**Методические указания к лабораторной работе № 1**

**«Оценка временных характеристик диалога»**

Цель работы: знакомство с описанием структуры диалога и использованием имитационных моделей для получения оценок временных характеристик пользовательских интерфейсов информационных систем.

1 Основные теоретические положения

Оценка производительности диалоговых систем играет существенную роль при проектировании программных комплексов, реализующих эти системы. Каждая создаваемая система должна удовлетворять заранее заданным требованиям производительности.

Для разработки систем, удовлетворяющих конечных пользователей с точки зрения их удобства, проектировщики используют системы показателей.

Для конкретной системы формируется определенная система показателей. При этом для большинства показателей используется операциональный способ их задания. К таким показателям относятся «гибкость диалога», «легкость пользования», «надежность» и «легкость обучения». Эти показатели трудно или невозможно количественно выразить.

Вторую группу показателей, используемых для оценки удобства системы для пользователя, составляют показатели, которые могут быть выражены количественно. К ним относятся временные характеристики решения задач в системе, реакция системы на внешние запросы, время ожидания ответа пользователем на конкретном шаге диалога, загрузка системы (для систем коллективного пользования) и др.

В лабораторной работе исследуется влияние структуризации процесса общения конечных пользователей диалоговой системы на временные характеристики решения ими задач с использованием этой системы.

Структуризация процесса общения пользователей с вычислительной системой (ВС) является характерным свойством пользовательского интерфейса в любой прикладной информационной системе. В зависимости от назначения диалоговой системы и классов ее пользователей структуризация может носить как ограничительный, так и предписывающий характер. Под структурой диалога будем понимать связанную совокупность состояний диалога, достижимых при общении пользователя с системой. Состояние диалога включает в себя три компоненты: достигнутую в системе ситуацию, которая определяется совокупностью функций, на множестве которых осуществляет свой выбор в текущий момент времени пользователь; используемую форму диалога; предысторию диалога, т.е. последовательность диалоговых обменов (шагов диалога), приведших систему в данное состояние.

Шаг диалога – это наименьший элемент диалога между партнерами по диалогу. Он состоит из подготовки и выдачи сообщения одним участником диалога (выполнение ДЕЙСТВИЯ) и последующей подготовки и выдачи сообщения вторым участником диалога (выдачей ОТВЕТА). ДЕЙСТВИЕ и ОТВЕТ могут осуществляться как пользователем, так и вычислительной системой.

Форма и структура диалога наиболее подвержены изменениям в процессе проектирования системы. Их явное выделение облегчает процесс ведения диалога, снижает трудоемкость разработки и сопровождения системы. При этом описание структуры диалога может иметь различные уровни детализации, в зависимости от целей разработчиков системы.

Основное графическое представление структуры диалога – диаграмма состояний (граф диалога) – ориентированный взвешенный граф. Каждая вершина графа соответствует определенному состоянию диалога или состоянию решения задачи пользователем, а дугу определяют смену состояний. Веса вершин и дуг определяются из анализа содержания диалога.

В лабораторной работе считается, что в каждом конкретном состоянии диалога пользователю доступен фиксированный набор машинных процедур и директив (функций системы). Переходы из состояния в состояние осуществляются в результате выполнения директив пользователя или программных условий, формируемых машинными процедурами. Таким образом, множеству вершин графа диалога будем ставить в соответствие множество шагов диалога, а дуги будут соответствовать переходам (возможным) к следующим шагам.

В диалоговых системах используются две основные схемы ведения диалога.

1 Диалог ведет пользователь. В этом случае инициатором шага диалога является пользователь (кроме обработки ошибок). Система определяет по виду запроса требуемую тему диалога или подтему диалога. Разбиение темы на подтемы и реализацию сценария диалога осуществляет пользователь.

2 Диалог ведет система. Ведение диалога осуществляется в соответствии с представлением о структуре диалога и в зависимости от распределения ролей участников диалога, которые были определены и заложены в систему при ее разработке. При этом используются различные типы структур диалога.

В лабораторной работе исследуется альтернативная структура диалога. Эта структура характеризуется заданием множества возможных, но заранее предписанных в структуре диалога направлений течения диалога. При разработке структур диалога проводится анализ всех возможных подтем диалога в рамках одной темы. При этом составляются последовательности выполнения шагов диалога, которые возможны при реализации подтем. Выделенные таким образом разрешенные последовательности шагов диалога задают набор возможных маршрутов диалога при реализации подтемы и темы диалога в целом.

