

**DCGI**

**DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND INTERACTION**

# Nevidomí – Experimenty na ČVUT

**Zdeněk Míkovec, Jan Vystrčil**

# Obsah

---

- Obrázky pro nevidomé: HLAS
- Obrázky pro nevidomé: HMAT
- Navigace nevidomých v interiérech (NaviTerier)



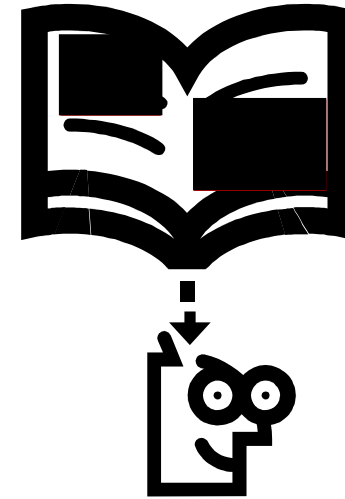
---

# Obrázky pro nevidomé: HLAS



# Projekt "Obrázky pro nevidomé" – Cíl

- CÍL
- zpřístupnit informace popsané pomocí obrázků
- výukové materiály
  - podíl obrazové informace stoupá
- navigace v prostoru
  - elektronické mapy jsou stále populárnější



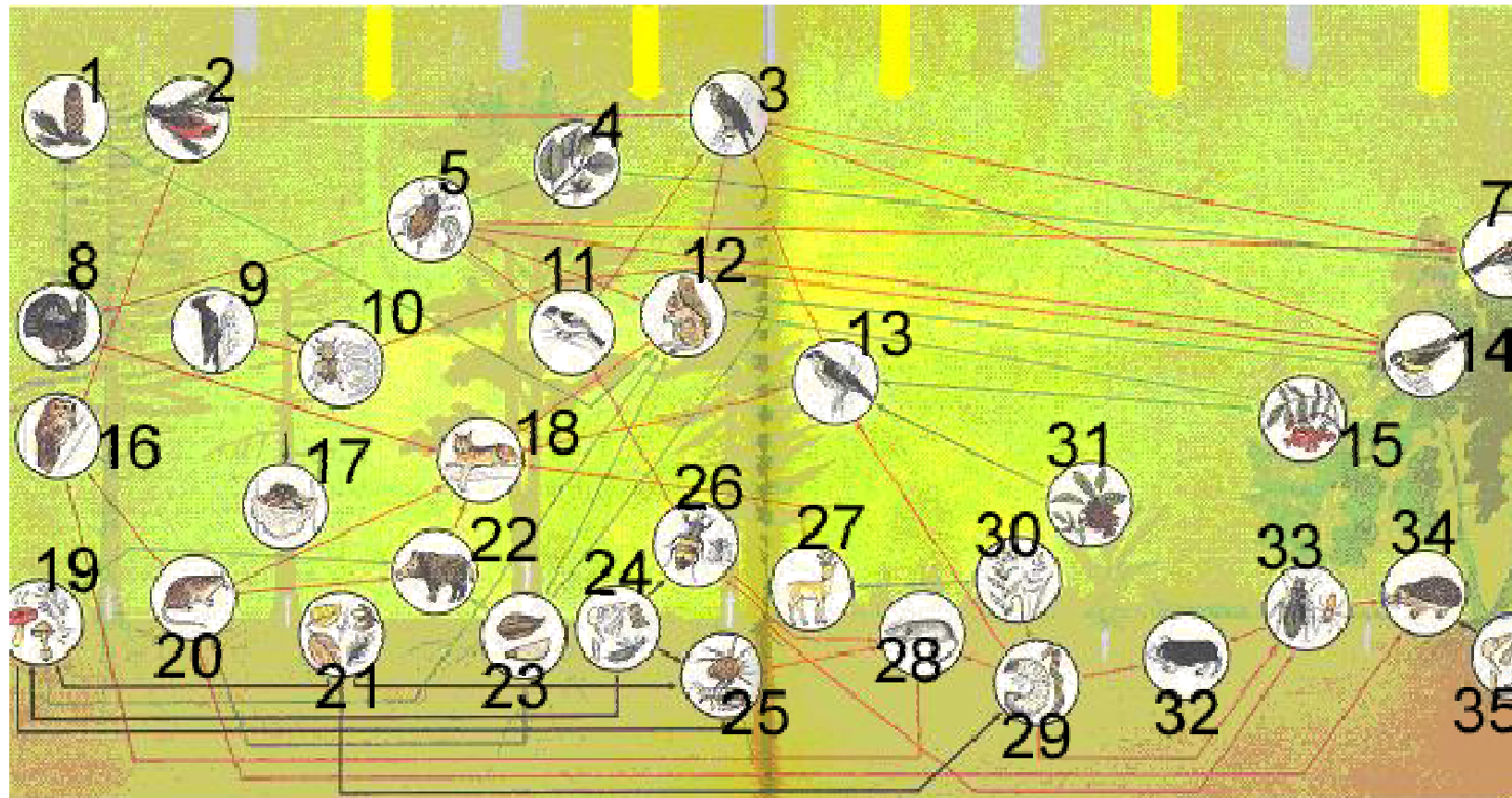
# Problémy

---

- **PROBLÉMY K ŘEŠENÍ**
- popis obrázku bez použití obrázku
- prohlížení obrázku bez vizuální komunikace



