Взаимодействие человека с компьютером (HCI)

**Сфера применения интерфейсов. Типы интерфейсов: интерфейс командной строки, текстовый интерфейс, графический интерфейс.**

**Физические и психические характеристики пользователя. Этапы разработки пользовательского интерфейса.**

**Типы испытания интерфейсов (испытание пользователей).**

**Перспективы развития интерфейсов.**

HCI (взаимодействие человека с компьютером) - это наука о том, как люди взаимодействуют с компьютерами и в какой степени компьютеры созданы или не созданы для успешного взаимодействия с людьми.

Взаимодействие человека с компьютером - это проектирование компьютерных систем для продуктивного и безопасного выполнения пользователем своей деятельности. Дело не в том, как легко что-то использовать, а в том, насколько это удобно. Или более широкое определение HCI («Взаимодействие человека с компьютером») - это дисциплина, связанная с разработкой, оценкой и внедрением интерактивных компьютерных систем для использования человеком и изучением основных явлений, окружающих их (Взаимодействие человека с компьютером, Густав Эвертсон, 2001 г.)

«Сейчас живут самые разные люди, а не просто технические специалисты, как в прошлом, поэтому важно разрабатывать HCI, который поддерживает потребности, знания и навыки предполагаемых пользователей» (Взаимодействие человека с компьютером, Густав Эвертсон, 2001 г.)

Как следует из названия, HCI состоит из трех частей: пользователь, сам компьютер и способы их совместной работы. Пользователь: Под словом «пользователь» мы подразумеваем отдельного пользователя или группу пользователей, работающих вместе. Понимание того, как сенсорные системы людей (зрение, слух, осязание) передают информацию, жизненно важно. Кроме того, разные пользователи формируют различные концепции или ментальные модели взаимодействий и имеют разные способы обучения и сохранения знаний. Кроме того, культурные и национальные различия также играют важную роль. Компьютер: Когда мы говорим о компьютере, мы имеем в виду любую технологию, начиная от настольных компьютеров и заканчивая крупномасштабными компьютерными системами. Например, если бы мы обсуждали разработку веб-сайта, то сам веб-сайт назывался бы «компьютером». Мобильные телефоны или видеомагнитофоны, также могут считаться «компьютерами». Взаимодействие: Есть очевидные различия между людьми и машинами. Несмотря на это, HCI пытается обеспечить, чтобы они оба смогли уживаться друг с другом и успешно взаимодействовать. Чтобы создать работоспособную систему, вам нужно применять то, что вы знаете о людях и компьютерах, и консультироваться с пользователями на протяжении всего процесса разработки. В реальных системах график и бюджет важны, и очень важно найти баланс между тем, что было бы идеально для пользователей, и тем, что реально в действительности. Взаимодействие человека с компьютером изучает, как люди проектируют, внедряют и используют компьютерные интерфейсы. HCI стал основным термином для ряда дисциплин, включая теории образования, психологии, сотрудничества, а также эффективности и эргономики.

Рисунок 1.1: дисциплины, связанные с взаимодействием человека с компьютером



Последние разработки в области HCI отразили интерес к адаптивным интерфейсам, распознаванию речи, жестам и времени. Учитывая, что термины компьютер, машина и система часто используются взаимозаменяемо. В данном контексте HCI - это проект, который должен обеспечивать соответствие между пользователем, машиной и требуемыми услугами, чтобы достичь определенной производительности как по качеству, так и по оптимальности услуг. Определение того, что делает определенную разработку дизайн HCI отличной, в основном субъективно и зависит от контекста. Например, инструмент разработки деталей самолета должен обеспечивать высокую точность вида и разработки деталей, в то время как программное обеспечение для редактирования графики может не нуждаться в такой точности. Доступная технология также может повлиять на то, как различные типы HCI предназначены для одной и той же цели. Одним из примеров является использование команд, меню, графических пользовательских интерфейсов (ГПИ) или виртуальной реальности для доступа к функциям любого компьютера.

