

16. Модели и методи за проектиране на потребителски интерфейс. (ПЧМИ)

Анотация: Изложението по въпроса трябва да включва следните по-съществени елементи:

1. Основни модели и методи при създаване на потребителски интерфейс: подходи, основни процеси, анализ на задачите, специфициране на взаимодействията, основни техники и инструментални средства.
2. Проектиране на графичен интерфейс: интерактивни стилове и техники, отчитане на психологичните особености на потребителите, концептуални модели и метафори, методи и средства за реализация.
3. Разработка на използваем графичен интерфейс: техники базирани на експерименти.
4. Разработка на мултимедиен графичен интерфейс: проектиране на цветовете, звуци, текст, графики, анимация.
5. Особености при създаване на интегриран интерфейс: методи за моделиране насочени към крайния потребител, екранен дизайн, обработка на взаимодействията, интерактивни методи за проектиране, прототипиране.

1. Основни модели и методи при създаване на потребителски интерфейс

Дейността проектиране на човеко-машинен интерфейс включва в себе си проектиране, оценяване и създаване на интерактивни компютърни системи, предназначени за използване от хора, изучавайки всички основни процеси и явления, влияещи на тези дейности. Основно значение има взаимодействието между един или повече потребители с една или повече програми, които те използват.

1.1. Подходи

- Графичен дизайн (шрифтове, цветовете, стилове и др.);
- Индустриален дизайн;
- Анализ на задачите;
- Избор на софтуерни технологии.

1.2. Основни процеси

1. Идентифициране на нуждите и определяне на изискванията – тази дейност изисква анализ на задачите, като се отчита контекста на всяка задача. На всяка стъпка се определя нужната информация, както и поредността и зависимостта между стъпките и задачите. Анализират се основните роли и се дефинира базово множество от сценарии.
2. Създаване на множество от алтернативни интерфейсни решения – зависи от творческите умения и изобретателността на проектанта, като позволява прилагане на алтернативни начини на взаимодействия. Резултатите са силно зависими от предишен опит и намиране на сходни ситуации.
3. Изграждане на интерактивни интерфейсни решения – включва използването на познавателни модели, които анализират човешкото поведение и помагат за увеличаването на ефективността при взаимодействието между човек и компютър.
4. Оценяване на интерфейсните решения – на тази стъпка е необходима оценка от потребители, експерти, използване на прототипи и симулационни модели. Отчита се безопасност, полезност, ефективност, ефикасност.

1.3. Анализ на задачите

Основните методи за анализ на задачите са:

- **Task Analysis** – простите действия се разглеждат като черни кутии;
- **Cognitive Task Analysis** – анализира действия, изискващи значителна умствена дейност от потребителите като решаване на проблеми, внимание и преценка;
- **Hierarchical Task Analysis** – всички действия се представят като йерархия, като така по-сложните се представят като съвкупност от по-прости.

1.4. Специфициране на взаимодействията

Взаимодействието между потребителя и интерфейса може да бъде специфицирано чрез средства като BNF (Backus-Naur Form), граматика и диаграми, многозначни граматика, дървета от диалогови кутии, избор на менюта, диаграми за преход и графи на състоянията.

Категориите софтуерни инструменти за спецификация на потребителските взаимодействия са:

- Средства с общо предназначение като **PowerPoint** и **Visio**;
- Средства за спецификация на софтуерни системи базирани на **UML** и подобни;
- Специфични системи за интерфейси като **LucidChart**;
- Системи за прототипиране като **Balsamiq**.

1.5. Инструментални средства

Основни техники за събиране на необходимата информация

- **Въпросници** – съвкупност от систематизирани въпросници, целящи извличането на специфична информация от потребителите;
- **Интервюта** – задават се въпроси към определени потребители с цел да се установят удобствата и предизвикателствата при използване на интерфейса;
- **Фокус групи и работилници** – подобна на интервютата но насочена само към гледната точка на 1 потребител или група заинтересовани лица с обща гледна точка;
- **Наблюдение** – прекарване на известно време с потребителите по време на извършване на техните ежедневни дейности, водене на записки, наблюдаване какво се случва в реална среда;
- **Създаване на документация** – записване на процедури и правила в ръководства, които включват необходимата информация за извършване на дейности по определен начин. Тази техника не е достатъчна и се комбинира с някои от вече изброените.

2. Проектиране на графичен интерфейс

Основни характеристики, които се отнасят за интерфейса и имат значение при проектирането са:

- прозорци – позволяват визуализиране на информация;
- икони – могат да представят различна по тип информация;
- менюта – командите се избират вместо въвеждат;
- показване – показващо устройство (като мишка) се използва за избор от меню или маркиране на желани елементи от прозорец;
- графики – графичните елементи могат да се комбинират с текст върху екран.