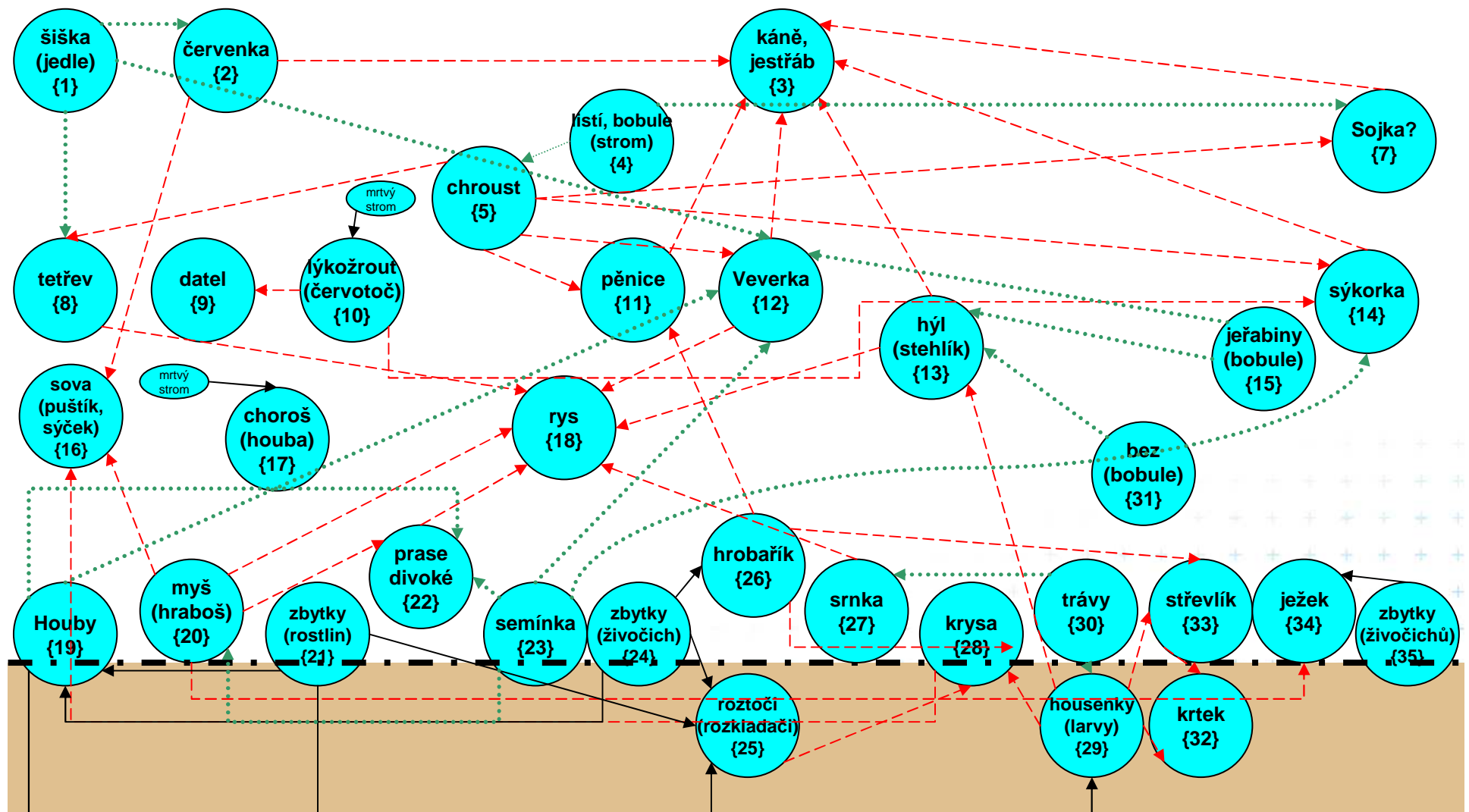
# Potravní řetězec



Obr. : Zjednodušené schéma potravní sítě ve smíšeném lese: sluneční záření (žluté šipky), koloběh vody (modré šipky), půda (hnědá vrstva), ovzduší s O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub> (zelená vrstva), přenos energie od producentů ke konzumentům (zelené šipky), přenos energie (potravy) od konzumentů ke konzumentům vyšších řádů (červené šipky), přenos potravy od odumřelých zbytků (černé šipky) (Podle Jeráka, 1986).



# Potravní řetězec - popis



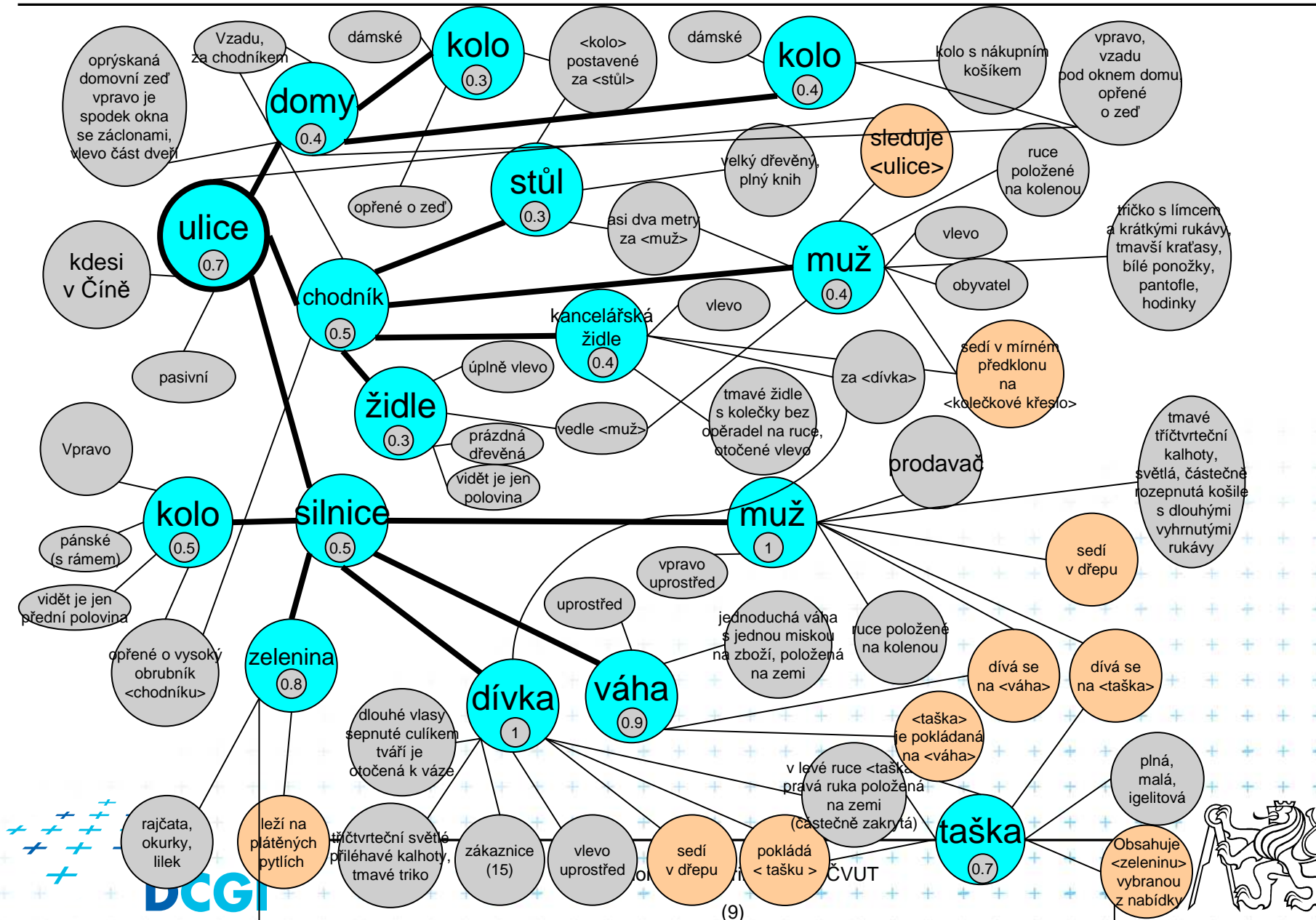
# Čínská ulice

---





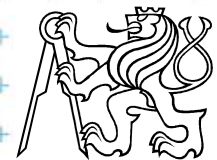
# Čínská ulice - popis



# Problémy

---

- **PROBLÉMY K ŘEŠENÍ**
- popis obrázku bez použití obrázku
- prohlížení obrázku bez vizuální komunikace
  - dotazovací jazyk
  - filtrace nepotřebné informace



