

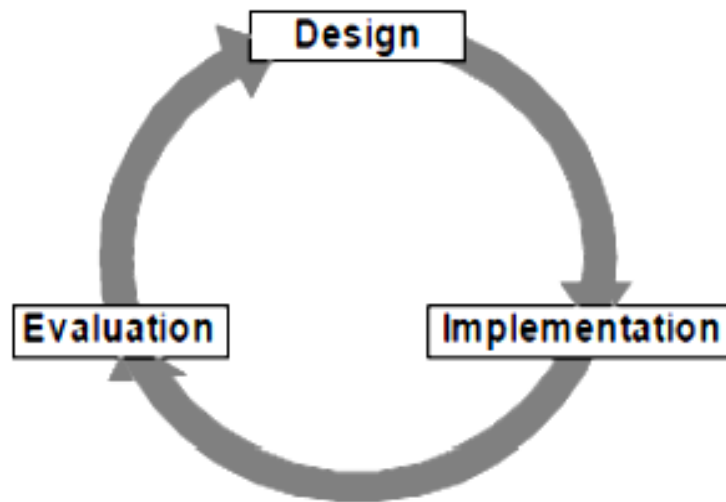
تعامل انسان و کامپیوتر

HUMAN COMPUTER INTERACTION

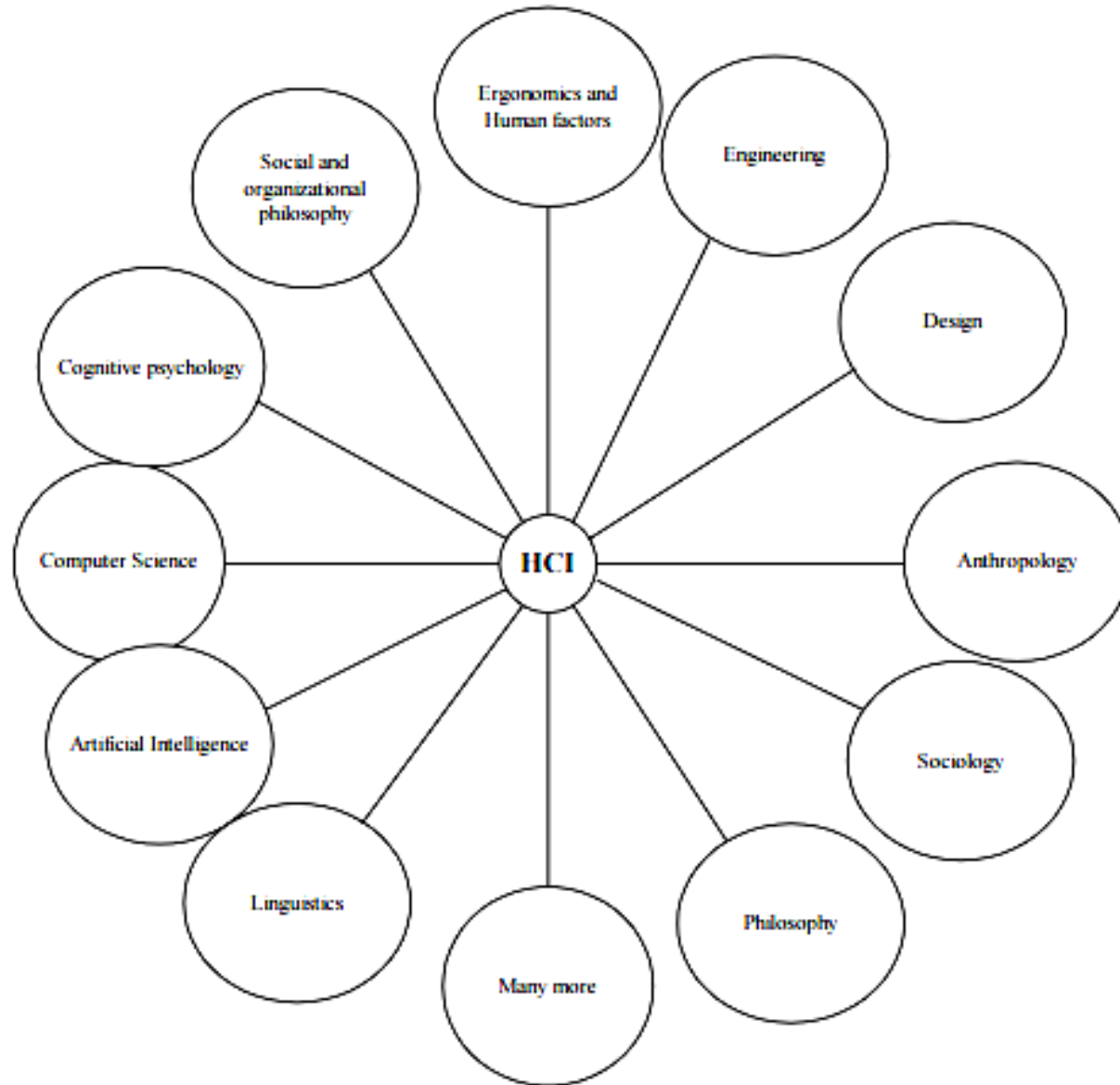


معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

تعامل انسان و رایانه یا اندرکنش انسان و رایانه، به دانش و فناوری مدرن و پرتنوع مطالعه، طراحی، اجرا، و ارزیابی سامانه های محاسباتی درگیر در محاورات و تعاملات مابین کاربران انسانی از یک سو، و رایانه ها و عامل های هوشمند نرم افزاری از سوی دیگر گفته می شود.



معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس



معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

تعاملات اولیه:

استفاده از کارت پانچ، دستورات بر روی کارت پانچ شده و توسط کامپیوتر خوانده می‌شد.

با ورود صفحه کلید اطلاعات به صورت متنی می‌توان وارد کامپیوتر کرد. برای حرکت روی صفحه کلیدهای Arrow Key استفاده می‌شود.

در نمایشگرهای گرافیکی به جای متن از اجزای گرافیکی استفاده می‌شود. با استفاده از ماوس می‌توان نشانگر را حرکت داده و دستورات را اجرا کرد.

Application Type: برنامه‌های ترسیمی (فتوشاپ، کارل دارو)، ویرایشگر متن (ورد) و صفحات گسترده (اکسل). WYSIWYG یعنی همان چیزی که می‌بینید همان نیز چاپ خواهد شد. کامپیوتر جایگزین ماشین تحریر شد. ابر متن، طراحی به کمک کامپیوتر (اتوکید) و بازی‌های کامپیوتری.

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

زمینه‌های کنونی و آتی:

بازشناسی ژست: از روی حالت بدن کاربر تشخیص دهد. حرکت دست توسط سنسور تشخیص داده می‌شوند مثل کنسول بازی‌های جدید.

چند رسانه‌ای: صدا، تصویر، انیمیشن تمام حواس کاربر را درگیر کنیم.

سه بعدی: مشاهده تصاویر به صورت سه بعدی.

واقعیت مجازی: مثلاً کاربر با مشاهده جنگل واقعاً احساس کند در جنگل قرار دارد.

گزاره‌های مشارکتی به کمک کامپیوتر: شبکه‌های اجتماعی.

پردازش زبان طبیعی و صحبت: با صحبت کردن با سیستم ارتباط برقرار شود.

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

تعریف کاربردپذیری: سهولت کاربری (Ease Of Use) و سهولت یادگیری (Learnability) یک ابزار را می‌گویند. کاربردپذیری مربوط به ابزارهای ساخت دست بشر است.

بحث HCI یک علم میان‌رشته‌است. روان‌شناسی، علم کامپیوتر، طراحی معماری، طراحی گرافیکی، نویسندگان فنی، عامل‌های انسانی، ارگونومی، جامعه‌شناسی، انسان‌شناسی و ... سعی می‌شود در ساخت واسط خوب از علم تمام رشته‌ها استفاده شود.

پیامدهای HCI: تجربه‌های موفق مایکروسافت، لینوکس، آمازون و گوگل. کاربران اینترنت اغلب دومین سایتی که مراجعه می‌کنند سایت گوگل است و برای خرید کتاب به سایت آمازون مراجعه می‌کنند. سیستم‌عامل‌ها مدیون واسطی هستند که با کاربر دارند. مثلاً در مرورگر رقابت شدید بین نرم‌افزارهای مرورگر است. مساله دیگر حق کپی رایت است. اپل ادعا می‌کند که ویندوز ایده واسط خود را از اپل گرفته است. یا رقابتی که بین اپل و سامسونگ در طراحی تبلت وجود دارد. مساله دیگر حفظ حریم خصوصی افراد است: سرقت هویت، اطلاعات پزشکی، ویروس‌ها، اسپم، هرزه‌نگاری، امنیت ملی.

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

انواع واسط کاربری: ۱- سطح انفرادی ۲- سطح جامعه

- ۱- سطح انفرادی: کارهای روزمره افراد. در آمریکا کاری که تمام افراد باید انجام دهند پرداخت مالیات است. واسطی طراحی کردند که هر کاربر خود فرم مالیاتی را پر کنند. یا سیستم‌های تصمیم‌گیری که به یک پزشک در تصمیم‌گیری و معالجه کمک می‌کند. یا در آموزش و پرورش سایت‌هایی مثل ویکی‌پدیا. بحث دیگر اوقات فراغت است که توسط کامپیوتر می‌گذرد.
- ۲- سطح جامعه: کاربرد تجاری، صنایع، مشاغل، جهانی‌سازی. باید واسطی طراحی شود که با فرهنگ و زبان تمامی افراد مطابقت داشته باشد.

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

کاربردپذیری: ابزاری که تولید می‌شود به راحتی قابل استفاده باشد. مترادف کاربرپسندی (User Friendly) است. ویژگی دوست شامل مفید و ارزشمند بودن، درک داشتن، مطمئن و بدون ضرر باشد و خوشایند بودن است. معمولاً کاربردپذیری یک سطح بالاتر از کاربرپسندی است. به صورت عدد کمی نمی‌توان میزان کاربردپذیری را تعیین کرد. برای کاربرد خاص می‌توان سنجش و ارزیابی کرد ارتش آمریکا یکسری استاندارد برای مهندسی انسانی مطرح کرده است:

- کارایی مورد نیاز را برای پرسنل متصدی، کنترل و نگهداری داشته باشد
- نیاز به حداقل تجربه، مهارت و آموزش داشته باشد
- قابلیت اطمینان مورد نیاز را در ترکیب پرسنل با ابزار یا نرم افزار را دارا باشد
- ایجاد استانداردسازی طراحی برای سیستم‌ها و بین سیستم‌ها

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

اهداف تحلیل نیازمندی‌ها:

اولین قدم تعیین نیازمندی‌ها است: وظایف اصلی و فرعی مشخص شود. پیدا کردن وظایف خاص که در موقعیت‌های خاص ایجاد می‌شوند. عملکرد باید نیازها را برطرف کنند در غیر این صورت مورد استقبال کاربران قرار نمی‌گیرد.

دومین مورد قابلیت اطمینان است. عملیات مطابق با مشخصات مورد نیاز باشد.

سومین مورد استانداردسازی است که میزان خطا را کم می‌کنیم.

چهارمین مورد تکمیل به موقع پروژه است. پروژه به موقع آماده نمی‌شود و یا با کمبود بودجه مواجه می‌شوند.

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

مقیاس‌های سنجش کاربردپذیری:

تعریف جامعه مربوط به کاربر.

پنج عامل برای ارزیابی در نظر می‌گیریم:

- ۱- زمان مورد نیازی که شخص برای یادگیری نیاز دارد. چه مدت طول می‌کشد که یک فرد معمولی جامعه هدف یک وظیفه را یاد بگیرد.
- ۲- سرعت کارایی است. شخص برنامه را اجرا می‌کند و می‌خواهیم کارایی سیستم را اندازه‌گیری کنیم.
- ۳- چه اشتباهاتی کاربر در استفاده از سیستم ممکن است داشته باشد.
- ۴- شخص با سیستم به دفعات استفاده می‌کند، سیستم باید به گونه‌ای باشد که شخص یاد بگیرد و سیستم ساده باشد. یعنی به خاطر سپاری سیستم برای کاربر آسان باشد.
- ۵- رضایت کاربر از سیستم که با مصاحبه و یا فرم‌های نظرسنجی میزان رضایت را اندازه‌گیری کنیم.

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

انگیزه‌های کاربردپذیری:

- ۱- عدم داشتن طراحی مناسب: کنترل تلویزیون کلیدهای زیادی دارد و اکثر افراد از کاربرد خیلی از کلیدها آگاهی ندارند.
- ۲- سیستم‌هایی که با حیات انسان سروکار دارند. طراحی واسط نقش کلیدی دارد.

کاربردپذیری سامانه‌های تعاملی

کاربردپذیری عمومی (Universal Usability)

هدف این است که کامپیوتر و IT به شکلی باشد که همه افراد دنیا به راحتی از این سیستم‌ها استفاده کنند. خصوصیات افراد مختلف را باید بررسی کنیم. یکی از جنبه‌ها بررسی فیزیک انسان است. دست، انگشتان و ابعاد دیگر بدن انسان به چه شکل است.

Human Factors Engineering of Computer Workstations

- سطح و ارتفاع میز کار و میز نمایشگر
- فضای مورد نیاز برای پاها
- عمق و عرض فضای کار
- قابلیت تنظیم ارتفاع و زاویه صندلی ها و میز کار
- زاویه و عمق صندلی: قابلیت تنظیم ارتفاع پشت صندلی و ناحیه کمر آن
- موجود بودن تکیه گاهی برای بازوها، زیرپایی، و غیره

Economic Abstracts

- حافظه دراز مدت و معنایی
- حافظه کوتاه مدت و فعال
- حل مسئله و استدلال
- تصمیم گیری و برآورد ریسک
- ادراک و برقراری ارتباط زبانی
- حافظه جستجوگر، تجسمی، و حسی
- یادگیری، توسعه مهارت، دریافت دانش، و درک مفهوم

اهداف مهم در تعامل انسان و کامپیوتر

- زمینه های تحقیقاتی مناسب
 - کاهش اضطراب و ترس استفاده از کامپیوتر
 - تکامل تدریجی
 - اختصاصی سازی و پیاده سازی تعامل
 - امکان تغییرات مستقیم
 - دستگاه های ورودی
 - ابزار کمکی آنلاین

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

- پوشش اطلاعات
- فراهم کردن ابزارها، تکنیک ها، و دانش برای پیاده کننده های سیستم
- نمونه سازی سریع Rapid prototyping زمان استفاده از ابزارهای جدید را کوتاه می کند.
- از اسناد راهنمای Self-determined برای مخاطبان استفاده کند
- برای بهبود سیستم از بازخورد کاربران بصورت انفرادی یا گروهی استفاده کند
- بالا بردن افکار عمومی نسبت به کامپیوتر
- بسیاری از کاربران مبتدی به دلیل تجربه هایی که از موارد با طراحی ضعیف داشته اند ترس دارند
- طراحی خوب با بکارگیری شفافیت، شایستگی، و بدون هراس بودن می تواند به کاربران مبتدی کمک کند

USABILITY اهداف

- Effective to use (Effectiveness)
- Efficient to use (Efficiency)
- Safe to use (Safety)
- Have good utility (Utility)
- Easy to learn (Learnability)
- Easy to remember how to use (Memorability)

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

تاریخچه مختصری از فناوری تعامل انسان و کامپیوتر

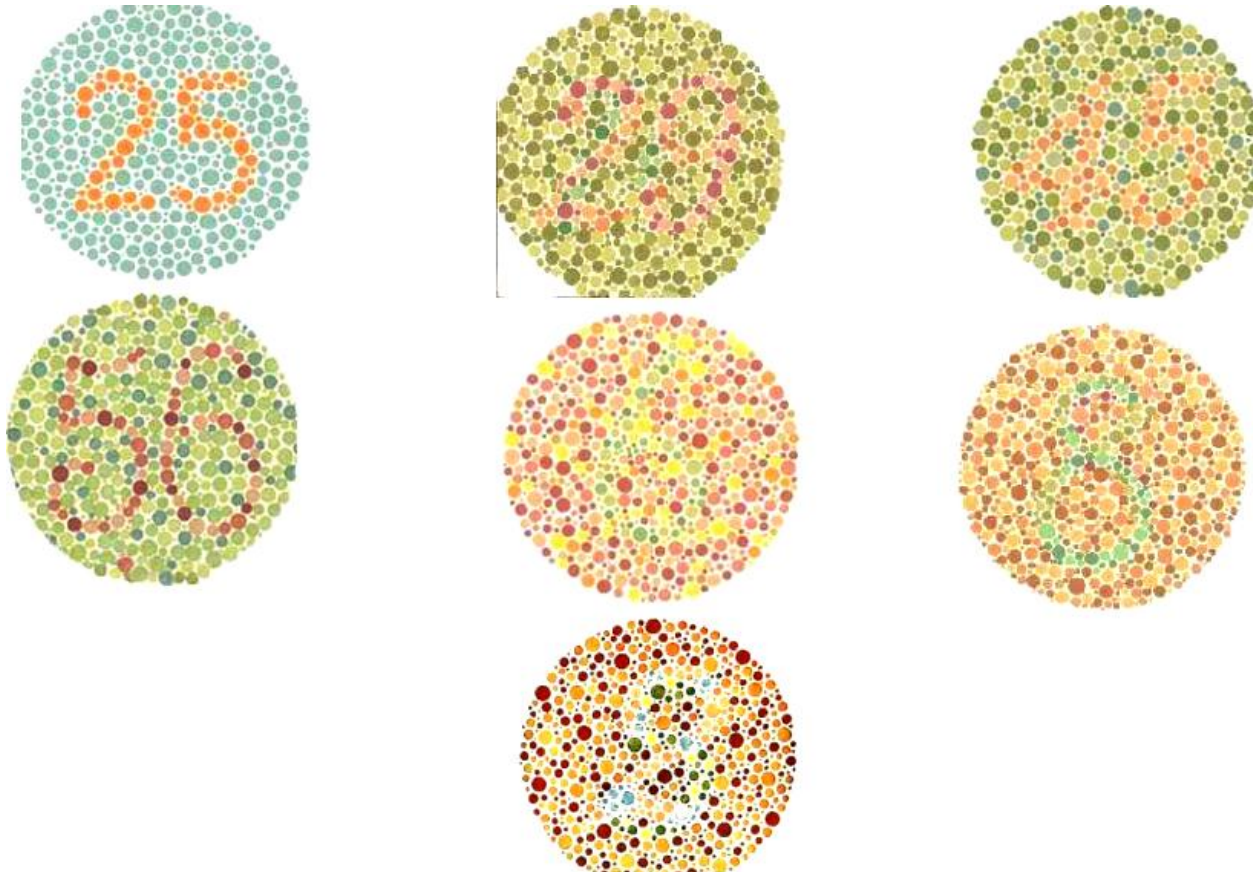
- نمای سمت کامپیوتر HCI
- تعامل پایه (WYSISWYG)
- ایجاد تغییرات بطور مستقیم
- موس
- ویندوز
- انواع کاربردها
 - برنامه های ترسیمی
 - ویرایش متن
 - صفحات گسترده
 - ابرمتن - اسنادی که به اسناد دیگری لینک داده می شوند
 - طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)
 - بازیهای ویدئویی

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

- حوزه های در حال توسعه
 - شناخت وضعیت و حرکات
 - سیستمهای مبتنی بر قلم نوری
 - چند-رسانه ای
 - سه بعدی
 - واقعیت مجازی و واقعیت افزوده *Augmented reality*
- کارهای مشارکتی *Computer Supported Cooperative Work(CSCW)*
 - زبان و گفتار طبیعی
- ساختار و ابزارهای نرم افزاری

معرفی و آشنایی با مفاهیم و اهداف درس

مثالی از اهمیت "شناخت انسان"



از اهمیت "شناخت انسان"

○ ۵٪ - ۸٪ از مردان و ۰.۵٪ از زنان کوررنگند

○ بعضی از افراد رنگهای قرمز، نارنجی، زرد و سبز را مثل هم می بینند.

USER – CENTERED DESIGN

- استفاده از ایده های کاربران در طراحی
- مشارکت دادن آنها در تمام مراحل طراحی

چه چیزی طراحی کنیم؟

- باید در نظر داشت که:
 - کاربران چه کسانی هستند.
 - چه کاری قرار است انجام شود.
 - چه طور این تعامل صورت میپذیرد.

شناسایی نیازهای کاربر

- انسان چه کارهایی را خوب و در انجام چه کارهای ضعیف عمل میکند؟
- چه کارهای به روشی که کاربر در حال حاضر برای انجام کار به کار میبرد، کمک میکند تا آن کار بهتر انجام شود.
- چه کارهای به تجربه کار کاربر با محصول (user-experience) کیفیت میدهد
- به نیازهای کاربران گوش فرا دهید و آنها را در کارها دخیل کنید
- در طول طراحی از روش try & test استفاده کنید.

تعامل انسان و کامپیوتر

HUMAN COMPUTER INTERACTION



رهنمودها

- زبان مشترک
- راهکارها
- مخالفان
- ✓ خاص منظوره، ناتمام، سخت برای انجام، و گاهی اوقات اشتباه
- موافقان
- ✓ تجربه های موفق

ناوبری واسط – Navigating the interface

- نمونه ای از رهنمودهای موسسه ملی سرطان آمریکا:
 - ✓ دنباله های استاندارد اعمال
 - ✓ اطمینان از توصیف مناسب برای لینک های تعبیه شده
 - ✓ عناوین مناسب
 - ✓ بکارگیری check box برای انتخابهای دودویی
 - ✓ صفحات مناسب برای چاپ
 - ✓ بکارگیری تصاویر بندانگشتی به عنوان پیش نمایشی از تصاویر بزرگتر

رهنمودهای در دسترس بودن – Accessibility guidelines

- معادل متنی برای اجزای غیر متنی مانند فیلم ها
- همزمان سازی چند رسانه ای ها، مثلاً زیر نویس فیلم
- اطلاعاتی که با رنگ انتقال پیدا می کند، باید بدون رنگ نیز قابل انتقال باشد.
- برای آسان کردن شناسایی و راهبری، هر فریم باید عنوان داشته باشد.

