

Лекция 3.

Понятие пользовательских интерфейсов. Виды интерфейсов.

Методы и средства разработки пользовательских интерфейсов

Цель лекции: рассмотреть понятие пользовательского интерфейса. Дать характеристики отдельным видам интерфейсов, таких, как командный интерфейс, графический, семантический, биометрический. Раскрыть все принципы проектирования пользовательского интерфейса.

Вопросы для рассмотрения: Понятие пользовательского интерфейса. Виды интерфейсов. Командный интерфейс. Графические интерфейсы. Речевая технология. Биометрическая технология. Кинетические формы взаимодействия человека и машины. Семантические и социальные интерфейсы. Процедурные и объектно-ориентированные реализации интерфейсов. Обзор методов и средств разработки пользовательских интерфейсов.

Основные термины: биометрический, семантический, кинетическая форма, SILK, WIMP-интерфейсы

Введение

Деятельность специалистов в настоящее время ориентирована на использование развитых информационных технологий. Организация и реализация функций специалистов на предприятиях и в организациях требует радикального изменения как самой технологии, так и технических средств обработки информации. Информационные технологии все более превращаются из систем автоматической переработки входной информации в средства накопления, анализа, оценки и выработки наиболее эффективных экономических решений. В этих условиях наиболее важно ориентировать современные информационные технологии на конечного пользователя — специалиста. Разработать рациональные организационные формы использования средств вычислительной техники на рабочих местах в организациях, учреждениях и на предприятиях.

Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс - это набор программных и аппаратных средств, обеспечивающих взаимодействие пользователя с компьютером. Основу такого взаимодействия составляют диалоги. Под диалогом в данном случае понимают регламентированный обмен информацией между человеком и компьютером, осуществляемый в реальном масштабе времени и направленный на совместное решение конкретной задачи. Каждый диалог состоит из отдельных процессов ввода/вывода, которые физически обеспечивают связь пользователя и компьютера. Обмен информацией осуществляется передачей сообщения.

Основы пользовательского интерфейса

Задачи пользователя компьютерной программы заключаются в манипуляции с объектом и его свойствами – данными. В отличие от операторов, пользователи выполняют профессиональную задачу с иной психологической структурой действий, другими целями,

объектом труда и операциями, ресурсами, иной социальной средой взаимодействия. Разнообразие ситуаций, в которых могут работать интерактивные программные системы, затрудняет для разработчика выбор целей, которым необходимо следовать для создания удачного интерфейса. Различные исследователи и организации-разработчики программного обеспечения приводят разные рекомендации, но основные из них следующие:

- 1) **Простота.** Эта рекомендация восходит к правилу бритвы Оккама: лучшее объяснение – самое простое. Действительно, простой интерфейс позволяет пользователю быстрее адаптироваться, уменьшает вероятность его ошибок, да и разработчику проще отладить такой интерфейс. Интерактивная система хороша, если интерфейс интуитивно понятен, то есть соответствует предметной области и стилю мышления пользователя. Интерфейс должен быть легким для освоения и не создавать перед пользователем преграду, которую он должен будет преодолеть, чтобы приступить к работе.
- 2) **Дружественность (юзабилити).** Интерфейс дружелюбный, если пользователь, работая с ним, не испытывает дискомфорта. У пользователя должно складываться впечатление, что он управляет процессом. Кроме того, графический интерфейс должен быть построен в соответствии с эргономическими требованиями: цвета экрана и элементов, их размер, композиция. Важен темп выполнения операций, который должен соответствовать естественному темпу человека, среднее время отклика и его дисперсия. Сообщения должны быть корректными по форме, точными и информативными, совершенно недопустимы безграмотные тексты. Пользователь должен всегда знать, на какой стадии процесса он находится.
- 3) **Естественность интерфейса.** Естественный интерфейс — такой, который не вынуждает пользователя существенно изменять привычные для него способы решения задачи. Это, в частности, означает, что сообщения и результаты, выдаваемые приложением, не должны требовать дополнительных пояснений.
- 4) **Функциональность.** Хотя вычислительная система и бывает в некоторых организациях в роли большой игрушки, но чаще её пытаются использовать для дела, особенно в том случае, когда выполнение работы иными средствами менее эффективно. Функциональность системы обозначает наличие значительной эффективности в выполнении операций, что делает её использование рентабельным. Интерфейс должен отражать ее функциональность и давать возможность успешной работы пользователям различной квалификации.
- 5) **Умеренная цена.** Речь идет о производственных системах. Понятно, что система, имеющая слишком дорогостоящий интерфейс, но недостаточную функциональность, будет, возможно, куплена, но пользователь останется ею недоволен: срок окупаемости системы во многом зависит от функциональности. С другой стороны, экономия на интерфейсе – очень недальновидная политика. Некачественный интерфейс создаёт у пользователей плохое мнение о системе и может вообще привести к отказу от её использования.