# Cíl usability testu

---

- zjistit způsob jak nevidomí chápou a objevují svět
- zjistit jaký mentální model a jakým způsobem si nevidomí uživatelé vytváří při "prohlížení" obrázku

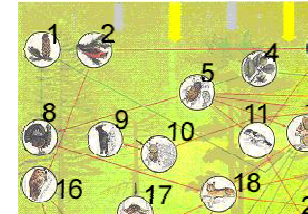


# Konfigurace usability testu

---

- 2 obrázky

- běžná informace
- neobvyklá informace



- uživatelské rozhraní

- člověk

- účastníci testu

- 5 nevidomých a slabozrakých

- úkoly

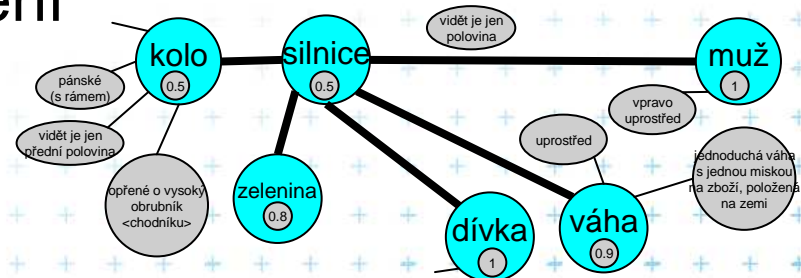
- obecně: Seznam se ovládním a získej základní přehled o předložených informacích.
- ulice: Jaký je vztah mezi chlapcem a dívkou?
- řetězec: Jaký je vztah mezi prasetem a ježkem?



# Výsledky usability testu

## ■ PROBLÉMY

- jak začít zkoumat, jak se zeptat
  - zejména u potravního řetězce – neznámá struktura informace
- chybí seznam objektů pro systematické procházení
  - graf pojmů a vztahů dává volnost ale současně vnáší nepřehlednost do prohlížení



# Výsledky usability testu

---

## ■ MENTÁLNÍ MODELY INFORMACE

### ■ strukturovaná informace

- pojmy s charakteristikami a vzájemnými vztahy
- dotazy: "kdo pojíždá hrobařika", "kdo pojíždá mrtvé živočichy", "kolik je zvířat, která pojíždají uhynulá zvířata"

### ■ nestrukturovaná informace

- pojmy popsané ve volném textu
- dotazy:
  - 1. full-textové vyhledávání podle klíčových slov
  - 2. následný volný pohyb po textu v okolí  
okolí obsahuje všechny relevantní informace a zmínky o vztazích s ostatními pojmy



# Závěr

---

- nové poznatky
  - "nestrukturovaný" mentální model
  - potřeba mít seznam objektů
- pouze pomocí usability testů jsme byli schopni tyto problémy a způsoby chování uživatelů identifikovat



---

# Obrázky pro nevidomé: HMAT





# Vytyčené cíle

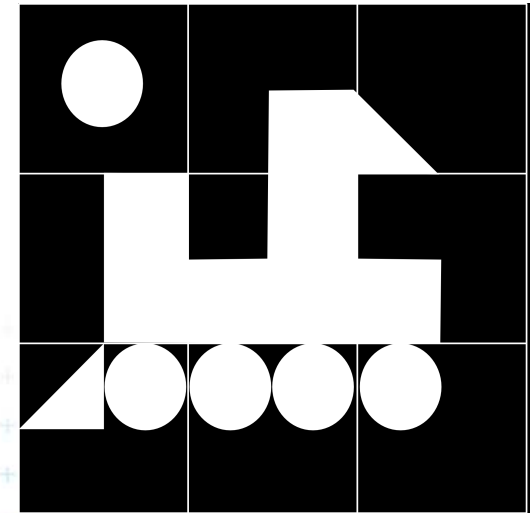
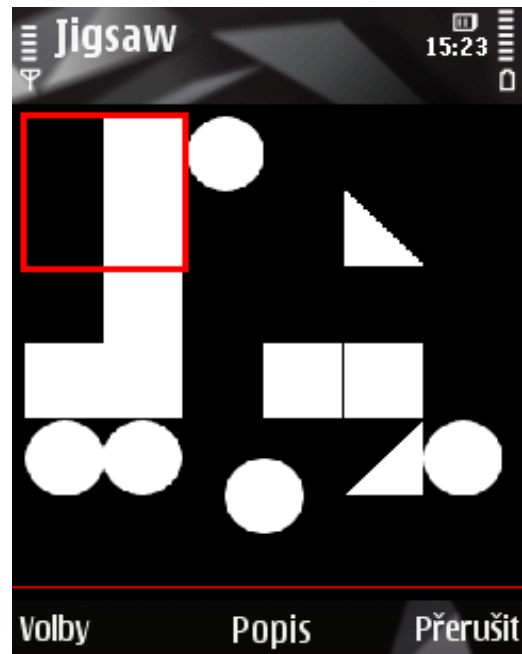
---

- Pasivní zprostředkování obrázku
- Možnost editovat obrázek
- Zábavnost
- Rozšiřitelnost, možnost dalšího vývoje
  
- → „Skládačka“



# Představení hry „Skládačka“

---

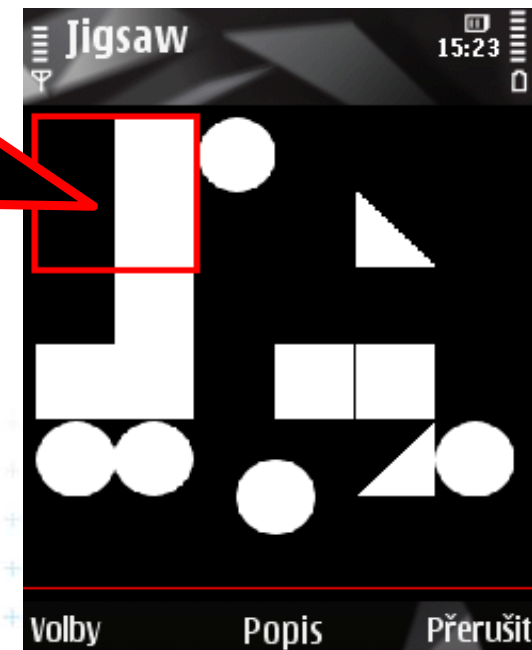


# Představení hry „Skládačka“

- VUI (nezávislá čtečka)

