

1. Interakcia človek-počítač (HCI), základná terminológia, používateľské rozhranie, použiteľnosť, používateľský zážitok.

1. Interakcia človek-počítač (HCI)

- Všetko, prostredníctvom čoho interagujeme s niečím

2. Základná terminológia

- Ľudské rozhranie
 - Znamená že to je dobré UI (slúži pre ľudí, má byť ľudské)
 - *An interface is **humane** if it is responsive to human needs and considerate of human frailties.* — *Jef Raskin, The Human Interface*
- User-centered design

3. Používateľské rozhranie

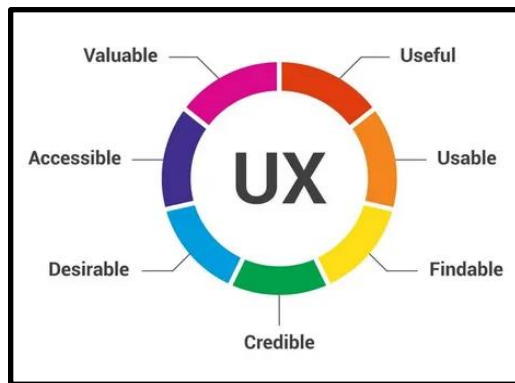
- UI = User Interface
- Všetko, prostredníctvom čoho interagujeme s niečím
- Na rozhraní vždy vznikajú straty
- Example: Internetový obchod
 - Zaregistrovať sa
 - Prihlásiť sa
 - Vložiť tovar do košíka
 - Otvoriť košík
 - Stlačiť tlačidlo „Objednať“

4. Použiteľnosť

- 5 komponentov použiteľnosti - Podľa [Nielsena](#)
 - i. **Naučiteľnosť (learnability)** = How easy is it for users to accomplish basic tasks the first time they encounter the design?
 - ii. **Efektívnosť (efficiency)** = Once users have learned the design, how quickly can they perform tasks?
 - iii. **Zapamätateľnosť (memorability)** = When users return to the design after a period of not using it, how easily can they reestablish proficiency?
 - iv. **Chyby (errors)** = How many [errors](#) do users make, how severe are these errors, and how easily can they recover from the errors?
 - v. **Spokojnosť (satisfaction)** = How pleasant is it to use the design?

5. Používateľský zážitok.

- UX = User Experience.
- *“User experience” encompasses all aspects of the end-user's interaction with the company, its services, and its products.*— *Don Norman and Jakob Nielsen*
- Faktory ovplyvňujúce UX produktu



- Podľa [Interface Design Foundation](#)

- **Užitočný (useful)**

- Načo je to užitočné?
- Prečo by to niekto chcel používať?
- (Pre praktické využitia? Pre zábavu?)

- **Použiteľný (usable)**

- *concerned with enabling users to effectively and efficiently achieve their end objective with a product.*
- Rozhrania musia byť použiteľné človekom
- Lepšie použiteľné rozhrania sú úspešnejšie (ipod VS MP3)

- **Nájditeľný (findable)**

- Užívateľ musí nájsť produkt ľahko
- Užívateľ sa musí dobre zorientovať v rozhraní
 - Napr. noviny delia svoj obsah do sekcií, dávajú zaujímavejší obsah do popredia

- **Dôveryhodný (credible)**

- relates to the ability of the user to trust in the product that you've provided.
- Užívateľ musí dôverovať produktu
- Záleží na prvom dojme užívateľa

- **Želaný (desirable)**

- Brand image je dôležitý (že je dačo značkové)
- is conveyed in design through branding, image, identity, [aesthetics](#) and [emotional design](#).
- The more desirable a product is – the more likely it is that the user who has it will brag about it and create desire in other users.

- **Prístupný (accessible)**

- Prispôsobenie dizajne aj pre ľudí s postihnutím
- V Amerike má 1 z 5 ľudí nejaké postihnutie/znevýhodnenie (20%)
- V dnešnej dobe je prístupnosť legálna obligácia

- **Hodnotný (valuable)**

- Produkt musí mať nejakú hodnotu aby bol kupovaný

- Musí riešiť problémy za priateľnú cenu
- Example: 10 eurový produkt čo rieši 1000 eurový problém

•

Zdroje :

[Rôzne názvy — Úvod \(tuke.sk\)](#)

[The 7 Factors that Influence User Experience | IxDF \(interaction-design.org\)](#)

[Usability 101: Introduction to Usability \(nngroup.com\)](#)

2. Definícia používateľského rozhrania, rozdiel medzi grafickým používateľským rozhraním a používateľským rozhraním, základné spôsoby komunikácie prostredníctvom používateľských rozhraní (interaction styles - Nielsen), model ľudského procesora a základné zákony ľudského výkonu.

1. Definícia používateľského rozhrania

The user interface (UI) is the point of human-computer interaction and communication in a device. This can include display [screens](#), [keyboards](#), a mouse and the appearance of a [desktop](#). It is also the way through which a user interacts with an [application](#) or a [website](#).