**Типы интерфейсов:**

Типографская разметка и текст

Много лет компьютерные дисплеи напоминали бумажные документы. Это не означает, что они были упрощены или необоснованно ограничены. Напротив, большинство аспектов современного индустриального общества были успешно достигнуты с использованием представительных соглашений на бумаге, поэтому они кажутся мощными. Информация на бумаге может быть структурирована с использованием табличных столбцов, выравнивания, отступа и выделения, границ и затенения. Все они были включены в компьютерные текстовые дисплеи. Соглашения о взаимодействии, однако, были ограничены действиями пишущей машинки, а не карандашом. Каждый набранный символ появится в определенном месте. Расположение может быть ограничено, как заполнение ящиков бумагами. Сочетания клавиш могут быть определены с использованием экранных меток или текстурной бумаги. Это не сам текст, а взаимодействие клавиатуры с текстом, которое ограничено и расстраивает по сравнению с тем, что мы можем сделать с бумагой (Sellen & Harper 2002). Но, несмотря на ограничения взаимодействия с клавиатурой, большая часть информации на экранах компьютеров по-прежнему представлена ​​в виде текста. Условные обозначения типографской разметки и графического дизайна помогают нам интерпретировать текст, как если бы он был на странице, а читатели извлекают выгоду из многих веков изысканности в разработке текстовых документов. Сам текст, включая многие системы письма, а также специальные нотации, такие как алгебра, является визуальным представлением, имеющим собственную исследовательскую и учебную литературу. Документы, которые содержат сочетание выделенных или окрашенных областей, содержащих рисунки, текст и схематические элементы, могут интерпретироваться в соответствии с соглашениями о разработке журналов, рекламе плакатов, дизайне форм, учебниках и энциклопедиях. Разработчики экранов должны позаботиться о том, чтобы должным образом применять специальные знания графических и типографских профессий. Должны приниматься во внимание положение на странице, использование типографских сеток и характерные для жанра иллюстративные соглашения.

Краткое описание: большая часть информации на экране интерпретируется в соответствии с текстовыми и типографскими соглашениями, в которых графические элементы располагаются в визуальной сетке, иногда разделяются или содержатся с помощью линейчатых и цветных границ.

**Карты и графики**

В компьютере, однако, существует специализированный визуальный словарь и условные обозначения. До того, как текстовый «стеклянный телетайп» стал повсеместным, дисплеи с электронно-лучевой трубкой уже использовались для отображения волн осциллографа и радиолокационного эха. И то, и другое можно легко интерпретировать, поскольку они соответствуют существующим соглашениям. Осциллограф использует горизонтальную ось времени для отслеживания изменения величины во времени, как впервые представил Уильям Плейфэр в своих 1786 диаграммах британской экономики. Экран радара показывает направление и расстояние до объектов от центральной контрольной точки, так же как в Херефорде Маппа Мунди из 1300 организованных мест в соответствии с их приблизительным направлением и расстоянием от Иерусалима. Многие визуальные дисплеи на компьютерах продолжают использовать древние, но мощные изобретения - карту и график. В частности, первый по-настоящему крупный программный проект, система противовоздушной обороны SAGE, намеревалась представить данные в виде расширенного экрана радара - абстрактной карты, на которую можно накладывать символы и текст. Первый графический компьютер, Lincoln Laboratory Whirlwind, был создан для показа карт, а не текста.

Краткое описание: основные условные обозначения основаны на количественном соответствии между направлением на поверхности и непрерывной величиной, такой как время или расстояние. Они должны следовать установленным допущениям карт и графиков.

**Ментальные модели - что знает пользователь о системе**

Дон Норман, один из первых поколений ученых-исследователей, занимающихся исследованием HCI, написал первую популярную книгу на эту тему - «Дизайн привычных вещей». То, что большинство людей помнят об этой книге, является примером дверных ручек, которые настолько плохо разработаны, что нужны наклейки с указанием куда их тянуть. Но его ключевая идея заключалась в том, чтобы привлечь внимание к отсутствию оценки и исполнения - как пользователь узнает, что делает система, и как он узнает, что ему нужно сделать, чтобы достичь своих целей?