*„2 tvary.  
vlevo dole čtverec o šířce  
1 polovina. vpravo dole čtverec  
o velikosti 1 polovina“*

- Ovládání – 9 kláves / 9 polí



# Řešené problémy I

---

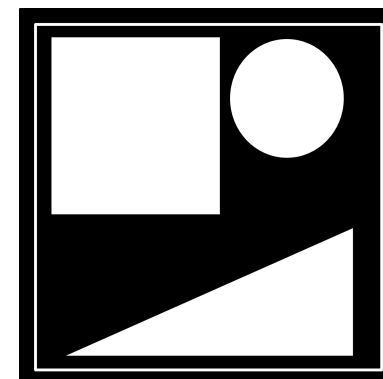
- Související skupiny problémů
- Účelná omezení obrázku
- Terminologie popisu
- Vytvoření nezkresleného mentálního modelu obrázku
- Ovládání, implementační problémy



# Řešené problémy II

---

- Terminologie, omezení
- základní útvary
- univerzálnost, přesnost × intuitivnost, přirozenost popisu
- velikost útvarů – v poměru ke hraně dílu



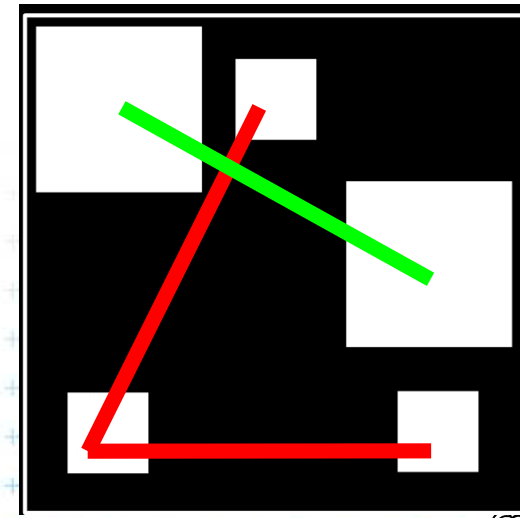
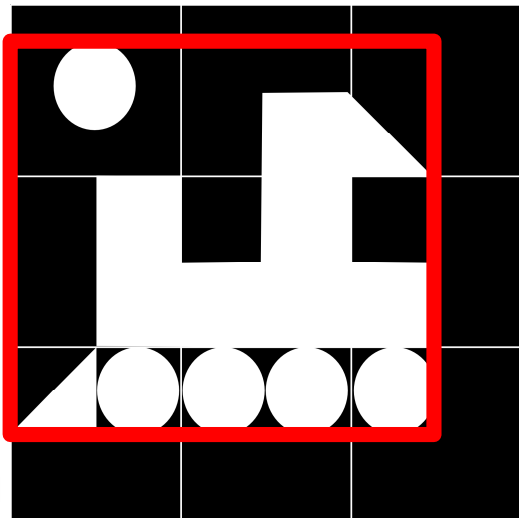
*„2 tvary.  
vlevo dole čtverec o šířce  
1 polovina. vpravo dole kruh  
o šířce 1 polovina“*



# Řešené problémy III

---

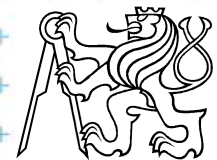
- „Prázdné okraje“
- Mentální posouvání útvarů
- Gestalt psychologie



# Testování I

---

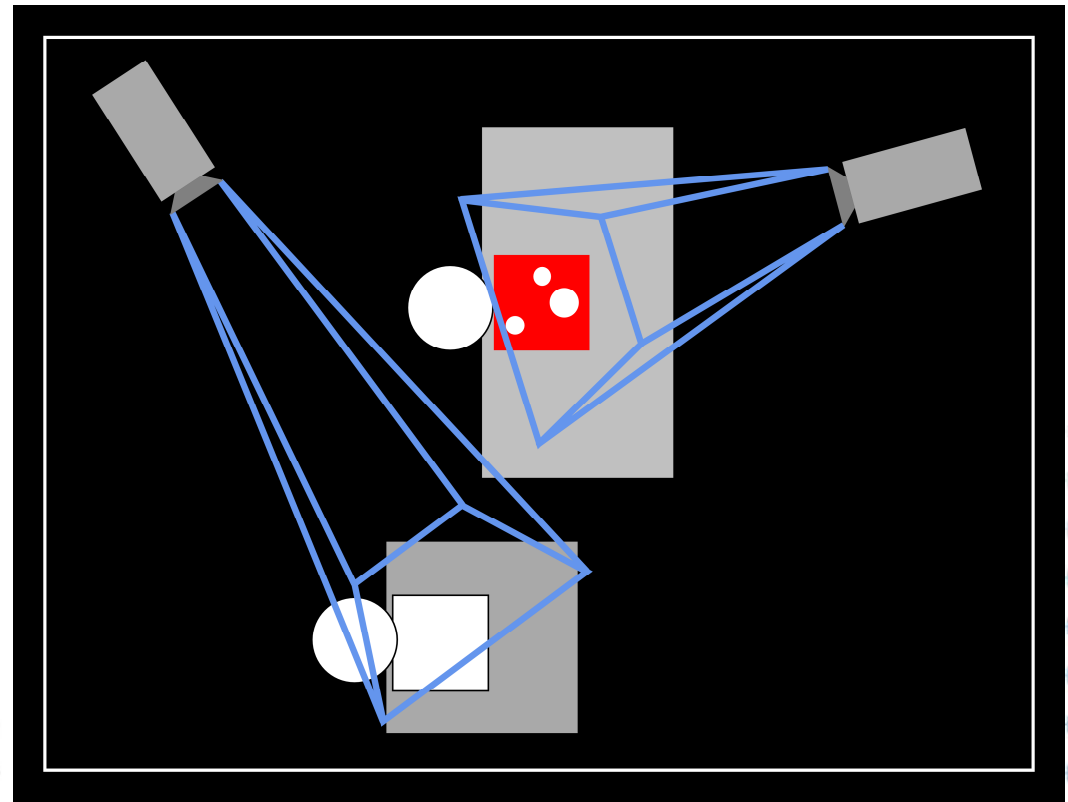
- 3 série testů
- T1 – testování prvotního návrhu, Wizard of Oz
- T2 – sada dílčích testů + upravený návrh, WoO
  - rozpoznávání a určování velikostí útvarů
  - pořadí objektů
  - rozpoznávání obrázků
- T3 – funkční prototyp v mobilním prostředí