- Key aspect: communicative dialog
- Goal: to accomplish some task
- All mechanisms that are part of this process form the UI:
 - Physical devices (keyboards and displays)
 - Computer programs designed to control interaction

2. Rozdiel medzi grafickým používateľským rozhraním a používateľským rozhraním

- GUI = Graphical User Interface = UI, ale pre aplikácie

3. Základné spôsoby komunikácie prostredníctvom používateľských rozhraní (interaction styles - Nielsen)

Interaction style	Used mainly in	Main characteristics
Batch	Batch processing e-mail servers	Does not require user intervention, works even when user and computer are in different time or place.
Question-answer	Line-oriented	Computer controls the user, so suited for casual use.
Command language	Line-oriented	Easy to edit and reuse command history. A powerful language can support highly complex operations.
Function keys	Full-screen, WIMP	Fast entry of a few standard commands, but limited flexibility.
Form filling	Full-screen, WIMP	Many fields can be seen and edited at once.

Interaction style	Used mainly in	Main characteristics
Menu	Full screen, WIMP, Telephone-based interfaces	Frees user from remembering options, at cost of potentially being slow or having confusing hierarchy.
Direct manipulation	WIMP, Virtual reality	User in control. Enables metaphors from real world. Good for graphics.
Non-Command	Future systems, virtual reality	User is freed to concentrate on the domain and need not control the computer. Computer monitors users and interprets their actions, so suited for cases where misinterpretations are unlikely or without serious consequences.
Natural language	Future systems	Ideally, allows unconstrained input to handle frequently changing problems.

- **Batch** = automatizovaná činnosť bez užívateľa
- **Question-Answer** = Example: SQL
- **Command Language**
- **Function Keys**
- **Form Filling**
- **Menu**
- **Direct Manipulation** = Example: Presun súboru do priečinka použitím kurzora, touchscreen na mobile
- **Non-Command**
- **Natural Language**

4. Model ľudského procesora a základné zákony ľudského výkonu

Cognitive modeling method used to calculate how long it takes to perform a certain task.

- Model for analyzing human-computer interaction (HCI)
 - i. Simplified
 - ii. Integrated description of psychological knowledge about human performance
- Helps to understand how to create systems
- Such models are created through experimentation

Zákony:

Fitts law for pointing (1954)

- The time to move the hand to a target of size S decreases with:
 - shorter distance D
 - larger target size S

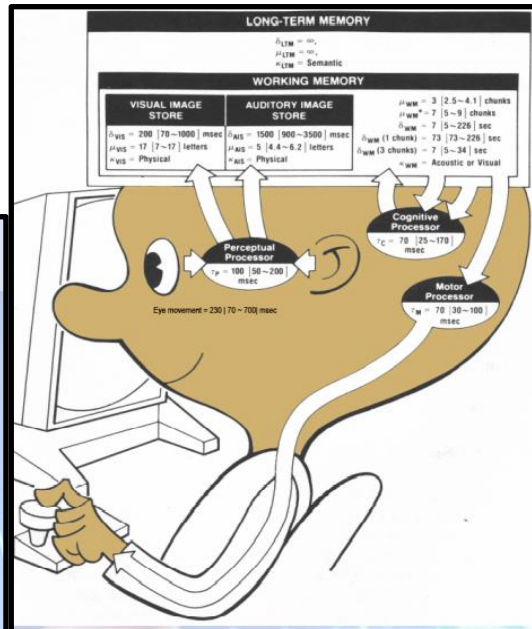
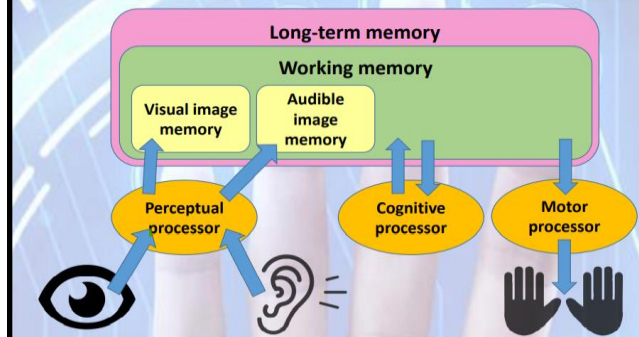
Power law of practice

- The time of learning
- decreases with practice

Uncertainty principle, Hick's Law

- Decision time increases with uncertainty about the judgement or decision to be made