سازمان دهی نمایشگر – Organizing the display

- ۱ - سازگاری در نمایش داده ها
- ۲ - نمایش داده های کاربر به شکل مناسب
- ۳ - حداقل بخاطر سپاری توسط کاربر
- ۴ - سازگاری روش نمایش داده ها با داده های ورودی
- ۵ - انعطاف پذیری برای کنترل نمایش داده توسط کاربر

جلب توجه کاربر – Getting the user's attention

- شدت نور
- نشانه گذاری
- اندازه
- انتخاب فونت
- تصاویر نگاتیو
- چشمک زن
- رنگ
- صدا

تسهیل ورود داده ها - Facilitating data entry

- ۱ - سازگاری در نمایش داده ها
- ۲ - حداقل سازی عملیات ورودی مورد نیاز توسط کاربر
- ۳ - حداقل بخاطر سپاری توسط کاربر
- ۴ - سازگاری روش نمایش داده ها با داده های ورودی
- ۵ - انعطاف پذیری برای کنترل نمایش داده توسط کاربر

اصول – Principles

- اساسی تر، قابل اجرا تر، و پایدارتر از رهنمودها
- نیازمند وضوح بیشتر
- اصول پایه:
- ✓ در نظر گرفتن سطح مهارت کاربران
- ✓ در نظر گرفتن کارهای مورد نظر (tasks)
- پنج شیوه اصلی تعامل
- هشت قانون طلایی برای طراحی واسط ها
- جلوگیری از بروز خطاها
- اتوماسیون و کنترل دستی

در نظر گرفتن سطح مهارت کاربران

- «کاربرت را بشناس»
- سن، جنسیت، توانایی های فیزیکی و ذهنی، پیش زمینه فرهنگی قومی، آموزش، انگیزه، اهداف و شخصیت
- طراحی اهداف براساس سطوح مهارت
 - ✓ کاربران مبتدی
 - ✓ کاربران دارای مهارت متوسط
 - ✓ کاربران حرفه ای
- طراحی چند لایه ای

در نظر گرفتن کارهای مورد نظر

- تحلیل کارهای مورد نظر اغلب شامل چندین ساعت مصاحبه و گفتگو با کاربران می باشد
- تجزیه کارهای مورد نظر به کارهای ساده تر
- میزان تکرار کارها

در نظر گرفتن کارهای مورد نظر – مثال

- درصد کارها در یک بیمارستان

	TASK				
Job title	Query by Patient	Update Data	Query across Patients	Add Relations	Evaluate System
Nurse	0.14	0.11			
Physician	0.06	0.04			
Supervisor	0.01	0.01	0.04		
Appointment personnel	0.26				
Medical-record maintainer	0.07	0.04	0.04	0.01	
Clinical researcher			0.08		
Database programmer			0.02	0.02	0.05

Interaction styles – شیوه های مختلف تعامل

Advantages

Direct manipulation

Visually presents task concepts
Allows easy learning

Allows easy retention
Allows errors to be avoided
Encourages exploration
Affords high subjective satisfaction

Menu selection

Shortens learning
Reduces keystrokes
Structures decision making
Permits use of dialog-management tools
Allows easy support of error handling

Form fillin

Simplifies data entry
Requires modest training
Gives convenient assistance
Permits use of form-management tools

Command language

Is flexible
Appeals to "power" users

Supports user initiative
Allows convenient creation of user-defined macros

Natural language

Relieves burden of learning syntax

Disadvantages

May be hard to program
May require graphics display and pointing devices

Presents danger of many menus
May slow frequent users
Consumes screen space
Requires rapid display rate

Consumes screen space

Has poor error handling
Requires substantial training and memorization

Requires clarification dialog
May not show context
May require more keystrokes
Is unpredictable

- تغییرات مستقیم
- انتخاب منو
- پر کردن فرم
- زبان دستوری
- زبان طبیعی

۸ قانون طلایی طراحی واسط

- کوشش در جهت سازگاری
- فراهم کردن کاربردپذیری عمومی
- ارائه بازخوردهای حاوی اطلاعات مفید
- طراحی دیالوگها برای جمع بندی کارها
- جلوگیری از بروز خطاها
- فراهم کردن امکان برگشت دادن کارهای انجام شده
- احساس در دست داشتن کنترل واسط
- حداقل نیاز به بخاطر سپاری و حافظه کوتاه مدت

جلوگیری از بروز خطاها

- پیغامهای خطا باید خاص منظوره، دارای لحن مثبت، و سازنده باشند
- اشتباهات و لغزشها
- اعمال صحیح
- ✓ اقدامات نامناسب باید غیر قابل دسترس باشند
- ✓ انتخاب از منو به جای تایپ کردن کامل
- کامل بودن دنباله های اعمال
- ✓ فرمانهای خلاصه شده
- ✓ ماکروها و زیر روتین ها

- نقاط قوت و ضعف انسان

✓ نقاط ضعف انسان:

- کارهای تکراری
- خسته کننده
- مستعد خطا

✓ نقاط قوت انسان:

- گرفتن تصمیم های مهم
- کنار آمدن با شرایط غیرمنتظره
- برنامه ریزی برای آینده

- کنترل نظارتی نیاز ارتباط با سیستمهای باز جهان واقعی می باشد.

✓ مثلاً کنترل ترافیک فرودگاه با احتمال خطای کم ولی پرهزینه

✓ توصیه آژانس هوانوردی آمریکا:

- طراحی باید کنترل را در اختیار کاربر قرار دهد

- اتوماسیون بدون کم شدن نقش کاربر انسانی در انجام کار مربوطه، برای بالا بردن کارایی سیستم باشد.

- هدف از عامل‌های اتوماتیک
 - ✓ شناسایی علایق و چیزهای ناخوشایند کاربر
 - ✓ گرفتن تصمیم‌های درست
 - ✓ انجام کار با حداقل کمک
- بکارگیری ابزارهایی مثل واسط‌ها به جای عامل‌ها
- آواتارهای نشان دهنده کاربران کامپیوتری موفق‌تر از کارتون‌های نشان دهنده کامپیوتر هستند
- مدل‌سازی کاربر برای واسط‌های سازگار
 - ✓ مسیری از کارایی کاربر را نگهداری می‌کند: واسط‌هایی که طراحی می‌شود سازگار باشند.
 - ✓ رفتارها را بر اساس نیازهای کاربر تغییر دهد
 - ✓ امکان استفاده از سیستم سازگار اتوماتیک را فراهم نماید

✓ مشکلات اتوماسیون

- سیستم ممکن است تغییرات غیر منتظره ای داشته باشد
- کاربران باید متوقف شده و اتفاق افتاده را چک بکنند
- کاربر ممکن است قادر به کارهای زیر نباشد:
 - پیش بینی تغییر بعدی
 - تفسیر اتفاقی که افتاده
 - بازگردانی سیستم به حالت قبل

• جایگزینی برای عامل‌ها:

- ✓ کنترل کاربر، مسئولیت، اجرا
- ✓ توسعه استفاده از پانل‌های کنترلی
- Style sheet ها برای پردازشگرهای متن
- Box های مشخصی برای ایجاد امکانات پرس و جو
- ابزار نمایشگر اطلاعات

تئوری‌ها

- فراتر از خصوصیات رهنمودها
- اصول برای توسعه تئوری‌ها استفاده می‌شود
- تشریحی/توضیحی یا پیشگویانه
- کارهای حرکتی، ادراکی، یا شناختی

تئوری‌های توضیحی و پیشگویانه

- تئوری‌های توضیحی
 - ✓ مشاهده رفتار
 - ✓ توصیف فعالیت
 - ✓ درک طراحی‌ها
 - ✓ مقایسه مفاهیم سطح بالای دو طراحی مختلف
- تئوری‌های پیشگویانه
 - ✓ طراحان را قادر به مقایسه طراحی‌های پیشنهاد شده از جهت زمان اجرا یا نرخ خطاها می‌کند

کارهای ادراکی، شناختی و حرکتی

- تئوری‌های مربوط به زیروظایف شناختی یا ادراکی
 - ✓ پیشگویی زمان خواندن یک متن آزاد، لیست‌ها، یا نمایشگرهای فرمت‌بندی شده
- تئوری کارایی کارهای حرکتی
 - ✓ پیش بینی زمان‌های فشار کلید یا مشخص کردن یک محل با موس

طبقه‌بندی (تئوری توضیحی)

- مرتب‌سازی براساس مجموعه‌ای پیچیده از پدیده‌ها
- تسهیل مقایسه‌ای مفید
- سازمان‌دهی یک موضوع برای تازه واردها
- راهنمایی طراحان
- نشان دادن فرصت‌ها برای محصولات جدید

مدل ادراکی، معنایی، نحوی، و لغوی

- رهیافت چهار-سطحی foley و van Dam

✓ سطح ادراکی

- مدل ادراک کاربران از سیستم تعاملی

✓ سطح معنایی

- معنای دستور ورودی کاربر و خروجی کامپیوتر را توصیف می کند

✓ سطح نحوی

- روش ساخت واحدها

✓ سطح لغوی

- با وابستگی های ابزار و مکانیزمهای ساده بیان نحو توسط کاربر سر و کار دارد

- این رهیافت برای طراحان مناسب است
 - ✓ طبیعت top-down باعث سادگی تشریح می شود
 - ✓ با ساختار نرم افزار مطابقت دارد
 - ✓ به پیمانه‌ای بودن مفید در طول طراحی کمک می کند

مدل مراحل عمل

- مدل عمل هفت مرحله ای Norman

۱. شکل دهی هدف
۲. شکل دادن مفهوم
۳. مشخص کردن عمل
۴. اجرای عمل
۵. مشاهده حالت سیستم
۶. تفسیر حالت سیستم
۷. ارزیابی خروجی ها

- ایده های مدل نورمن Norman

- ✓ زمینه چرخه های عمل و ارزیابی
- ✓ Golf of execution: عدم انطباق قصد کاربر با اعمال موجود
- ✓ Gulf of evaluation: عدم انطباق بین ارائه سیستم با انتظارات کاربر

- چهار اصل طراحی خوب

- ✓ موارد مربوط به حالت و عمل باید کاملاً مشهود باشند
- ✓ باید یک مدل ادراکی خوب به همراه تصویر سازگاری از سیستم باشد
- ✓ واسط باید شامل مسیردهی خوبی باشد که ارتباط بین حالت ها را آشکار کند
- ✓ کاربر باید به صورت مداوم بازخورد دریافت کند

- چهار نکته حیاتی که می‌تواند باعث خطای کاربر شوند
 - ✓ کاربر هدف را ناقص مشخص کند
 - ✓ به دلیل استفاده از آیکون یا برچسب نامفهوم، شی مربوط به واسطه دلخواه پیدا نشود
 - ✓ ممکن است نداند برای عمل مورد دلخواه چه چیزی را اجرا یا مشخص نماید
 - ✓ ممکن است بازخوردهای نادرست یا گمراه کننده دریافت نماید

مدل GOMS و Keystroke-level

- (GOMS) Goals, Operators, Methods, Selection rules
 - ✓ مدل Keystroke-level: پیش بینی کارایی برای وظایف بدون خطا
 - ✓ دیانگرام‌های انتقال
 - ✓ زبان GOMS طبیعی (NGOMSL)

یک گسترش در GOMS استفاده از زبان طبیعی است که به آن NGOMS می‌گویند.

✓ چندین متد برای حذف فیلدها

✓ متد ۱ برای رسیدن به اهداف حذف فیلد

۱- تصمیم گرفتن:

اگر لازم باشد بعد از آن هدف از انتخاب فیلد انجام شود

۲- اجرای هدف

بکارگیری یک متد حذف فیلد خاص منظوره

۳- انجام هدف گزارش شود

✓ متد ۲ برای انجام هدف حذف فیلد:

- ۱- تصمیم گرفتن: اگر لازم باشد بعد از آن ابزار جستجو را برای رفتن به صفحه‌ای با فیلد مربوطه بکار می‌گیرد
- ۲- انتخاب ابزار فیلد در منوی Tools
- ۳- توجه شود که فیلدهای پس‌زمینه صفحه نشان داده شود
- ۴- روی فیلد برای انتخاب کلیک کند
- ۵- انجام هدف گزارش شود

۱- روشهای تعیین مشخصات: چه نیازهایی داریم و بتوانیم نیازها را بیان کنیم. ساده ترین راه استفاده از زبان طبیعی است.

- طراحی نیازمند یک روش بیان خوب برای ثبت و بحث در مورد راه حل های متفاوت می باشد.

- ✓ زبان پیش فرض برای تعیین مشخصات در هر زمینه ای زبان طبیعی است. مثل انگلیسی و فارسی

- تعیین مشخصات براساس زبان طبیعی:

- ✓ طولانی هستند

- ✓ مبهم هستند

- ✓ گیج کننده هستند

- بنابراین اثبات موارد زیر مشکل می باشد:

- ✓ درستي Valid

- ✓ سازگاري Consistent

- ✓ کامل بودن Complete

• Backus-Naur Form (BNF)

- ✓ اجزای سطح بالا با نمادهای ناپایانه **nonterminal** مشخص می شوند داخل علامت <> قرار می دهیم.
- ✓ رشته های مشخص با نمادهای پایانی **terminal** مشخص می شوند مانند علامت های = ، ؛ و +

<Telephone book entry> ::= <Name><Telephone number>

<Name> ::= <Last name>, <First name>

<Last name> ::= <string>

<First name> ::= <string>

<string> ::= <character> | <character><string>

<character> ::= A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z

<Telephone number> ::= (<area code>) <exchange>-<local number>

<area code> ::= <digit><digit><digit>

<exchange> ::= <digit><digit><digit>

<local number> ::= <digit><digit><digit><digit><digit> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

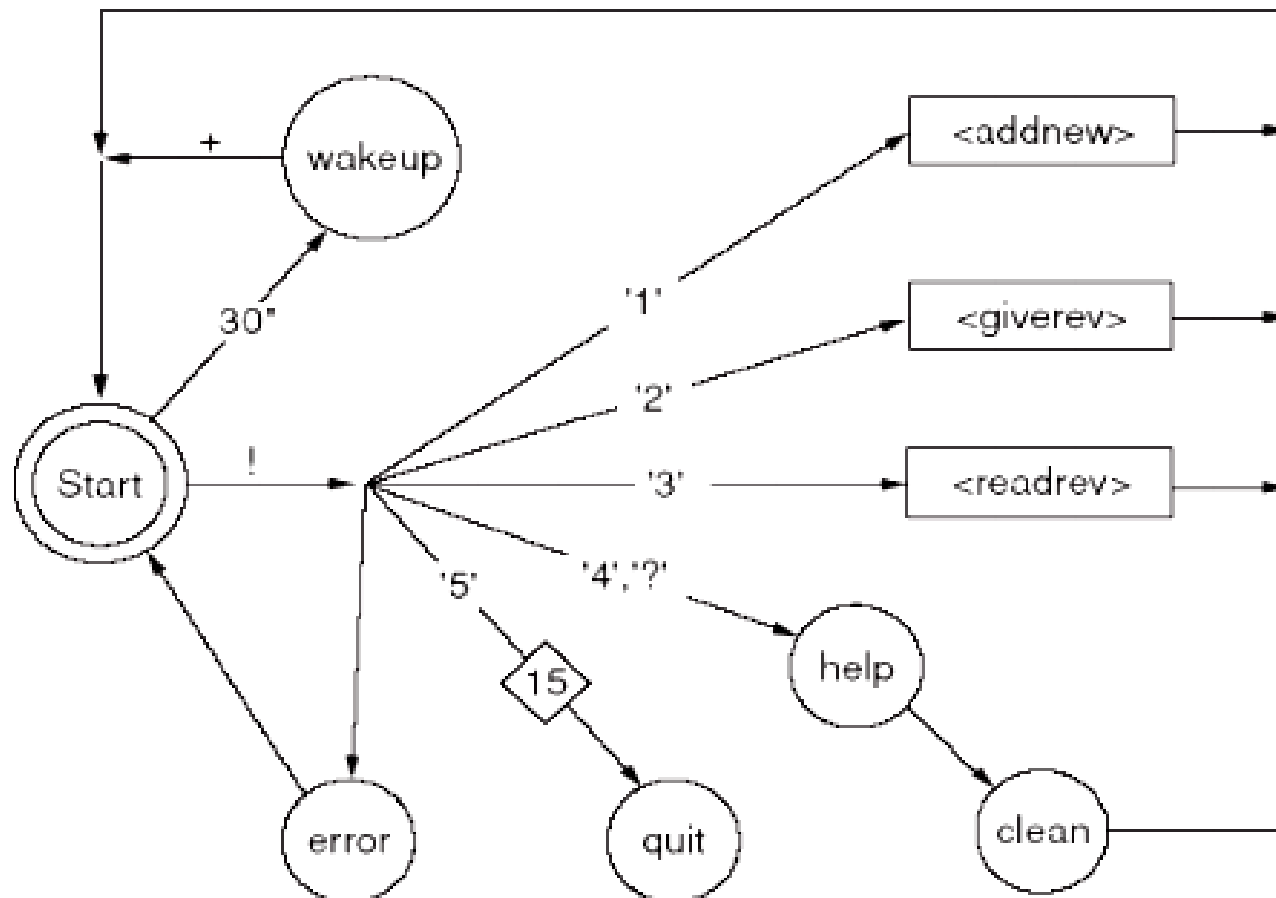
- نمونه هایی از ورودی های معتبر

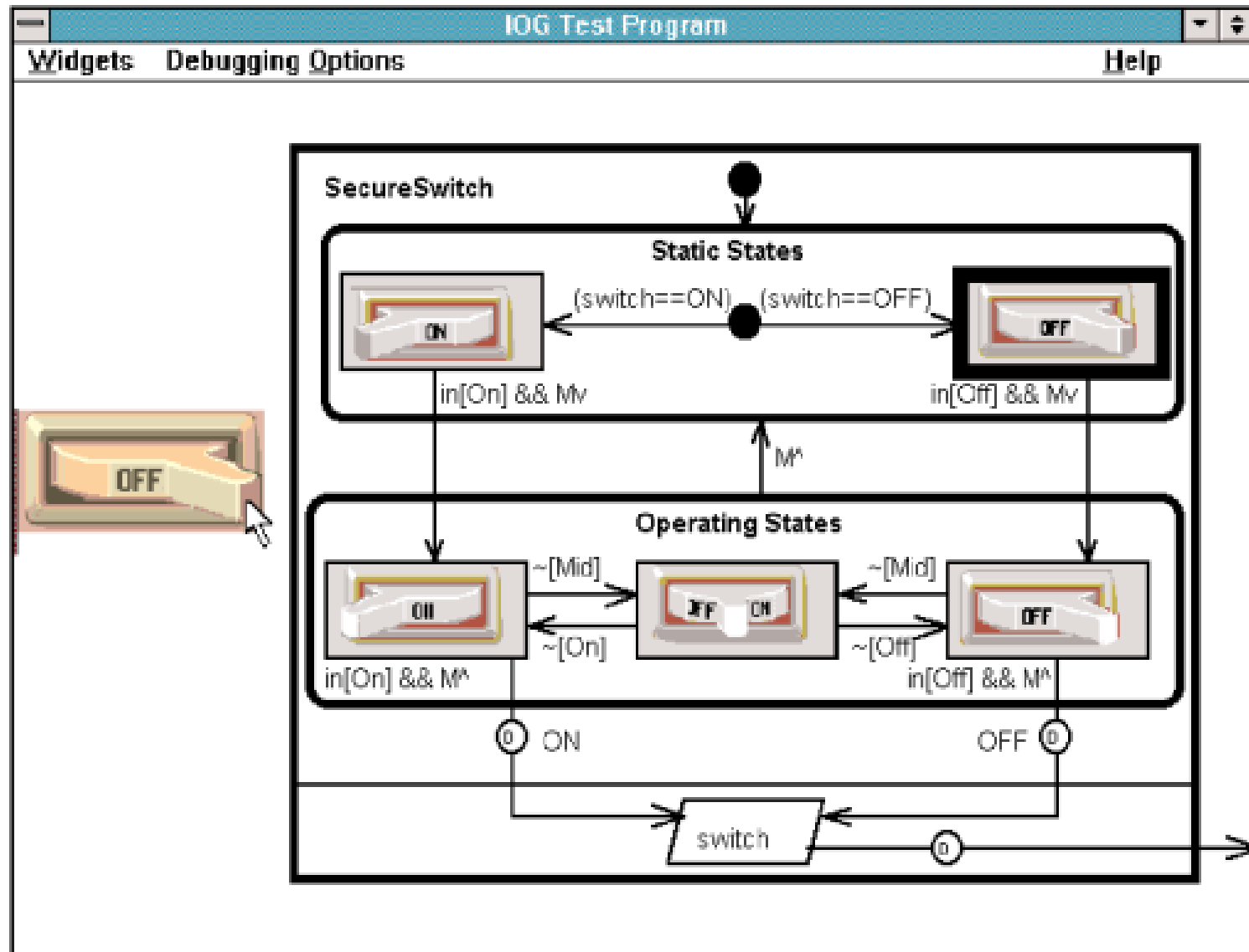
- ✓ WASHINGTON, GEORGE (301) 555-1234
- ✓ BEEF, STU (726) 768-7878
- ✓ A, Z (999) 111-1111

- گرامرهای چند بازیگره (Multi Party)

<Session> ::= <U: Opening> <C: Responding>
<U: Opening> ::= LOGIN <U: Name>
<U: Name> ::= <U: string>

نمودار انتقال (Transition Diagram)





ابزارهای ساخت واسط:

- مستقل بودن واسط کاربری

- ✓ طراحی مجزای واسط از موارد داخلی
- ✓ امکان داشتن چند استراتژی در طراحی واسط: مثلاً اول قسمت گرافیکی را طراحی و سپس مرتبط کنیم.
- ✓ پشتیبانی از چند پلت فرم بودن: هم روی ویندوز و هم مکینتاش یا در وب بر روی مرورگرهای مختلف اجرا شود.
- ✓ ایجاد نقش معمار واسط کاربری
- ✓ بکارگیری استانداردها

- متدولوژی و نشانه گذاری: استفاده از نشانه گذاری توسط ابزار راحت تر شده است.
 - ✓ توسعه روال های طراحی
 - ✓ پیدا کردن راه هایی برای بحث در مورد طراحی
 - ✓ ایجاد نقش مدیریت پروژه
- نمونه سازی سریع (Rapid Prototyping):
 - ✓ مشخص کردن ایده ها از قبل
 - ✓ تست، بازبینی، تست، بازبینی، ...
 - ✓ درگیر کردن کاربران نهایی، مدیران، و دیگران
- پشتیبانی نرم افزاری
 - ✓ افزایش بهره وری
 - ✓ ارائه تست های مربوط به محدودیت ها و سازگاری
 - ✓ تسهیل رهیافت های تیمی
 - ✓ تسهیل نگهداری

- ابزارهای مدلسازی واسط کاربری:

✓ مثالها

- کاغذ و قلم
- پردازشگرهای متن (Word)
- نرم افزار نمایش اسلاید (Power point)
- Dreamweaver یا Flash mx .Macromedia Director

✓ ویرایش بصری یا ویژوال

- Microsoft visual studio
- Borland JBuilder

- پیدا کردن ابزار مناسب مصالحه tradeoff بین ۶ مفهوم اصلی می باشد:

۱. بخشی از کاربرد که با ابزار ایجاد می شود: چه قسمتی از کار را می خواهیم با آن ابزار ایجاد کنیم. اینکه کل کار با همان ابزار باشد یا طراحی واسط با آن باشد.
۲. زمان یادگیری
۳. زمان ساخت
۴. متدولوژی تحمیلی یا پیشنهادی: مثلاً اول قسمت گرافیکی طراحی شود یا برنامه را بنویسیم.
۵. ارتباط با سایر زیرسیستم ها: مثلاً در دفتر تلفن نیاز است با دیتابیس کار کنیم.
۶. قابلیت گسترش یا پیمانه ای بودن: اینکه سیستم چقدر ماژولار است.

Software Layers		Visual Tools	Examples
4	Application	Model-Based Building Tools	Microsoft Access, Sybase PowerDesigner
3	Application Framework/ Specialized Language	Conceptual Building Tools	Macromedia Director, Tcl/Tk, Microsoft MFC
2	GUI Toolkit	Interface Builder	Borland JBuilder Microsoft Visual Studio
1	Windowing System	Resources Editor	Windows Graphical User Interface Apple Quartz X11 Windowing System

Layer	Part of the application built	Learning time	Building time	Methodology imposed or advised	Communication with other subsystems	Extensibility and modularity
4	All for a specific domain	Long	Short	Specification first, then visual, then programming (if required)	Very good for the specific domain of the tool	Very good
3	Presentation, interaction	Short (days)	Short	Visual first	Depends on the tool	Languages: Bad Frameworks: Good
2	Presentation	Long (weeks)	Long	Visual first with tools, none otherwise	Good	Medium/ good
1	All	Very long (months)	Very long	None	Very good	Very bad

- لایه سیستم پنجره ای:

- ✓ گاهی اوقات نیازمند کار در سطوح پائین می باشیم

- ✓ برای مثال، پلت فرم جدید

- ✓ حلقه اصلی while(true)

```
main() {  
    InitializeSystem();  
    SetInitialState();  
    DisplayInitialGraphics();  
    while(true) {  
        Event event = readNextEvent();  
        switch(event.type) {  
            case EVENT_REDISPLAY: redisplay(); break;  
            case EVENT_PEN_DOWN: doPenDown(event.x, event.y); break;  
            case EVENT_CHAR: doInputChar(event.detail); break;  
            ...  
            default: doSystemDefault(event); break;  
        }  
    }  
}
```

- واسط های خوب احساس مثبتی به کاربر منتقل می کنند
 - تسلط بر واسط
 - توانائی انجام کار
 - سادگی در یادگیری هسته اصلی سیستم و کنار آمدن با خصوصیات پیشرفته
 - اعتماد به نفس در داشتن تسلط در طی زمان
 - لذت بردن از بکارگیری واسط
 - تمایل به نشان داد سیستم به کاربران مبتدی
 - اشتیاق به کشف جنبه های قوی تر واسط

مثالی از سیستم های انجام مستقیم کار

- ویراستاری متن با کمک دستورات حروف چینی و ویرایش گرهای متن
- زمان آموزش ویرایشگرهای نمایشی کمتر از متنی است
- ویرایشگرهای متن به طور کلی قابل انعطاف تر و قدرتمندترند
- پیشرفت پردازشگرهای متن WYSIWYG
- نمایش یک صفحه کامل متنی
- نمایش فرم نهایی یک سند به شکلی که در چاپ نهایی ظاهر خواهد شد
- نمایش عملکرد مکان نما
- کنترل حرکت مکان نما با بکارگیری ابزارهای فیزیکی مشخص
- بکارگیری آیکون های برچسب دار برای اعمال
- نمایش نتایج یک عمل بصورت آنی
- سرعت سریع پاسخ
- ارائه اعمال ساده برگشت پذیر

• تکنولوژی‌هایی که از پردازشگر متن مشتق می‌شوند

✓ تجمیع متن با گرافیک و عکس و انیمیشن

✓ نرم افزارهای نشر

✓ نرم افزار ارائه - اسلاید

✓ محیط‌های ابرسانه‌ای: محیطی است که وب در اختیار ما قرار داده ست.

