::= NON-UNDERSTANDING | RE-QUESTION | SPECIFYING- THE-CONDITONS-OF-ANS-  
WER

само-исправление ::= REFORMULATION

информационная-смена ::= директивная-смена | вопросно-ответная-смена

директивная-смена ::= открывающий-директивы закрывающий-директивы

открывающий-директивы ::= PROPOSAL | WISH | OFFER | REQUEST-TO-WAIT | DIRECTIVE'S-PRE-  
MEMBER:OTHER

закрывающий-директивы ::= FULFILMENT | REFUSAL | AGREEMENT | POSTPONING-THE-ANSWER |  
FULFILMENT-WITH-RESERVATIONS | DIRECTIVE'S-RE-MEMBER:OTHER

вопросно-ответная-смена ::= вопрос ответ

вопрос ::= CLOSED-YES/NO-QUESTION | OPEN-YES/NO-QUESTION | WH-QUESTION

ответ ::= AGREEMENT-(YES)| AGREEMENT-(NO) | NON-AGREEMENT | открытый-ответ | POSTPONING-THE-  
ANSWER | ANSWER-AS-AN-ALTERNATIVE | OTHER-YES/NO-ANSWER

открытый-ответ ::= GIVING-INFORMATION | INDICATING-THE-ABSENCE-OF-INFORMATION

Рис. 2. Грамматика диалога.

Перечень коммуникативных актов, вместе с переводами названий на русский язык, имеется на рис. 3.

Название коммуникативного акта	Перевод
AGREEMENT	соглашение
AGREEMENT-(NO)	соглашение (нет)
AGREEMENT-(YES)	соглашение (да)
ANSWER-AS-AN-ALTERNATIVE	ответ в виде альтернативы
CALL	звонок

CARRING-OUT-REPAIR	проведение исправления
CLOSED-YES/NO-QUESTION	закрытый вопрос да/нет
CONTINUER	продолжитель
DIRECTIVE'S-PRE-MEMBER:OTHER	открывающий директивы: иное
DIRECTIVE'S-RE-MEMBER:OTHER	закрывающий директивы: иное
EVALUATION	оценка
FULFILMENT	исполнение
FULFILMENT-WITH-RESERVATIONS	исполнение с резервацией
GIVING-INFORMATION	передача информации
GREETING	приветствование
INDICATING-THE-ABSENCE-OF- INFORMATION	указание отсутствия информации
LEAVE-TAKING	прощание
NON-AGREEMENT	несоглашение
NON-UNDERSTANDING	непонимание
OFFER	предложение
OPEN-YES/NO-QUESTION	открытый вопрос да/нет
OTHER-YES/NO-ANSWER	иной ответ на вопрос да/нет
POSTPONING-THE-ANSWER	отложение ответа
PROPOSAL	предложение
REFORMULATION	переформулировка
REFUSAL	отказ
RE-QUESTION	повторный вопрос
REQUEST-TO-WAIT	просьба ждать
RESPONDING-THE-CALL	ответ на звонок
RESPONDING-THE-GREETING	принятие приветствия
RESPONDING-THE-LEAVE-TAKING	принятие прощания
RESPONDING-THE-THANKING	принятие благодарения
SPECIFYING-THE-CONDITONS-OF-ANSWER	спецификация условий ответа
SPECIFYING-QUESTION	уточняющий вопрос
THANKING	благодарение
WH-QUESTION	специальный вопрос
WISH	желание

Рис. 3. Список коммуникативных актов.

Структура информационно-справочного диалога, выявленная в результате анализа корпуса ВОЗа, представлена на рис. 4. Не все коммуникативные акты, имеющиеся в грамматике, встречаются в наших диалогах. Это не удивительно, т.к. рассмотренные диалоги относятся к узкой области.