Виды интерфейса

Согласно общепринятой классификации, существующие на практике интерфейсы можно разделить на следующие виды:

- командный интерфейс;
- графический интерфейс;

➤ SILK-интерфейс.

1. Командный интерфейс. Одним из основных и наиболее старых является интерфейс командной строки. Командный (командно-строчный) интерфейс получил наибольшее развитие во времена расцвета больших многопользовательских систем с алфавитно-цифровыми дисплеями. Он характеризуется тем, что пользователь осуществляет взаимодействие с ЭВМ посредством командной строки, в которую вводятся команды определенного формата, а затем передаются к исполнению.

Командный интерфейс повышает эффективность работы профессиональных пользователей, и он до сих пор используется в некоторых приложениях (консольных приложениях). Использование командного интерфейса обусловлено тем, что клавиатура является непревзойденным по скорости средством ввода информации. Конкуренцию клавиатуре в перспективе может составить только голосовой способ ввода.

2. Графический интерфейс пользователя является обязательным компонентом большинства современных программных продуктов, ориентированных на работу конечного пользователя. Основными достоинствами графического интерфейса являются наглядность и интуитивная понятность для пользователя, а также общность интерфейса программ, написанных специально для функционирования в графической среде. Пользователь, научившись работать с одной программой, легко может начать работать и со всеми остальными.

Примером графического интерфейса является оконный **WIMP – интерфейс** (Windows — окна, пиктограммы, меню, «укажи и щелкни»). Интерфейс WIMP возник тогда, когда пользователями ПК стали люди, не обладавшие навыками алгоритмического мышления, т.к. общение с помощью командного интерфейса — это то же программирование, и этому надо было специально учиться.

Наиболее часто графический интерфейс реализуется в интерактивном режиме работы пользователя и строится в виде системы спускающихся меню с использованием в качестве средства манипуляции мыши и клавиатуры. Работа пользователя осуществляется с экранными формами, содержащими объекты управления, панели инструментов с пиктограммами режимов и команд обработки.

Графический интерфейс позволяет поддерживать пользователю различные виды диалога, который в данном случае представляет собой обмен информационными сообщениями между участниками процесса, когда прием, обработка и выдача сообщений происходят в реальном масштабе времени.

Диалог — это двусторонний обмен информацией между пользователем и персональным компьютером.

Наиболее распространенными видами организации диалога являются

- - меню;
- - шаблон;
- - команда;
- - естественный язык.

Реализация диалога в вид еменю возможна через вывод на экран видеотерминала определенных функций системы. Пользователь выбирает на экране монитора нужную

ему операцию и передает ее к исполнению.

3. SILK-интерфейс (Speech, Image, Language, Knowledge — речь, образ, язык, знание). Или **речевая технология**. В настоящее время SILK-интерфейс существует лишь как «голосовой» (если не считать биометрических интерфейсов, применяющихся не для управления компьютером, а лишь для идентификации пользователя). Это очень перспективное направление по той причине, что вводить информацию с голоса — самый быстрый и удобный способ. Но его практические реализации пока не стали доминирующими, т.к. качество распознавания устной речи пока далеко от идеала.

