

ИНТЕРФЕЙС КАК НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ КОМПОНЕНТ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ

УДК 004.51

ХОДАКОВ Виктор Егорович

д. т. н., профессор, заведующий кафедрой информационных технологий ХНТУ.

Научные интересы: прикладной системный анализ, управление социально-экономическими системами.

БОСКИН Олег Осипович

старший преподаватель кафедры информационных технологий ХНТУ.

Научные интересы: компьютеризованные системы обучения, человеко-машинное взаимодействие.**e-mail:** bbbosss@i.ua

ВВЕДЕНИЕ

Термин «интерфейс» широко применяется в информатике. В новом энциклопедическом словаре приводится следующее определение – «интерфейс (англ. interface) – система связей с унифицированными сигналами и аппаратурой, предназначенная для обмена информацией между устройствами вычислительной системы (к примеру, между устройствами ввода данных и запоминающим устройством)»[1]. Техническая направленность данного определения очевидна, причем, упоминание о пользовательском интерфейсе отсутствует.

Універсальний словник-енциклопедія (УСЕ) предлагает следующее определение понятия «интерфейс»: «элемент комп'ютера чи програми для взаємодії 2 пристроїв або 2 програм; також частина програми, відповідальна за взаємодію з користувачем (інтерфейс користувача)»[2].

Такое понятие интерфейса сложилось в 90-е годы XX ст. Ранее использовалась иная терминология. Причем даже в достаточно научной литературе, например, Энциклопедия кибернетики, изданной в 1974 г., термина «интерфейс» вообще нет. В более поздних энциклопедиях даются несколько иное трактование[3,4].

До массового употребления термина «интерфейс», использовалась терминология:

– человек – техника;

- человек – машина;
- человек – ЭВМ (компьютер);
- человек – компьютеризованная система.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

До недавнего времени в Украине не уделялось должного внимания исследованиям в области разработки интерфейсных систем и не накоплен соответствующий опыт разработки интерфейсов. Поэтому, вопросы систематизации, классификации и стандартизации остались вне поля зрения системных исследователей, что затрудняет проектирование широкого класса интерфейсов компьютерных систем. Поэтому целью данной статьи является рассмотрение понятия интерфейс в различных аспектах, в том числе проблем создания эффективного инструментального обеспечения информационных технологий, а также рассмотрение вопросов классификации и систематизации интерфейсов технических, программных и пользовательских.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В широком смысле интерфейс – определенная стандартами граница между взаимодействующими самостоятельными объектами. Тип интерфейса определяет параметры, процедуры и свойства взаимодействия независимых объектов.

В вычислительной технике понятие интерфейс рассматривается в двух аспектах: с точки зрения компьютерной техники и как неотъемлемая составляющая программного обеспечения.

Под интерфейсом принято понимать совокупность схемотехнических средств, обеспечивающих непосредственное взаимодействие составных элементов вычислительной системы. Основным назначением интерфейса является унификация внутрисистемных и межсистемных связей и устройств.

В литературе, не существует однозначной классификации интерфейсов, но можно выделить четыре классификационных признака:

- по способу соединения компонентов системы (радиальный, магистральный, смешанный, цепочечный);
- по способу передачи информации (параллельный, последовательный, параллельно-последовательный);
- в соответствии с принципом обмена информацией (асинхронный, синхронный);
- согласно режима передачи информации (двусторонняя поочередная передача, двусторонняя одновременная передача, односторонняя передача).

Классификационные признаки интерфейсов компьютерных систем (КС) представлены на рис.1.

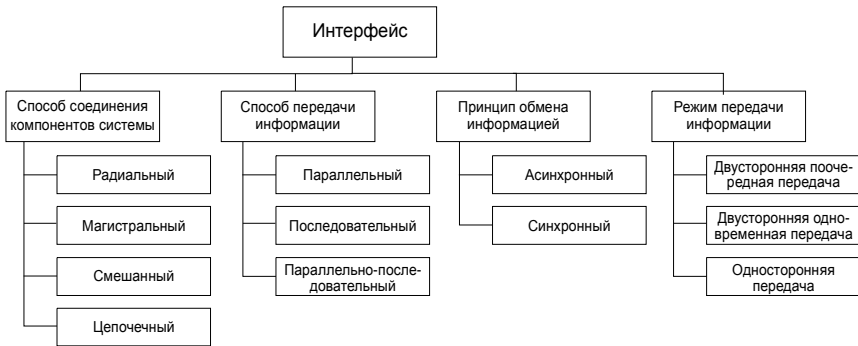


Рисунок 1. Классификационные признаки интерфейсов КС

По признакам функционального назначения можно выделить следующие группы интерфейсов:

- системные интерфейсы (предназначены для организации связи между основными компонентами компьютеров и контроллеров);

- интерфейсы периферийного оборудования (выполняют функции сопряжения с периферийным оборудованием, бывают магистральные и радиальные);
- интерфейсы локальных и глобальных компьютерных систем.