✓ امکانات ماکرو پیشرفته

✓ بررسی املا و فرهنگ لغات

✓ بررسی گرامر

- نرم افزار صفحه گسترده VisiCalc و نسل آن
 - کاربران این نرم افزار تغییرات ایجاد شده را روی صفحه نمایش مشاهده می کنند
 - در برخی از موارد ارائه های سه بعدی مدل بهتری از واقعیت را فراهم می کند
 - سیستم های موفق مدیریت داده سه بعدی بستگی به انتخاب مناسب موارد زیر دارند:
- ✓ آیکون ها
 - ✓ ارائه های گرافیکی
 - ✓ آرایش های داده ای قابل فهم و طبیعی

• بازی های ویدئویی

✓ از PONG تا Nintendo GameCube, Sony PlayStation2 and Microsoft Xbox

✓ ناحیه عمل ویزوال و ارادی است

✓ فرمان ها اعمال ویزوالی هستند که نتایج آنها بلافاصله در صفحه قابل نمایش است

✓ نیازی به حفظ کردن دستورات نحوی ندارد

✓ اغلب بازی ها بصورت مداوم امتیاز بازیکن را نشان می دهند

✓ انجام مستقیم کار در بازی **SimCity**: برای شهرسازی مورد استفاده قرار می گیرد.

✓ **Myst** به خوبی اجرا شده است: محیط مجازی غوطه ور شده را در این بازی می توان دید.

✓ **DOOM** و **Quake** بحث برانگیز بوده اند: **Doom** خشونت دارد.

✓ بازی **The Sims**

- طراحی به کمک کامپیوتر
 - ✓ از انجام مستقیم کار بهره می گیرد
 - ✓ طراحی روزنامه، اتومبیل، ساختمان
 - ✓ طراحی نمونه های متفاوت به سرعت
 - ✓ تاثیر موارد مختلف را تشریح می کند
 - ✓ حل مساله مشابه جهان واقعی
- اتوماسیون اداری
 - ✓ Xerox Star یک پیشرو با فرمت پیچیده بود
 - ✓ سیستم Apple Lisa
 - ✓ تعامل سریع و پیوسته گرافیکی
 - ✓ امروزه مایکروسافت بازار را در دست دارد
 - ✓ خطای کمتر و بهره وری بیشتر

• مشکلات انجام مستقیم کار

- ✓ اشغال فضای نمایش
- ✓ دیاگرام های سطوح بالاتر و شماهای پایگاه داده می توانند گیج کننده باشند
- ✓ طراحی بد ممکن است باعث نادیده گرفتن اطلاعات ارزشمند شود
- ✓ کاربران باید نمایشهای گرافیکی را یاد بگیرند
- ✓ نمایش گرافیکی ممکن است گمراه کننده باشد
- ✓ تایپ فرمانها از کیبورد ممکن است سریعتر باشد

ابزارهای ساخت واسط

- تشریح مدل OAI از انجام مستقیم کار
 - ✓ سه اصل کلی انجام مستقیم کار
 - نمایش اشیاء و اعمال مورد نظر با استعاره‌ها (یعنی با نمادهای بصری همانند آیکن یا انیمیشن نشان می‌دهیم)
 - اعمال فیزیکی یا فشردن کلیدهای لیبل‌دار به جای نحو پیچیده (فشردن کلید یا کلیک کردن جایگزین تایپ شود)
 - اعمال معکوس پذیر سریع که تاثیر آنها روی شی مورد نظر به صورت آنی قابل مشاهده است (عملیات سریع و پله-پله‌ای بوده و برگشت‌پذیر هستند و بلافاصله نتیجه کار مشاهده می‌شود)
 - ✓ صفت‌های مفید (مزایای این روش)
 - مبتدی‌ها سریع یاد می‌گیرند
 - حرفه‌ای‌ها سریعتر کار می‌کنند (بهره‌وری بالاتری دارند)
 - کاربران متوسط مفاهیم بیشتری را درک می‌کنند
 - کاربران نتیجه کار را بلافاصله مشاهده می‌کنند (بنابراین به ندرت به پیغام خطا نیاز داریم)
 - کاربران استرس کمتری دارند
 - کاربران اعتماد به نفس و حس تسلط دارند

ژان پیاژه روان‌شناس مراحل رشد کودکان را به چهار مرحله تقسیم می‌کند:

مرحله اول موتور حس‌گر (از تولد تا دوسالگی)

مرحله دوم پیش‌عملیات (از دو تا هفت سالگی)

مرحله سوم (از هفت تا یازده سالگی)

مرحله چهارم (از یازده سالگی به بعد)

انجام مستقیم کارها مربوط به تغییرات جدی (Concrete) است و هم برای کودکان و هم برای بزرگسالان ساده‌تر می‌باشد.

• اندیشیدن ویزوال و آیکون‌ها

✓ طبیعت ویزوال کامپیوترها نسل اولیه برنامه‌نویسان را به چالش کشید

✓ یک آیکون، یک تصویر، یا سمبلی برای نشان دادن مفهومی خاص است

✓ رهنمودهای مخصوص – آیکون

- شی یا عمل را در رویه‌ای آشنا نمایش دهید (شخص با دیدن آیکن عمل مورد نظر را درک کند)
- تعداد آیکون‌های مختلف را محدود کنید
- آیکونها را به صورت برجسته در پیش‌زمینه نشان دهید
- آیکونهای سه بعدی را در نظر داشته باشید (اکثر افراد آیکن‌های سه بعدی را نمی‌پسندند)
- اطمینان داشته باشید که یک آیکون انتخاب شده از آیکون انتخاب نشده قابل تمییز است
- آیکن‌ها هارمونی داشته باشند
- حرکت انیمیشن گونه طراحی کنید (کل شکل یا باکس مربعی یا تصویر شفاف حرکت کند)
- اطلاعات با جزئیات لازم را اضافه کنید
- ترکیبی از آیکونها را برای اعمال یا اشیای جدید به کار بگیرید

• پنج سطح طراحی آیکون

- ✓ Lexical qualities: نشان های تولید شده توسط ماشین - اشکال پیکسلی، روشنایی رنگ، چشمک زن
- ✓ Syntactics: شکل ظاهری و حرکت - خطوط، الگوها، بخشهای ماژولار، اندازه، شکل
- ✓ Semantics: نمایش اشیاء - واقعی در مقابل انتزاعی، جزء در برابر کل
- ✓ Pragmatics: خوانایی کلی، مفید بودن، قابلیت تشخیص، قابلیت بخاطر سپاری، خوشایند بودن
- ✓ Dynamics: پذیرش کلیک ها - های لایت کردن، درگ کردن، ترکیب کردن

واسط‌های سه بعدی

- ✓ «Pure» در بعضی از زمینه‌ها واسط‌های سه بعدی محض می‌توند کارا باشد، مثل پزشکی، طراحی محصولات. در سایر وضعیتهای برای ساده‌تر کردن تعاملات استفاده از واسط‌های با محدودیت بیشتر می‌تواند برتری داشته باشد.
- ✓ «Enhanced»: این واسط‌ها می‌توانند محدودیت‌های دنیای واقعی را کاهش دهند. مثل فراهم کردن تصویر شبیه‌ساز شده از زاویه‌های مختلف
- ✓ آواتارها در دنیای سه بعدی با چند بازیکن
 - مثل Active Worlds
- ✓ بازی‌های تک نفره

• خصوصیات 3D موثر

- ✓ occlusion, shadows, perspective و دیگر تکنیکهای 3D را با دقت بکار بگیرد
- ✓ تعداد مراحل ناوبری را برای انجام یک وظیفه توسط کاربر کاهش دهید
- ✓ متن ها را به صورت خوانا استفاده نماید
- ✓ از بکارگیری ویژوال در هم برهم، گیج کننده، رنگهای مغایر و بازتابها خودداری کند
- ✓ حرکت کاربر را ساده تر کند
- ✓ از خطاها جلوگیری کند
- ✓ حرکت اشیا را ساده تر کند
- ✓ برای جستجوی ویژوال سریعتر گروهی از آیتمها را در ساختاری مناسب قرار دهید
- ✓ برای یادآوری مکانی، اجازه گروه بندی آیتمها را برای کاربر ایجاد کند

• رهنمودهایی برای استفاده از خصیصه های 3D افزوده

- ✓ فراهم کردن دیدی خلاصه برای کاربران از big picture (کاربر بتواند از فاصله دورتر کل محیط را مشاهده کند)
- ✓ اجازه teleportation را فراهم کند
- ✓ ارائه دید با بکارگیری اشعه X، تا کاربران امکان دیدن داخل یا پشت اجسام را داشته باشند
- ✓ نگهداری تاریخچه را فراهم کند
- ✓ ساده کردن حرکت کاربر
- ✓ فراهم کردن همکاری راه دور
- ✓ فراهم کردن امکان کنترل برای کاربران در انتخاب جزئیات متن تشریح شده
- ✓ فراهم کردن ابزارهایی برای انتخاب، مارک، و اندازه گیری
- ✓ رهنمودهایی برای استفاده از خصیصه های 3D افزوده (ادامه)
- ✓ فراهم کردن امکان پرس و جوی پویا برای فیلتر کردن اطلاعات ناخواسته
- ✓ پشتیبانی از بزرگنمایی و حرکت معنایی
- ✓ فراهم کردن لندمارک برای مشخص کردن مکانی که کاربر قرار دارد حتی در فاصله دور
- ✓ فراهم کردن امکان دید چند مختصاتی
- ✓ توسعه آیکونهای سه بعدی جدید برای نمایش مفاهیم آشنا و ساده تر برای یادگیری

دور کاری

- ✓ انجام مستقیم کار در کامپیوترهای شخصی و کنترل فرآیند در محیط های پیچیده ، ایده های اصلی دور کاری
- ✓ عملکرد فیزیکی از راه دور
- ✓ پیچیده کردن فاکتورها در معماری محیط های راه دور:
 - تاخیرهای زمانی
 - تاخیرهای ارسال
 - تاخیرهای عملکرد
- ✓ بازخورد ناقص
- ✓ بازخورد از چندین منبع
- ✓ تداخل های غیرمنتظره

واقعیت مجازی و افزوده

- واقعیت مجازی محدودیت‌های فیزیکی فضا را نقض می‌کند و به کاربران امکان عمل را با اینکه در جای دیگری هستند می‌دهد
 - واقعیت افزوده دنیای واقعی را بصورت لایه بندی شده نشان می‌دهد
 - آگاهی وضعیتی اطلاعاتی را در رابطه با جهان واقعی که حرکت شما را در یک مدل کامپیوتری در بر می‌گیرد نشان می‌دهد
 - واقعیت افزوده یک تنوع مهم می‌باشد
- ✓ کاربران را قادر به دیدن جهان واقعی با لایه ای از تعامل افزوده می‌کند

• محیط های مجازی موفق به تجمیع پیوسته موارد زیر بستگی دارند:

- ✓ نمایش ویژوال
- ✓ حس کردن موقعیت سر
- ✓ حس کردن موقعیت دست (موقعیت سر و دست کاربر را تشخیص دهد)
- ✓ اعمال بازخورد
- ✓ ورودی و خروجی صدا (از صداهای سه بعدی استفاده می شود)
- ✓ حس کردن موارد دیگر (مثل شبیه ساز پرواز لرزش کابین هواپیما و ضربه ها را کاربر حس کند)
- ✓ واقعیت مجازی رقابتی و تشریک مساعی

طراحی تعاملی (INTERACTION DESIGN) چیست؟

○ طراحی برای تعامل و ارتباط

• Winograd (1997)

○ طراحی محصولاتی تعاملی به نحوی که به تعاملات و ارتباطات روزانه انسان کمک کند.

• Sharp, Rogers and Preece (2007)

INTERACTION DESIGN چه هدفی را دنبال میکند؟

○ تولید محصولی قابل استفاده

• آسان برای یادگیری

• کارا

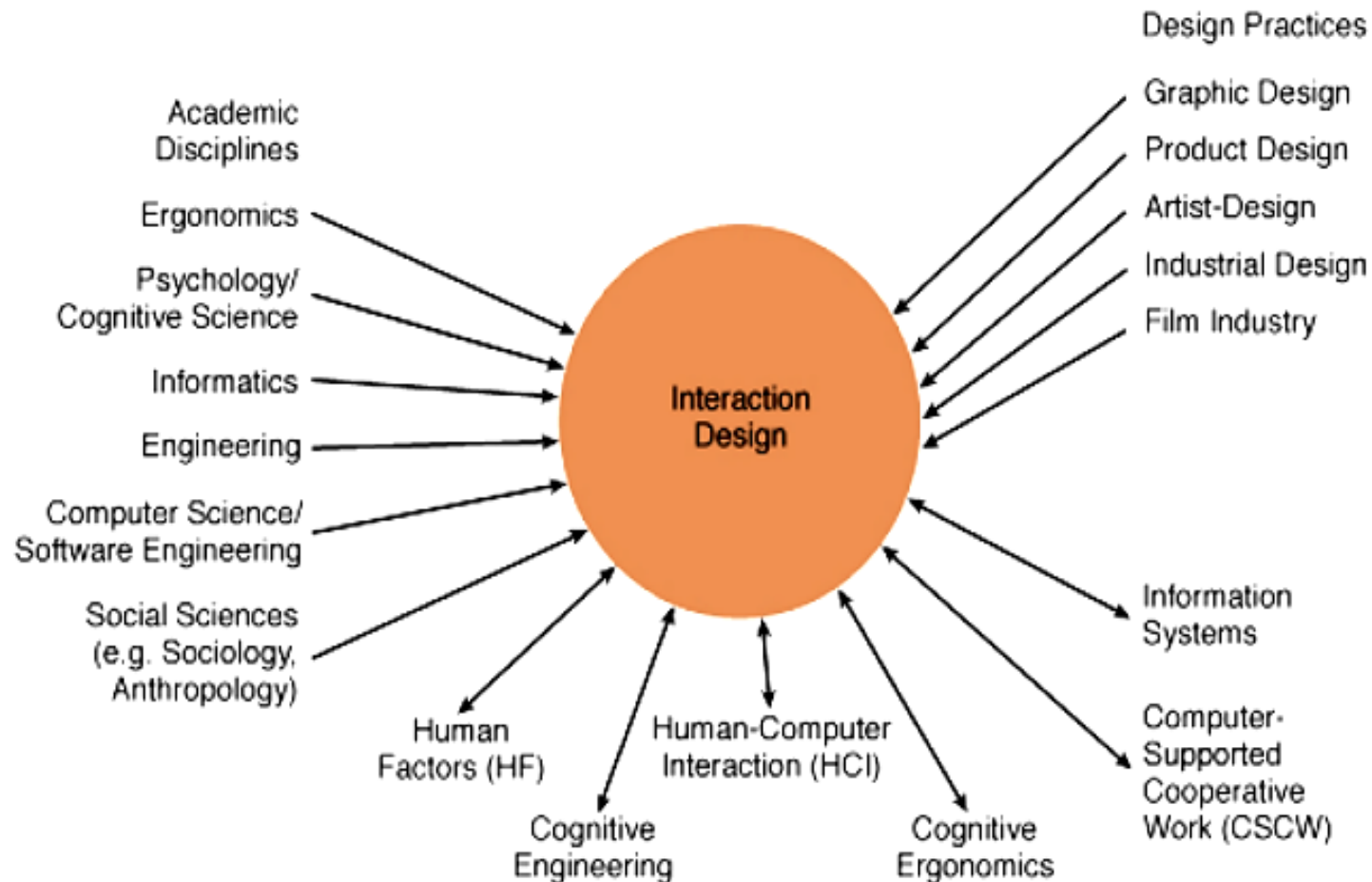
• که استفاده از آن برای کاربر لذت بخش باشد.

○ به همین دلیل وجود کاربر در مراحل طراحی ضروری است.

○ کلمات زیادی برای نشان دادن آنچه که طراحی میشود به کار برده شده است:

- user interface design
- software design
- centered design user-
- product design
- web design
- experience design (UX)
- ID کلمه ای است که کل کلمات بالا را پوشش میدهد.

رابطه HCI و ID



نیاز به کار در یک تیم میان رشته ای (MULTIDISCIPLINARY)

○ برای ایجاد تجربه کاری خوشایند با یک محصول عوامل متعددی دخیلند

- تکنولوژی

- تعامل کاربر با تکنولوژی

- عوامل انسانی

- عوامل تجاری

○ بنابر کار گروهی با متخصصین در امور مختلف ضروری است

○ مزایا

- ایده های جدید تولید میشود
- روشهای جدید ابداع میشود
- محصولات خلاقانه تری ایجاد میشود

○ معایب

- ارتباط بین افراد راحت برقرار نمیشود
- درگیری و سوء تفاهم بین افراد ایجاد میشود.

THE USER EXPERIENCE

- یکی از مفاهیم کلیدی در ID
- یک محصول چگونه کار میکند و چه طور توسط افراد استفاده میشود.
 - افراد از کار کردن با آن، نگاه کردن به آن، در دست گرفتنش، باز کردن یا بستنش چه احساسی دارند
- هر محصولی یک User Experience دارد.
 - نرم افزار پردازش متن، روزنامه، صندلی و
- ما user experience را طراحی نمیکنیم بلکه برای user experience طراحی میکنیم.

اهداف USER EXPERIENCE

- رضایت بخش
- خوشایند
- لذت بخش
- کمک کننده به شکوفایی خلاقیت
- مفرح
- هیجان انگیز
- سرگرم کننده
- مفید
- تعجب آور
- انگیزه دار کننده
- کمک به اجتماعی بودن
- چالش بر انگیز
- خسته کننده
- عصبانی کننده
- ترساننده

چه مواردی در فرایند ID دخیل هستند

- شناسایی نیازهای یوزرها و ملزومات برای طراحی UX
- انجام طراحی های متفاوت به نحوی که نیازهای بالا را پوشش دهد
- یک پروتوتایپ تعاملی ساخته شود به نحوی که قابل ارزیابی باشد.
- چیزی که ساخته شده برای UX ای که طراحی کرده اید، ارزیابی شود.

ویژگیهای اصلی ID

- کاربر در تمامی مراحل گفته شده قبل حضور داشته و نظریاتش مورد توجه قرار گیرد.
- UX واهداف Usability مشخصی در ابتدای کار مد نظر و مورد توافق قرار گیرد و مستند شود.
- تکرار در مراحل انجام ID امکان پذیر باشد.

اهمیت شناخت کاربران

○ کمک به طراحان

- درک چگونگی طراحی محصول به نحوی که با نیازها و خواست های کاربر منطبق باشد.
- گروههای افراد با هم متفاوتند
 - نوجوانان با بزرگسالان نیازهای متفاوتی دارند
- تصحیح دیدگاه غلط در رابطه با افراد
 - همه افراد سالمند چشمان ضعیف ندارند.
- آگاهی از توانایی ها و حساسیتهای افراد

اهمیت تفاوت‌های فرهنگی

○ مثال: کدامیک از تاریخ‌های زیر در یک فرم آنلاین بین‌المللی باید استفاده شود.

• ۱۹۹۹/۱۲/۲ یا ۱۹۹۹/۲/۱۲

○ تمرین: چرا ipod محبوبیت جهانی دارد ولی یک وب‌سایت عکس‌های متفاوتی را در سرتاسر دنیا دریافت میکند.

اهداف USABILITY و USER EXPERIENCE

○ معمولاً رابطه مستقیمی بین usability یک سیستم و طراحی هنرمندانه وجود دارد.

○ مرز دقیقی بین این دو هدف وجود ندارد.

○ Usability یک مفهوم مفعولی در برابر مفهوم فاعلی UX است.

○ همه اهداف usability و UX همیشه با هم سازگار نیستند.

مبانی طراحی

- باید ها و نبایدهای ID
- چه چیزهای باید در اینترفیس موجود باشد.
- استخراج شده از تئوریه‌ها و تجربه طراحان

○ شامل :

- Feedback (بازخورد)
- Constraints (محدودیت)
- Visibility (قابل دیدن بودن)
- Consistency (یکنواختی)
- Affordance (راهنمایی برای نحوه استفاده)

FEEDBACK (بازخورد)

- فرستادن اطلاعات به کاربر در مورد کاری که انجام شده است.
- شامل صدا، رنگ، انیمیشن و ترکیبی از آنهاست.
- وقتی کلیدی کلیک میشود، فید بک به طرق مختلف مثل صدا و یا تغییر رنگ ارسال میشود.

Previous → "ccclchhk"

Previous → Previous

CONSTRAINTS (محدودیت)

- محدود کردن اعمالی که یک کاربر میتواند انجام دهد.
- کاربر را از انجام عمل اشتباه منع میکند.
- محصولات فیزیکی نیز میتوانند این اضا را در نظر بگیرند.
 - کلیدها فقط از یک طرف وارد قفل میشوند.

VISIBILITY (قابل دیدن بودن)

- این صفحه کنترلی یک آسانسور است.
- این آسانسور چه طور کار میکند؟
- اگر کلید مربوط به طبقات را فشار دهید هیچ اتفاقی نمی افتد.
- این سیستم visible نیست.



VISIBILITY (قابل دیدن بودن)



- شما باید کارت اتاقتان را در شیار مربوطه بکشید.
- چه طور میتوان این سیستم را visible کرد؟
 - کارت خوان را واضح تر کرد.
 - صفحه چشمک زن توضیحات داشت.
 - پیام صوتی مبنی بر نحوه کار سیستم داشت.
- چه زبانی؟

طراحی منطقی یا مبهم؟

- ماوس کجا نصب شود؟
- کیبرد کجا نصب شود؟
- آیا آیکون رنگی کمکی میکند؟



طراحی با VISIBILITY بهتر

A. آیکون کنار پورت است

B. از آیکون های رنگی به عنوان کدی برای مشخص کردن پورتهای استفاده شده است.



CONSISTENCY (یکنواختی)

- طراحی اینترفیس هایی که کارهای مشابه با اعمال و عناصر مشابه انجام میشوند.
- بعنوان مثال:
 - همیشه از کلید ctrl به علاوه اولین حرف دستور برای کلیدهای میان بر استفاده بشود. مثل
ctrl+C, ctrl+S, ctrl+O
- مزیت اصلی اینکار یادگیری سریعتر سیستمهاست.

آیا CONSISTENCY (یکنواختی) همیشه قابل انجام است؟

○ چه اتفاقی می افتد اگر بیش از یک دستور با حرف مشابه شروع شوند؟

• مثال: save, spelling, select, style

○ قاعده دیگری باید طراحی شود که البته Consistency را به هم میریزد.