Биометрические технологии

Биометрические технологии основаны на биометрии, измерении уникальных характеристик отдельно взятого человека. Это могут быть как уникальные признаки, полученные им с рождения (ДНК, отпечатки пальцев, радужная оболочка глаза), так и характеристики, приобретённые со временем или же способные меняться с возрастом или внешним воздействием (почерк, голос или походка).

Для распространения практики применения биометрических технологий необходимо выработать общие стандарты интерфейса, а также методы работы и подсчётов. К сожалению, устройства для биометрических измерений все ещё остаются несовместимыми друг с другом, за исключением случаев, когда используются общепринятые стандарты. Несколько стандартов в данный момент находятся на стадии разработки и тестирования. Например, BioAPI [1] является стандартом интерфейса прикладного программирования, который позволяет отделить биометрические технологии от использующих их приложений.

Стандарты, определяющие прикладной программный интерфейс для разработки биометрических систем:

Данная группа представлена по сути всего двумя стандартами: BioAPI и BAPI (их было больше, но со временем все они в той или иной степени вошли в BioAPI).

В интерфейсе BioAPI выделено два уровня: верхний, определяющий интерфейс клиентского и серверного приложений, вызывающих функции биометрического распознавания и регистрации, и нижний, определяющий интерфейс взаимодействия с провайдером биометрических услуг (Biometric Service Provider, BSP), исполняющим вызовы верхнего уровня.

Верхний уровень определяет три основные функции, необходимые приложению для проведения биометрической аутентификации:

- **Enroll (регистрация)**. Измерения со считывающего биометрического устройства трансформируется в пригодный для использования вид, из которого формируется шаблон, передаваемый приложению;
- **Verify (верификация, сравнение "один к одному")**. Одно или больше измерений снимается с биометрического устройства, переводится в пригодную для использования форму и сравнивается с соответствующим шаблоном. Результаты передаются приложению;
- **Identify (идентификация, сравнение "один ко многим")**. Одно или несколько измерений снимается с биометрического устройства, переводится в пригодную для использования форму и сравнивается с набором шаблонов. В результате передается список, показывающий, насколько близко измерения совпадают с кандидатами на идентификацию

из набора шаблонов.

Нижний уровень, SPI, определяет интерфейс BSP, в качестве которого могут выступать практически любые совместимые с этим интерфейсом биометрические системы, устройства или программные продукты. Функция SPI - это отображение "один к одному" вызовов верхнего уровня в вызовы к BSP.

Кинетические формы взаимодействия человека и машины

Новая парадигма взаимодействия человека и компьютера) для всепроникающие вычислительные системы, в которых информация о местоположении и отслеживание движения являются рассматривается как первая входная модальность. Мы называем его кинетическим пользовательским интерфейсом в настоящее время разработано много проектов таких как EasyLiving или GUIDE Ubicomp1 технологии, такие как мобильные устройства или приложения, и улучшили человеческий потенциал опыт например путем предоставления контекстуализированных услуг в основном в соответствии с местоположение пользователя. Однако большинство современных контекстно-зависимых систем ограничены внешними параметрами и не учитывают ориентированные на пользователя измерения. В статье формализуется КУИ как система, состоящая из сущностей и наблюдателей. Кинетические объекты (сущности), возможно живые существа, естественным образом взаимодействующие со своим окружением наблюдаются агентами (наблюдателями), которые анализируют их деятельность и контекст.

Семантические и социальные интерфейсы

Социальный интерфейс - это концепция из области социальных наук (в частности, медиаэкологии (Маршалл Маклюэн) и социологии технологий). К нему можно подойти с теоретической или практической точки зрения.