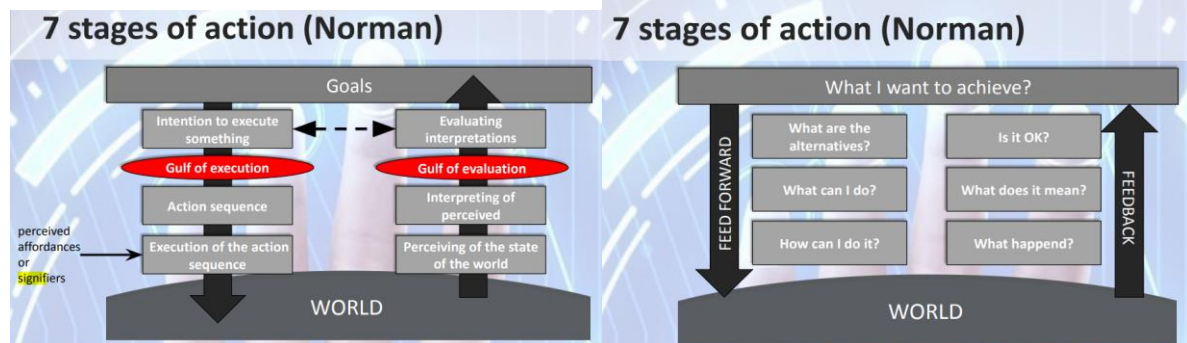
Model human processor (MHP)



3. 7 štádií akcie podľa Normana, umožnenia, obmedzenia, mapovanie - metafory, spätná väzba, konvencie, štandardy, fundamentálne princípy návrhu rozhraní (Norman), model interakcie vs mentálny model vs konceptuálny model, návrhový cyklus interakcie a návrh zameraný na používateľa, analýza úloh, doménová analýza, scenáre, osoby, doménový expert, prototypovanie, typy prototypov.

http://www.powershow.com/view1/260df1-ZDc1Z/Design_of_everyday_things_powerpoint_ppt_presentation

1. 7 štádií akcie podľa Normana



2. Termíny

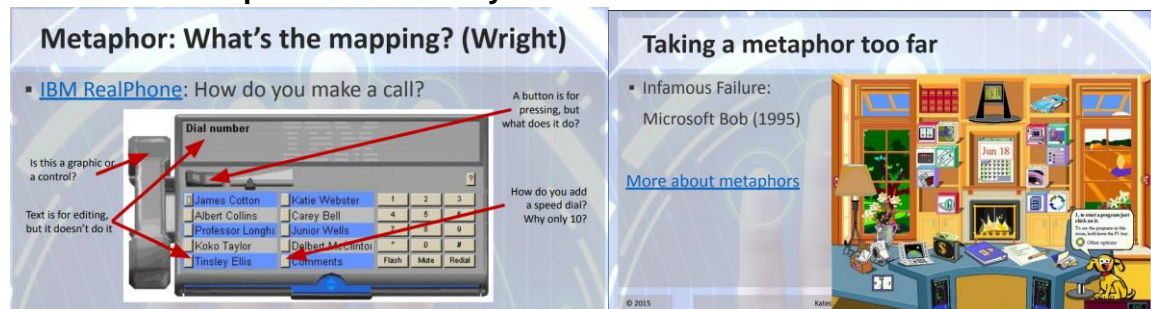
a. Umožnenia (affordances/signifiers?)

- [What are Signifiers? | IxDF \(interaction-design.org\)](http://www.interaction-design.org/what-are-signifiers/)
- [What are Affordances? | IxDF \(interaction-design.org\)](http://www.interaction-design.org/what-are-affordances/)
- Signifiers = navádzajú užívateľa k tomu, čo má robiť ďalej
- Affordances = čo si môže užívateľ dovoliť urobiť

b. Obmedzenia (constraints)

- Physical
 - Make some actions impossible; can't be ignored
- Logical
 - Use common sense to determine alternatives
 - Go hand in hand with a good conceptual model
 - E.g. all components have been used, only one left
- Cultural
 - Conventions shared by a cultural group
 - E.g. page scrolling is on the right

c. Mapovanie - metafory



d. Spätná väzba (feedback)

- Explicit information about the impacts of an action
- Odozva k činnosti užívateľa

e. Konvencie (conventions)

- Kultúrne obmedzenia
- *Are cultural constraints*
- *Are not arbitrary*
- *Not implement them = risk confusion*
- Example : Iné zaužívané piktogramy pre rôzne krajiny

f. Štandardy (standards)

- Established norm or requirement in regard to technical systems
- Custom, convention, company product, corporate standard that becomes generally accepted and dominant
- Maximize compatibility, interoperability, safety, repeatability or quality

3. Fundamentálne princípy návrhu rozhraní (Norman)

- 1. Use both knowledge in the world and knowledge in the head.
- 2. Simplify the structure of tasks.
- 3. Make things visible: bridge gulfs between Execution and Evaluation.
- 4. Get the mappings right.
- 5. Exploit the power of constraints.
- 6. Design for error.
- 7. When all else fails, standardize.