2.1. Интерактивни стилове и техники

Формите на взаимодействие на потребителя с потребителския интерфейс могат да се класифицират в 5 основни стила:

1. **Директно въвеждане (direct manipulation)** – потребителят директно работи с обектите на екрана (например, за да изтрие файл го тегли в кошчето с мишката);
2. **Избор от меню (menu selection)** – потребителят избира команда от списък с възможности наречен меню;
3. **Попълване на форми (form fill-in)** – потребителят попълва данни във форма (като в НАП);
4. **Команден език (command language)** – потребителят въвежда команди и техни параметри, за да укаже на системата какво да прави;
5. **Естествен език (natural language)** – потребителят използва естествен език (например когато си играе със Siri или Slack chatbot-a).

2.2. Отчитане на психологически особености на потребителите

Отчитането на познавателните способности на потребителите има важна роля в проектирането на интерфейса. Различаваме 2 основни групи:

- **експериментални** – начина на мислене, сравнение и вземане на решения;
- **рефлексивни** – начина ни на действие и реакции на дадени събития.

2.3. Концептуални модели и метафори

Концептуалните модели описват системата като множество от интегрирани идеи и концепции, относно това какво трябва тя да прави, как да изглежда и какво поведение да има в конкретни ситуации. Прилагането им спомага за ефективната употреба на потребителския интерфейс.

Има няколко вида концептуални модели:

[назад към съдържание](#)

github.com/andy489

- **базирани на дейностите** – описват най-основните дейности, които се извършват (комуникация, навигация и други);
- **базирани на обектите** – фокусират се върху конкретни обекти и тяхното използване в даден контекст;
- **смесени** – смесица от горните два.

Друг начин аз описване на концептуалните модели са метафорите. Те притежават аспекти на физически обекти, но имат и свои характеристики. По този начин те обогатяват с нови концепции знанието ни за използване на даден обект.

2.4. Методи и средства за реализация

Използват се следните методи за създаване на интерфейси:

- **Сценарии (Storyboarding)** – описват как системата реагира при конкретна последователност от стъпки в определена среда. Предимства са, че:
 - се фокусират над цялата система, т.е. как се изпълнява всяка дейност;
 - се абстрахират от конкретика на интерфейса;
 - свързват се всички роли в дадена дейност за постигане на цел.
- **Хартиени прототипи** – интерактивен хартиен прототип направен от изрезки хартия (бутончета, менюта и т.н.); получава се естествено взаимодействие като човек симулира работата на сървър нареждайки елементите на интерфейса. Предимства са, че:
 - се фокусират над цялата система;
 - скицирането е бързо, лесно и гъвкаво;
 - всички могат да участват.
- **Компютърни прототипи** – интерактивна софтуерна симулация, където има висока прецизност на показване, но няма дълбочина (backend). Начин за справяне с това е да се ползва Wizard of Oz техниката, където има скрит човек, който симулира сървъра.
- **Смесени прототипи** - комбинация от горните видове.

3. Разработка на използваем графичен интерфейс

3.1. Техники базирани на експерименти

Разработката на потребителски интерфейс включва и различни техники за оценка на постигнатото. Провеждат се експерименти с типични потребители („лабораторни мишки“) в специално създадени „лаборатории“.

Разпространени начини за събиране на информация за оценка са:

- **Въпросници**, които събират информация за това какво мислят потребителите за интерфейса;
- **Наблюдение на потребителите** по време на работа със системата;
- **Кадри от видео записи** от различно използване на системата;
- **Инжектиране на шпионски код**, събиращ информация за най-използваните елементи и най-честите грешки;
- **Think Aloud протокол**, където „мишките“ разсъждават на глас докато работят със системата.

4. Разработка на мултимедиен графичен интерфейс

Основните елементи на мултимедията са цветове, звуци, текст, графика и анимация.

4.1. Проектиране на цветове

Цветовите се използват с определена цел и следват модела на излъчването, Има няколко начина за представяне на цвят, по-известните от които са:

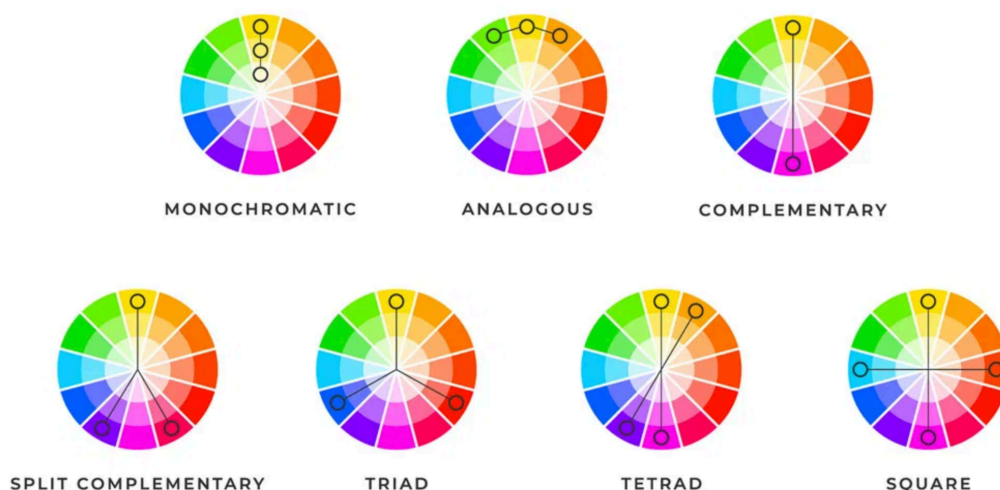
- **RGB** – червено (red), зелено (green), синьо (blue), където интензивността на всеки цвят се задава с число $n \in [0, 255]$.
- **CMYK** – циан (cyan), магента (magenta), жълто (yellow) и черно (black), където интензивността им се измерва в проценти. Използва се при принтерите.