Диалог начинается с ритуальной части – приветствования и принятия приветствования. (В случае общения по телефону приветствованию предшествует звонок и ответ на него; однако, в нашем случае общение произошло с помощью клавиатуры и экрана.) Эта часть может отсутствовать – клиент, который не считает нужным быть вежливым с компьютером, типично не приветствует (см. пример на рис. 1). Далее следует основная информационная часть, в которой клиент обращается к компьютеру с запросом, а компьютер ищет ответ на него. Для оформления запроса клиент либо задает вопрос (начинающий акт вопросно-ответной смены), либо применяет начинающий акт директивной смены. Часто компьютер после получения запроса начинает „исправляющую“ часть, задавая дополнительные вопросы, уточняющие условия ответа. Фактически, во многих случаях уточняющие вопросы были заданы „волшебником“ с целью удлинения времени, необходимого для искания ответа из базы данных. Получив ответ на свой запрос, клиент в свою очередь может инициировать исправляющую часть, уточняя полученную информацию. Вся информационная часть может повторяться, т.е. клиент может запрашивать информацию о нескольких поездках.

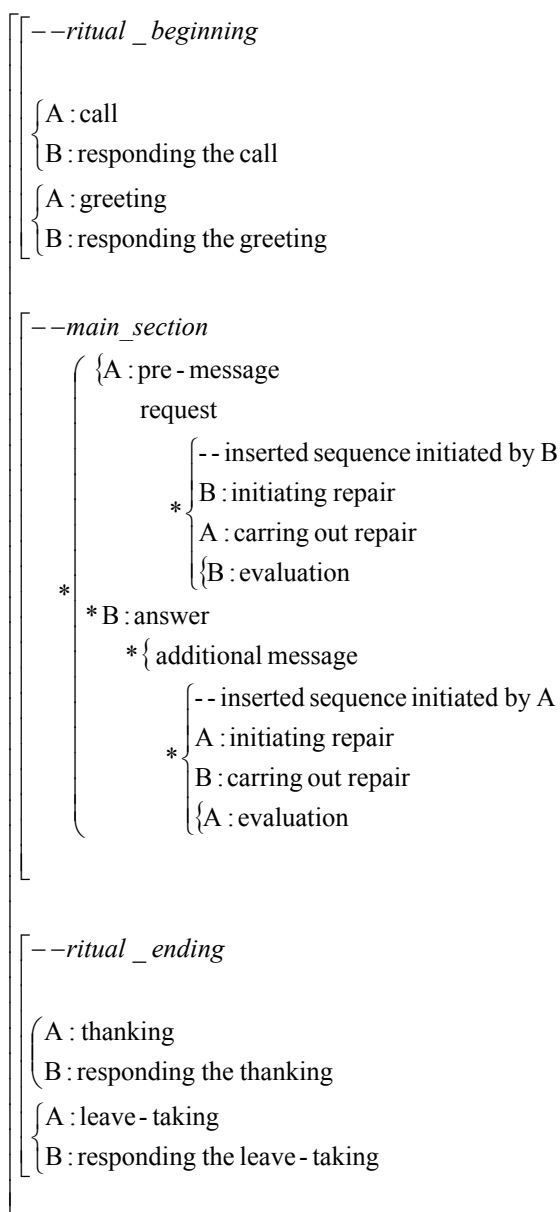


Рис.4. Структура информационно-справочного диалога: коммуникативные акты. Участники: А – клиент, Б – компьютер („волшебник Oz“).

Обозначения: ( – соседняя пара, [ – соединяет либо диалог в целом, либо его часть, { – коммуникативный акт, соседняя пара или тройка диалоговых актов, являющиеся факультативными, \* – коммуникативный акт, соседняя пара или тройка диалоговых актов, которые могут повторяться, -- – начало комментария.

Общение кончается опять с ритуальной частью, где клиент поблагодарит, а компьютер принимает благодарение. В некоторых диалогах клиенты также прощались с компьютером, но как выяснилось из интервью с ними после проведения экспериментов (где им открывали правду о том, что произошло), они это сделали только с любопытства – чтобы посмотреть, способен ли компьютер адекватно реагировать.