4. Model interakcie vs mentálny model vs konceptuálny model,

• **Conceptual Model**

- *High-level description of how a system is organized and operates.*
Describes:
- *Major design metaphors and analogies*
- *Concepts the system exposes to users*
 - *Task-domain data objects users create and manipulate*
 - *Their attributes*
 - *Operations that can be performed on them*
- *Relationships between these concepts*
- *Mappings between the concepts and the task-domain*

• **Mental Model**

- [Mental Models in UX Design: The Ultimate Guide \(careerfoundry.com\)](https://www.careerfoundry.com/blog/mental-models-in-ux-design-the-ultimate-guide/)
- with which user thinks he interacts
- In other words, a mental model is what a user thinks they know about how to use a website, mobile phone, or other digital product. Mental models are built in a user's brain and people reference them to make their lives easier.

• **Without a good CM, a good MM cannot be created!**

• **Model Interakcie**

- Čo to kurva je? [HELP]

5. Návrhový cyklus interakcie a návrh zameraný na používateľa,

<https://kurzy.kpi.fei.tuke.sk/ux/slides/04.html>

a. Analýza úloh

- Analýza toho, ako ľudia pracujú.
 - Čo robia?
 - Čo pritom používajú?
 - Čo musia vedieť?
- Kroky analýzy úloh
 - Defining purpose and scope

- Obtaining data
- Extracting activity lists
- Organizing and describing task performance
- Confirming the validity of the description

b. Doménová analýza

- Analýza domény
 - Work domain analysis
 - Úlohy — konkrétne cesty, doména — mapa terénu
 - Analýza pojmov, objektov, operácií v danej oblasti
 - Analýza existujúcich systémov
- Úrovně domény
 - Domain purpose – reason why the work system exists
 - Domain values – key values used to assess how well the system is performing its domain purpose(s)
 - Domain functions – can be performed by the system
 - Physical functions – which the objects can perform, independent on its purpose
 - Physical objects – sum of all relevant objects that form all of the component technologies, independent on their purpose

c. Scenáre

- Neformálny opis špecifickej interakcie
- Pochopenie motivácie a obmedzení

d. Persony

- A persona is a fictional, yet realistic, description of a typical or target user of the product.
- Prototypickí používatelia

e. doménový expert

-

6. Prototypovanie

- Overovanie nápadov

7. Typy prototypov

- Wireframe = .Prototypovanie na papieri, lacné a rýchle
- Screen Sequence Diagrams = interakcia a prechody medzi obrazovkami, všetky obrazovky a akcie
- Papierové poznámky (post-it notes)
- Fyzické prototypy = lepenka, 3D tlač, elektronické zariadenia (Arduino, Raspberry Pi)
- Nástroje na prototypovanie =
 - Špecializované nástroje
 - Prezentácie (interakcia pomocou odkazov)
 1. Figma
 2. PowerPoint
 3. Pencil Project
 4. Pidoco

4. Použiteľnosť, doménová použiteľnosť, dostupnosť, metafory reálneho sveta, princípy a pravidlá použiteľnosti (definícia, 10 Nielsenových heuristik), doménovej použiteľnosti a dostupnosti, mobilná použiteľnosť, responzívny dizajn, dizajnové jazyky.

1. Použiteľnosť (usability)

- see 1.4

2. Doménová použiteľnosť

- Doména/domain = sféra pre ktorú je aplikácia robená (pre lekárov, pre políciu, pre stávkovu kanceláriu, pre banku, atď...)

3. Dostupnosť (accessibility?)

Accessibility

- W3C on [accessibility](#) of web applications

*The power of the Web is in its **universality**. Access by **everyone** regardless of disability is an essential aspect.*

(Tim Berners-Lee, W3C Director and inventor of the World Wide Web)

- Perceivable
- Operable
- Understandable
- Robust



4. Metafory reálneho sveta

Real-world metaphors

- Use real-world **metaphors** when appropriate

VISA MKONTO PAYWAVE SK

Aktivácia karty

Zadajte číslo karty, ktorú ste dostali poštou.



5. Princípy a pravidlá použiteľnosti (definícia, 10 Nielsenových heuristik)

- [10 Usability Heuristics for User Interface Design \(nngroup.com\)](#)

10 Usability Heuristics for UI Design (Nielsen)

Visibility of system status
Give the users appropriate feedback about what is going on.

Consistency and standards
Follow platform conventions through consistent words, situations and actions.

Error prevention
Prevent problems from occurring; eliminate error-prone conditions or check for them before users commit to the action.

Match between system and the real world
Use real-world words, concepts and conventions familiar to the users in a natural and logical order.

User control and freedom
Support undo, redo and exit points to help users leave an unwanted state caused by mistakes.

Aesthetic and minimalist design
Don't show irrelevant or rarely needed information since every extra element diminishes the relevance of the others.

Flexibility and efficiency of use
Make the system efficient for different experience levels through shortcuts, advanced tools and frequent actions.

Recognition rather than recall
Make objects, actions, and options visible at the appropriate time to minimize users' memory load and facilitate decisions.

Help and documentation
Make necessary help and documentation easy to find and search, focused.

Error messages
Express error messages in plain language (no codes) to indicate the problem and suggest solutions.