• در مثال بالا میتوان داشت: ctrl+S, ctrl+Sp, ctrl+shift+L

○ بار یادگیری کاربر را بیشتر کرده و بیشتر او را در معرض اشتباه قرار میدهیم.

INTERNAL AND EXTERNAL CONSISTENCY

(یکنواختی داخلی و خارجی)

- یکنواختی داخلی به طراحی عملیات مشابه درون یک سیستم اشاره میکند.
 - برای اینترفیس های پیچیده، ایجاد یکنواختی آسان نیست.
- یکنواختی خارجی به طراحی عملیات و اینترفیس های مشابه در سیستم های مشابه اشاره میکند.
 - بستگی به نظر طراحان دارد و ممکن است همیشه عملی نباشد.

اشکال صفحه کلیدهای عددی

○ مثالی از یکنواختی خارجی

ب (ماشین حساب و کامپیوتر

الف) تلفن و کنترل از راه دور

1	2	3
4	5	6
7	8	9
	0	

7	8	9
4	5	6
1	2	3
0		

AFFORDANCES (راهنمایی برای نحوه استفاده)

- به ویژگی ای از یک شیء که راهنمایی برای استفاده از آن شیء است، اشاره میکند.
- یک کلید ماوس از شما دعوت به کلیک کردن میکند و دستگیره در راهنمایی برای چرخاندن است.
- در سال ۱۹۹۸ این اصطلاح توسط Norman برای توضیح کار اشیا، به کار گرفته شد.
- از آن به بعد این کلمه برای توضیح نحوه کار کردن اشیا در طراحی ها مورد استفاده قرار میگیرد.
- کلیدهای scrollbar، affordance آنها به صورت حرکت عمودی و افقی و آیکون ها affordance شان کلیک کردن است.

نقش AFFORDANCE در ID

- اینترفیس ها مجازی هستند و مانند اشیا فیزیکی affordance ندارند.
- Norman بحث میکند که معنی نمیدهد که برای اینترفیس های غیر فیزیکی از این کلمه استفاده شود
- بهتر است برای چنین اینترفیس هایی ، از چیزی که ما از نحوه کار کردن آن درک میکنیم به عنوان affordance استفاده شود.
- که اینها به صورت قراردادی یاد میگیریم.
- و به همین دلیل بعضی از آنها بهتر از بعضی دیگر هستند.

UNDERSTANDING USERS

چرا نیاز به شناخت کاربر داریم؟

- تعامل با تکنولوژی یک فعالیت شناختی است.
- فرایندهای شناختی دخیل در تعاملات و محدودیتهای شناختی را شناسایی کنیم.
- دانش مبنی بر توقعاتمان از کاربر، بدست آوریم.
- دلیل و طبیعت خطایی که کاربر مرتکب میشود را بشناسیم.
- و سپس تئوری، ابزار، راهنما و روشهایی که به طراحی بهتر منجر میشود را فراهم کنیم.

UNDERSTANDING USERS

جنبه های اصلی شناخت (COGNITION)

- توجه (Attention)
- درک و تشخیص (Perception and recognition)
- حافظه (Memory)
- خواندن، صحبت کردن و گوش کردن
- حل مساله، برنامه ریزی، استدلال، تصمیم گیری و یادگیری
- توجه، درک و تشخیص و حافظه مرتبط ترین به ID است.

UNDERSTANDING USERS

توجه (ATTENTION)

○ دسته بندیهای "توجه"

- الف)

- صوتی

- تصویری

- ب)

- متمرکز (focused)

- تفسیم شده (divided)

○ اطلاعات در اینترفیس ها باید ساختار یافته باشد تا نظر کاربر را جلب کند:

- مرزبندی ضمنی یا واضح (perceptual boundaries)

- رنگ

- Reverse Video

- صدا و نور چشمک زن

UNDERSTANDING USERS

نکاتی برای طراحی

○ اطلاعاتی که کاربر باید به آن توجه کند، واضحتر باشد. با تکنیکهایی از قبیل:

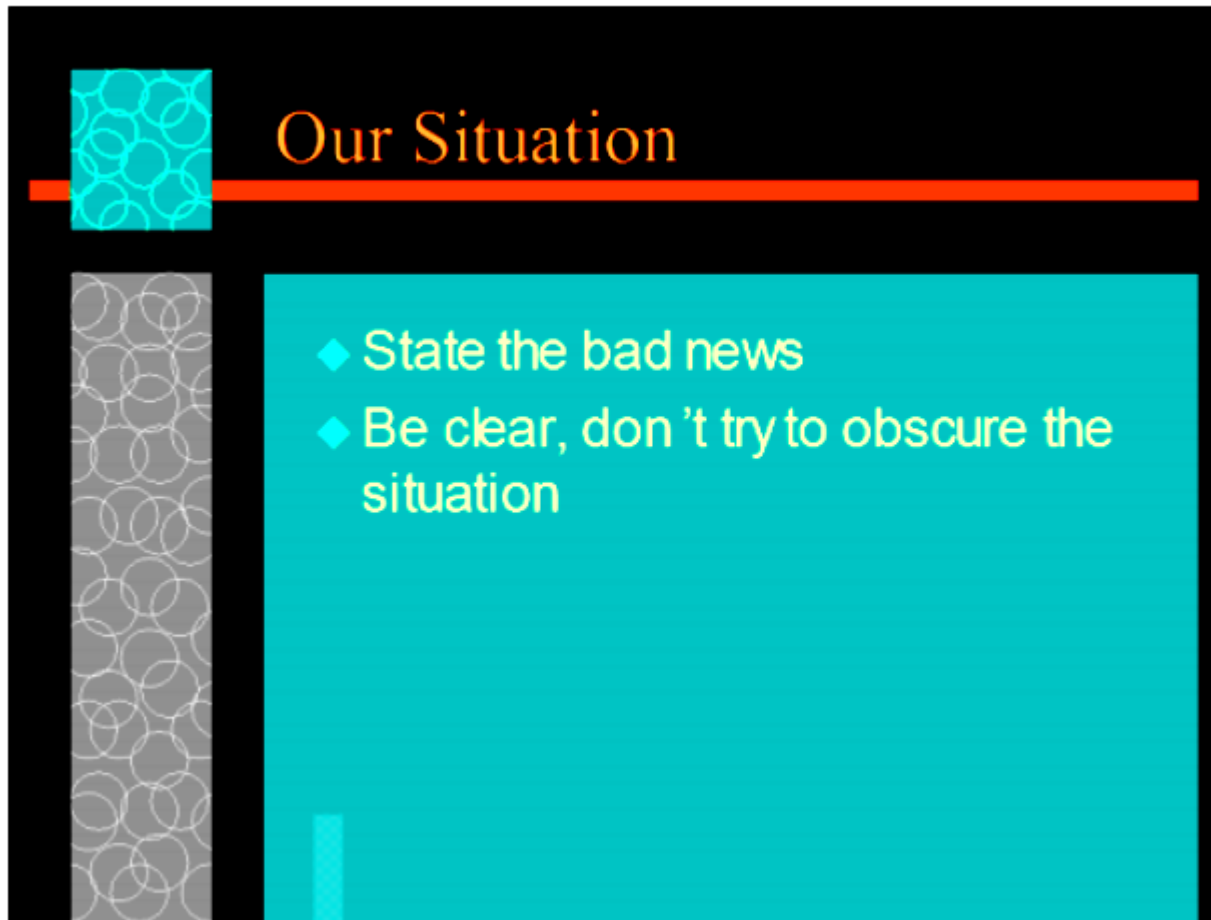
- رنگ
- مرتب کردن
- فضای خالی
- خط کشیدن زیر مطلب
- به دنبال هم آمدن اطلاعات به صورت منطقی
- انیمیشن

○ از شلوغ کردن اینترفیس بپرهیزید.

- مثال: google.com

UNDERSTANDING USERS

مثالی از استفاده زیاد از گرافیک



Our Situation

- ◆ State the bad news
- ◆ Be clear, don't try to obscure the situation

UNDERSTANDING USERS

درک و تشخیص

○ چه طور اطلاعات را از محیط پیرامون میگیریم و به صورت تجربه در می آوریم.

- اطلاعات از حواس پنجگانه دریافت میشود.
- جنبه های دیگر شناختی مثل "توجه" و "حافظه" نیز درگیرند.
- بیشترین دریافت با حس بینایی، سپس شنوایی و بعد لامسه است.

○ دریافت های ضمنی برای طراحی:

- اطلاعات باید سریعتر و بهتر درک شوند.
- متن باید خوانا باشد.
- آیکون ها قابل تشخیص و فهم باشند.

UNDERSTANDING USERS

آیا تضاد رنگ مناسب است؟ کلمه ITALIAN را پیدا کنید.

Black Hills Forest	Peters Landing	Jefferson Farms	Devlin Hall
Cheyenne River	Public Health	Psychophysics	Positions
Social Science	San Bernardino	Political Science	Hubard Hall
South San Jose	Moreno Valley	Game Schedule	Fernadino Beach
Badlands Park	Altamonte Springs	South Addison	Council Bluffs
Juvenile Justice	Peach Tree City	Cherry Hills Village	Classical Lit
Results and Stats	Highland Park	Creative Writing	Sociology
Thousand Oaks	Manchesney Park	Lake Havasu City	Greek
Promotions	Vallecito Mts.	Engineering Bldg	Wallace Hall
North Palermo	Rock Falls	Sports Studies	Concert Tickets
Credit Union	Freeport	Lakewood Village	Public Radio FM
Wilner Hall	Slaughter Beach	Rock Island	Children's Museum
Performing Arts	Rocky Mountains	Deerfield Beach	Writing Center
Italian	Latin	Arlington Hill	Theater Auditions
Coaches	Pleasant Hills	Preview Game	Delaware City
McKees Rocks	Observatory	Richland Hills	Scholarships
Glenwood Springs	Public Affairs	Experts Guide	Hendricksville
Urban Affairs	Heskett Center	Neff Hall	Knights Landing
McLeansboro	Brunswick	Grand Wash Cliffs	Modern Literature
Expenimental Links	East Millinocket	Indian Well Valley	Studio Arts
Graduation	Women's Studies	Online Courses	Hughes Complex
Emory Lindquist	Vacant	Lindquist Hall	Cumberland Flats
Clinton Hall	News Theatre	Fisk Hall	Central Village
San Luis Obispo	Candlewood Isle	Los Padres Forest	Hoffman Estates

UNDERSTANDING USERS

آیا مرزبندی و استفاده از WHITESPACE بهتر است؟ FRENCH را پیدا کنید.

Webmaster
Russian
Athletics
Go Shockers
Degree Options
Newsletter

Curriculum
Emergency (EMS)
Statistics
Award Documents
Language Center
Future Shockers

Student Life
Accountancy
McKnight Center
Council of Women
Commute
Small Business

Dance
Gerontology
Marketing
College Bylaws
Why Wichita?
Tickets

Geology
Manufacturing
Management
UCATS
Alumni News
Saso

Intercollegiate
Bowling
Wichita Gateway
Transfer Day
Job Openings
Live Radio

Thinker & Movers
Alumni
Foundations
Corbin Center
Jardine Hall
Hugo Wall School

Career Services
Doers & Shockers
Core Values
Grace Wilkie Hall
Strategic Plan
Medical Tech

Educational Map
Physical Plant
Graphic Design
Non Credit Class
Media Relations
Advertising

Beta Alpha Psi
Liberal Arts
Counseling
Biological Science
Duerksen Fine Art
EMT Program

Staff
Aerospace
Choral Dept.
Alberg Hall
French
Spanish

Softball, Men's
McKinley Hall
Email
Dental Hygiene
Tenure
Personnel Policies

English
Graduate Complex
Music Education
Advising Center
Medical School
Levitt Arena

Religion
Art Composition
Physics
Entrepreneurship
Koch Arena
Roster

Parents
Wrestling
Philosophy
Wichita Lyceum
Fairmount Center
Women's Museum

Instrumental
Nursing
Opera
Sports History
Athletic Dept
Health Plan

UNDERSTANDING USERS

What is the time?

What is the time?

What is the time?

What is the time?

What is the time?

نکاتی درباره طراحی

- اطلاعات ارائه شده باید به راحتی قابل درک و تشخیص باشند.
- معانی گرافیک ها از جمله آیکون ها باید به راحتی قابل درک باشند.
- مرزبندی و فضای خالی تکنیکهای مناسبی برای دسته بندی اطلاعات هستند.
- صداها قابل شنیدن و تشخیص باشند.
- خروجی های یک سیستم صوتی باید به نحوی باشد که کلمات ادا شده قابل تشخیص باشند.
- متن باید خوانا و قابل تشخیص بر روی پس زمینه انتخاب شده باشد.
- اینترفیس های لمسی بازخورد مناسب با کاربریشان را بدهند.

UNDERSTANDING USERS

حافظه (MEMORY)

- با به یادآوری اطلاعات کمک به ایجاد عکس العمل مناسب میکنند.
- اطلاعات اول رمزگذاری شده به حافظه سپرده میشود و در موقع نیاز بازیابی میشود.
- آیا میتوان همه چیز را به یاد آورد؟
 - فرایند فیلترینگ برای دریافت اطلاعاتی که به آن "توجه" میکنیم، صورت میگیرد.
 - همیشه فیلترینگ بر اساس خواست ما نیست.
- مواردی مهم:
 - Context (کی و کجا)
 - recognition در برابر recall

UNDERSTANDING USERS

پردازش در حافظه

○ رمزگذاری (Encoding) اولین فعالیت حافظه است.

- از بین اطلاعات اطرافمان به یکی "توجه" کنیم و برداشت ما از آن اطلاعات ، رمزگذاری را صورت میدهد.

- هر چه بیشتر به اطلاعات "توجه" (attend to) کنیم،

- هرچه بیشتر پردازش کنیم،

- با فکر کردن

- با مقایسه کردن با دانشهای موجودمان

- امکان یادآوری بیشتر میشود.

UNDERSTANDING USERS

CONTEXT مهم است.

- Context برای اطلاعاتی که یادآوری میشود مهم است.
- بدلیل رمزگذاری شدن اطلاعات در یک context، بازیابی آن در یک context دیگر مشکل میشود.

تشخیص در برابر بیادآوری (RECOGNITION VS. RECALL)

○ حقیقت معروف:

- در مقایسه "تشخیص" با "به یادآوری"، انسان در تشخیص قوی تر است.
 - تصاویر را بهتر از متون بیاد می آورد.
 - دلیل وجود اینترفیس های گرافیکی
- در اینترفیس های متنی (COMMAND-BASED) کاربر باید دستورات را بیاد بیاورد.
 - فرض کنید آن اینترفیس ۱۰۰ دستور دارد.

UNDERSTANDING USERS

مشکل '7±2'

- تئوری جورج میلر (۱۹۵۶): مشکل '7±2'
- حافظه به دو صورت کوتاه و بلند مدت قرار دارد.
- حافظه کوتاه مدت ظرفیت محدود دارد.
- تئوری: به اندازه 7±2 بلاک (chunk) از اطلاعات وارد شده به حافظه کوتاه مدت قابل بازیابی است.
- فعالیت ...
- این نکته مهمی برای طراحان در طراحی است.

UNDERSTANDING USERS

بعضی اشتباهات...

- فقط ۷ انتخاب در هر منو
- فقط ۷ آیکون در هر toolbar
- فقط ۷ آیتم در هر لیست
- فقط ۷ آیتم در یک منو کشویی
- فقط ۷ tab در یک صفحه وبسایت



UNDERSTANDING USERS

چرا اشتباه؟

- استفاده نادرست از تئوری
- افراد لیست انتخاب های یک منو، آیتم ها، آیکون ها و... هرچقدر که بخواهند نگاه کنند تا انتخاب مورد نظر را پیدا کنند.
- نیازی نیست که این اطلاعات "بیادآوری" شود.
 - چون در دسته اطلاعاتی نیست که در کوتاه مدت شنیده یا دیده شود.
- گاهی داشتن "تعداد کم" (مثلا ۷ تا) در طراحی خوب است
 - بسته به کاری است که در یک صفحه در اختیار کاربر قرار میگیرد.

مدیریت اطلاعات شخصی (INFORMATION MANAGEMENT PERSONAL)

○ مدیریت اطلاعات شخصی یک مشکل برای کاربران است

- تعداد مستندات، تصاویر، موزیکها، ویدیوها، ایمیلها و بوک مارکها بسیار زیاد است.
- مشکل اصلی: کجا و چه طور این فایلها را ذخیره کنیم که بعدا به راحتی بدانیم که با چه نامی و کجا ذخیره کرده ایم.
- نامگذاری شناخته ترین راه برای رمزگذاری فایلهاست.
- ولی بیادآوری نام بسیار هم مشکل است وقتی هزاران فایل داشته باشیم.
- چه طور این فرآیند با در نظر گرفتن حافظه افراد طراحی شود.

UNDERSTANDING USERS

مدیریت اطلاعات شخصی (PIM)

○ دو فرآیند حافظه

- recognition & recall

○ مدیریت فایل باید هر دو فرآیند را بهینه کند.

- مثال: ابزارهای جستجو و تاریخچه فایلها

○ به کاربران برای رمزگذاری بهتر کمک شود

- ذخیره فایلها با مشخصاتی مثل رنگ، پرچم، متون قابل تغییر، time stamping و نظایر آن

UNDERSTANDING USERS

نکاتی برای طراحی

- حافظه کاربر را با فرایندهای پیچیده برای انجام یک کار overload نکنید.
- اینترفیس هایی را طراحی کنید که بیشتر نیاز به recognition (تشخیص) به جای recall (بیادآوری) داشته باشد.
- راههای متفاوتی در اختیار کاربر برای رمزگذاری اطلاعات دیجیتال برای ذخیره آنها قرار دهید.
 - دسته بندی، رنگ، پرچم، time stamp

UNDERSTANDING USERS

یادگیری (LEARNING)

○ یادگیری

- برنامه های کامپیوتری

○ Microsoft Office

- برنامه های آموزشی کامپیوتر

○ pondworld

○ Jack Carrol (۱۹۹۰)

- یادگیری برنامه های کامپیوتری

- یادگیری کامپیوتر با استفاده از دستورالعمل ها سخت است.

- یادگیری از طریق انجام (Learning by Doing) صورت میگیرد.

- استفاده از چرخ آموزش (training-wheels)

○ محدودیت های اعمال شده با بالا رفتن تجربه کاربر، کمتر شود.

UNDERSTANDING USERS

○ یادگیری

- برنامه های آموزشی کامپیوتر

○ به صورت web-based, چند رسانه ای (multimedia) و واقعیت مجازی (virtual reality)

○ مزیت:

- ایجاد تعامل

- این تعامل با کتاب و نظایر آن امکان پذیر نیست.

- قدرت کشف

- Rogers

○ ۱۹۹۸ - لینک پویا (dynalinking)

○ ۲۰۰۳ - کودکان یادگیری بهتری با استفاده از لینک پویا داشتند

خواندن، صحبت کردن و شنیدن

(READING, SPEAKING & LISTENING)

○ سه شکل از پردازش زبان

○ شباهت: معانی عبارات در هر سه فعالیت یکسان برداشت میشود.

○ نرم افزارهایی برای بهبود خواندن، صحبت کردن و شنیدن در دسترس است.

UNDERSTANDING USERS

حل مسائل، برنامه ریزی و تصمیم گیری (PROBLEM-SOLVING, PLANNING & DECISION-MAKING)

○ فرایندهای بازتابی شناختی (reflective cognition) هستند:

- فکر کنید که چه باید بکنید.
- از چه راههای میتوان به هدف رسید.
- نتایج انتخاب یک راه خاص چه خواهد بود.

○ این فعالیتها:

- فرایندی آگاهانه اند.
- فرایندی مشورتی اند.
- حتی با خودتان
- نیاز به ابزار دارند.
- قلم و کاغذ، نقشه، نرم افزار ...

UNDERSTANDING USERS

حل مسائل، برنامه ریزی و تصمیم گیری (PROBLEM-SOLVING, PLANNING & DECISION-MAKING)

○ افراد توانایی های متفاوتی در این جنبه ها دارند.

- تجربه و مهارت

○ مبتدیان:

- دانش محدود
- استفاده از فرضیه های خودساخته برای نحوه انجام کار
- سعی و خطا
- شروع آهسته
- خطای بیشتر
- عموماً ناکارآمد
- عدم تفکر در مورد نتایج عملکرد

○ پیشرفته

- دانش وسیع تر
- استفاده از بهترین استراتژی
- تفکر در مورد نتایج عملکرد

UNDERSTANDING USERS

چارچوب شناختی

○ تعدادی چارچوب مفهومی برای توضیح و پیش بینی رفتار افراد بر اساس تئوریهای شناختی بنا نهاده شده اند.

○ مواردی که در ID مورد استفاده بیشتری دارند عبارتند از:

- مدل ذهنی (Mental Model)
- تئوری کنش (Theory of Action)
- پردازش اطلاعات (Information Processing)
- شناخت خارجی (External Cognition)
- شناخت توزیع شده (Distributed Cognition)

UNDERSTANDING USERS

مدل ذهنی (MENTAL MODELS)

- درک یک کاربر از یک سیستم با یادگیری و استفاده از آن بالا میرود.
- این دانش معمولاً به صورت "مدل ذهنی" توصیف میشود.
- چه طور از سیستم استفاده شود (قدم بعدی چیست)؟
- با یک سیستم ناآشنا یا یک موقعیت غیر منتظره چه باید کرد (چه طور سیستم کار میکند)؟
- درک چگونگی کارکرد یک سیستم با استنتاج از مدل ذهنی صورت میگیرد.

UNDERSTANDING USERS

مدل ذهنی (MENTAL MODELS)

○ تعریف مدل ذهنی توسط Craik در سال ۱۹۴۳ به این صورت است:

“ساختار درونی بعضی از جنبه های دنیای بیرون که به افراد اجازه پیشگویی میدهد.”

○ در مدل ذهنی فرایندهای خودآگاه و ناخودآگاه دخیلند و تصاویر و آنالوژی ها فعالانه به کار گرفته میشوند.

○ مدل ذهنی: (یک ماشین را چه طور باید رانندگی کرد و چه طور کار میکند)

• عمقی

• سطحی

UNDERSTANDING USERS

گرم کردن با کنترل ترموستاتی

- افراد به طور وسیعی مدل ذهنی اشتباهی دارند. (Kempton, 1996)
- چرا؟

• تئوری سوپاپ (valve theory)

- درخواست بیشتر نتیجه بیشتر را به همراه دارد (more is more)
- این مفهوم به موقعیت های دیگر نیز عمومیت داده میشود.
- پدال گاز، اجاق گاز، شیر آب، تنظیم صدای رادیو و....
- ترموستات با مدلی متفاوت کار میکند (on-off)

UNDERSTANDING USERS

تمرین: ATM ها

○ بنویسید که یک ATM چگونه کار میکند؟

- چه مقدار پول میتوانید بردارید؟
- با چه واحد پولی؟
- اگر سراغ یک ماشین دیگر بروید و همینکار را انجام بدهید چه اتفاقی می افتد؟
- چه اطلاعاتی روی نوار کارت شما نگهداری میشه و چه طور استفاده میشه؟
- اگر شماره اشتباه وارد کنید چه میشود؟
- اگر بین فاصله بین تراکنش ها چیزی را تایپ کنید چه میشود؟
- چرا کارت تا آخر در ماشین میماند؟
- آیا شما پول را می شمارید؟ چرا؟

تئوری کنش

NORMAN'S (1986) THEORY OF ACTION

○ هر فعالیت ۷ مرحله دارد

- پایه گذاری یک هدف
- مشخص کردن منظور
- مشخص کردن دنباله از اعمال
- اجرای اعمال
- درک وضعیت سیستم
- تفسیر وضعیت سیستم
- ارزیابی وضعیت سیستم با در نظر گرفتن هدف و منظور

UNDERSTANDING USERS

چقدر واقعی؟

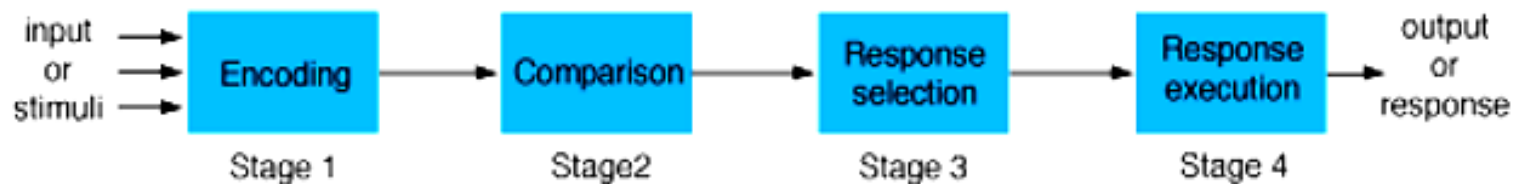
- فعالیت های انسان به این صورت و ترتیب به دنبال هم نمی آیند.
- بعضی مراحل جا می افتند یا تکرار میشوند.
- معمولا هدفی واضح در ذهن ندارند و به دنیای بیرون عکس العمل نشان میدهند.
- این تئوری یک تقریب برای واقعیت است و بسیار ساده سازی شده است.
- به طراحان برای تفکر در مورد چگونگی کمک به کاربران برای مانیتور کردن اعمالشان کمک میکند.