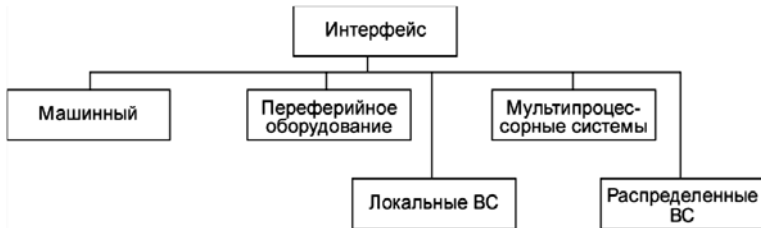


Рисунок 2. Классификация интерфейсов по функциональному назначению

Интерфейсы характеризуются следующими параметрами:

- пропускной способностью интерфейса – количеством информации, которая может быть передана через интерфейс в единицу времени;
- максимальной частотой передачи информационных сигналов через интерфейс;
- информационной шириной интерфейса – числом бит или байт данных, передаваемых параллельно через интерфейс;
- максимально допустимым расстоянием между соединяемыми устройствами;
- динамическими параметрами интерфейса – временем передачи отдельного слова или блока данных с учетом продолжительности процедур подготовки и завершения передачи;
- общим числом линий в интерфейсе.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

Под пользовательским интерфейсом (ПИ) принято понимать интерфейс, обеспечивающий передачу информации между пользователем – человеком и программно-аппаратными компонентами компьютерной системы.

Все виды пользовательских интерфейсов можно разделить на 2 класса:

пользовательский интерфейс программного продукта (программы);

пользовательский интерфейс сложной информационной системы (информационная система управления промышленным предприятием, атомной станцией т.д.).

ПИ 1-го класса ориентирован на использование одним пользователем, 2-го класса – несколькими. При этом, что касается набора задач, количества элементов системы, то ПИ 2-го класса будут значительно сложнее ПИ 1-го класса.

В случае одного пользователя:

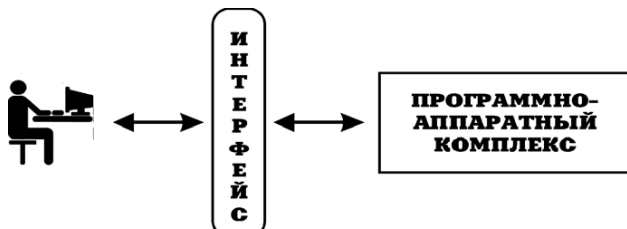


Рисунок 3. ПИ одного пользователя

В случае сложного программно-технического комплекса:

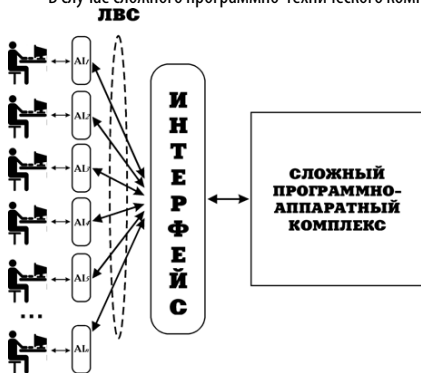


Рисунок 4. ПИ сложной информационной системы

ПИ объединяет в себе все элементы и компоненты программы, которые способны оказывать влияние на взаимодействие пользователя с программным обеспечением (ПО), это не только экран, который видит пользователь.

К этим элементам относятся:

- набор задач пользователя, которые он решает при помощи системы;
- элементы метафорической модели;
- элементы управления системой;
- графический дизайн программы;
- навигация между блоками системы;
- средства отображения информации, отображаемая информация и форматы;
- устройства и технологии ввода данных;

- диалоги, взаимодействие и транзакции между пользователем и компьютером;
- обратная связь с пользователем;
- поддержка принятия решений в конкретной предметной области;
- протокол использования и программная документация.