6. Doménovej použiteľnosti a dostupnosti

- Domain usability guidelines
 - Use domain-specific terminology

- Use the language of the user
- Map the UI actions to tasks in real-world
- Map the real-world relations
- Provide tooltips for functional components, especially:
 - Icon buttons/menu items
 - Domain-specific functionality
- Provide labels for form components and use consistent labels
- Don't generalize too much
- Avoid grammar errors
- Translate all phrases in the UI, use localization

7. Mobilná použiteľnosť

- Používateľnosť pre mobilné zariadenia
- Má svoje vlastné výzvy
- [Mobile Usability | Book by Nielsen Norman Group \(nngroup.com\)](#)
- [Usability on the mobile Web: best practices and guidelines for designers and developers - mobiForge](#)

8. Responzívny dizajn

- Dizajn, ktorý funguje na viacerých zariadeniach
- Zvyčajne treba ine rozloženie pre mobil a počítač

9. Dizajnové jazyky (Design Language)

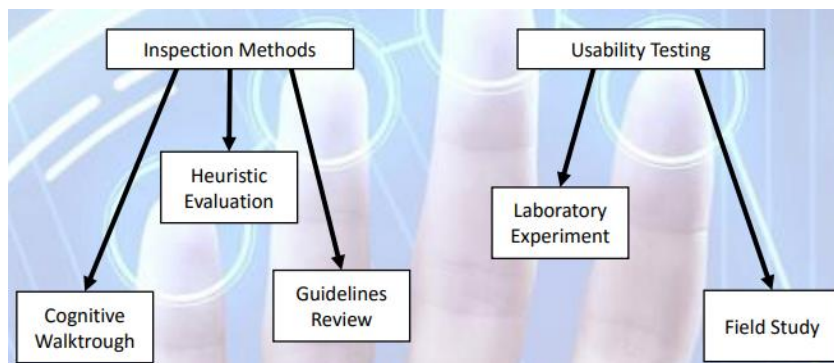
- Brand guides (návody značky)
 - Každá značka má vlastnú filozofiu pre dizajn
 - *standards and guidelines of a certain brand*
 - *dictate how collateral is to be designed*
 - *look and feel of the brand*

5. Vyhodnocovanie použiteľnosti, inšpekčné vs testovacie metódy - vymenovať a vysvetliť všetky prístupy. Metódy pre zber dát - vymenovať a vysvetliť prístupy a rozdiely, výhody a nevýhody. Meranie používateľského výkonu, SUS. Netradičné metódy hodnotenia použiteľnosti - vymenovať, vysvetliť. Minimálny počet účastníkov pre jednotlivé typy metód.

1. Vyhodnocovanie použiteľnosti (Usability evaluation)

- Assess effect of UI on user performance and satisfaction
 - Identify usability problems
 - Evaluate user's access to
 - Functionality of the system
 - Compare alternative designs/prototypes
- When to do it?
 - Early design
 - Intermediate
 - Full design
 - After deployment
- Throughout the whole life cycle, not just at the end ->
- "iterative design"
- Different methods for each stage

2. Inšpekčné vs testovacie metódy - vymenovať a vysvetliť všetky prístupy.



-
- Formative vs. Summative evaluation
 - Formative:
 - Identify usability problems
 - Qualitative measures
 - Ethnographic methods
 - Summative:
 - Measure/compare user performance
 - Quantitative measures
 - Statistical methods

3. Metódy pre zber dát - vymenovať a vysvetliť prístupy a rozdiely, výhody a nevýhody.

- **Data collection techniques**
 - Paper and pencil – cheap, limited
 - Audio/Video – needs special equipment, obtrusive
 - Automated tools available
 - Computer logging – automatic and unobtrusive, difficult to analyze
 - Screen recorders

- **User notebooks** – coarse and subjective, useful insights
- **Some techniques:** Interviews, Focus groups, Questionnaires and Surveys, Observation in the field, Indirect observation, Experiments

4. Meranie používateľského výkonu (measuring user performance)

- Measuring user performance
 - Measuring learnability
 - Time to complete a set of tasks by novice
 - Learnability/efficiency trade-off
 - Measuring efficiency
 - Time to complete tasks by expert
 - How to define and locate “experienced” users?
 - Measuring memorability
 - The most difficult, since “casual” users are hard to find for experiments
 - Memory quizzes may be misleading
- Measuring user performance
 - Measuring user satisfaction
 - Likert scale
 - Semantic differential scale
 - Psychological measure of stress
 - Measuring errors
 - Classification minor vs. serious
 - Frequency of errors per task
- After testing
 - Retrospective walkthrough
 - Notes on what users did
 - Expressed
 - Goals, confusions and misunderstanding
 - Errors
 - Reactions

5. SUS

Scoring SUS

- For odd items: subtract one from the user response.
- For even-numbered items: subtract the user responses from 5
- This scales all values from 0 to 4 (with four being the most positive response).
- Add up the converted responses for each user and multiply that total by 2.5. This converts the range of possible values from 0 to 100 instead of from 0 to 40.