UNDERSTANDING USERS

پردازش اطلاعات

INFORMATION PROCESSING

○ برای درک چگونگی کارکرد ذهن با استفاده از مشابیهات (Metaphor) و آنالوژی



○ اساسی برای پیش بینی کارایی انسان

• مثال:

○ زمان عکس العمل

○ پیدا کردن مشکل وقتی کاربر در معرض اطلاعات زیاد قرار میگیرد.

شناخت خارجی (EXTERNAL COGNITION)

- توضیح میدهد که چه فرایندهای شناختی در تعامل انسان با نمادهای خارجی دخیلند.
 - مثل نقشه، یادداشت و نمودار
- مزایای شناختی شناخت خارجی و فرایندهای دخیل:
 - کاهش بار حافظه با خارج سازی اطلاعات
 - کم کردن بار محاسبات
 - حاشیه نویسی و ردیابی شناختی

UNDERSTANDING USERS

کاهش بار حافظه با خارج سازی اطلاعات (EXTERNALIZING)

- نوشته های روزانه، یادآوریها، تقویم، یادداشت، لیست خرید، لیست انجام کار همگی برای این است که به ما یادآوری کنند که چه کاری باید انجام دهیم.
- نمادهای خارجی:
 - کمک میکند که بیاد بیاوریم کاری را باید انجام دهیم.
 - خرید هدیه برای روز مادر
 - چه کاری باید انجام شود
 - خرید کارت
 - چه زمانی باید انجام شود
 - در تاریخ X
- امکاناتی از قبیل علامتگذاری ایمیلها، تقدم انجام کار را نشان میدهد.

کم کردن بار محاسبه (COMPUTATIONAL OFFLOADING)

- به استفاده از یک ابزار برای انجام محاسبه اطلاق میشود. (مثل قلم و کاغذ)
- سعی کنید که محاسبات زیر را انجام دهید
 - به صورت ذهنی
 - با استفاده از قلم و کاغذ
 - با ماشین حساب

حاشیه نویسی و ردیابی شناختی

(ANNOTATION AND COGNITIVE TRACING)

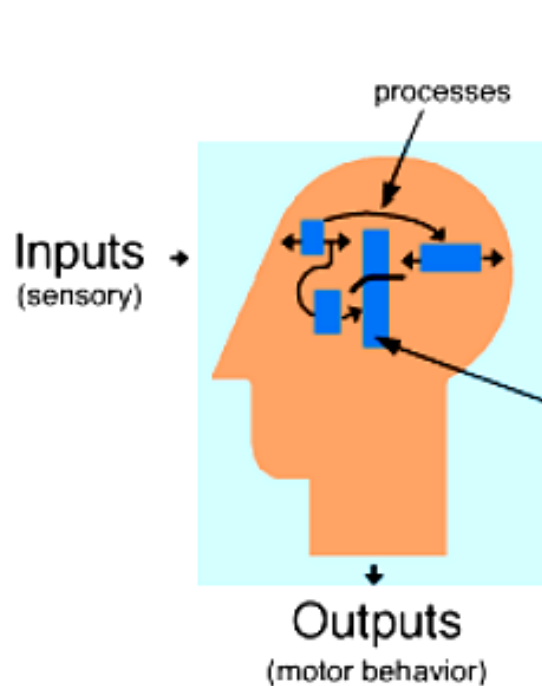
○ حاشیه نویسی به تغییر نمایش فعلی با علامتگذاری اطلاق میشود.

- خط زدن از لیست، تیک زدن و خط کشیدن

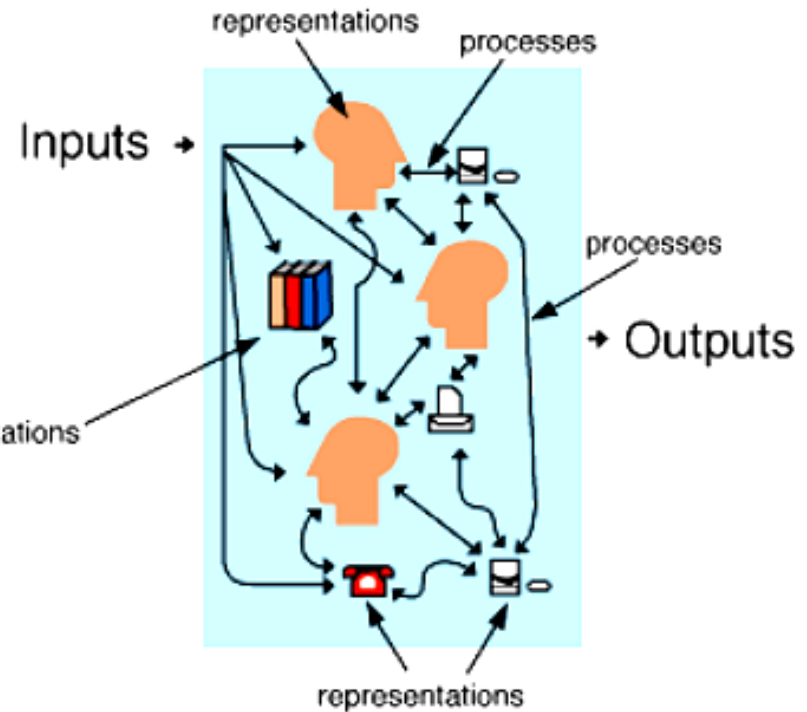
○ ردیابی شناختی به تغییر ترتیب آیتم اطلاق میشود.

- کارتهای بازی، بازی با کلمات

UNDERSTANDING USERS



1. Traditional model



2. Distributed model

نحوه آنالیز تعاملات در شناخت توزیعی

- ارزیابی کار گروهی برای حل مساله
- نقش رفتارهای گفتاری و غیر گفتاری
 - صحبت واضح، صحبت با ابهام، نیم نگاه، سکوت
- مکانیزمهای موثر برای هماهنگی
 - قوانین و پروسه های انجام کار
- راههای مختلف همکاری گروهی
- چگونگی به اشتراک گذاشتن و دسترسی به اطلاعات

چهار نکته کلیدی

۱. مشخص نمودن هدف از جمع آوری داده
 - تصمیم گیری در رابطه با آنالیز داده ها بعد از جمع آوری
۲. ارتباط با شرکت کنندگان
 - واضح و حرفه ای
 - گرفتن رضایت برای جمع آوری داده
۳. استفاده از بیش از یک روش
۴. مطالعه آزمایشی (pilot study)
 - آزمایشی کوچک برای مطالعه اصلی

ابزارهای ضبط داده

- یادداشت، صدا، فیلم، عکس
- سرعت محدود نت برداری و عکاسی
- یادداشت بعلاوه عکس
- صدا بعلاوه عکس



مصاحبه (Interview)

- یکی از روشهای جمع آوری داده
- ۱. بدون ساختار (unstructured)
 - توسط یک دست نوشته هدایت نمیشوند
 - غنی ولی غیر قابل تکرار
 - زمان بر
 - مهارت های لازم
- اطمینان از جواب داده شدن سوال
- طراحی سوال بعدی بر اساس جواب داده شده.

۲. ساختاریافته (structured)

- تمامی سوالات از قبل به صورت دقیق نوشته شده اند.
- غالبا شبیه یک پرسشنامه اند.
- قابل تکرار ولی سطحی
- از سوالهای هدایت کننده بپرهیزید (leading question)
- نوع سوال، زبان بدن (body language) و نوع گفتار میتواند هدایتگر باشد.

۱. نیمه ساختاریافته (semi-structured)

- توسط دست نوشته هدایت میشود.
- اجازه سوالهای خارج از دست نوشته برای روشن شدن موضوع وجود دارد.
- بالانسی بین غنای داده و قابل تکرار بودن ایجاد میشود.

۲. گروه متمرکز (focused group)

- شکوفا شدن ایده فرد در جمع با استفاده از ایده های بقیه
- مهارت مدیریت جمعی
- مدیریت افراد dominant

اجرای مصاحبه با کیفیت تر

- پشتیبان (props)
- وسایلی برای برانگیختن شرکت کننده (مثل پروتوتایپ، سناریو و ...)

پرسشنامه (Questionnaire)

- سوالات میتواند بسته یا باز باشد.
- سوالات بسته آنالیز راحت تری دارند و توسط کامپیوتر قابل انجامند.
- برای عده زیادی قابل انجام است.
- برای انتشارش از کاغذ، ایمیل، پست و وب میتوان استفاده کرد.

طراحی پرسشنامه

- ترتیب سوالات میتواند بر نتیجه اثر بگذارد.
- اول از سوالاتی مثل سن، جنسیت و ... شروع شود.
- آیا نیاز به پرسشنامه های متفاوتی برای جمعیت متفاوت دارید؟
- دستورالعمل واضح برای پر کردن پرسشنامه داشته باشید.
- بالانسی بین فضاهای خالی و متون پرسشنامه ایجاد کنید.
- تصمیم بگیرید که میخواهید فقط از عبارات مثبت، یا منفی یا هر دو استفاده کنید.

پرسشنامه و مصاحبه ساختاریافته

○ از لحاظ نوع سوال مشابهند.

○ از لحاظ انگیزه شرکت کنندگان برای جواب متفاوتند.

- انگیزه بالا پرسشنامه ↓

- ارزان تر است

- مصاحبه ↓ انگیزه پایین

- با دادن انگیزه به افراد جواب بهتری دریافت میکنید.

○ پرسشنامه باید واضح تر باشد:

- کسی برای راهنمایی به جواب دادن وجود ندارد.

- مواردی نظیر "نظری ندارم" یا "هیچکدام" در جوابها موجود باشد.

- افرادی غیر از طراح آنرا مطالعه کنند.

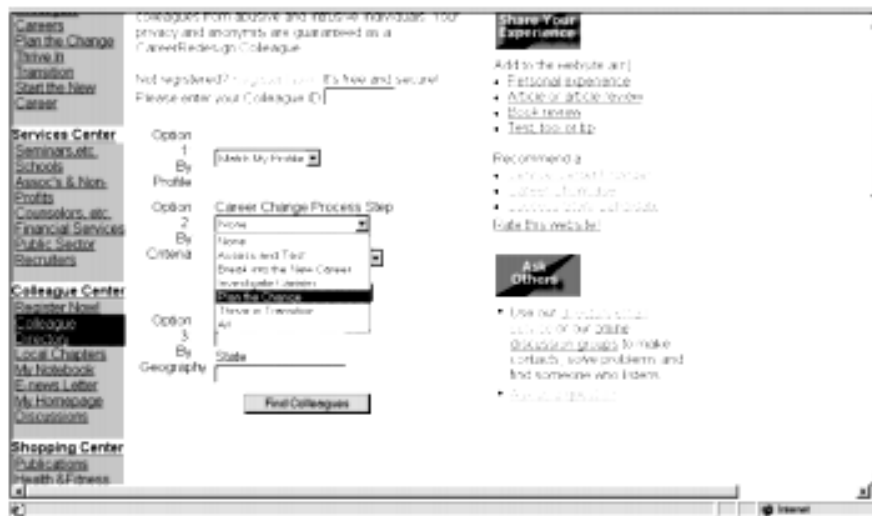
- QUIS یکی از بهترین پرسشنامه ها برای ارزیابی اینترفیس از دانشگاه مریلند است.

تشویق برای دریافت جواب خوب

- هدف از مطالعه روشن باشد.
- محرکی برای جواب دادن
- شرکت کنندگان ناشناس بمانند.
- طراحی پرسشنامه خوب باشد.
- روشن بودن سوالات
- شکل ظاهری (فونت و سایز مناسب و بالانس بین جای خالی و متن)
- یک نمونه کوتاه تر از پرسشنامه برای افراد با وقت کمتر طراحی کنید.
- اگر پست میشود، پاکت و تمبر برگشت را هم بفرستید.
- در اول پرسشنامه ذکر کنید که حداکثر زمان لازم برای جواب دادن چقدر است.
- پر شدن پرسشنامه را با ایمیل، تلفن یا نامه پیگیری کنید.
- بعنوان مشوق جایزه تعیین کنید.

مزایای پرسشنامه آنلاین

- جوابها سریع دریافت میشود.
- هزینه کپی و پست ندارد.
- داده ها به صورت اتوماتیک میتواند در یک دیتابیس برای آنالیز گردآوری شود.
- زمان آنالیز کاهش مییابد.
- از وقوع خطا در هنگام پر کردن پرسشنامه میتوان جلوگیری کرد.



معایب پرسشنامه آنلاین

- انتخاب نمونه آماری مشکل است.
- نمیتوان مطمئن بود که هر کاربر فقط یکبار جواب میدهد.
- در بسیاری از پرسشنامه های فرستاده شده با ایمیل، گروهی پرسشنامه را تغییر داده اند.

مراحل طراحی یک پرسشنامه آنلاین

- طراحی پرسشنامه مشابه با مدل کاغذی
- تعیین استراتژی برای جمعیت آماری
- درست کردن ورژن آنلاین
 - با همه browser ها قابل دیدن باشد.
- چک IP
 - مشکل اخلاقی (عدم ناشناس بودن شرکت کننده)
- داشتن pilot study (مطالعه آزمایشی)

چارچوبی برای هدایت “مشاهده”

- برای مطالعه میدانی و برای طراحی تکنولوژی آینده به کار میرود
- دو دسته سوال:
 - مشکلات موجود با تکنولوژی فعلی
 - چرا مطالعه این مشکلات اهمیت دارند؟
 - مزایا و معایب این تکنولوژی چیست؟
 - چرا تکنولوژی های قدیمی تر علیرغم وجود تکنولوژی های جدیدتر کماکان استفاده میشوند.
 - توصیف آینده با استفاده از تکنولوژی معرفی شده جدید
 - مزایا و معایب تغییر روش فعلی
 - تاثیر تغییر تکنولوژی بر بقیه کارهای که تا بحال انجام میشده اند.

شناخت فرهنگی انسان

- کارهای انجام شده توسط کاربر، حرف های زده شده توسط آنها و چگونگی انجام کار به عنوان داده جمع آوری میشود.
 - به همین دلیل داده های جمع آوری شده، فرمتهای متفاوت دارند.
- در این روش مشاهده با توجه به جامعه و فرهنگی که مطالعه در آن صورت میگیرد، انجام میشود.
- مشاهده گر یا "درونی" است یا "بیرونی"
- آنالیز ویدیوها و داده های ثبت شده زمان بر است.
- توضیحات کاربران، اتفاقات و مصنوعات ساخته شده نیز در جمع آوری داده دخیلند.

انتخاب و ترکیب تکنیکهای جمع آوری اطلاعات

- نوع مطالعه
- شرکت کنندگان
- ماهیت تکنیک
- منابع در دسترس

پژوهش یعنی چه؟

○ پژوهش یعنی:

- جمع آوری علمی داده
- با طرق مختلف ذکر شده در قبل
- و تفسیر داده ها با توجه به سوالات پژوهش

نوع پژوهشها

- پژوهشهای پایه ای (Basic Research)
- پژوهشهای کاربردی (Applied Research)

پژوهشهای پایه ای

○ ایجاد یک تئوری، اصل و یافته ای که قابل تعمیم به گروه بزرگی از افراد یا کارها باشد.

○ مزایا:

- عدم دخالت متغیرهای محیطی
- قابل اعتماد در رابطه های علت و معلولی

○ معایب:

- ساده انگارانه، مصنوعی و عدم شباهت به دنیای واقعی

پژوهشهای کاربردی

○ ایجاد یک تئوری، اصل و یافته هایی که در مورد یک جمعیت خاص، کار، محصول، سیستم یا محیط صادق باشد.

○ مزایا

- بیشتر از پژوهش پایه ای توصیف کننده دنیای واقعی است.

○ معایب:

- انجامش گران ، دامنه ای محدود تر از پژوهش پایه ای دارد.

روش تحقیق آزمایشی (Experimental studies)

- مشکل را توصیف کرده و فرضیه بدهید.
- برنامه انجام آزمایش را مشخص کنید.
- آزمایش را انجام دهید.
- داده ها را آنالیز کنید.
- نتیجه گیری کنید.

طراحی آزمایش یا انتخاب روش

- انواع مختلفی از آزمایشها برای جمع آوری اطلاعات وجود دارد.
- موقعیت خاصی که برای جمع آوری داده وجود دارد، تعیین کننده نوع آزمایش خواهد بود.
- تفاوت اصلی آزمایشها در این موارد است:
 - هر متغیر مستقل چند سطح دارد.
 - چند متغیر مستقل در آزمایش دخیلند.
 - شرکت کنندگان (subject) یکسان یا متفاوتی برای هر متغیر مستقل در نظر گرفته میشوند.

طراحی آزمایش یا انتخاب روش (Experimental Design)

- مدل دو گروهی (The two-Group Design)
- مدل چند گروهی (Multiple Group Design)
- مدل فاکتوریال (Factorial Design)
- مدل بین کاربری (Between-Subject Design)
- مدل درون کاربری (Within-Subject Design)
- مدل آمیخته (Mixed Design)
- چند متغیر وابسته (Multiple Dependant variables)

○ مدل دو گروهی

- یک متغیر مستقل
- دو موقعیت و شرط (یا سطح)
- گروه کنترل (Control Group) هیچ متغیر مستقلی دریافت نمیکند.
 - رانندگی بدون موبایل
- گروه آزمایش (Experimental Group) متغیر(های) مستقل برایش به کار برده میشود.
 - رانندگی با موبایل

○ مدل چند گروهی

- یک متغیر مستقل
- چند سطح

○ درک یک display با سطوح مختلف روشنایی

- چندین گروه آزمایش

○ مدل فاکتوریال

- بیشتر از یک متغیر مستقل
- بیشتر از یک سطح برای هر متغیر مستقل
- در HCI به دلیل پیچیدگی تعامل انسان و ماشینها، بسیار مورد استفاده دارد.



○ مدل بین کاربری

- سطوح مختلف متغیر مستقل با گروههای متفاوت ارزیابی میشود.
- مقایسه "بین گروههای کاربران" انجام میشود.

○ مدل درون کاربری

- وقتی تمام شرکت کنندگان در تمام شرایط آزمایشی شرکت کنند.

• مزایا:

○ وقتی تعداد افراد شرکت کننده محدود باشد.

○ پیدا کردن تفاوتهای معنی دار آماری در شرایط مختلف آزمایش آسان تر است.

○ چون نتایج را نمیتوان به تفاوتهای فردی انتساب داد.

○ مدل آمیخته

- در مدل فاکتوریل از آن استفاده میشود.
- در هر دو مورد بین-کاربری و درون-کاربری استفاده میشود.

○ چندین متغیر وابسته

- سیستمی که انسان در آن باشد بسیار پیچیده است.
- چندین متغیر وابسته را برای اندازه گیری متغیرهای متفاوت با یک آزمایش انجام میدهیم.

انتخابها...

○ ابزار و Context

- چه کاری شرکت کننده باید انجام دهد.
- در چه context ای باید انجام دهد.

○ شرکت کنندگان آزمایش

- چه کسی نماینده ای از جمعیت است.

- اگر رانندگان مسن را مورد مطالعه قرار دهیم، ممکن است از رانندگان بالای ۵۰ سال استفاده کنیم.
- استفاده از شرکت کنندگان مناسب برای تعمیم نتیجه بسیار حائز اهمیت است.

کنترل آزمایش و متغیرهای مزاحم

- متغیرهایی که بر متغیر وابسته اثر میگذارند، متغیرهای مزاحمند که باید کنترل شوند.
- در آزمایش بین کاربری تنها تفاوت بین شرکت کنندگان متغیری است که شما میخواهید اندازه گیری کنید.

آنالیز داده

- زمان آن رسیده که مشخص کنیم که آیا متغیر یا متغیرهای وابسته با شرایط آزمایش ما تغییر کرده اند؟
- آیا کارایی رانندگی در هنگام استفاده از موبایل بدتر شده است؟
- آیا شرکت کنندگانی که از trackball استفاده کرده اند، زمان بیشتری صرف انجام کار محوله کرده اند؟

○ دو روش موجود:

- آمار توصیفی (Descriptive)
- آمار استنتاجی (Inferential)

○ آمار توصیفی

- راهی برای خلاصه کردن متغیر وابسته بسته به متغیرهای مستقل
- محاسبه میانگین
- انحراف معیار

○ آمار استنتاجی

- راهی برای نشان دادن احتمال ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته و عدم تصادفی یا شانسی بودن ارتباط.

○ مثال: آیا تفاوت بین میانگین ها معنی دار است؟

- برای آزمایش دوگروهی استفاده از t-test
- محاسبه Anova برای بیش از دو گروه
- در هر دو تست بالا، P را داریم که احتمال شانسی بودن نتایج را نشان میدهد. هر چه P کوچکتر باشد، نتایج معتبر ترند.

روش توصیفی

- مشاهده
- تحقیق و پرسشنامه
- آنالیز Incident (حادثه) و Accident (تصادف)
- آنالیز داده برای روش توصیفی

مشاهده

○ نکات مهم برای توجه

- متغیر های مورد مشاهده
- روش انجام مشاهده
- شرایط انجام مشاهده
- زمان و طول مدت انجام مشاهده
- انجام مشاهده توسط چند نفر

تحقیق و پرسشنامه

○ مورد استفاده در مطالعات پایه ای و کاربردی

○ تحقیق

○ روش سیستماتیک جمع آوری داده درباره افراد و تکنولوژی و تعامل انسان و تکنولوژی است.

○ پرسشنامه

○ مفید برای درک پدیده های ذهنی در رابطه با تعامل انسان و کامپیوتر به کار میرود.

آنالیز Incident (حادثه) و Accident (تصادف)

- بررسی مواردی مربوط به ایمنی سیستم ها و تعاملات با آنها
- حوادث ایجاد شده توسط سیستم (Incident) یا به طور کلی ناشی شده از سیستم، انسان و تعاملات بین آنها (Accident)
- استفاده از دیتابیس های حاوی وقایع
 - آنالیز مشکل
 - عدم کامل بودن دیتابیس
 - عدم ثبت جزئیات حوادث
- ریشه حوادث

آنالیز داده برای روش توصیفی

- جمع آوری داده: پرسشنامه ، مشاهده
- هدف: وجود یا عدم وجود رابطه بین متغیرها
- روش انجام:

- تفاوت بین گروهها
- تفاوت بین متغیرها

○ روش آنالیز

- محاسبه Correlation Coefficient
- رابطه علت و معلولی نیست
- معلوم نیست کدام یک علت دیگری است.
- ممکن است متغیر دیگری علت هر دو متغیر مورد آزمایش ما باشد.