Рисунок 5. Элементы пользовательских интерфейсов

Формально ПИ можно представить следующим образом:

$$UI = \{G_{i_1}, T_{i_2}, H_{i_3}, I_{i_4}, E_{i_5}, S_{i_6}, R_j\}; i_1 = \overline{1, n_1}, i_2 = \overline{1, n_2}, \dots,$$

где

- UI – интерфейс пользователя,
- $\{G_{i_1}\}$ – множество целей, преследуемых пользователем,
- $\{T_{i_2}\}$ – множество задач, решаемых пользователем,

- $\{H_{i_3}\}$ – множество аппаратных средств отображения информации,
- $\{I_{i_4}\}$ – отображаемая информация,
- $\{E_{i_5}\}$ – элементы управления системой,
- $\{S_{i_6}\}$ – элементы СППР конкретной предметной области.

R_j – множество отношений между перечисленными элементами UI.

Виды пользовательских интерфейсов представлены на рис.6[5]

Отдельно необходимо отметить еще один вид интерфейса – нейрокомпьютерный, который стремительно развивается в последнее время. Нейрокомпьютерный интерфейс (НКИ) — система, созданная для обмена информацией между мозгом и компьютером[6]. В основе нейро-компьютерного интерфейса, часто используется метод биологической обратной связи. На основе НКИ проводятся исследования и уже разработаны устройства для восстановления поврежденных функции слуха, зрения, а также утраченных двигательных навыков. В основе успешной работы НКИ лежит способность коры больших полушарий к адаптации, благодаря которому имплантированное устройство может служить источником биологической информации.

Под адаптивным пользовательским интерфейсом понимают способность интерфейса простого программного продукта или сложного программно-технического комплекса подстраиваться под потребности пользователя, учитывая не только его психофизиологические особенности и способности, но и их динамическое изменение, а также консолидация совместных действий для решения поставленной задачи[7].

В дальнейшем будем рассматривать пользовательский интерфейс как систему взаимодействующих элементов, предназначенных для решения поставленных перед пользователем задач.

Принято рассматривать два основных подхода при проектировании ПИ[8]:

- программно-ориентированный интерфейс,
- интерфейс, ориентированный на пользователя.

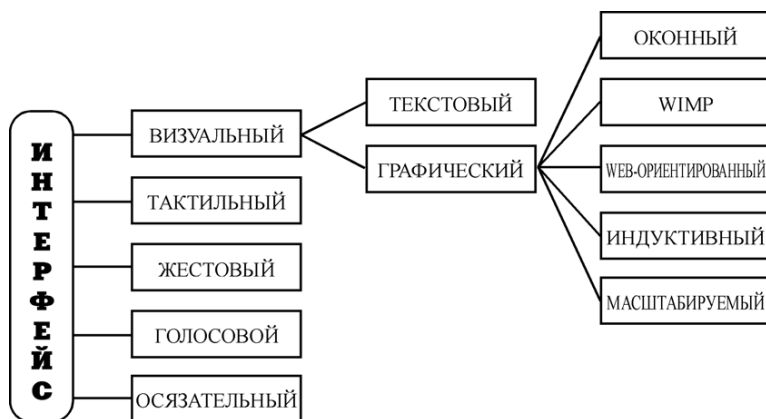


Рисунок 6. Виды пользовательских интерфейсов

В первом случае интерфейс проектируется разработчиками на основе функциональных возможностей ПО, очевидно, что этот подход возник первым. Во втором случае – на основе поставленной перед пользователем главной цели, достижение которой осуществляется через набор уже заложенных в интерфейсе возможностей.

Что первый, что второй подход заранее жестко ограничивают возможности пользователя, предопределяя его возможности в виде набора предопределенных сценариев, выполнение которых, сводится к полуавтоматическому, нетворческому запоминанию набора действий.

Такая негибкая архитектура ПИ сопряжена со сбоями (с неудачами в достижении пользователем поставленной цели) в случае возникновения нештатной ситуации, сценарий которой не предусмотрен и не запрограммирован разработчиком. Такие ситуации могут возникать в процессе функционирования программно-го средства:

- сбой аппаратных составляющих интерфейса;
- если не учтены разработчиком все возможные сценарии событий;
- в результате недостаточного тестирования для выявления нештатных (неучтенных сценариев) ситуаций;
- если есть случайные воздействия извне системы «пользователь – ПС», в том числе агрессивные вмешательства, несущие угрозы безопасности программ и данных.

Вместе с понятием интерфейса часто в литературе и в быту используется понятие юзабилити (от англ. usability – «удобство и простота использования, степень удобства использования»), пригодность использования, эргономичность – способность продукта быть понимаемым, изучаемым, используемым и привлекательным для пользователя, свойство, ПС, при наличии которого конкретный пользователь может эксплуатировать систему в определенных условиях для достижения установленных целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворенностью[16].