6. Netradičné metódy hodnotenia použiteľnosti - vymenovať, vysvetliť.

- **1 st click testing** =
 - What the participant would click on 1st on the interface to complete their intended task
 - On a functioning system, prototype, wireframe
 - Why?
 - Right-path 1st click -> complete task successfully 87%
 - Wrong-path 1st click -> complete task successfully 46%
- **Eye tracking** = Measuring where the eye is focused and moves
- **Remote testing**

- Users in their natural environment
- Supporting software
 - Screen-sharing
 - Screen-recording
 - Online usability vendor services
- 15-30 minutes long, 3-5 tasks
 - Moderated/unmoderated
- **System Usability Scale (SUS)**
 - “Quick and dirty”, reliable tool for measuring usability
 - Score above 68 is above average
 - 10 questions, 5 response options, Strongly disagree to Strongly agree
- **Card sorting** = Participants organize topics into categories that makes sense to them
- “The user is drunk” method

7. Minimálny počet účastníkov pre jednotlivé typy metód.

- **Usability tests**: 5 users in each iteration
- **Quantitative studies**: at least 20 users to get statistically significant numbers
- **Card sorting**: at least 15 users
- **Eye tracking**: 39 users for stable heat maps

6. Typografia, jej definícia, význam v používateľských rozhraniach a základné pojmy. Vlastností textu: písmo, medziriadková medzera, dĺžka riadku, rozdelenie odsekov, zarovnanie textu, rozdeľovanie slov. Princípy Gestalt psychológie a ich aplikácia. Pravidlo vnútorného a vonkajšieho, pravidlo kotvových objektov.

[Typografia a sadzba \(tuke.sk\)](http://tuke.sk)

1. Typografia

a. jej definícia

- vizuálna artikulácia textového obsahu pomocou písma

b. význam v používateľských rozhraniach a základné pojmy.

- *Asi pre všeobecne text
 - Lahkosť čítania
 - Štruktúra
 - Dojem

2. Vlastností textu:

a. písmo

b. medziriadková medzera (leading)

- For most text, the optimal line spacing is between 120% and 145% of the point size. Most word processors, as well as CSS, let you define line spacing as a multiple. Or you can do the math—multiply your point size by the percentage. (The text in this paragraph has line spacing of 110%. It's too tight.)

c. dĺžka riadku

- 45–90 znakov

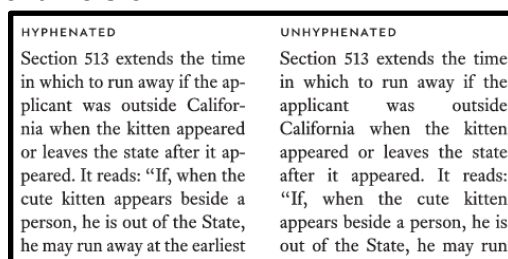
d. rozdelenie odsekov



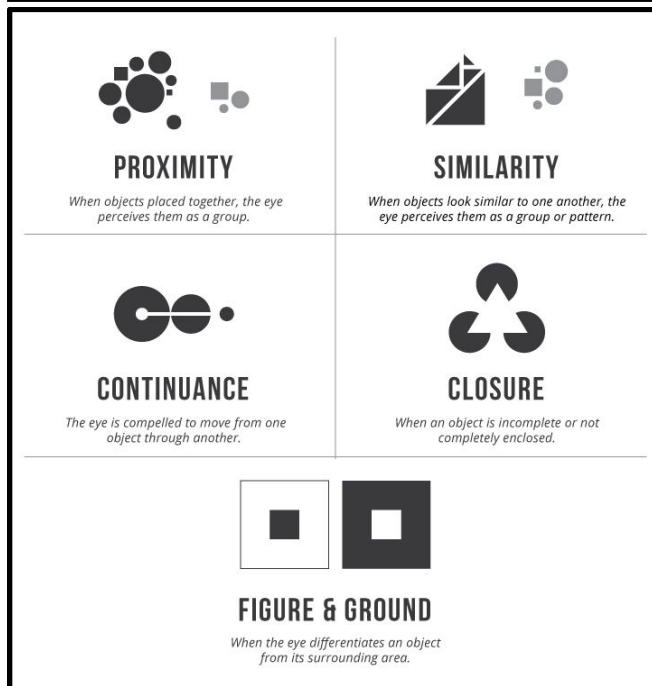
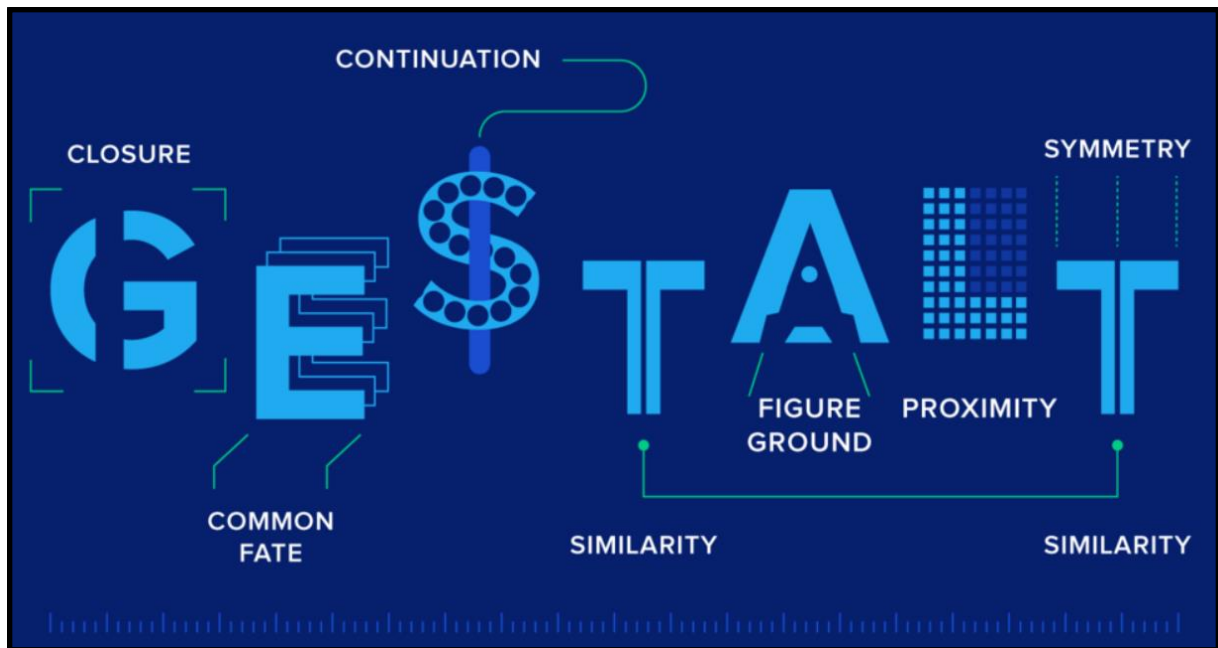
e. zarovnanie textu