اندازه گیری متغیرها

- چه طور یک متغیر را اندازه گیری کنیم؟
- به طور مستقیم نمیتوان اندازه گیری کرد بلکه باید متغیرهایی دیگری را به طور غیر مستقیم اندازه گیری کنیم.
- تخمین فردی (Subjective Estimation)
- اندازه گیری کارایی (با فرض اینکه کارایی و بار ذهنی رابطه معکوس دارند)
- متغیرهای فیزیکی مثل امواج مغزی یا ضربان قلب

سنجش فردی (subjective) و مفعولی (Objective)

○ باور علمی:

- بهترین سنجش ها، بیشتر Objective و کمتر Subjective هستند.
- سنجش فردی (Subjective Measures) بر پایه تجربه، قضاوت، درک و تشخیص است.
 - تجربه و ... در افراد مختلف متفاوت است.
 - پس نتیجه آزمایش اعتبار کافی نخواهد داشت .

تفاوت کمیت و کیفیت

- داده کمی: با عدد نشان داده میشوند
- داده کیفی: به سختی میتوان از اعداد برای اندازه گیری استفاده کرد.
- آنالیز کمی: روشهای عددی برای نشان دادن بزرگی، مقدار و .. استفاده میشود.
- آنالیز کیفی: ماهیت چیزی را با استفاده از الگوها بیان میکند.

Data Analysis, interpretation, and presentation

آنالیز کمی داده ها

○ درصد و میانگین

- مهم برای بیان استاندارد نتایج
- میانگین (Mean): سرجمع تقسیم بر تعداد
- میانه (Median): داده میانی از لیست مرتب شده داده ها
- مد (Mode): داده ای با بیشترین تکرار

2 3 4 6 6 7 7 7 8

- Mean = 5.56, Median= 6, Mode= 7

2 2 2 2 450

- Mean = 91.6, Median= 2, Mode= 2

Data Analysis, interpretation, and presentation

آنالیز کمی داده ها (تاثیر نوع سوال بر آنالیز)

○ مثال: استفاده از این Navigator چه طور است؟

- جوابها: عالی، مفید، تسهیل کننده یافتن نقشه
- این یک سوال باز است که اگر تعداد شرکت کنندگان زیاد شود، آنالیز را مشکل میکند.

○ مثال: آیا استفاده از این Navigator مفید بوده یا زحمت شما را زیاده تر کرده؟

- سوال بسته
- آنالیز کمی
- جواب به صورت درصد بیان میشود (مثال: ۴۰٪ استفاده از این سیستم را مفید میدانند)

○ مثال: آیا استفاده از این Navigator مفید است

- استفاده از مقیاس لیکرت (خیلی موافقم خیلی مخالفم)
- آنالیز کمی
- جواب به صورت درصد بیان میشود (مثال: ۴۰٪ استفاده از این سیستم را مفید میدانند)
- مشکل: درصد افرادی که سیستم را مزاحم میدانند مشخص نیست

ابزارهایی برای جمع آوری و آنالیز داده ها

- ابزاری برای جمع آوری data-log

- SnagIt, Camtasia

- ابزارهای آنالیز

- Spreadsheet

- استفاده آسان، ترسیم نمودار، مشخص شدن داده های پرت (outlier)

- بسته های نرم افزاری آماری

- SPSS

- ابزار داده های کیفی

- آنالیز به روش دسته بندی N6 و Nvivo

- آنالیز کیفی داده های متنی و label کردن آنها

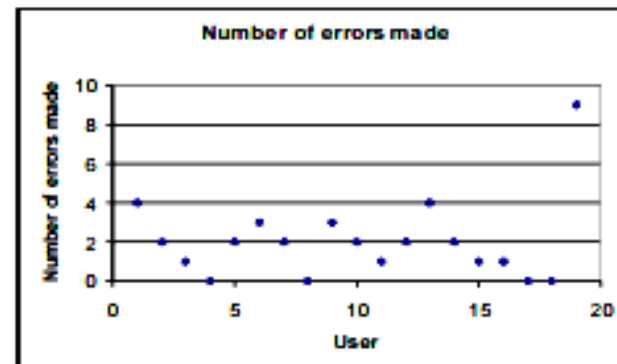
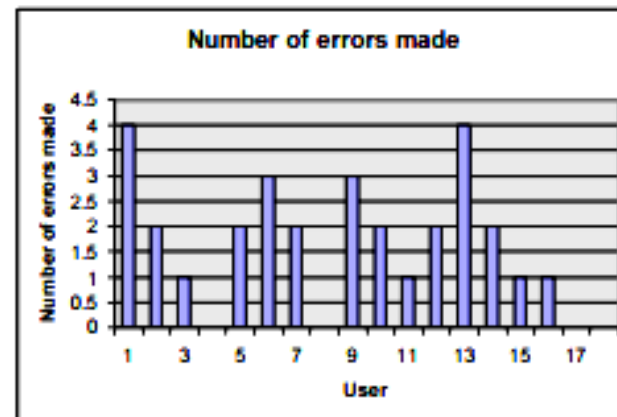
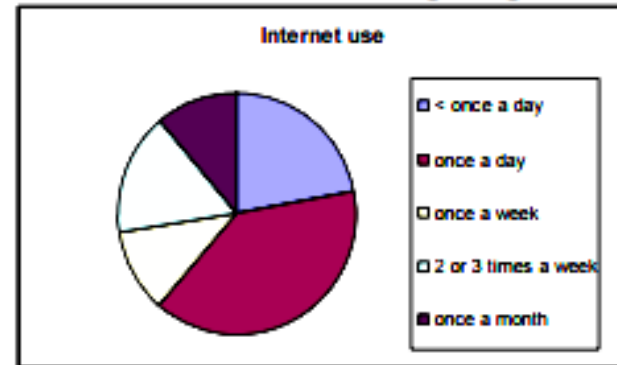
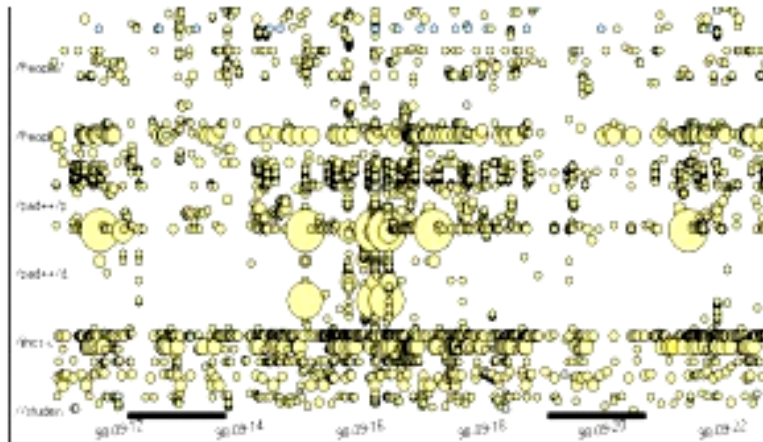
- CAQDAS

- ابزارهای آنالیز کیفی

آنالیز کمی

- ابزار:
- نمودار
- مزیت: پیدا کردن داده های پرت
- محاسبات آماری
- در نظر گرفتن تمام محاسبات با یکدیگر به درک بهتر کمک میکند.

Data Analysis, interpretation, and presentation



ارزیابی کمی

○ آنالیز کمی برای ۲ گروه آسان است.

- حتی اگر داده ها به صورت معنایی (semantic) باشند.

آنالیز کیفی

- پیدا کردن الگوهای مشابه
- الگوهایی قابل قبولند که به دو ر از یکسو نگری بوده و نتیجه چند بار آنالیز باشند.
- معمولاً خود از داده نمایان میشود.
- دسته بندی
- یا خود از داده بدست می آید یا دسته بندی از پیش تعیین شده است.
- جستجوی حوادث بحرانی
- کمک به تمرکز برا حوادث کلیدی میکند.

چارچوبهای تئوری برای آنالیز داده

- سه چارچوب از این انواع عبارتند از :
 - Grounded Theory
 - Distributed Cognition (شناخت توزیع شده)
 - Activity Theory

• Grounded Theory

- روشی برای آنالیز داده های کیفی که از آنالیز سیستماتیک داده های تجربی یک تئوری استخراج میکند. (induction)
 - نکات کلیدی "گد" گفته میشود.
 - مجموعه ای از کدها یک مفهوم (concept) است.
 - مفاهیم برای ایجاد دسته بندی استفاده میشود.
- روش آنالیز:
 - جمع آوری داده و آنالیز تا "دسته بندیها" مشخص شود
 - جمع آوری داده بیشتر برای روشن شدن بیشتر نتیجه
 - تکرار مرحله بالا تا زمانی که به یک تئوری برسیم (هیچ نکته مبهمی وجود نداشته باشد).

Data Analysis, interpretation, and presentation

- سه مرحله کد گذاری:
- باز (open coding)
 - شناسایی، نامگذاری و دسته بندی پدیده های موجود در داده ها
 - به چه مواردی باید دقت کرد؟ کلمه، خط، جمله، سطح محاوره و ...؟
- محوری (axial coding)
 - ارتباط دادن کدهایی که در مرحله قبل پیدا شده اند.
- انتخابی (selective coding)
 - تصفیه و تجمیع دسته بندی ها برای پیدا کردن یک دسته بندی اصلی که بقیه دسته بندیها حول آن مطالعه میشوند.

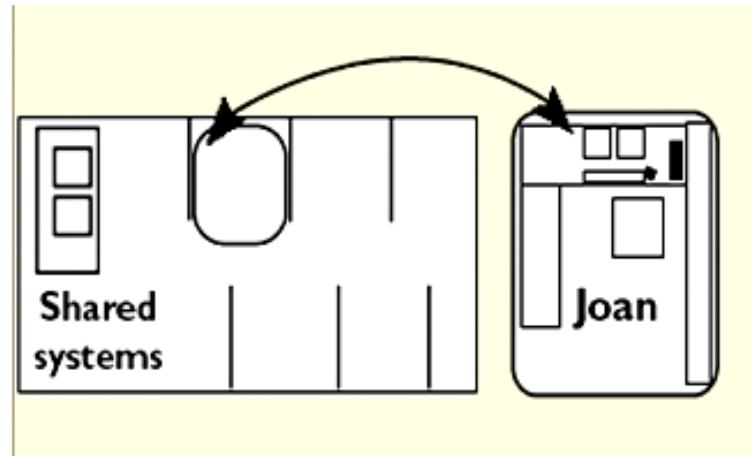
شناخت توزیع شده (Distributed Cognition)

- افراد، محیط و اینترفیس های تعاملی همه به عنوان یک سیستم شناختی در نظر گرفته میشوند.
- این روش برای آنالیز کارهای گروهی انجام میشود.
- هدف درک چگونگی پخش و تغییر اطلاعات است.
- مشاهده گر در زمنه ای که مشاهده انجام میدهد تا حد زیادی خبره شود.

Data Analysis, interpretation, and presentation

- مثالی از استفاده از این روش:

- بررسی چگونگی انجام کار توسط یک اپراتور مرکز تلفن
- جمع آوری داده طولانی مدت با روش مشاهده، فیلمبرداری و مصاحبه نیمه ساختاریافته
- مشخص کردن نوع کار، مشکلات و کارهای متداخل
- پیشنهاد دادن یک طراحی بهتر برای انجام کار به روش بهتری مناسب تر



Data Analysis, interpretation, and presentation

Activity Theory

- رفتار انسان را در مواجهه با دنیای بیرونی در هنگام انجام یک فعالیت عملی توضیح میدهد.
- برای تحقیق در زمینه مشکلات کاربردی مربوط به کار، تکنولوژی و تحصیلات به کار میرود.
- هر کار و فعالیت (Activity) میتواند به عملهای کوچکتر (Action) شکسته شود که هر عمل نیز به نوبه خود به اعمال کوچکتر (operation) تقسیم میشود.

• مثال:

- Activity : نوشتن یک کتاب
- Action: درست کردن فهرست مطالب
- Operation: تایپ سریع مطالب

ارائه یافته های پژوهش

- فقط مواردی را ارائه کنید که داده های شما نشان داده اند.
- بهترین روش ارائه بستگی به مخاطبان، هدف ارائه، جمع آوری داده و نوع آنالیز استفاده شده دارد.
- نمایش گرافیکی برای ارائه مطالب مفید است.

• تکنیکهای دیگر

- استفاده از نشانه های واضح (Rigorous notations)
- مثال: UML برای جمع آوری ملزومات برای طراحی یک نرم افزار
- مزیت: تمرکز بر اطلاعات مفید
- عیب: بعضی از اطلاعات بیشتر از بعضی دیگر مورد توجه قرار میگیرند.

طراحی

- درک ملزومات
- طراحی
 - طراحی محصول
 - تولید مدل تعاملی محصول طراحی شده
- ارزیابی
- ایجاد بالانس بین ملزومات متداخل
- طراحی برای کاربردهای متفاوت
- دخالت کاربر
 - شفاهی
 - گرافیکی و props

چه کارهای در ID دخیلند.

○ یک فرآیند است:

- یک فرآیند حل مساله با تمرکز بر هدف است که استفاده مورد نظر، دامنه کاربران، مواد مورد نیاز برای طراحی، هزینه و امکان انجامش بر آن اثر دارد.
- یک فعالیت خلاقانه است.

- بر پایه یک تصمیم گیری برای بالانس بین ملزومات استوار است.

○ نمادی است نشاندهنده:

- برنامه ای برای تولید
- مجموعه ای از طرح های متفاوت و جزئیات متوالی

اهمیت دخالت کاربر

○ مدیریت انتظارات

- انتظارات واقع بینانه
- عدم غافلگیری، عدم ایجاد ناامیدی
- آموزش در یک دوره کافی
- ایجاد ارتباط دو طرفه واضح

○ مالکیت

- کاربر را به صورت یک ذینفع فعال درمی آورد.
- احتمال بخشش و قبول مشکلات بیشتر میشود.
- در موفقیت و قبول سیستم نقش اساسی دارد.

درجه دخالت کاربر

○ عضوی از تیم طراحی

- تمام وقت:

- نیمه وقت

- دوره کوتاه

- دوره بلند

- خبرنامه

روش user-centered چیست؟

- تمرکز اولیه بر کاربر و کارها
- ارزیابی Empirical
- طراحی مجدد (Iterative)

چهار فعالیت پایه ای در ID

۱. شناخت نیازها و ایجاد ملزومات
۲. طراحی مدلهای مختلف (alternative designs)
۳. ساختن یک نوع تعاملی از طرح
۴. ارزیابی طرح

چند نکته عملی

- کاربران چه کسانی هستند؟
- نیازها چه هستند؟
- نوع دیگر طراحی (alternatives) از کجا می آیند؟
- چه طور یک طرح را از میان طرحهای مختلف انتخاب میکنید؟

کاربران و افراد ذینفع چه کسانی هستند؟

- کسانی که به طور مستقیم با محصول تعامل میکنند.
- کسانی که کاربران مستقیم را مدیریت میکنند.
- کسانی که از محصول خروجی دریافت میکنند.
- کسانی که تصمیمات خری را میگیرند.
- کسانی که محصول رقیب را استفاده میکنند.

○ سه دسته از کاربران

○ نوع اول (primary)

○ نوع دوم (secondary)

○ نوع سوم (tertiary)

نیازها چه هستند؟

- کاربران به ندرت میدانند که انجام چه کارهایی امکان پذیر است.
- کاربران نمیتواند به شما بگویند که چه چیزی را برای انجام کارشان نیاز دارند.
- بهتر است بیشتر به usability سیستم و UX تکیه کنید به جای احتیاجات نامعلوم کاربر.

طرحهای متفاوت (alternatives) از کجا می آیند؟

- افراد به آنچه میدانند جواب میدهد بسنده میکنند.
- داشتن طرح متفاوت در موفقیت سیستم نهایی مهم است.
- طراحان برای دادن طرحهای متفاوت آموزش داده میشوند.

The TechBox

- هر کسی میتواند ابزار اضافه کند.
- در جلسات طراحی از این ابزارها برای ایده گرفتن و کمک به طراحی استفاده میشود
- گاهی فقط به صورت props استفاده میشود.
- برای هر ابزاری یک کاتالوگ آنلاین وجود دارد.

چه طور از میان طرح های متفاوت یکی را انتخاب میکنید؟

○ توسط کاربر یا همتای خودتان، پروتوتایپش ارزیابی شود

○ امکان سنجی تکنیکی: بعضی قابل انجام نیستند.

○ آستانه کیفی: اهداف usability محدوده ی کیفیت را مشخص میکند.

• Safety: چقدر ایمن است؟

• Utility: چه کارهای ضروری نیستند؟

• Effectiveness: کارهای مورد نیاز را انجام میدهد؟ اطلاعات لازم در دسترسند؟ پشتیبان

کافی وجود دارد؟

• Efficiency: اندازه کارایی

the process of interaction design

○ مدلها :

- ابزارهای مدیریتی

- و گونه ساده شده ی دنیای واقعی هستند

- در عمل باید جزئیات بیشتری اضافه شود.

○ انواعی از مدلها عبارتند از:

- برای مهندسين نرم افزار:

- آبشاری (waterfall)، حلقوی (spiral)، RAD، agile، Microsoft

- برای HCI

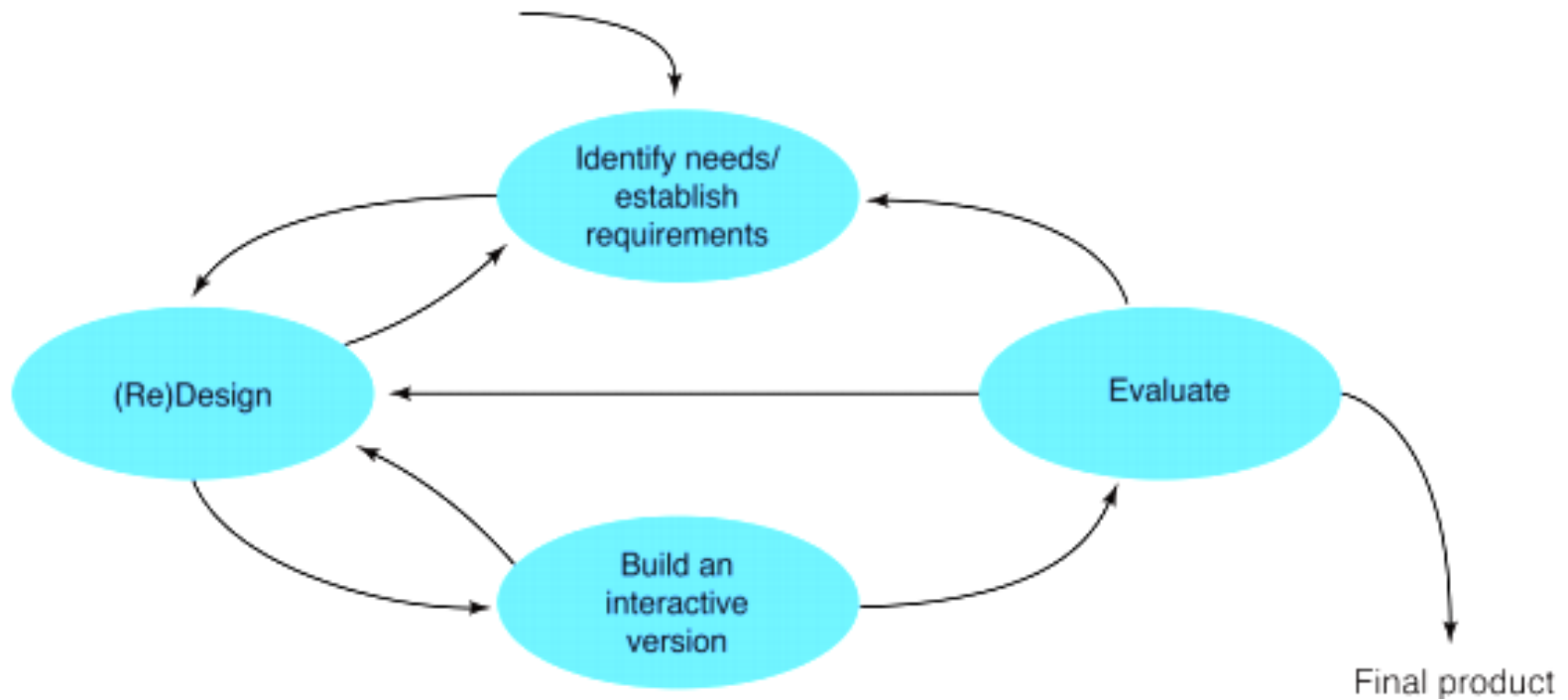
- ستاره (Star)

- مهندسی usability (usability engineering)

- ISO

the process of interaction design

یک مدل ساده ID



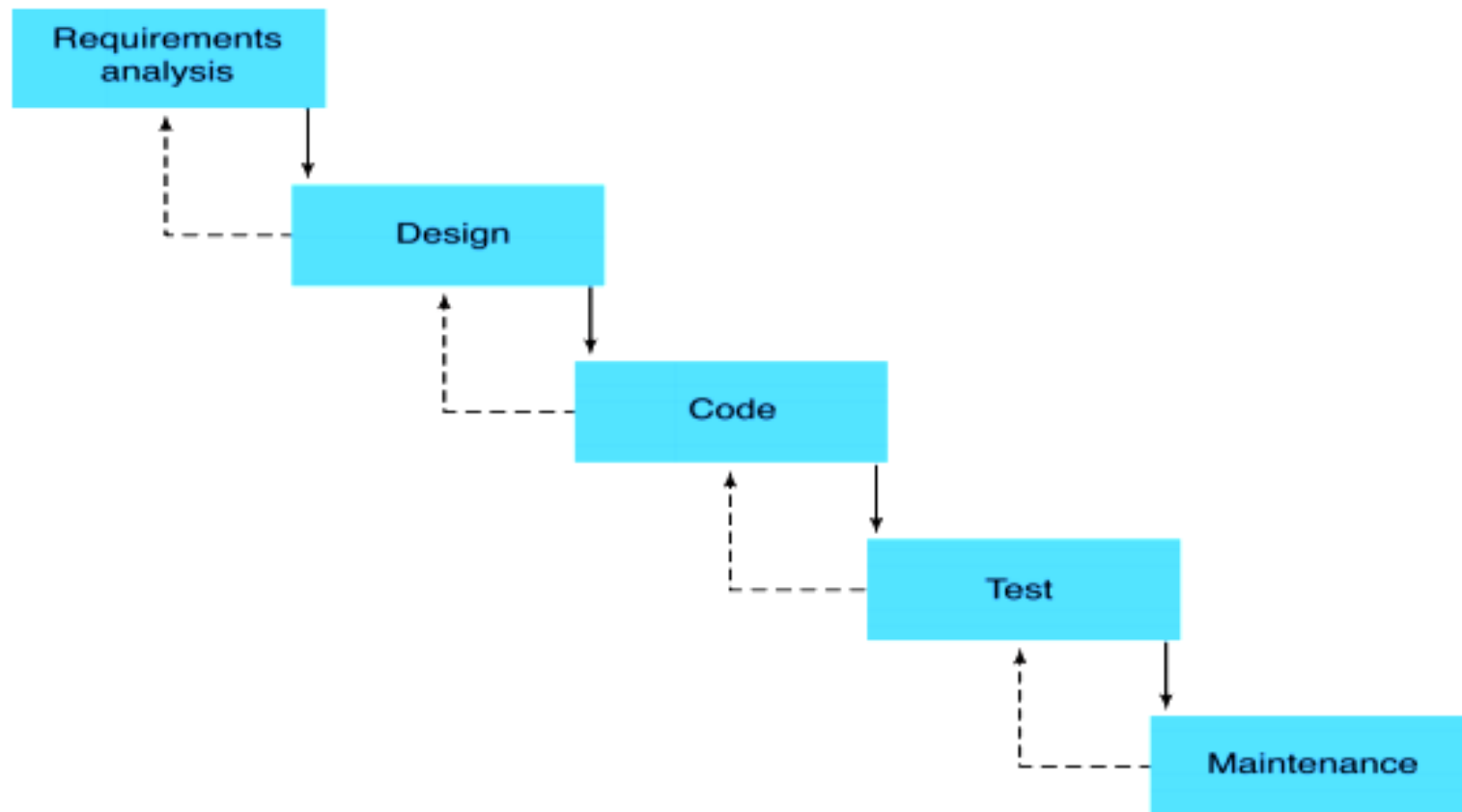
مدلهای مهندسی نرم افزار

- آبشاری ، حلقوی و RAD
- مدل agile
 - تفاوت عمده با روشهای دیگر دارد.
 - هدف طراحی نرم افزاری است که تغییرات در آن آسان باشد.
 - تکرار، ارتباط (communication) و بازخورد که از ویژگیهای روش user-centered هستند در این روش هم در نظر گرفته شده است.

the process of interaction design

مدل آبشاری

- مشکل عمده این روش: عدم در نظر گرفتن تغییر مازومات سیستم در گذر زمان
- در گونه جدید این مدل بازخورد به قسمتهای قبلی در نظر گرفته شده است.