Якоб Нильсен предложил набор из 10 принципов обеспечения удобства использования или принципов проектирования взаимодействия[17]:

- пользователь должен всегда распознавать статус системы;
- система должна использовать удобную пользователю терминологию;
- свободная управляемость системой, поддержка функций отмены (undo) и повтора (redo);
- согласованность и стандарты;
- предотвращение ошибок и предупреждение пользователя о предстоящей проблеме;
- минимизация нагрузки на память пользователя;
- гибкость и эффективность использования;
- эстетический и минималистический дизайн;

- предлагать пользователю конструктивное решение возникших проблем;
- наличие у ПС справки и документации.

Выводы

Проектировании пользовательского интерфейса должно быть направлено на решение задач, постав-

ленных перед пользователем с учетом максимального удобства и облегчения его труда в достижении цели. При этом интерфейс ПС быть не только удобным, удобным и эргономичным, но и отвечать требованиям безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Novyyi entsiklopedicheskiy slovar. – M.: Iz-vo Bolshaya Rossiyskaya entsiklopediya, 2001. – 1456 s.
2. Unlversalniy slovník-entsiklopediya. K.: «Vseuvito», 2001. – 1575 s.
3. Entsiklopediya kibernetiki / Otv. red. Glushkov V.M. – T.1. – K.: Glavnaya redaktsiya Ukrainoy Sovetskoy Entsiklopedii, 1974. – 608 s. Entsiklopediya kibernetiki / Otv. red. Glushkov V.M. – T.2. – K.: Glavnaya redaktsiya Ukrainoy Sovetskoy Entsiklopedii, 1974. – 624 s.
4. Pershikov V. I., Savinkov V. M. Tolkovyy slovar po informatike / Retsenzenty: kand. fiz.-mat. nauk A. S. Markov i d-r fiz.-mat. nauk I. V. Pottosin. – M.: Finansy i statistika, 1991. – 543 s.
5. Myachev A. A. Interfeyisy sredstv vyichislitelnoy tekhniki. Entsiklopedicheskiy spravochnik. M.: Radio i svyaz, 1993. S. 4.
6. Behtereva N. P. Neyrofiziologicheskie aspektyi psicheskoy deyatel'nosti cheloveka. M.: Meditsina, 1971, – 120 s., Oxford Univ. Press (USA), 1978.
7. Dzhef Raskin. Interfeyis: novyye napravleniya v proektirovanií kompyuternykh sistem. – Simvol-Plyus. – 2004.
8. Magazannik V. D., Lvov V. M. Cheloveko-kompyuternoe vzaimodeystvie: Uchebnoe posobie dlya vuzov. – Tver: Triada, 2005. – S. 200.
9. Magazannik, V.D. Cheloveko-kompyuternoe vzaimodeystvie : ucheb. posobie / V.D. Magazannik – M.: Logos, 2007 – 258 s.
10. Bakanov A. S., Obznov A. A. Ergonomika polzovatel'skogo interfeyisa: ot proektirovaniya k modelirovaniyu cheloveko-kompyuternogo vzaimodeystviya. – M.: Institut psikhologii RAN, 2011. – 176 s.
11. Sergeev S. F. Yuzabiliti-testirovanie interfeysov informatsionnykh sistem v gumanitarnykh naukah i iskusstve. – SPb.: S.-Peterb. un-ta, 2012. – 86 s.
12. Rechinskiy A. V., Sergeev S. F. Razrabotka polzovatel'skikh interfeysov. Yuzabiliti-testirovanie interfeysov informatsionnykh sistem. – SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2012. – 145 s.
13. Adamovich, I.E. Upravlyaemost mashin / I.E. Adamovich. M.: Mashinostroenie, 1977.- 232 s.
14. Chachko A.G. Chelovek za pultom. M., 1984g.
15. Lomov, B.F. Cheloveki i tekhnika: Ocherki inzhenernoy psikhologii / B.F. Lomov. – M.: Sovetskoe radio, 1966. – 464 s.
16. Rechinskiy A. V., Sergeev S. F. Razrabotka polzovatel'skikh interfeysov. Yuzabiliti-testirovanie interfeysov informatsionnykh sistem. – SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2012. – 145 s.
17. Yakob Nilsen, Hoa Loranzher. Web-dizayn: udobstvo ispolzovaniya Web-saytov = Prioritizing Web Usability. – M.: «Vilyams», 2007. – 368 s.

Рецензент: д.т.н., проф. Рудакова А.В.,
Херсонский национальный технический университет.