Как концепция теории социального интерфейса, социальный интерфейс определяется Норманом Лонгом. В 2001 году его пересмотренное определение было следующим:

«социальный интерфейс - это критическая точка пересечения различных жизненных миров, социальных полей или уровней социальной организации, где, скорее всего, будут находиться социальные разрывы, основанные на различиях в ценностях, интересах, знаниях и власти". Другими словами, интерфейсы - это те области, в которых могут возникать социальные трения и где распространение новых технологий приводит к структурным разрывам (которые могут быть как положительными, так и отрицательными)».

Как практическая концепция проектирования социального интерфейса, социальный интерфейс рассматривается в исследованиях взаимодействия человека и компьютера (в частности, в аспекте его компьютерного интерфейса). Основной тезис заключается в том, что там, где компьютерный интерфейс больше похож на другого человека, он может облегчить правильные ответы пользователей во время взаимодействия человека с компьютером. Программное обеспечение, которое может обеспечить такие гуманизирующие сигналы, часто делает это, создавая интерфейс с человеческим качеством (например, давая распознаваемый пол программному агенту). Исследования часто касаются того, как такие агенты (например, агент Microsoft) должны быть разработаны, чтобы сделать их более привлекательными (эффективна ли мимика, должен ли агент быть антропоморфным и т. д.).

Семантический (Общественный) интерфейс

Этот вид интерфейса возник в конце 70-х годов XX века, с развитием искусственного интеллекта. Его трудно назвать самостоятельным видом интерфейса - он включает в себя и интерфейс командной строки, и графический, и речевой, и мимический интерфейс. Основная его отличительная черта - это отсутствие команд при общении с компьютером. Запрос формируется на естественном языке, в виде связанного текста и образов. По своей сути это трудно называть интерфейсом - это уже моделирование "общения" человека с компьютером.

Интерфейсы пользователя бывают двух типов:

Процедурно-ориентированные

Процедурно-ориентированные: используется традиционная модель взаимодействия с пользователем, основанную на понятиях «процедура» и «операция». В рамках этой модели программное обеспечение предоставляет пользователю возможность выполнения некоторых действий, для которых пользователь определяет соответствие данных и следствием выполнения которых является получение желаемого результата. Процедурно-ориентированные интерфейсы:

- - Обеспечивает пользователю функции, необходимые для выполнения задач;
- - Акцент делается на задачи;
- - Пиктограммы представляют приложения, окна или операции;
- - Содержание папок и справочников отражается с помощью таблицы-списка.

Процедурно-ориентированные бывают:

А. **Примитивным** — называется интерфейс, который организует взаимодействие с пользователем и используется в консольном режиме. Единственное отклонение от последовательного процесса, который обеспечивается данными, заключается в организации цикла для обработки нескольких наборов данных.

Б. **Интерфейс Меню** - В отличие от примитивного интерфейса, позволяет пользователю выбирать операцию из специального списка, выводимого ему программой. Эти интерфейсы предполагают реализацию множества сценариев работы, последовательность действий в которых определяется пользователями. Древовидная организация меню предполагает строго ограниченную реализацию. При этом возможны два варианта организации меню: - каждое окно меню занимает весь экран -на экране одновременно присутствуют несколько разноуровневых меню (Windows). В условиях ограниченной навигации, независимо от варианта реализации, поиск пункта более чем двух уровневого меню оказывается довольно сложной задачей.