# Testování II

---

- Moderátor simuluje aplikaci – čte popis, reaguje na povely účastníků
- Videozáznam

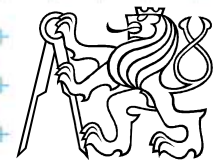




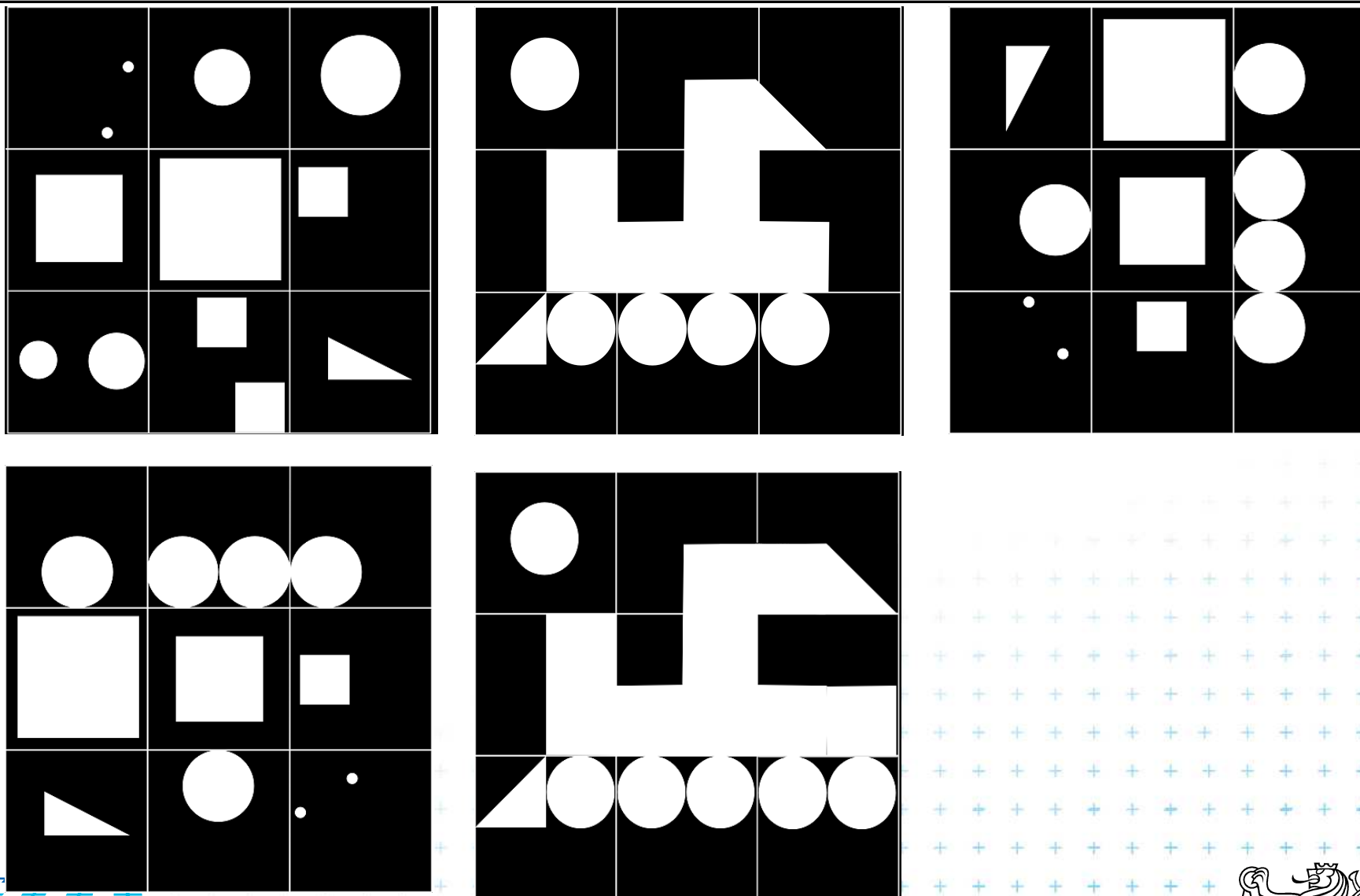
# Závěr

---

- Funkční prototyp
- Omezený vzorek testovaných
- Implementační omezení
- Další vývoj
  - zvýšení požitku ze hry
  - aplikace gestalt psychologie
  - variace



# Obrázky z testů



---

# Navigace nevidomých v interiérech (NaviTerier)



# Podpora mobility zrakově postižených

## UCD pohled

- Uživatelské potřeby
- nezávislost
- nesmí omezovat
- diskrétnost (**obrana přemíře péče**)
- ne drahá zařízení