### 3. Коммуникативные стратегии

Мы исходим из понятия коммуникативной стратегии, выдвинутого в конструктивной модели диалога Екинэн [4].

Коммуникативная стратегия – это способ образования/построения очередного высказывания участника общения, как реакции на высказывание партнера. При этом каждое высказывание строится для того, чтобы приближаться к некоторой коммуникативной цели.

Согласно конструктивной модели диалога, коммуникативная стратегия определяется четырьмя т.н. контекстуальными факторами, из которых первые два зависят от слушающего, а остальные – от говорящего (т.е. автора очередного высказывания). Рассматриваются следующие факторы:

- 1) ожидания – соответствовало ли высказывание партнера ожиданиям говорящего или нет (expected/non-expected, или о/-о);
- 2) центральное понятие – соответствовало ли высказывание партнера теме или нет (related/non-related, или т/-т);
- 3) цели – достигнуты ли все цели говорящего или нет (fulfilled/unfulfilled, или ц/-ц ). Компьютер, будучий кооперативным партнером, принимает цели клиента как свои собственные.
- 4) Инициативы – имеет ли говорящий инициативу или нет (speaker/partner, или и/-и).

Так как все факторы в рассматриваемой модели имеют бинарные значения, то всего получается 16 различных коммуникативных стратегий. Полный перечень коммуникативных стратегий приведен на рис. 5.

Вектор факторов	Коммуникативная стратегия	Перевод
-о-т-ц-и	notrelated	несвязанное
-о-т-ц и	object	возражение
-о-т ц-и	new-indir-request	новый косвенный заказ
-о-т ц и	object/specify	возражение/спецификация
-о т-ц-и	continue	продолжение
-о т-ц и	subquestion	подвопрос
-о т ц-и	somethingelse	иное
-о т ц и	new dialogue	новый диалог
о-т-ц-и	new-question	новый вопрос
о-т-ц и	repeat-new	повторение
о-т ц-и	new request	новый заказ
о-т ц и	finish/specify	конец/спецификация
о т-ц-и	follow-up-old	придерживание старого
о т-ц и	backto	возврат
о т ц-и	follow-up-new	придерживание нового
о т ц и	finish/start	конец/начало

Рис. 5. Коммуникативные стратегии в конструктивной модели диалога Екинэн.

Применение коммуникативных стратегий в наших диалогах ВОЗа показывает рис. 6. Здесь опущены ритуальные части, т.к. они не связаны ни с задачей, решаемой в диалоге, ни с коммуникативной целью, и соответствующие высказывания следовало бы аннотировать стратегией notrelated (несвязанное).

Диалог начинается с применением стратегии начало/конец, соответствующей первому запросу клиента, т.к. запрос является ожидаемым для информационно-справочной диалоговой системы, соответствует теме, говорящий (клиент) имеет инициативу и в самом начале общения нет невыполненных целей. К запросу клиента может следовать уточняющий вопрос компьютера, на который клиент отвечает, или возражение компьютера (обычно, выражающее непонимание), которому следует проведение исправления со стороны клиента. Далее компьютер выдает ответ, применяя тем самым либо стратегию придерживание старого (если требуемая информация имеется в базе данных и была найдена), либо продолжение (если информация не была найдена). Компьютер перед ответом может применять стратегию несвязанное, что соответствует коммуникативному акту просьба ждать. Своему ответу компьютер может добавлять дополнительную информацию, т.е. применять стратегию иное. Если клиент не доволен с ответом, то он может задавать уточняющий вопрос, применяя стратегию подвопрос, на который компьютер, в свою очередь, должен ответить (применяя стратегию придерживание старого). После этого, компьютер может предлагать новую тему, применяя либо стратегию возражение/спецификация, либо стратегию новый диалог. Если клиент принимает предложение, то диалог повторяется с начала, с применения клиентом стратегии начало/конец. В противном случае (если клиент применил стратегию продолжение) диалог может кончаться.