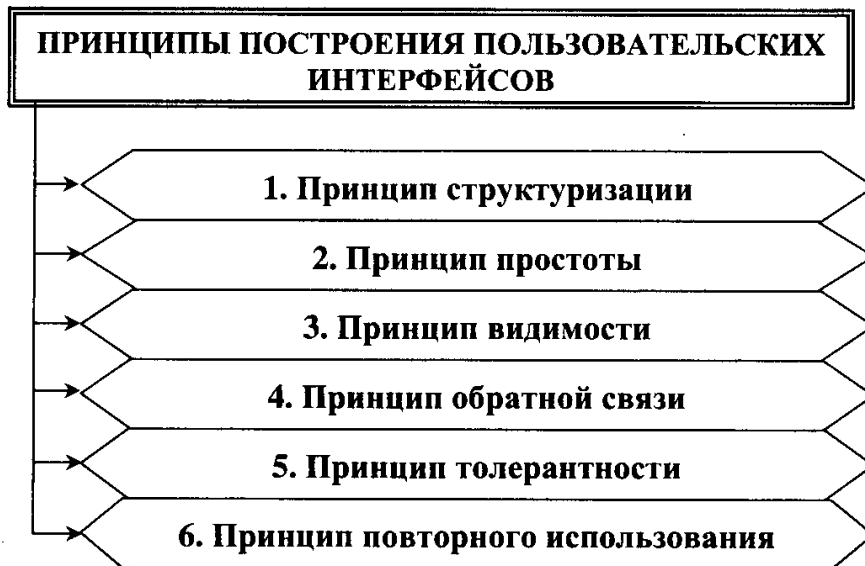
В. **Интерфейс со свободной навигацией (графический интерфейс)** - Поддерживает концепцию интерактивного взаимодействия с ПО, визуальную обратную связь с пользователем и возможность прямого манипулирования объектом (кнопки, индикаторы, строки состояния). В отличие от интерфейса Меню, интерфейс со свободной навигацией обеспечивает возможность осуществления любых допустимых в конкретном состоянии операций, доступ к которым возможен через различные интерфейсные компоненты («горячие» клавиши и т.д.). Интерфейс со свободной навигацией реализуется с использованием событийного программирования, что предполагает применение визуальных средств разработки (посредством сообщений).

Объектно-ориентированный интерфейс

Объектно-ориентированный интерфейс используют модель взаимодействия с

пользователем, ориентированную на манипулирование объектами предметной области. В рамках этой модели пользователю предоставляется возможность напрямую взаимодействовать с каждым объектом и инициировать выполнение операций, в процессе которых взаимодействуют несколько объектов. Задача пользователя формулируется как целенаправленное изменение некоторого объекта. Такой интерфейс предполагает, что взаимодействие с пользователем осуществляется посредством выбора и перемещения пиктограмм соответствующей объектно-ориентированной области. Различают одно-документные (SDI) и многодокументные (MDI) интерфейсы.

Обзор методов и средств разработки пользовательских интерфейсов



1. Принцип структуризации. Пользовательский интерфейс должен быть целесообразно структурирован. Родственные его части должны быть связаны, а независимые — разделены; похожие элементы должны выглядеть похоже, а непохожие — различаться.

2. Принцип простоты. Наиболее распространенные операции должны выполняться максимально просто. При этом должны быть ясные ссылки на более сложные процедуры.

3. Принцип видимости. Все функции и данные, необходимые для выполнения определенной задачи, должны быть видны, когда пользователь пытается ее выполнить.

4. Принцип обратной связи. Пользователь должен получать сообщения о действиях системы и о важных событиях внутри нее. Сообщения должны быть краткими, однозначными и написанными на языке, понятном пользователю.

5. Принцип толерантности. Интерфейс должен быть гибким и терпимым к ошибкам пользователя. Ущерб от ошибок должен снижаться за счет возможности отмены и повтора действий и за счет разумной интерпретации любых разумных действий и данных.

6. Принцип повторного использования. Интерфейс должен многократно использовать внутренние и внешние компоненты, достигая тем самым унифицированности.

Стадии проектирования

Стадии проектирования, как и вообще весь процесс создания интерфейса, очень похожи на стадии в процессе разработки информационной системы в целом.

1. Анализ деятельности пользователей. Это предпроектная стадия, на которой определяются задачи, процедуры, уточняется характер производства, контингент

пользователей и т.п.