- Naľavo
- Na stred – iba výnimočne
- Do bloku

f. rozdeľovanie slov



3. Princípy Gestalt psychológie a ich aplikácia.



[Exploring the Gestalt Principles of Design | Toptal](#)

- There are six individual principles commonly associated with gestalt theory: similarity, continuation, closure, proximity, figure/ground, and symmetry & order (also called *prägnanz*).
 - **Similarity {podobnosť}** = Humans have a tendency to group visual elements into distinct categories based on shape, color, and other parameters.
 - **Continuation {pokračovanie}** = assumes that people will naturally follow items in a smooth line regardless of if they are meant to flow together.
 - **Closure {uzavretie}** = when we look at a complex arrangement of visual elements, we tend to look for a single, recognizable pattern.

- **Proximity {blízkost}** = elements that are close together tend to be perceived as a unified group.
- **Figure/Ground {}** = people instinctively perceive objects as either being in the foreground or the background.
 - Tota ilúzia s vázou a tvármi
- **Symmetry {}** = visual property in which elements are made up of equivalent parts to resemble proportion and balance.
- **Common Fate {}** = when elements that move in the same direction are perceived as more related than elements which are stationary or which move in different directions.

4. Pravidlo vnútorného a vonkajšieho

- vnútorné ≤ vonkajšie

5. Pravidlo kotvových objektov

- Výrazné elementy — blízko rohov alebo v strede
- Vizuálny stred vyššie ako geometrický

7. Hlavné princípy definície dokumentov a používateľských rozhraní pomocou HTML. Prístupnosť, jej význam a realizácia v HTML. CSS Layout, základné techniky určovania pozície a rozloženia prvkov a ich využitie.

[HTML a CSS 2 \(tuke.sk\)](https://kurzy.kpi.fe.i.tuke.sk/ux/slides/09-html.html?full#40)

1. Hlavné princípy definície dokumentov a používateľských rozhraní pomocou HTML
Slidy 15-20

- Definícia štruktúry a nie vzhľadu
- Sémantika

Sémantické prvky

- definícia štruktúry a významu
- prístupnosť
- rôzne výstupy
- strojové spracovanie

2. Prístupnosť, jej význam a realizácia v HTML.

- Pre
 - Obmedzenia zraku
 - Obmedzenia sluchu
 - Obmedzenia pohybu
 - Kognitívne obmedzenia
- Ale tiež
 - Ovládanie rôznymi spôsobmi (klávesnica)
 - Rôzne zariadenia
 - Spracovanie strojmi (SEO)

3. **CSS Layout, základné techniky určovania pozície a rozloženia prvkov a ich využitie.**

- Pred CSS = tabuľky v tabuľkách
- Normálny tok = Blokové elementy pod sebou, riadkové elementy v riadkoch
- Plávajúce bloky
- Špecifikácia pozície
 - position: static; /* normálny tok */
 - position: relative; /* posunutie */
 - position: absolute; /* absolutne voči kontextu */
 - position: fixed; /* absolutne voči oknu */
 - position: sticky; /* relative + fixed */

Box model: <https://kurzy.kpi.fe.i.tuke.sk/ux/slides/09-html.html?full#40> slidy 40-50š

8. Unix, história a súčasnosť, v čom spočíva sila príkazového riadku, zásady návrhu CLI (pravidlo ticha, pravidlá a štandardy pre zápis argumentov, pravidlá pre exit status, konfiguračné súbory, premenné prostredia, dokumentácia, Postelov zákon pre filtre), vzory rozhraní príkazového riadku, jazyky.