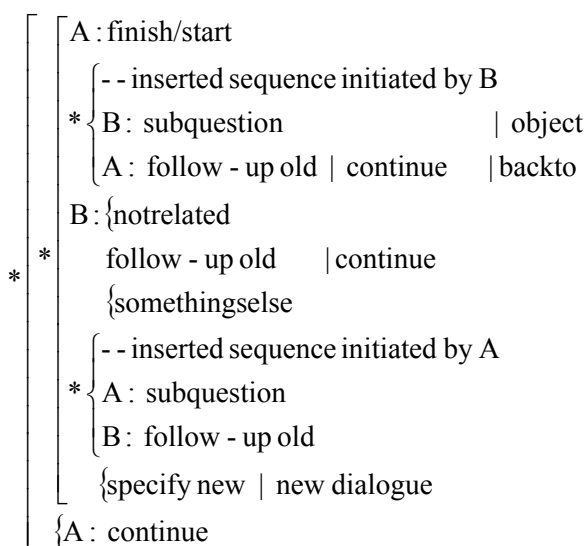


Рис.6. Структура информационно-справочного диалога: коммуникативные стратегии. Участники: А – клиент, В – компьютер („волшебник Оз“).

Обозначения: [ – соединяет либо диалог в целом, либо его часть, { – стратегия или последовательность стратегий, являющиеся факультативными, \* – стратегия или последовательность стратегий, которые могут повторяться, | – параллельные варианты, -- – начало комментария.

Некоторые стратегии не встречаются в наших диалогах (конец/спецификация, новый заказ, новый вопрос, новый косвенный заказ, повторение). Сдругойстороны, наиболее часто встречаются стратегии продолжение старого и подвопрос (применяемые как клиентом, так и компьютером).

## Заключение

Для проверки выявленной на диалогах ВОЗа структуры мы дополнительно аннотировали 10 телефонных разговоров из нашего корпуса. Были выбраны такие беседы, где человек звонил на справочное бюро, с целью получить некоторую информацию. Предварительный анализ показывает хорошее согласование обоих видов диалогов в общей структуре, но в то же время, в межчеловеческих общениях имеется больше уточнений, неполных ответов и перемен тем, что, однако, требует более глубокого изучения.

Нашей следующей целью является выявление соответствия между коммуникативными актами и коммуникативными стратегиями. Некоторые стратегии выражаются определенными актами, например, начало/конец типично выражается как специальный вопрос, декларативный вопрос да-нет (т.е. вопрос, требующий более подробного ответа, чем „да“) или просьба; а возражение выражается коммуникативным актом непонимание. Мы предполагаем, что управляющий модуль диалоговой системы, применяющий обе вышеописанные модели диалога – выраженные как в коммуникативных актах, так и коммуникативных стратегиях, более адекватно может анализировать высказывания пользователя и породить свои.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Эстонского научного фонда (грант 4555).

## Список литературы

1. Койт М. Коммуникативные стратегии в информационно-справочном диалоге (на материале эстонского корпуса диалогов) // Тр. Международного семинара Диалог'2002 по компьютерной лингвистике и ее приложениям. М.: Наука, Т.2, 283-290.
2. Jefferson, Gail 1979. A technique for inviting laughter and its subsequent acceptance/declination. In G. Psathas (ed.), *Everyday Language: Studies in Ethnomethodology*. N.Y: Irvington, pp 79-96.
3. Sinclair, J.M.; Coulthard, R.M. *Towards of Analysis of Discourse: The English used by Teachers and Pupils*. London: Oxford UP. 1975.
4. Dybkjær, L. 2000. MATE Deliverable D6.2. Final Report. – <http://mate.nis.sdu.dk/about/deliverables.html> (19. 02. 2003).

5. Jokinen K. Cooperative response planning in CDM: Reasoning about communicative strategies // Proceedings of the 10th COLING-96, Stanford, 1984, p. 444–447.