Компьютерные системы настолько сложны, что никто не знает, что происходит внутри (кроме, возможно, разработчика). Перед отсутствием полной информации отсутствие оценки неизбежна. Пользователь должен сделать выводы (или угадать), что происходит внутри. Выводы пользователя формируют мысленную модель системы. Одним из способов решения проблемы разработки является то, что разработчик должен дать пользователю достаточные подсказки, чтобы поддержать процесс умозаключения, и помочь ему сформировать точную (или, по крайней мере, адекватную) ментальную модель. Идея визуальной метафоры заключается в том, что экран отображает некоторый более знакомый объект реального мира, и что ментальная модель пользователя будет тогда понята по аналогии с реальным миром. Подход метафора / аналогия потенциально может помочь с отсутствием исполнения. Если бы система вела себя точно так же, как изображенные объекты реального мира, то пользователи точно знали бы, что с ними делать. На практике компьютерные системы никогда не ведут себя точно так же, как объекты реального мира, и различия могут сделать систему еще более запутанной. (Почему у вас окна на рабочем столе? Почему я должен отправить свой USB-диск в корзину, прежде чем отключить его?) Кроме того, разработчики непреднамеренно создают метафоры, которые соответствуют их собственному пониманию внутреннего поведения системы, но не следует ожидать, что пользователи будут знать столько же, сколько и разработчики. Пользовательские исследования могут помочь определить, что пользователи на самом деле знают, что им нужно знать, и как они интерпретируют аналогичные дисплеи.

**Исследование ментальных моделей**

Исследование ментальных моделей пытается описать структуру ментальных представлений, которые люди используют для повседневного мышления и решения проблем. Обычные ментальные модели повседневных ситуаций сильно отличаются от научных описаний одних и тех же явлений. Они могут быть достаточными для базового решения проблем, но не подходят для необычных ситуаций. Например, многие люди представляют электричество как жидкость, протекающую по цепи. Когда электропроводка была впервые установлена ​​в домах, она выглядела очень похожей на сетку газа или воды, включая клапаны для включения и выключения потока и шланги для направления потока в прибор. Многие люди продолжили эту аналогию и полагали, что электричество будет вытекать из розеток, если они не будут использовать лампочки. Данная ментальная модель не вызывала каких-либо серьезных проблем - люди просто позаботились о том, чтобы в розетках были лампочки, и у них не было никаких проблем при работе с электрическими устройствами на основе этой модели.

Психологическая природа неофициальных, но полезных ментальных моделей была описана в 1970-х годах, и эти идеи широко применялись в компьютерных системах. Исследование молодых пользователей калькуляторов в 1981 году показало, что у пользователей, как правило, была своя история, которая объясняла их удовлетворение происходящим внутри устройства. Пейн провел более недавнее исследование пользователей банкоматов, показав, что, хотя им никогда не давали четких инструкций о работе сети банкоматов, у них действительно есть определенная ментальная модель потока данных через сеть, а также четкие убеждения относительно информации и местоположения их учетной записи.

Основное утверждение теории ментальных моделей состоит в том, что если вы знаете представления пользователей о системе, которую они используют, вы можете предугадать их поведение. Ментальные модели пользователей позволяют им делать выводы о результатах своих действий в процессе имитационного моделирования. Пользователь представляет эффект своих действий перед тем, как совершить какое-либо физическое действие на устройство. Данный процесс ментальной симуляции используется для прогнозирования эффекта действия в соответствии с ментальной моделью, и он поддерживает планирование будущих действий посредством вывода на ментальную модель. Если модель несовершенна и пользователь сталкивается с ситуацией, которую не может объяснить ментальная модель, то выводы обычно будут опираться на аналогию с другими устройствами, которые пользователь уже знает.

**Изучение озвучивания мыслей**

Большая часть исследований в области когнитивной психологии, включая некоторые фундаментальные исследования психических моделей, была основана на исследованиях, основанных на изучении озвучивания мыслей, в которых испытуемых просят выполнить какое-то задание, разговаривая непрерывно. Данные собираются в форме устного протокола, обычно транскрибируются с магнитофонной записи для того, чтобы не упустить тонкие моменты. Использование данной техники требует некоторых знаний. Трудно заставить испытуемых мыслить вслух, и некоторые методы могут повлиять на экспериментальные данные. Подробное обсуждение такого рода исследований предоставлено Ericsson & Simon (1985).