مدل حلقوی

○ ویژگیهای مهم:

• آنالیز ریسک

• پروتوتایپ کردن

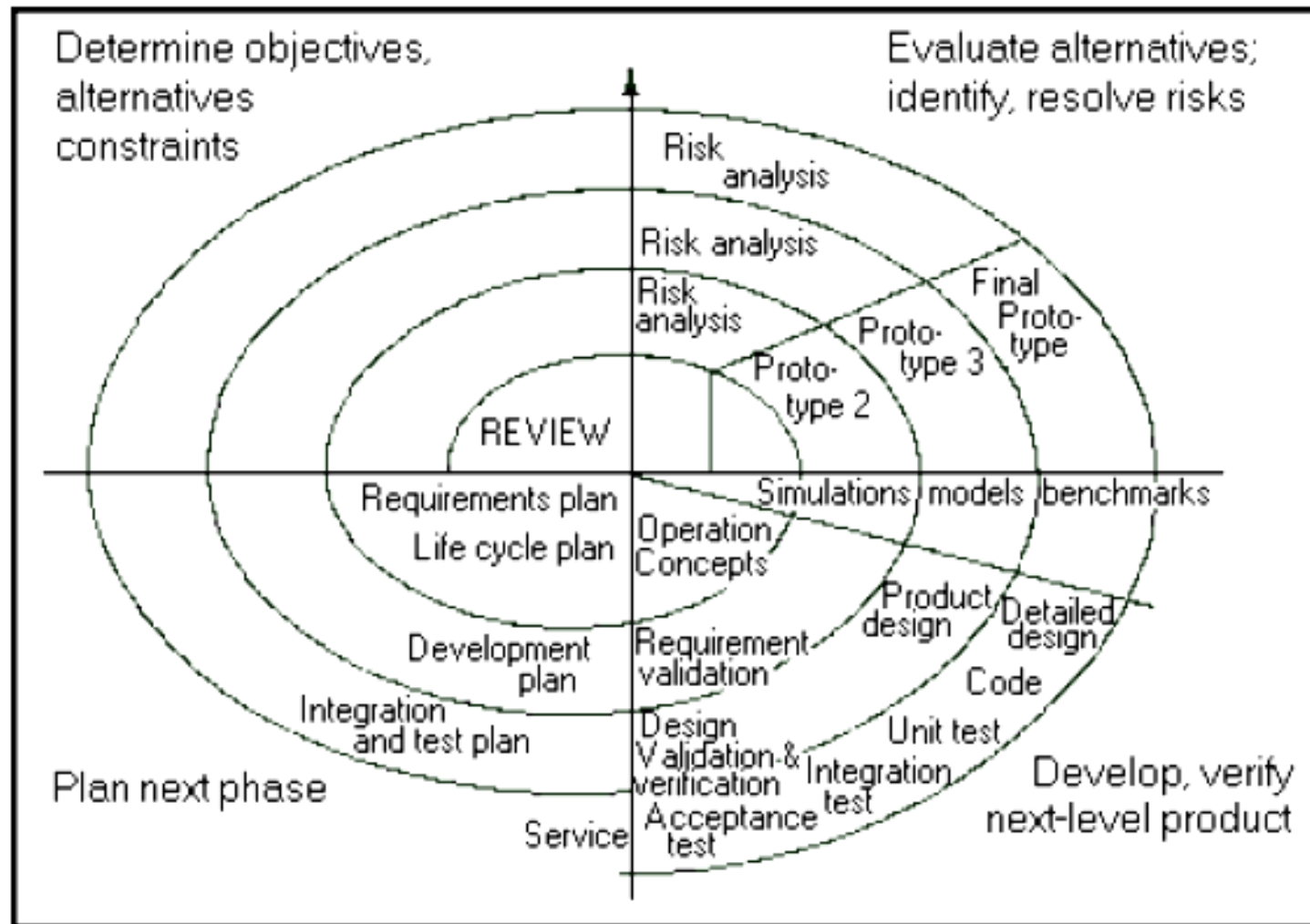
○ شکل گیری این مدل به دلیل نیاز به چک کردن ریسکها بود (و نه وجود کاربر)

○ برای پروژه های بزرگ و پیچیده مناسب است و نه پروژه های کوچک

○ چارچوب تکرار برای چک و ارزیابی ایده ها (بر خلاف روش آبشاری)

the process of interaction design

مدل حلقوی



the process of interaction design

(Rapid Application Development)

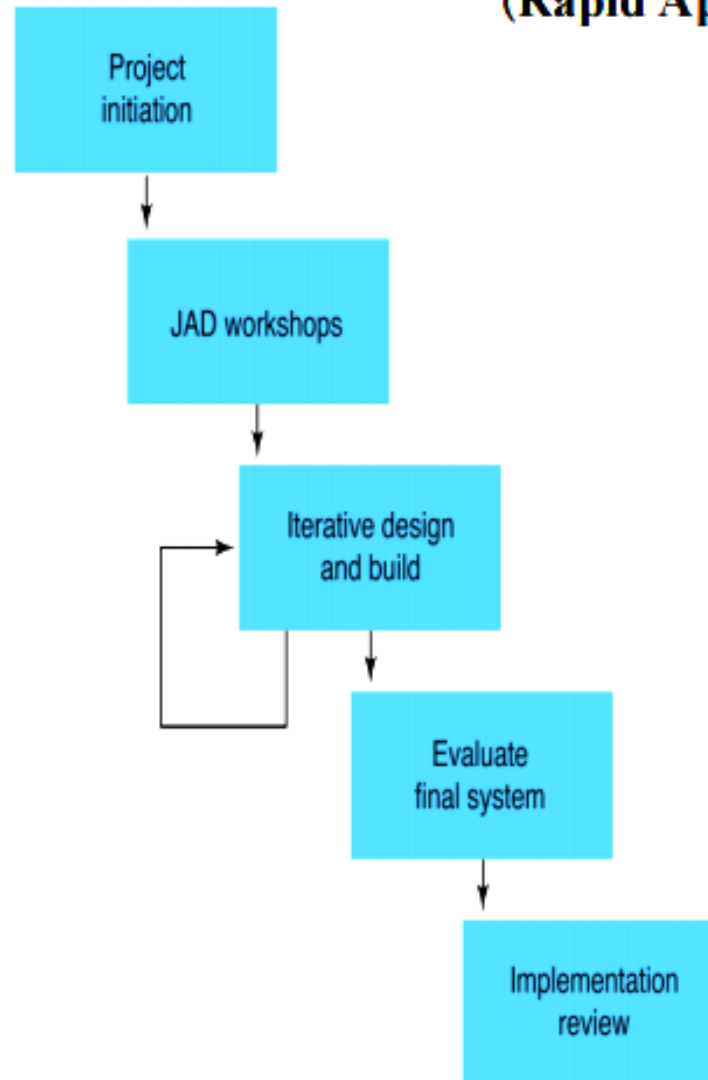
- نیاز به وجود کاربر در طراحی
- برای مینیمم کردن اثر ریسکهای مربوط به تغییر نیازمندیها
- ویژگیها:
- وجود یک سیکل زمانی محدود که در پایانش باید قسمتی از محصول تحویل شود. (Time boxing)
- JAD (کارگاهی با حضور افراد ذینفع و تولید کنندگان)

the process of interaction design

- فازهای مربوطه:
- شروع پروژه
- JAD
- طراحی و ساخت نرم افزار
- تکرار
- ارزیابی سیستم
- مروری بر پیاده سازی

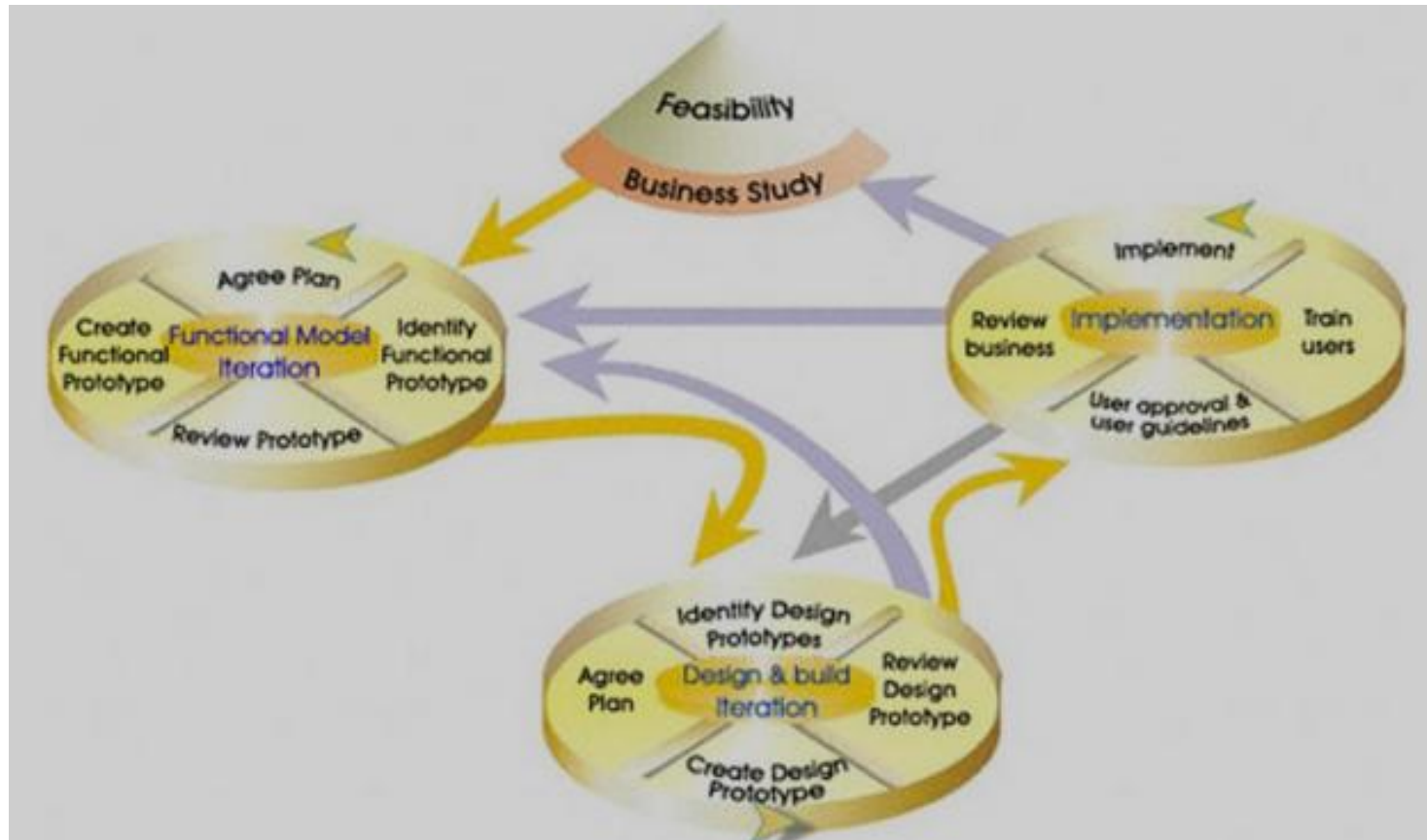
the process of interaction design

(Rapid Application Development)



the process of interaction design

مدل DSDM برگرفته شده از RAD



مقایسه RAD و DSDM

○ هر دو

- کاربر را دخیل میکنند.
- کارهای انجام شده را ارزیابی میکنند.
- کارها را در صورت نیاز تکرار میکنند.

○ در روش RAD

- دخالت کاربر محدود به کارگاههای JAD است.
- تکرار فقط در مرحله طراحی رخ میدهد.
- فلسفه ID که "تکرار" است در این مدل دیده میشود ولی بدون انعطاف پذیری.

مدل agile

- روش DSDM قبل از agile معرفی شد ولی چون ویژگیهای agile را دارد به عنوان یک agile شناخته میشود.
- شباهت روشهای بالا:
 - بالانس بین انعطاف پذیری و ساختار
 - اگر در بین کار نیازمندی جدیدی اضافه شد، توانایی اعمال آن وجود داشته باشد.
 - همکاری افراد با یکدیگر، ارتباط رودررو، مشخص بودن دنباله از فرآیندها برای جلوگیری از انجام کار اضافی، اهمیت تلاش برای اتمام کار به موقع مورد تاکید است.

مدل agile

- Extreme Programming (Beck 2000)
- Crystal (Cockburn 2005)
- Scrum (Schwaber & Beedle 2002)
- Adaptive Software Development- ASD- (Highsmith 2000)

مدل HCI

○ مدلها:

• ستاره:

- نشات گرفته از مطالعات تجربی برای درک مشکلات طراحی و چگونگی رفع آنها
- ارزیابی مرکز همه کارهاست.

• مهندسی usability

- یک روش ساختاریافته نشات گرفته از مهندسی usability

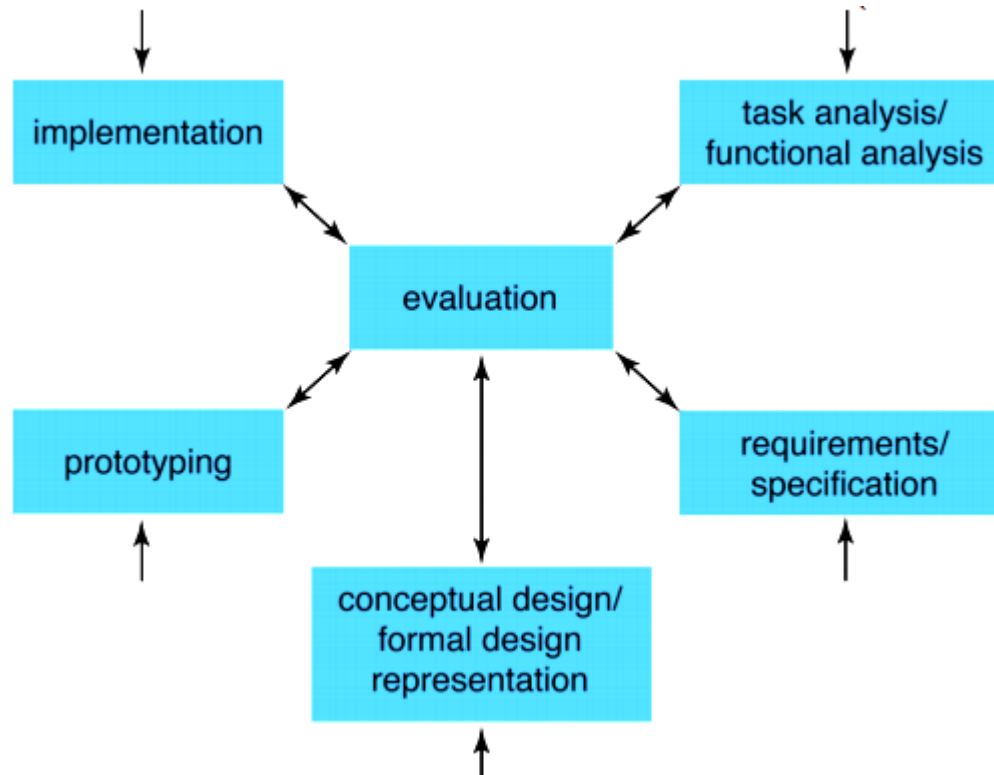
• ISO

- ایجاد شده با همکاری و توافق بین المللی

the process of interaction design

مدل ستاره

- ویژگی های مهم:
- ارزیابی قلب تمام کارهاست
- ترتیبی برای انجام کارها وجود ندارد. پروژه از هرجایی میتواند شروع شود.
- از مطالعات تجربی طراحان اینترفیس این مدل استخراج شده است.



Usability engineering lifecycle model

○ ویژگیهای مهم:

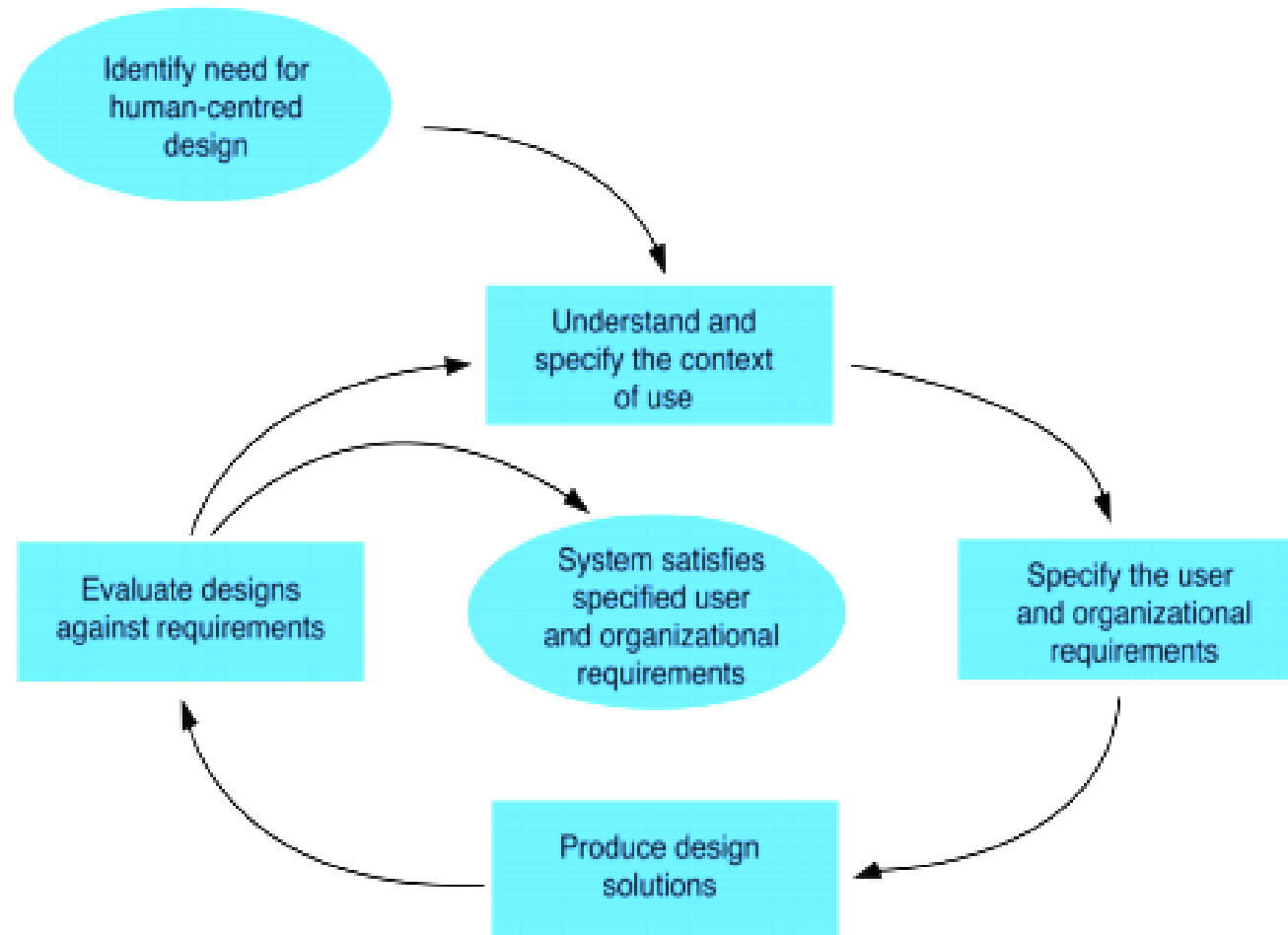
- نگاه جامع به آنچه در مهندسی USABILITY دخیل است.
- ارتباط دادن روشهای نرم افزاری شی گرا (OOSE) و مراحل انجام یک پروتوتایپ
- مراحل عمده کار
 - شناخت ملزومات
 - طراحی، تست و پیاده سازی
 - نصب

ISO

- چهار اصل این استاندارد:
 - دخالت فعالانه کاربر
 - کاربر منبع اطلاعات غنی است.
 - اطلاعات کاربر باعث کارایی بیشتر محصول تعاملی تولید شده میشود.
 - نکاتی مثل قابلیت اعتماد و انعطاف پذیری تعیین کننده انجام کار توسط انسان یا محصول است.
 - چون تکنولوژی قادر به انجام کاری است، لزوماً انجامش را به عهده تکنولوژی قرار نمیدهیم.
 - تکرار در طراحی
 - طراحی باید چند بعدی باشد.
- استفاده از متخصصین میان رشته ای (Multidisciplinary)

the process of interaction design

ISO



چه (what)، چگونه (how) و چرا (why)؟

- چه :

- دو هدف

- شناخت کاربر، نوع کار و context آن تا حد ممکن

- ایجاد یک مجموعه از نیازمندیها

- چه طور؟

- جمع آوری داده

- آنالیز داده

- ایجاد مجموعه ای از نیازمندیها

- این مراحل تکرار شوند ه هستند.

- چرا؟

- داشتن مجموعه ای از نیازمندیهای صحیح برای طراحی سیستم حیاتی است.

انواع نیازمندیها

- فانکشنال

- سیستم چه باید بکند؟
- مهمترین (و گاهی به اشتباه تنها) نیازمندی است.

- غیر فانکشنال

- محدودیت ها را مشخص میکند
- داده
 - چه نوع داده ای باید نگهداری شود؟
 - متنی؟ گرافیکی؟ کل داده ها؟ قسمتی از آنها؟
 - چه طور داده ها باید نگهداری شوند؟
- کاربران:
 - ویژگی شخصیتی:

- توانایی، سابقه کاری و علمی، عکس العملش نسبت به استفاده از تکنولوژی جدید

- محیط یا context استفاده
 - فیزیکی:
 - پرسرو صدا؟ نورانی؟ گرم؟ مرطوب؟ خاک آلود؟
 - اجتماعی:
 - به اشتراک گذاشتن فایلها
 - صفحات نمایش
 - دور بودن گروههای کاری از هم
 - چگونگی ارتباط کار فردی
 - حریم خصوصی افراد
 - سازمانی:
 - رفتارهای جا افتاده در یک بخش
 - در دسترس بودن آموزش
 - فنی:
 - زیر ساخت و سازگاری فنی (compatibility)

جمع آوری داده برای ملزومات یک سیستم

- پرسشنامه
- مطالعه محصول مشابه
- مشاهده غیر مستقیم:
- مطالعه اسناد

روش دیگری برای جمع آوری ملزومات به نام Persona

- ویژگی های کاربر را ثبت میکند.
- مشخصات یک کاربر واقعی نیست ولی از ویژگیهای کاربران واقعی گرفته میشود.
- نباید ایده آل در نظر گرفته شود.
- داستان را با آوردن اسامی، ویژگیها، اهداف و پیشینه افراد واقعی می نمایند.
- وجود چند persona ملزومات را غنی تر میکند.