- **HSL** – оттенък (hue) в градуси, наситеност (saturation) в проценти и светлина (light) в проценти.

Те се използват за привличане на внимание, показ на състояние и даване на обратна връзка. Не може без цветове.

За добро съчетаване на цветовете се използват цветови схеми. Те могат да бъдат монохроматични (monochromatic), аналогични (analogous), допълващи (complementary), триъгълни (traid), правоъгълни (tetradic) и други.

Color Schemes



4.2. Проектиране на звуци

Звукът се използва в 3 форми – звуци, говор и музика. Интегрира се в софтуерни системи чрез формати като mp3, wav, ogg и други. Той придава емоционални въздействия, обогатява с ефекти елементите на мултимедията и дава възможност на автора директно да комуникира с потребителя.

4.3. Проектиране на текст

Текстът е лесно преносимо средство за предоставяне на подробна информация. Често дълъг текст е трудно четим и се налага той да бъде разбит на парчета и да се форматира.

Известни текстови кодирания са:

- **ASCII** – представяне на всяка буква чрез 1 байт;
- **UTF-8** – стандартно множество от символни кодирания, съдържащо много повече символи от ASCII. Оптимизация е, че всеки символ може да заема различен размер в зависимост от номера си. Например латинските букви заемат по 1 байт, а тези на кирилица по 2 байта.

4.4. Проектиране на графика

Графиките/изображенията са нагледен материал, представящ визуално определена информация на малка площ. Основните начини за кодиране на изображения са:

- **растерна графика** – изображението се кодира като (двумерен) масив от цветови точки (например RGB точки). В последствие цветовете точки се използват за рисуване на цвят върху екрана. Растерните графики са добри за представяне на детайли, но може да има загуба на детайли при скалиране на изображенията. Известни формати са jpg, png и gif.
- **векторна графика** – изображението се кодира като елементи представени чрез пътища зададени чрез математически формули. Те резултират във фигури като кръгове, триъгълници, b-сплайни и други при рисуване. Добре е да се използва за симплистични

обекти, като логa и графи, защото за разлика от растерната графика не се загубват детайли при скалирането. Известни формати са svg и eps.

4.5. Проектиране на анимация

Анимацията представлява движещи се образи, които показват състоянието на обекти под формата на графики в различни моменти от времето. Често се използват за визуализиране на неща, които се илюстрират трудно другояче. Известни формати за анимация са mp4, mov и avi.

5. Особенности при създаване на интегриран интерфейс

5.1. Методи за моделиране насочени към крайния потребител

При дизайна на потребителския интерфейс основно внимание трябва да се обръща на потребителите и техните нужди. Следователно трябва да се използват методи, ориентирани към събиране на информация от крайния потребител.

Известни методи са:

- **етнография** – наблюдение на потребителите, докато извършват ежегодните си дейности;
- **метод на свързаността** – комбинира се етнографският подход с инженеринга на изискванията;
- **метод на контекстния дизайн** – цели да улесни събирането и интерпретацията на информацията от дадена област, така че да се изпълни подходящ за нея софтуерен продукт;
- **метод на участието** – за разлика от контекстния метод, потребителите участват активно в разработката, като част от екипа на дизайнерите.

5.2. Екранен дизайн

При разглеждане на екранния дизайн основна роля заема дизайна на иконите:

- Избраната икона трябва да е ясно видима и лесно да се разграничава;
- Всяка икона трябва да е ясно различима;
- Иконите трябва да са сходни;
- Избягване на излишните детайли при съставянето на иконите.

5.3. Обработка на взаимодействията

Един добре изграден интерфейс трябва да поддържа обработка на взаимодействията с потребителя, като предлага:

- Ясна и подробна информация, но не повече от нужната;
- Еднозначни и лесни указания;
- Смесени и информативни съобщения за грешки;
- Лесен достъп до допълнителна информация и указания.

5.4. Интерактивни методи за проектиране

Интерактивните методи включват:

- Разбиране на нивото (опит) на потребителите;
- Определяне на задачите – провеждане на наблюдения и разговори;
- Избиране на стил на взаимодействие;
- Освобождаване на потребителя;
- Съчетаване на автоматичност и управление на потребителя.

5.5. Прототипиране

Прототипът представлява модел, създаден за да демонстрира новия продукт. Целта на прототипа на интерфейса е да позволи на потребителя да добие пряк опит с използването на създадения продукт. Това е необходимо при оценяването на интерфейса. Процесът по прототипиране е на два етапа:

1. Създаване на прости (напр. хартиени) прототипи;
2. Разработване на по-сложни автоматизирани версии.