**Модели производительности пользователей**

Ранние исследования HCI в основном касались производительности пользователя, измеряемой в инженерном плане как системный компонент («когнитивная психология» тесно связана с «искусственным интеллектом», исследующим человеческие качества путем моделирования его с помощью машин). Одним из наиболее известных результатов исследований в области когнитивной психологии, которое чаще всего известно разработчикам пользовательских интерфейсов, является наблюдение Джорджа Миллера в 1956 году. Миллер обобщил ряд исследований и пришел к выводу, что люди могут вспомнить где-то от 5 до 9 вещей за один раз - обычно их называют «семь плюс или минус два». Удивительно, но это число всегда кажется примерно одинаковым, независимо от того, что это за «вещи». Это относится к отдельным цифрам и буквам, что означает, что было бы очень трудно запомнить 25 букв. Однако, если буквы разбиты на пять пятибуквенных слов (яблоко, виноград…), то нет проблем с их запоминанием. Мы можем даже запомнить 5 простых предложений. Миллер назвал эти единицы кратковременными кусками памяти. Определить фрагмент гораздо сложнее, чем сделать наблюдение, но оно явно имеет отношение к тому, как мы можем интерпретировать информацию. Часто имеет отношение к пользовательским интерфейсам - пользователь может запомнить последовательность из семи значимых операций, но не сможет запомнить их, если они кажутся произвольными комбинациями более мелких элементов.

Краткосрочная память также отличается от долговременной памяти - все, что мы знаем. Обучение - это процесс кодирования информации из кратковременной памяти в долговременную память, где она, кажется, хранится в связи с другими вещами, которые мы уже знаем. Современные модели долговременной памяти в значительной степени основаны на теориях коннекционистов - мы вспоминаем вещи в результате активации из связанных узлов в сети. Согласно данной модели, мы можем улучшить обучение и поиск, предоставляя ассоциации - множество связанных связей. Это используется в пользовательских интерфейсах, которые имитируют реальные ситуации или другие знакомые приложения.

Еще одна тонкость человеческой памяти заключается в том, что хранимая информация не всегда устная. Эксперименты с кратковременной памятью, включающие в себя список воспроизведения, не смогли выявить способ, которым мы запоминаем визуальные сцены. Зрительная рабочая память фактически не зависит от словесной кратковременной памяти, и может быть использована в мнемонических методах, которые связывают изображения с запоминаемыми элементами - значки дисплея в сочетании со связанными метками обеспечивают вид двойного кодирования.

**Интеллектуальные интерфейсы - что система знает о пользователе**

Еще одна проблема логического вывода заключается в том, что в дополнение к тому, что пользователь не знает, что происходит внутри системы, система не «знает», что происходит внутри пользователя. Усовершенствованные системы могут быть разработаны для регистрации и наблюдения за взаимодействиями с пользователем, и на основе этих данных делать выводы о том, что пользователь собирается делать дальше, и представлять ярлыки, подсказки сферы применения или другие средства. Эти виды «интеллектуального пользовательского интерфейса» становятся все более распространенными, но они также могут создавать серьезные проблемы со сферой применения. Известным примером было Microsoft Word «Clippy», в котором анализировались особенности документа и предлагалось помочь с автоматическим форматированием («Вы, кажется, пишете письмо…»). Хотя некоторые пользователи сочли это полезным, гораздо большее число сочло патронирование тональной посылки и автоматические действия неточными. Google "Death to Clippy", чтобы увидеть, насколько интеллектуальная технология пользовательского интерфейса может ошибиться.

Многие интеллектуальные пользовательские интерфейсы возникают из сообщества машинного обучения, и в особенности байесовские методы вывода. Байесовские методы больше подходят для пользовательских интерфейсов, чем другие методы по ряду причин:

* Они не полагаются на большие обучающие наборы (как в случае с нейронными сетями), поэтому они могут быстрее адаптироваться к отдельным пользователям
* Байесовское рассмотрение предыдущих вероятностей лучше соответствует здравому смыслу человеческих рассуждений в условиях неопределенности.
* Формула Байеса обеспечивает согласованный способ объединения данных взаимодействия пользователей с историческими данными и эвристическими правилами.

Среда логического вывода обеспечивает ценный аналитический взгляд на многие современные тенденции взаимодействия с пользователем. Например, поведение Google или систем, таких как Amazon или Facebook, использует методы вывода, чтобы применять статистические данные и угадывать, чего на самом деле хочет пользователь. Остается случай, когда система делает неточные выводы, и результаты будут раздражать, сбивать с толку или даже наносить ущерб. Это означает, что некоторые передовые области исследований, такие как «Программирование по примеру» (где автоматические сценарии или макрокоманды создаются путем логического вывода после наблюдения повторяющихся действий), представляют собой серьезную проблему для HCI. В настоящее время это активные области исследований в Кембридже, несколько образцов доступны для экспериментального использования, например, проект Koala в исследовательском центре IBM Almaden Research (Аллен Сайфер, один из сотрудников Koala, работал в этой области в течение многих лет - его прототип «Eager» в Apple Research имел успех на раннем этапе.