## Technologický pohled



nevidomí – experimenty na CVČT

mluvící tramvaj



reliéfní schémata



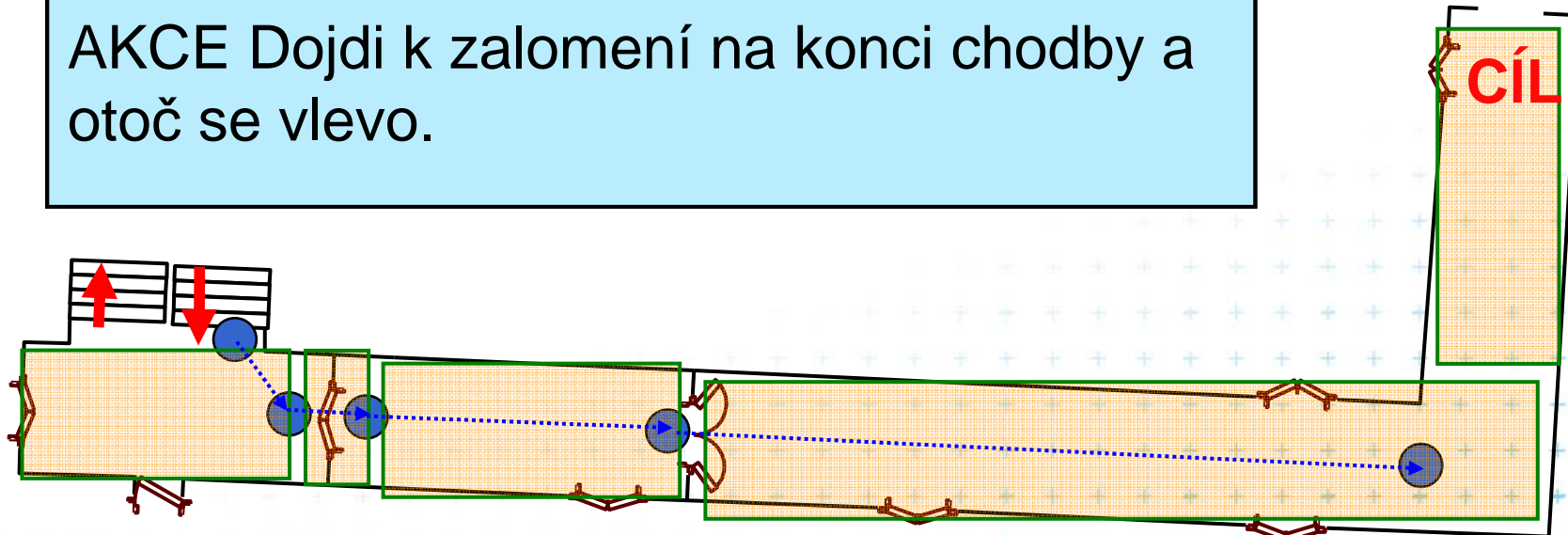
vodící drážky



# NaviTerier: případ užití

POPIS Chodba pokračuje asi 20 metrů. Vlevo jsou okna a nábytek. Vpravo jsou dveře kanceláří. Chodba je na konci zalomená vlevo. Na konci chodby jsou u zdi židle.

AKCE Dojdi k zalomení na konci chodby a otoč se vlevo.

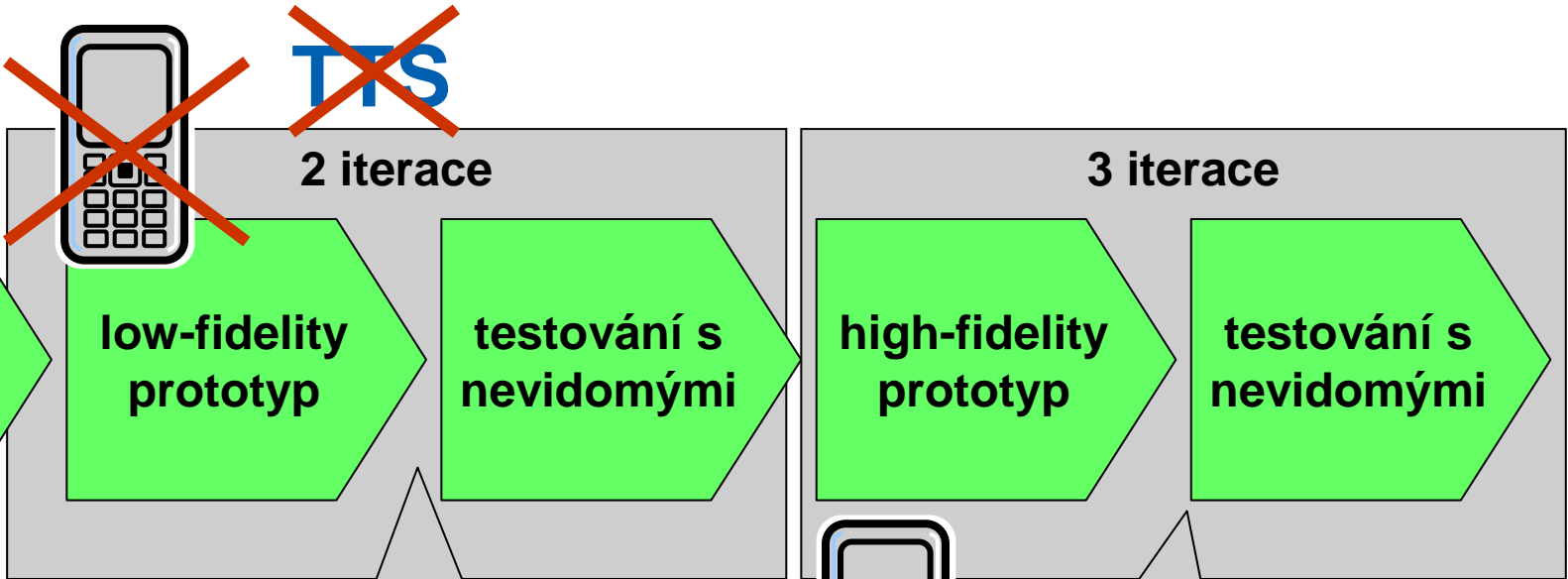


# NaviTerier: vývoj aplikace

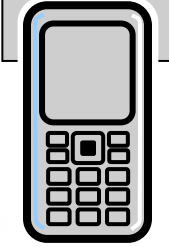
Projekty:  
magický text  
šachy pro  
nevidomé

konzultace s  
odborníky a  
nevidomými

**SONS**  
**TEREZA**  
**IRZP**  
**MMR**



- návrh konceptů navigace
- analýza chování nevidomých



**TTS**

- návrh navigačního systému
- optimalizace implementace vzhledem k prostředí
- analýza chování nevidomých