[Používateľské rozhrania systému Unix \(tuke.sk\)](http://tuke.sk)

1. Unix, história a súčasnosť

- Začiatok
 - 1969, Bell Labs (AT&T)
 - Ken Thompson a Dennis Ritchie
 - Digital Equipment Corporation PDP-7
- Vlastnosti
 - zdieľanie času (time sharing)
 - hierarchický súborový systém
 - všetko je súbor
 - presmerovanie vstupu a výstupu
 - prepájanie programov
- *"This is the Unix philosophy: Write programs that do one thing and do it well. Write programs to work together. Write programs to handle text streams, because that is a universal interface."* -Doug McIlroy
- Vim is a highly configurable text editor built to make creating and changing any kind of text very efficient. It is included as "vi" with most UNIX systems and with Apple OS X.

2. V čom spočíva sila príkazového riadku

- Efektívne a bohaté možnosti vyjadrovania
- Kompozícia programov `[rpm -qa --qf '%{size} %{name}\n' | sort -nr | less]`
- Automatizácia (skripty, continuous integration, nasadenie)

3. Zásady návrhu CLI (pravidlo ticha, pravidlá a štandardy pre zápis argumentov, pravidlá pre exit status, konfiguračné súbory, premenné prostredia, dokumentácia, Postelov zákon pre filtre),

- Vstup a výstup
 - stdin — štandardný vstup
 - stdout — štandardný výstup
 - stderr — štandardný výstup pre chyby
- Presmerovanie
 - `prog > output`
 - `prog >> output`
 - `prog < input`
 - `prog 2> errors`
 - `prog 2>&1`
 - `prog1 | prog2`
- Pravidlo ticha
 - When a program has nothing surprising to say, it should say nothing.
- Argumenty
 - `ls -a`

- ls -al
 - ls --all -l
 - ls -l '*.png'
 - ls --ignore='*.png'
 - Štandardné argumenty
 - --help
 - --version
 - Exit status
 - return 0;
 - exit(0);
 - Exit status
 - Kód posledného programu: \$?
 - Podmienka:


```
if cd dir; then
  rm *
fi
cd dir && rm *
```
 - Konfigurácia
 - konfiguračné súbory v /etc
 - konfiguračné súbory v domovskom adresári používateľa (dotfiles)
 - XDG Base Directory Specification
 - premenné prostredia
 - prepínače a argumenty príkazového riadku
 - Konfiguračné súbory
 - komentáre začínajúce #
 - reťazce v úvodzovkách s escape sekvenciami
 - Premenné prostredia
 - systémové: USER, HOME, PATH
 - používateľské: EDITOR, ...
 - Signály
 - kill -SIGKILL 42
 - kill -SIGHUP \$(cat /var/run/nginx.pid)
 - Dokumentácia
 - Postelov zákon
 - Buďte liberálni pri prijímaní informácií, ale naopak konzervatívni pri ich odosielaní.
4. vzory rozhraní príkazového riadku,
- The Art of Unix Programming [Unix Interface Design Patterns \(catb.org\)](http://catb.org)
 - Filter: tr, grep, sort
 - Kúzlo (cantrip): clear, rm, touch
 - Zdroj (source): ls, who, ps
 - Cieľ (sink): lpr, mail
 - Prekladač (compiler): gcc, gif2png, gzip
 - Vzory textových rozhraní
 - „ed“ (celoobrazovkový príkazový režim): ed, ftp, sh, gdb
 - „rogue“ (celoobrazovkový pseudografický režim): rogue, vim, emacs
5. Jazyky.
- Jazyk
 - jednoduché operácie a objekty

- jazyk na ich prepájanie
- Jazyk pre úpravu textu
 - dl — delete + move right
 - dw — delete + move to next word
 - 3dw — 3 × (delete + move to next word)
 - daw — delete a word
- Jazyk ako rozhranie
 - Doménovo-špecifické jazyky
 - grep (regulárne výrazy)
 - sed
 - awk
 - SQL, ...

MISCELLANEOUS / VEDĽAJŠIE:

❖ Konzistentnosť =

- Veci, vyzerajúce podobne, by mali mať podobnú funkciu
- Podobné operácie sa majú vykonávať podobným spôsobom
- Štandardné konvencie

❖ Modulárnosť =

- Rozdelenie plochy na nepretínajúce sa obdĺžniky