2. **Формализация результатов анализа** в виде схем и диаграмм бизнес-процессов и сценариев выполнения каждой задачи.

3. **Проектирование интерфейса** для обеспечения каждого сценария и процесса. Синтез решения в виде прототипа интерфейса.

4. **Тестирование с пользователями** прототипа или готового интерфейса. Синтез решения (рисование экранных форм) часто занимает гораздо меньше время, нежели этап анализа. Прототип интерфейса – это результат синтеза полученных знаний о требованиях, ограничениях, среде, задачах и пользователях. Можно встретить и другой, но похожий, подход, где процесс проектирования разбивается на 6 этапов. На каждом из них используются свои методы, а результаты их становятся отправной точкой для других методов. Этапы следующие:

- планирование и оценка;
- составление требований к проекту;
- дизайн и проектирование;
- реализация и программирование;
- тестирование и оценка;
- выпуск.

Сегодня пользователям ежедневно приходится взаимодействовать с целым набором устройств, многие из которых мобильные. При проектировании пользовательского интерфейса необходимо учитывать контекст, в котором устройство используется, в том числе наличие иных устройств. От проектирования отдельных интерфейсов необходимо перейти к проектированию целостной среды. Эти проблемы ставились и решались в классической эргономике для производственной деятельности, а теперь повторно ставятся в контексте повседневной деятельности человека.

Контрольные вопросы

1. Что такое «интерфейс»? Основные понятия.
2. Назовите признаки хорошо спроектированного пользовательского интерфейса.
3. С помощью каких средств реализуется пользовательский интерфейс?
4. Назовите основные функции, решаемые с помощью пользовательского интерфейса.
5. С помощью каких систем интерфейсов реализуется взаимодействие человека с компьютером?
6. Что входит в структуру пользовательского интерфейса?
7. Что такое «дружественный интерфейс» и цели его проектирования?
8. Требования к информации в пользовательских интерфейсах.
9. Что такое «функциональность пользовательского интерфейса»?
10. Чем отличается взаимодействие от действия и взаимовоздействия?
11. Что такое «программный интерфейс»? Назовите его основные свойства.
12. Какие задачи в обеспечении взаимодействия в системе «человек — машина» решаются при проектировании интерфейса?
13. Является ли манипулятор «мышь» интерфейсом системы «человек — компьютер»?
14. Опишите работу речевого командного интерфейса и интерфейса, работающего на естественном языке.
15. Приведите примеры реализации интерфейсов, использующих биометрические

показатели.

Литература:

1. Купер А. т.б. Об интерфейсе: основы проектирования взаимодействия. 4-е изд. – СПб: Питер, 2018. – 720 б.
2. Норман Д. Дизайн привычных вещей. – М: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 384 б.
3. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed. [электрондық басылым] – URL: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed> (соңғы алышқан 8/1/2020)
4. Sharp H. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. 5th Ed. – Wiley, 2019. – 656 p.
5. Shneiderman B. et.al. Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction. 6th Ed. – Pearson, 2016. – 616 p.
6. Тидвелл Д. т.б. Разработка пользовательских интерфейсов. 2-е изд. – М: Питер, 2011 – 480 б.
7. Круг С. т.б. Веб-дизайн или «не заставляйте меня думать». – СПб.: Символ Плюс, 2008. – 224 .
8. Нильсен Я. т.б. Веб дизайн. СПб: Символ Плюс, 2006. – 512 б.
9. Уильямс Р. т.б. Не дизайнерская книга о дизайне. – СПб: Весь, 2004. – 128 б.
10. <http://appcamp.io/> – Онлайн-курс который дает начальное понимание разработки на HTML и мобильных платформах.
11. <http://phonegap.com/book/> – Список книг по разработке HTML и мобильных приложений с помощью фреймворкаPhoneGap.
12. <http://creator.ionic.io/> – HTML фреймворк пользовательского интерфейса для мобильных приложений.