# NaviTerier: zajímavá zjištění

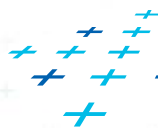
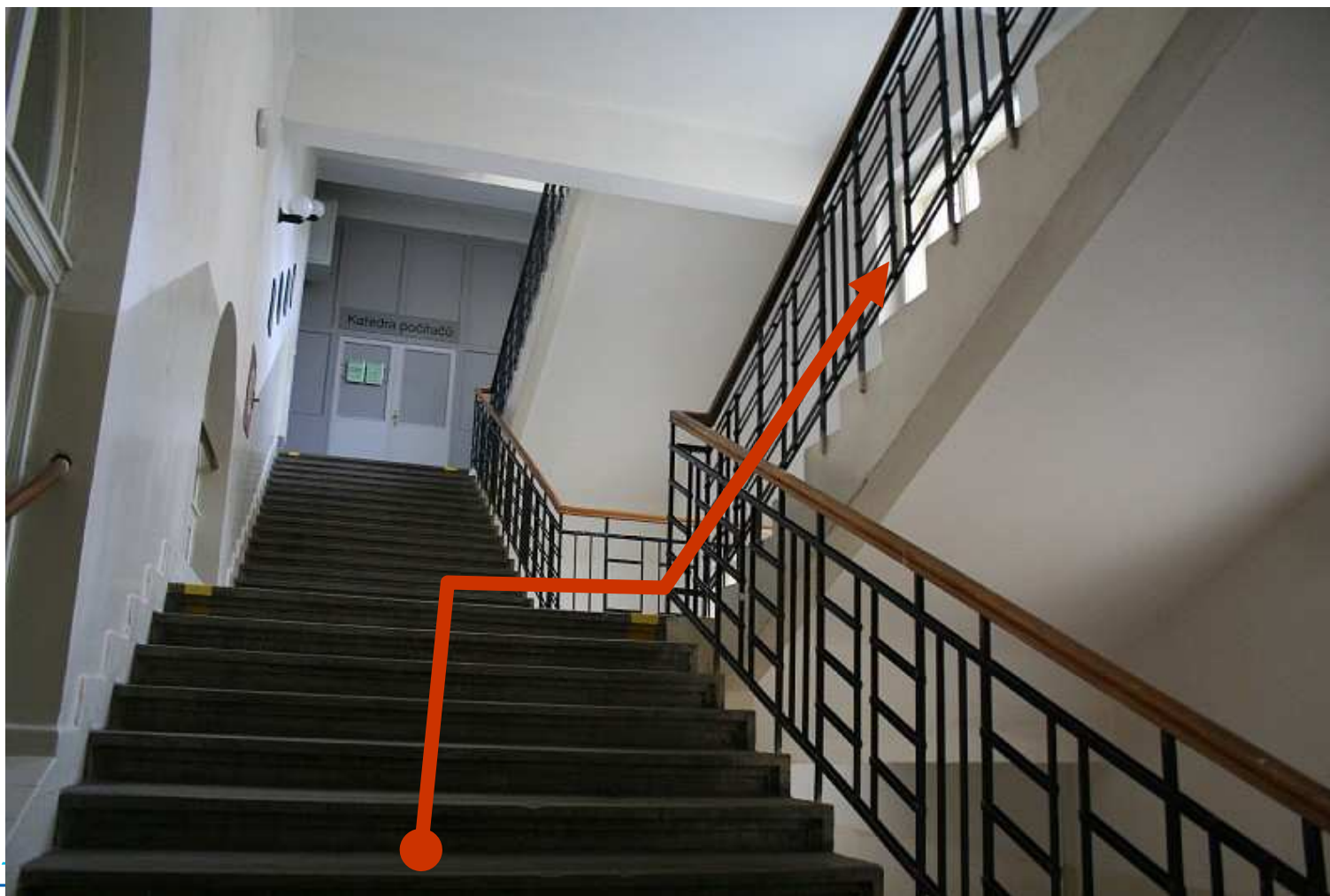
---

- vysoká senzitivita na špatné formulace
  - speciální jazyk pro popis
  - výstižnost
- úroveň detailu
  - podrobnější vs. strohý popis
- vodící linie
- přesně definovaná vs. volná navigace



# NaviTerier: popis schodiště

---

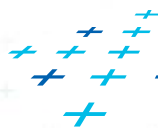
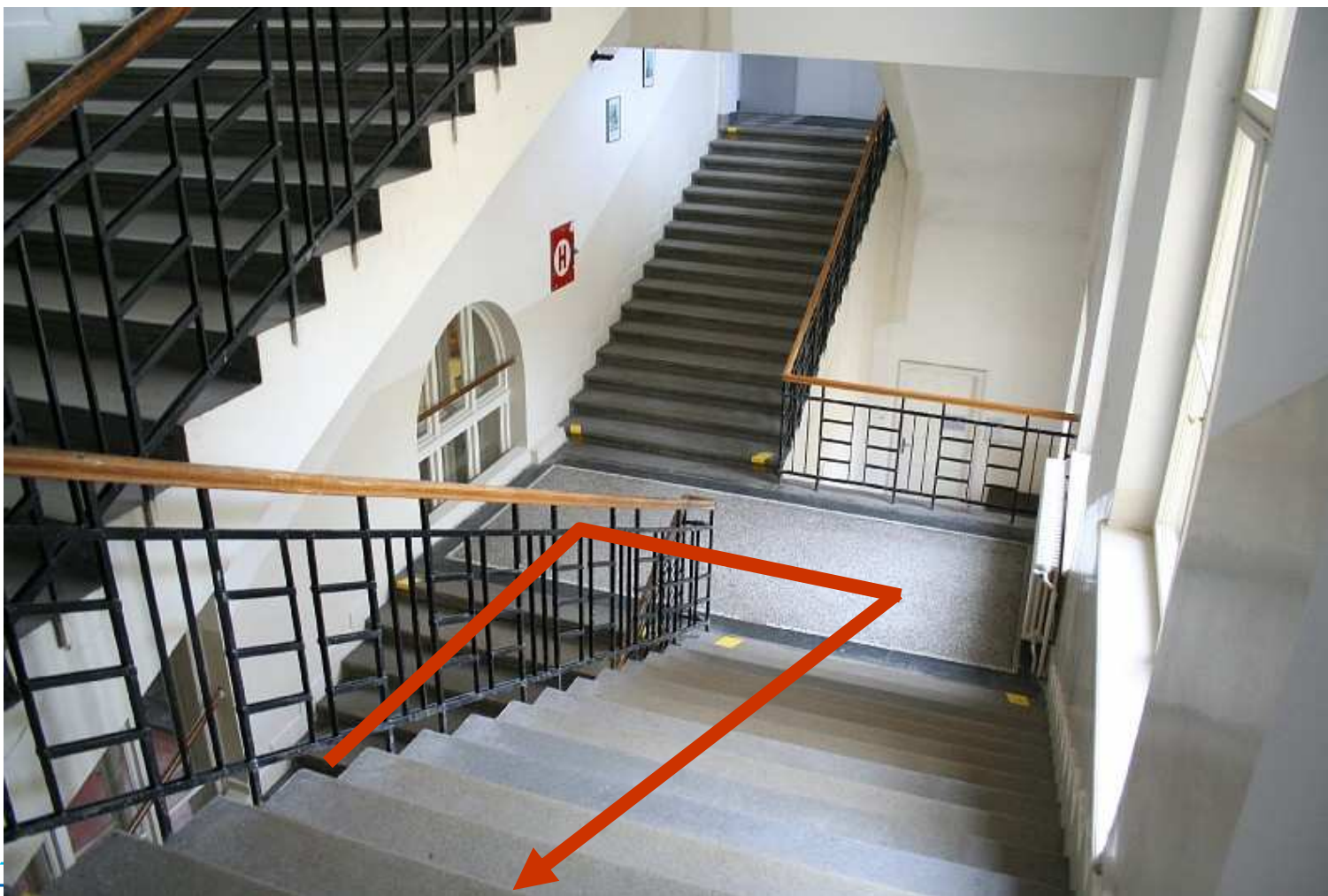