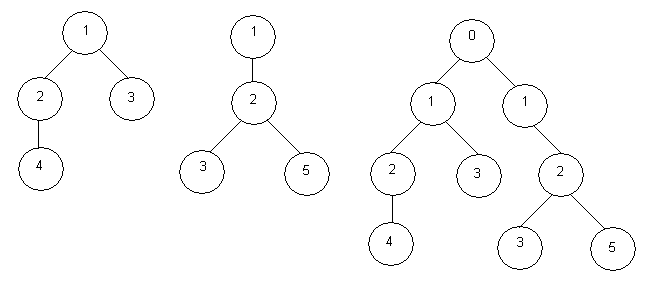
Возможны различные подхода к построению графа темы диалога по заданным маршрутам в подтемах. В лабораторной работе используется подход, основанный на прямом объединении графов подтем. В этом случае мощность множества вершин графа темы на единицу больше суммы мощностей подмножеств вершин графов подтем, т.к. необходимо добавление ещё одного шага диалога для выбора подтемы. Добавленный шаг определяет новую вершину графа, инцидентные ребра которой соответствуют выбору темы. Пример построения графа диалога заданных графов подтем G1 и G2 представлен на рисунке А.1

Никакая структура диалога не может обеспечить качественную поддержку всех пользователей системы во всех областях применения системы. Всегда может понадобиться дополнительная справочная информация. Запрос на получение справочной информации всегда связан с открытием дополнительной подтемы диалога и возвратом затем диалоговой системы в состояние на момент прерывания. На графе диалога это можно представить в виде рисунка А.2.

G1

G2

Граф темы диалога



*Рисунок А.1 – Построение графа темы диалога*

Кроме получения справочной информации очень часто возникают ситуации, связанные с обработкой ошибок ввода данных. Реализация в диалоговой системе процедуры обработки ошибок осуществляется различными способами. При этом возможен переход в текущую вершину подтемы после получения и обработки сообщения об ошибке, возврат на предыдущий шаг диалога или возврат на начальную вершину графа диалога (так называемое «всплытие»).

Получение справочной информации

Текущий шаг

диалога в

подтеме

*Рисунок А.2 – Фрагмент графа диалога*

В лабораторной работе используется следующее **предельно упрощенное описание диалоговой системы.**

Для решения пользователем своих задач используется диалоговая система, в которой предполагается реализация двух подтем диалога. Проектировщик системы имеет следующую информацию для построения модели системы для ее анализа.

1. Считаются известными (заданными) все маршруты в подтемах темы диалога.
2. Каждый шаг диалога характеризуется временем выполнения действия или законом распределения времени выполнения действия для случая, когда время выполнения шага диалога является случайной величиной.
3. Считается, что время выполнения шага диалога описывается известным законом распределения.
4. Заданы вероятности ошибочного выполнения действия на каждом шаге диалога (Pi). При этом считается, что величина Pi не зависит от предыстории диалога.
5. Последовательности шагов диалога, соответствующие маршрутам в подтемах, используются с разной вероятностью. Эти вероятности считаются известными (вероятности PTi).
6. Все маршруты в подтемах начинаются с одного и того же номера шага диалога.
7. Известны и считаются заданными вероятности выбора подтем в графе диалога.
8. В качестве исследуемого показателя задано время решения задачи пользователем.
9. Считается, что пользователю достаточно только подсказок, выдаваемых на каждом шаге диалога и не требуется дополнительная справочная информация.

Анализ, который проектировщик желает произвести, заключается в следующем:

* оценить среднее время выполнения каждой подтемы при различных значениях Pi;
* оценить время выполнения темы диалога (решения задачи пользователем);
* построить гистограмму времени решения задачи пользователем для заданной величины Pi.

При построении гистограммы для расчета начального количества интервалов рекомендуется использовать формулу

К = int(1+3.22lg N)

где N – объем выборки.

**2 Программа работы**

1. Ознакомление с теоретическими положениями и задачами лабораторного эксперимента.
2. Разработка моделирующего алгоритма для решения поставленных задач анализа диалога.
3. Отладка модели на ЭВМ.
4. Подготовка исходных данных для проведения имитационных экспериментов на модели.
5. Проведение имитационных экспериментов.
6. Обработка результатов экспериментов.

Примечание. Исходные данные для проведения имитационных экспериментов задаются преподавателем.

3 Требования к содержанию отчета

1. Цель работы.
2. Согласованные требования к ИТ-продукту.
3. Моделирующий алгоритм.
4. Исходные данные для имитационных экспериментов (тестирования).
5. Результаты моделирования.
6. Выводы.