**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

**Оценка временных характеристик диалога**

Цель работы. Познакомиться с методами оценки временных характеристик пользовательского интерфейса.

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 различные системы показателей. Для конкретной системы разработчиком формируется определенная система показателей. К таким показателям относятся «гибкость диалога», «легкость пользования», «надежность» и «легкость обучения». Эти показатели в основном качественные, то есть их 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 прикладных задач.

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 в ходе диалога могут осуществляться как пользователем так и вычислительной системой.

Одной из моделей количественного анализа моделей интерфейсов является классическая модель GOMS – «правила для целей, объектов, методов и выделения» (the model of goals, objects, methods, and selection rules). Использование модели позволяет предсказать, сколько времени потребуется опытному пользователю на выполнение конкретной операции, то есть реализации шага диалога, при использовании разрабатываемой модели интерфейса.

К формальному анализу прибегают в случаях, когда необходимо выбрать один из нескольких вариантов разработки, когда даже небольшие различия в скорости могут давать большой экономический и психологический эффект. Рассмотрим один из вариантов модели GOMS – модель, основанную на оценке скорости печати. В этой модели время, требующееся для выполнения какой-то задачи системой «пользователь – компьютер», представляется суммой всех временных интервалов, которые потребовались системе на выполнение последовательности элементарных действий, составляющих данную задачу или данный шаг диалога. Хотя для разных пользователей время выполнения того или иного элементарного действия может сильно отличаться, для большей части сравнительного анализа задач, включающих использование клавиатуры и графического устройства ввода, вместо проведения измерений для каждого отдельного пользователя можно использовать набор стандартных временных интервалов, полученных с помощью лабораторных исследований.

На практике указанные значения интервалов могут варьироваться в широких пределах. Поэтому эта упрощенная модель не может использоваться для получения абсолютных временных значений с какой-либо степенью точности. Тем не менее, с помощью типичных значений можно сделать правильную сравнительную оценку между какими-то двумя интерфейсами по уровню эффективности их использования.

Кроме учета изменения структуры шага диалога, при проектировании интерфейса необходимо учесть тот факт, что форма и структура диалога также подвержены изменениям в процессе проектирования диалоговой 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 – граф диалога. Каждая вершина графа соответствует определенному состоянию диалога или состоянию решения задачи пользователем, а дуги определяют смену состояний. Веса вершин и дуг определяются из анализа содержания диалога. Считается, что в каждом конкретном состоянии диалога пользователю доступен ограниченный набор функций системы. Переходы из состояния в состояние осуществляются в результате выполнения действий пользователя или программных условий, формируемых машинными процедурами. Таким образом, множеству вершин графа диалога ставится в соответствие множество шагов диалога, а дуги соответствуют 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 распределении 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.

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 связан с открытием дополнительной подтемы диалога и возвратом затем диалоговой системы в состояние на момент прерывания.

Кроме получения справочной информации очень часто возникают ситуации, связанные с обработкой ошибок ввода данных. Реализация в диалоговой системе процедуры обработки ошибок осуществляется различными способами:

* возможен переход в текущую вершину подтемы после получения и обработки сообщения об ошибке;
* возможен возврат на предыдущий шаг диалога;
* возможен возврат на начальную вершину графа диалога - «всплытие».

Описание диалоговой системы, исследуемой в работе.

О системе имеется следующая информация, которая может быть использована для построения модели временных характеристик диалога.

1. В диалоговой системе предполагается наличие двух подтем диалога.
2. Считаются известными (заданными) все маршруты в подтемах темы диалога. Количество маршрутов не более десяти. Максимальная длина маршрута не превышает десять шагов.
3. Каждый шаг диалога характеризуется временем выполнения шага.
4. Время выполнения шага диалога считается случайной величиной для которой известен закон распределения или оно может быть оценено по методике GOMS и считается детерминированной величиной.
5. Заданы вероятности ошибочного выполнения действия на каждом шаге диалога (Pi). Считается, что величина Pi не зависит от предыстории диалога и принимается одинаковой для всех шагов.
6. Последовательности шагов диалога (маршруты в подтемах) используются пользователями системы с разной вероятностью. Эти вероятности считаются известными и задаются преподавателем.
7. Известны и считаются заданными вероятности выбора подтем в графе диалога.
8. Считается, что пользователю при работе с системой достаточно только подсказок, выдаваемых на каждом шаге диалога и не требуется открывать подтемы, связанные с получением дополнительной справочной информации.
9. Разработчику системы для дальнейшего проектирования требуются оценки времени решения задачи пользователями.

В процессе выполнения работы студенты должны разработать модель и провести имитационные эксперименты на модели для заданного варианта графа диалога, чтобы:

* оценить среднее время выполнения каждой подтемы при различных значениях Pi;
* оценить среднее время выполнения темы диалога (решения задачи пользователем);
* построить гистограмму времени решения задачи пользователем для величины вероятности ошибочных действий пользователя Pi = 0; 0.3;0.6; 0.9.

Для выборки объемом N при построении гистограммы расчет начального количества интервалов определяется по формуле

К = int(1+3.22lg N)

**2. Программа работы**

1. Познакомиться с теоретическими положениями и задачами лабораторной работы.
2. Разработать моделирующий алгоритм для решения поставленной задачи анализа диалоговой системы.
3. Подготовить исходные данные и провести имитационные эксперименты на модели.
4. Обработать результаты экспериментов.

3. Требования к содержанию отчета

1. Цель работы.
2. Моделирующий алгоритм.
3. Исходные данные для имитационных экспериментов.
4. Результаты моделирования.
5. Выводы.