روش دیگری برای جمع آوری ملزومات به نام Contextual Inquiry

- یک روش ethnographic است که کاربر یک متخصص و تیم طراحی کارآموزند.
- نوعی مصاحبه است:
- در محل کار کاربر
- به مدت ۲ تا ۳ ساعت
- اصول کلی روش:
- Context:
- همکاری (Partnership):
- تفسیر (Interpretation)
- تمرکز (focused)

مشکلات جمع آوری داده

- شناخت و دخیل کردن کاربران
- دخالت ذینفعان
- کاربران "واقعی" و نه مدیران
 - در بعضی جوامع بهبود یافته است.
- مدیریت ملزومات
- ارتباط بین گروههای مختلف
 - بین تیم طراحی
 - با مشتری یا کاربر
 - بین کاربران
- دانش مربوط بین افراد مختلف پخش شده و ضمنی است.

توصیف کارها (Task descriptions)

- سناریو:
 - یک داستان ساده غیر رسمی برای بیان انجام کار.
 - غیر قابل تعمیم
- Use cases
 - تعامل با سیستم را به روش قبلی اضافه میکند
- Essential use cases
 - جزئیات را در نظر نمیگیرد.
 - مثل مورد قبل، تعامل را در نظر نمیگیرد.
 - ساختار یافته تر از سناریو و کلی تر از use case

مثالی از essential use case

اطلاعات مربوط به ویزا

درخواست کاربر مسئولیت سیستم

ملزومات ویزا

درخواست مقصد و ملیت

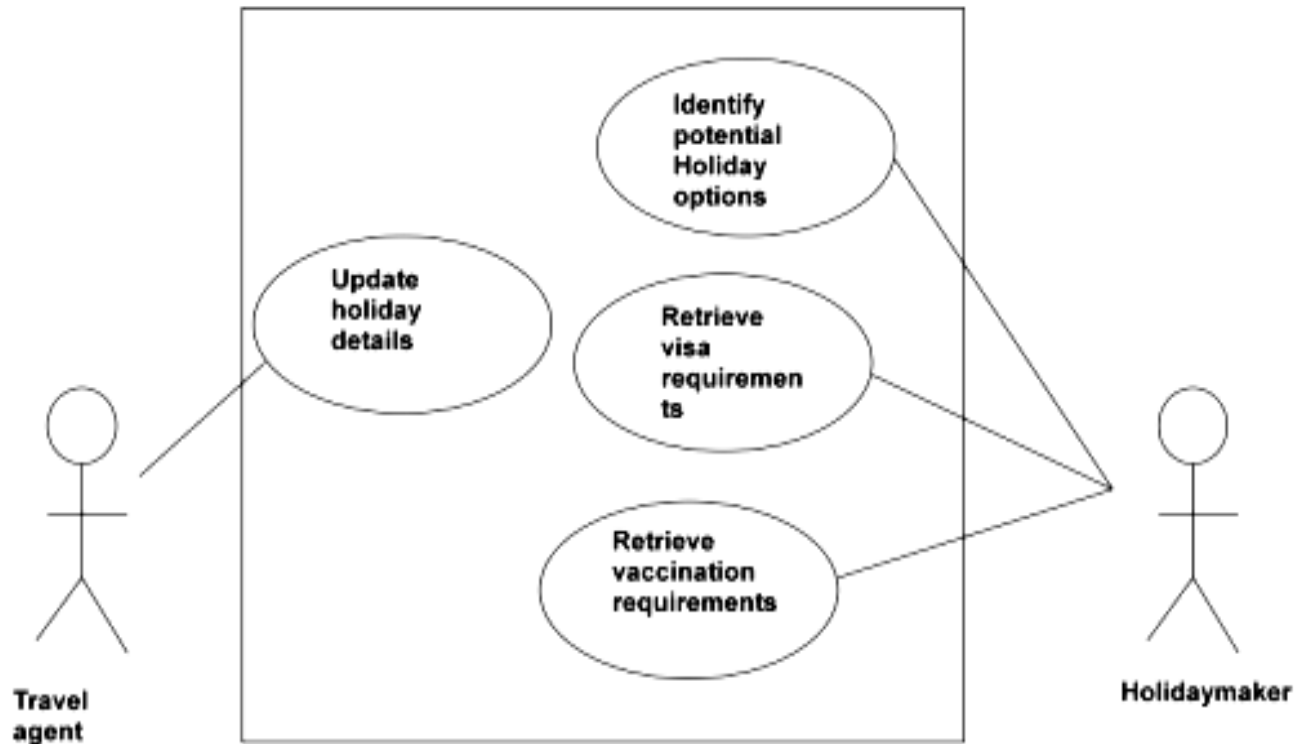
دادن اطلاعات لازم

بدست آوردن اطلاعات مناسب

بدست آوردن یک کپی از اطلاعات ویزا

IDENTIFYING NEEDS AND ESTABLISHING REQUIREMENTS

دیاگرامی Use case برنامه ریزی تعطیلات



essential use case

○ در essential use case سه قسمت داریم:

- نام فعالیت
- فعالیت هایی که کاربر انجام میدهد.
- کارهایی که سیستم انجام میدهد.

آنالیز کار (Task analysis)

- “توصیف کارها” برای درست کردن سیستمهای جدید به کار میرود.
- “آنالیز کار” برای بررسی سیستمهای موجود به کار میرود.
- مهم است که فقط بر کارهای سطحی تاکید نشود.

HTA

- کارها به اجزا ریز تری شکسته میشوند. اجزا به اجزا کوچکتر و سپس اجزا با هم دسته بندی شده (plan) به طوریکه مشخص کند که چه طور در عمل کار انجام میگیرد.
- از "هدف" کاربر شروع میکند و کارهایی که برای رسیدن به هدف لازم است را شناسایی میکند.
- این روش برای کارهای فیزیکی و قابل مشاهده استفاده میشود و ربطی به نوع نرم افزار و نوع مهندسی و نحوه تعامل ندارد.

مثالی از HTA

۰- برای قرض گرفتن کتاب از کتابخانه:

۱- به کتابخانه بروید.

۲- کتاب مورد نظر را پیدا کنید

۲-۱ به لیست کتابهای کتابخانه مراجعه کنید

۲-۲ گزینه جستجو را پیدا کنید

۲-۳ گزینه مورد جستجو را وارد کنید

۲-۴ کتاب مورد نظر را شناسایی کنید

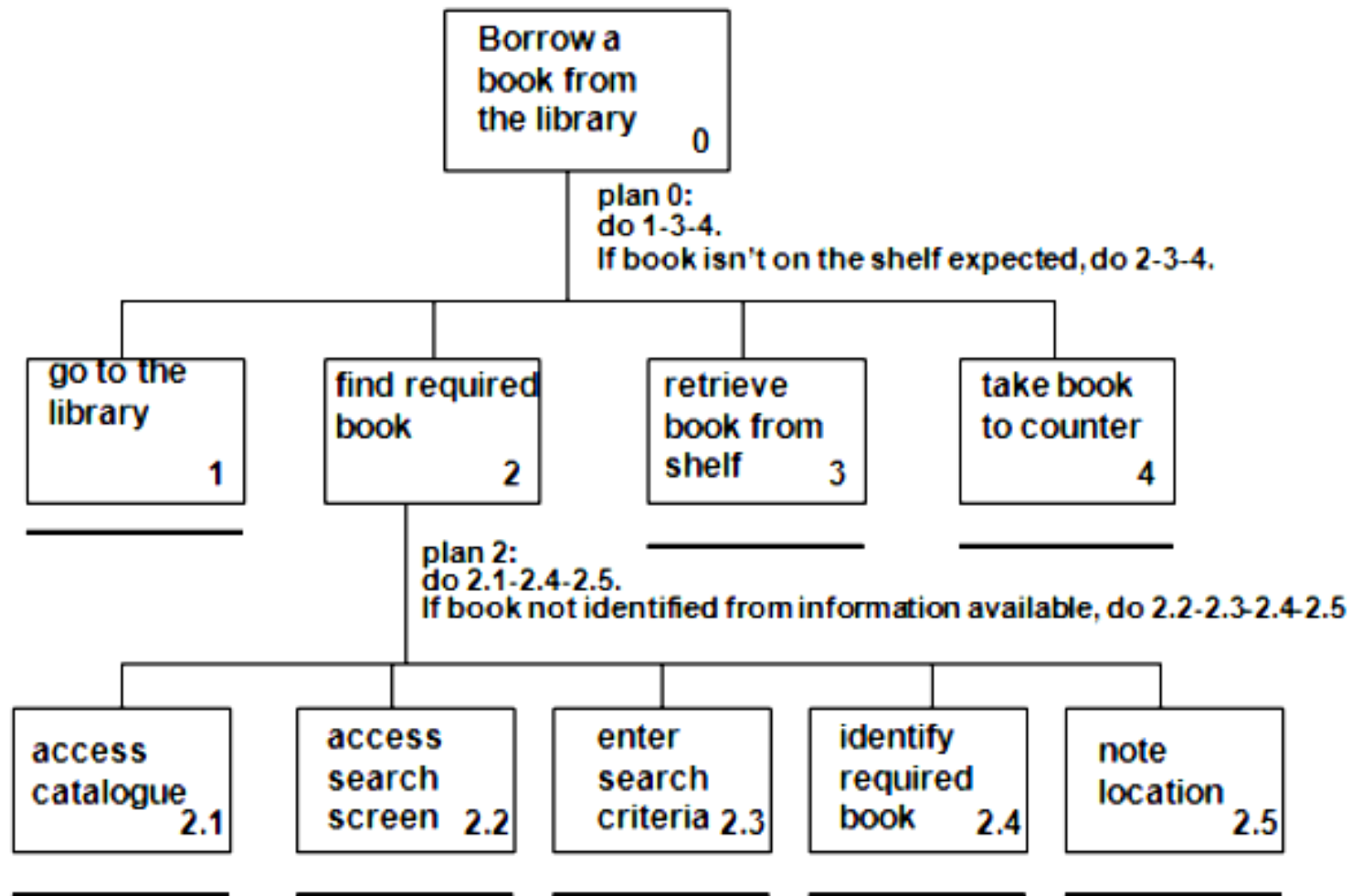
۲-۵ به محل کتاب توجه کنید

۳- به قفسه مورد نظر بروید

۴- کتاب را به میز امانات ببرید.

IDENTIFYING NEEDS AND ESTABLISHING REQUIREMENTS

مثالی از HTA (گرافیکی)



پروتوتایپ چیست؟

- در طراحی های متفاوت انواعش را دیده اید:
- یک ماشین مینیاتوری
- یک ماکت از یک شهر یا ساختمان
- بعضی از انواع آن در ID:
- یک سری صفحه حاوی ترسیمات
- یک سری ترسیمات مرتبط (storyboard)
- اسلایدهای پاورپوینت
- یک فیلم که استفاده از سیستم را نشان میدهد.
- طرح ساخته شده با چوب

چرا پروتوتایپ؟

- ارزیابی و بازخورد قسمت عمده کار در ID است.
- ذینفعان میتوانند نمونه ای از محصول آینده را به شکل پروتوتایپ دیده، لمس کنند یا با آن تعامل کنند.
- ساده تر از خواندن اسناد یا بررسی ترسیمات است.
- اعضای تیم بهتر میتوانند با هم در رابطه با محصول صحبت کنند.
- با روش کم هزینه ای شما میتوانید تمام ایده هایتان را تست کنید.
- تشویق به بازتاب و بازخورد که مهمترین جنبه ID است میکند.

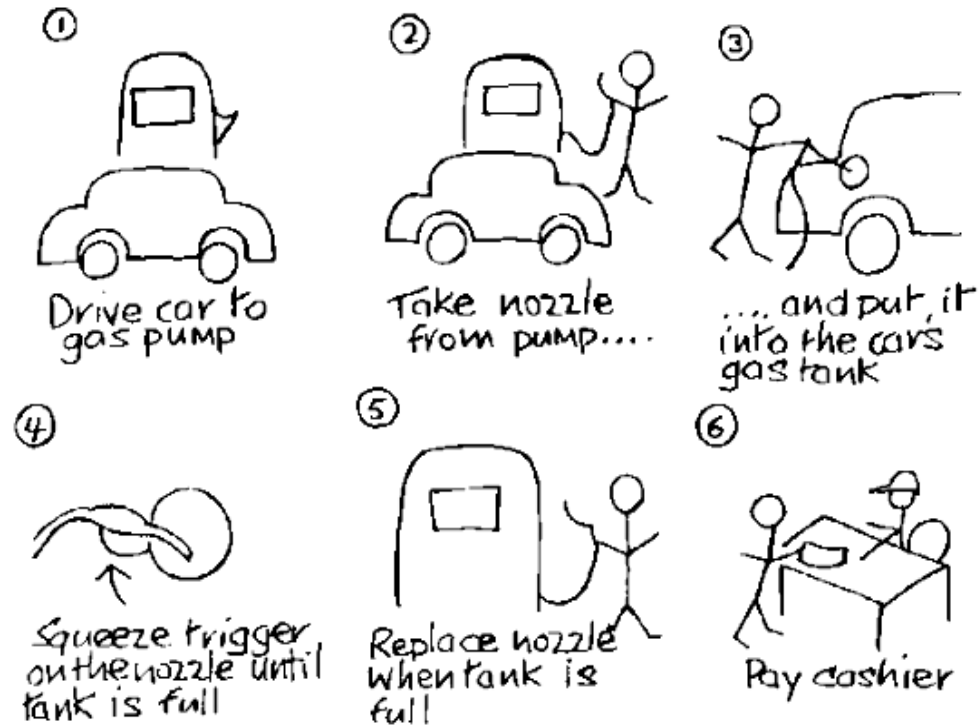
چه چیزی پروتوتایپ شود؟

- نکات فنی
 - امکان سنجی
 - جریان انجام کار، طراحی کار
 - شکل ظاهری صفحات و اطلاعاتی که نمایش داده میشود.
 - نکات مشکل، قابل بحث و حیاتی
- هدف شما از ساخت یک پروتوتایپ، نوع آن را مشخص میکند.

پروتوتایپ های Low-fidelity

- برای ساخت از وسایلی استفاده میشود که شباهتی با محصول اصلی ندارند. مثل کاغذ، مقوا
- سریع، ارزان و قابل تغییر است.
- روشها:
 - Storyboard
 - ترسیم صفحات
 - کارت
 - Wizard-of-Oz

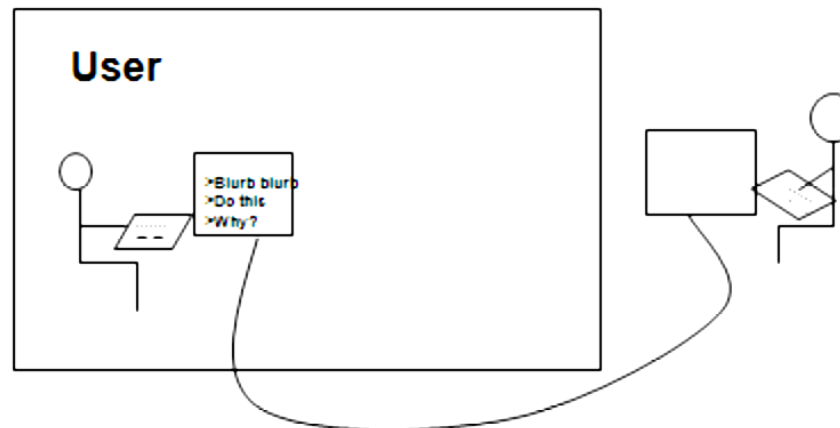
ترسیم



کارت

A hand-drawn prototype of a 'Travel Organiser' interface. The header includes a globe icon, the title 'Travel Organiser', and the date '23 August 2006'. The main content area says 'WELCOME HELEN' and lists four questions with corresponding input fields: 'Where do you want to go?' with a text box containing 'YORK', 'What date do you want to travel?' with a text box containing '16/9/06', 'Which form of transport do you want?' with a dropdown menu showing 'TRAIN', and 'Do you need accommodation?' with a dropdown menu showing 'YES'.

پروتو تایپ 'Wizard-of-Oz'



پروتوتایپ High-fidelity

- از مواد و وسایلی که در محصول نهایی استفاده میشود برای ساخت آن بهره میگیرند.
- پروتوتایپ خیلی شبیه به محصول نهایی است.
- برای نرم افزارها معمولا از Macromedia Director، Visual Basic و Smalltalk استفاده شده است.
- اثر منفی:
- ممکن است کاربر فکر کند که سیستم نهایی دقیقا شبیه به پروتوتایپ است.

پروتوتایپ High-fidelity

- معایب:
- مدت زمان زیاد ساخت
- انحراف توجه ارزیابان به مسائل سطحی به جای محتوای طراحی
- عدم علاقه تیم طراحی برای تغییر پروتوتایپ
- چون ساختش آسان نیست
- افزایش سطح توقع کاربران
- فقط یک باگ (خطا) میتواند کل ارزیابی را از اعتبار ساقط کند.
- بیشتر برای تست نکات فنی به کار میرود.

مقایسه پروتوتایپ LF و HF

مزایا	معایب
هزینه کم ارزیابی چندین مورد در طراحی به صورت همزمان وسيله ارتباطی مفید مناسب برای چینش اجزا در صفحات مناسب برای شناسایی نیاز بازار ابزاری برای نمایاندن طرح مفهومی	چک کردن محدود اشکالات و خطاها جزئیات کم وابسته به سازنده پروتوتایپ نامناسب برای مرحله ی بعد از یافتن ملزومات ناکافی برای تست usability محدودیت در تعامل با روند انجام کار
فانکشنالیتی کامل کاملن تعاملی وابسته به کاربر وضوح روند انجام کار مناسب برای ارزیابی ایجاد حس کار کردن با سیستم واقعی مثالی زنده از ویژگیهای سیستم ابزاری برای بازاریابی و فروش	ساخت پر هزینه ساخت زمان بر ناکارآمد برای نمایاندن طرح مفهومی نامناسب برای جمع آوری ملزومات

ساخت

- برای ساخت محصول یا از خود پروتوتایپ استفاده میشود یا از آن درس گرفته میشود:
- محصول نهایی باید مهندسی شود
- به کیفیت باید توجه شود. usability، قابلیت اعتماد، قدرتمند بودن، قابلیت نگهداری، درست بودن، قابل حمل بودن، کارایی و ...
- پروتوتایپ تدریجی
- پروتوتایپ یکبار مصرف
- نیازهای کاربر(ملزومات سیستم) را به مدل مفهومی تغییر دهید.
- سریع نتیجه گیری نکنید. تکرار را فراموش نکنید.
- طراحی مدلهای مختلف فراموش نشود.
- پروتوتایپ برای کمک به شماست.

مدل مفهومی: از ملزومات تا اولین طراحی، آیا متافور مناسبی موجود است؟

- متافورها روشها و علوم شناخته شده را با روشها و علوم جدید ترکیب میکنند تا به کاربر کمک کند که محصول را درک کند.

مدل فیزیکی

- مرز واضحی بین مدل مفهومی و فیزیکی وجود ندارد.
- مدل مفهومی به طور ضمنی مدل فیزیکی را پیشنهاد میدهد.
- طراحی فیزیکی یک پروسه تصمیم گیری است .
- ملزومات گاهی در تقابل با طراحی فیزیکی قرار میگیرد.

An Evaluation Framework

DECIDE چارچوبی برای هدایت ارزیابی

○ تعیین هدف (Determine the *goals*)

○ یافتن سوالات (Explore the *questions*)

○ انتخاب روش و متد ارزیابی (Choose the evaluation *approach and methods*)

○ شناسایی نکات عملی (Identify the *practical issues*)

○ تصمیم گیری درباره نکات اخلاقی (Decide how to deal with the *ethical issues*)

○ ارزیابی، آنالیز، تفسیر و ارائه داده (Evaluate, analyze, interpret and present the *data*)

Usability تست

- اهداف و سوالات پژوهش بر چگونگی عملکرد کاربر (کارایی) در انجام وظایف محوله تاکید و تمرکز دارد.
- مقایسه محصولات و پروتوتایپها معمول است.
- تمرکز بر زمان کامل کردن کار و تعداد و نوع خطاهای مرتکب شده توسط کاربر است.
- داده ها توسط ویدیو و log تعاملی ثبت میشود.
- تست مرکز انجام تمام فعالیت هاست.
- در یک محیط کنترل شده انجام میشود.
- رضایت کاربر با استفاده از مصاحبه و پرسشنامه ارزیابی میشود.
- ممکن است در مواردی از مشاهده در میدان برای درک موارد مربوط به context استفاده شود.

Usability تست & پژوهش

Usability تست

- بهینه کردن محصولات
- تعداد کمی شرکت کننده
- استفاده از نتایج در طراحی
- معمولا کاملن قابل تکرار نیست
- شرایط تا حد ممکن کنترل میشود
- روال انجام کار برنامه ریزی میشود.
- نتایج به طراحان گزارش میشود.

آزمایش برای پژوهش

- کشف دانش
- تعداد زیادی شرکت کننده
- نتایج به صورت آماری ارزیابی (validate) میشوند
- باید قابل تکرار باشد
- در یک محیط کاملن کنترل شده انجام میشود.
- از روش آزمایشی استفاده میشود.
- نتایج به جامعه علمی ارائه میشود.

شرایط تست

- آزمایشگاه usability یا هر محیط کنترل شده دیگر
- تاکید بر:
 - انتخاب نمایندگان کاربران
 - انتخاب کارهای که نماینده کلیه کارهای موجود در سیستم باشد.
- ۵-۱۰ کاربر انتخاب میشوند.
- کارها معمولا بیش از ۳۰ دقیقه طول نمیکشند.
- شرایط تست باید برای تمام شرکت کنندگان یکسان باشد.
- فرم رضایت نامه روال انجام کار را علاوه بر مسائل اخلاقی، عنوان میکند.

انواعی از داده ها

- زمان کامل کردن یک کار
- زمان کامل کردن کار بعد از اینکه کاربر مدتی با سیستم کار نکرده است.
- نوع و تعداد خطا در انجام یک کار
- تعداد خطا در یک واحد زمانی
- دفعات استفاده از منوال ها و help سیستم
- تعداد کاربرانی که یک خطای خاص را مرتکب میشوند.
- تعداد کاربرانی که کار را به اتمام می‌رسانند.

اهداف مهندسی usability

- هدف بهینه کردن محصولات است
- سطح کنونی کارایی
- مینیمم سطح قابل قبول کارایی
- سطح نهایی کارایی

آزمایشات

- رابطه بین دو یا چند متغیر را پیش بینی میکند.
- متغیرهای مستقل توسط کاربر انتخاب و به کار گرفته میشود.
- متغیرهای وابسته مورد اندازه گیری قرار میگیرند.
- بیشتر آزمایشات ۱ یا دو متغیر مستقل دارند.

انواع شرکت کنندگان در آزمایش

نوع	مزایا	معایب
متفاوت	order effects وجود ندارد	مشکلات تفاوت فردی
مشابه	تعداد کم شرکت کننده - مشکل تفاوت فردی وجود ندارد.	به خاطر order effect باید counter balancing انجام شود.
تطبیقی	order effects وجود ندارد و تفاوت فردی کاسته شده است.	نمیتوان مطمئن بود که دسته بندیها کاملا مشابه هم هستند.

نکات کلیدی

- “تست” قسمت عمده و مرکزی مهندسی usability است.
- تست usability در یک محیط کنترل شده انجام میشود.
- تست usability برگرفته ازمتد آزمایشی experiment است.
- یک آزمایش (experiment) درستی یک فرضیه را با به کار گرفتن متغیر های مشخصی تست میکند.
- آزمایش کننده متغیر های مستقل را کنترل و متغیر وابسته را اندازه گیری میکند.
- سه نوع آزمایش داریم. شرکت کنندگان متفاوت، یکسان و تطبیقی
- مطالعه میدانی در یک محیط واقعی انجام میشود.
- از مشاهده و مصاحبه برای جمع آوری داده در مطالعه میدانی استفاده میشود.
- دسته بندی و تکنیکهای بنا نهاده شده بر اساس تئوری ها برای آنایز داده به کار میرود.