# NaviTerier: popis schodiště

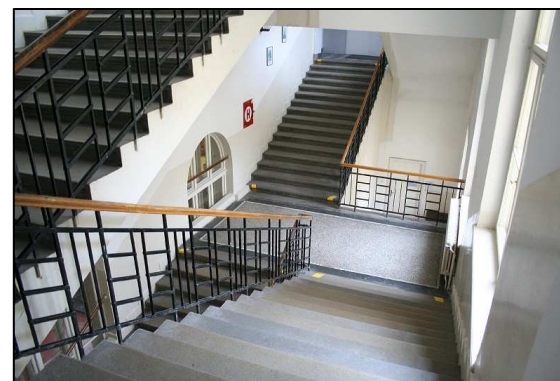
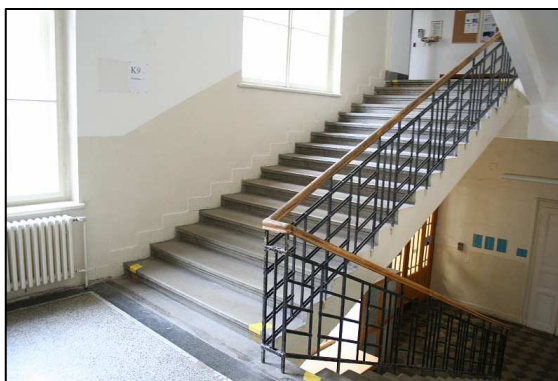
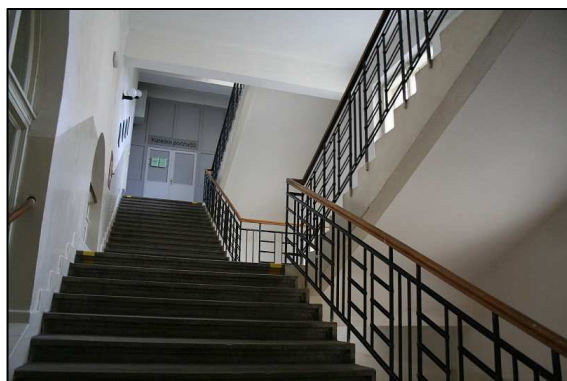


# NaviTerier: popis schodiště



# NaviTerier: Popis schodiště

---



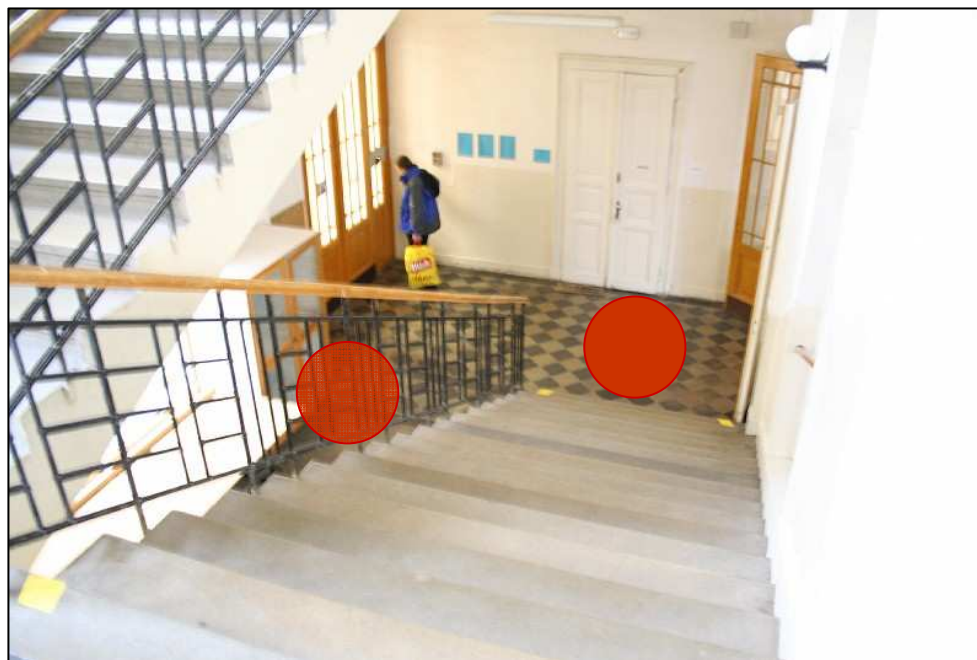
## ZKUSTE POPSAT SCHODIŠTĚ

Netypické víceramenné schodiště. **Drž se zábradlí vpravo.**  
Schodiště má mezipatro a zpětné rameno.



# NaviTerier: popis AKCE

---



**POPIS:** Krátká chodba asi 5 metrů dlouhá. Vlevo hned za dveřmi schody nahoru. Vedle schodů slepá odbočka.

**AKCE:** Postav se pod schody vlevo.



# NaviTerier: Problémy

---

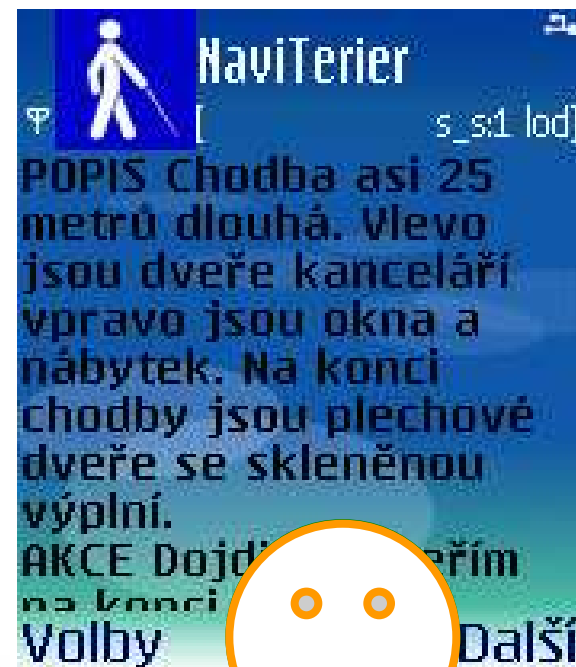
- orientace v daném prostoru
  - metodiky SONS, MMR, TEREZA, IRZP
- představy o prostoru
  - vztah k orientaci a navigaci
- navigace
  - jak to funguje
  - jaká je optimální metoda interakce
  - odlišné strategie navigace
  - DYNAMICKÝ SYSTÉM -> žádná zkušenost => experimenty



# NaviTerier: Testování a akceptance

---

- testy použitelnosti v průběhu celého vývoje
- systém byl akceptován

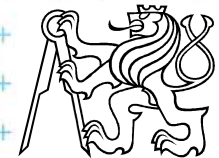
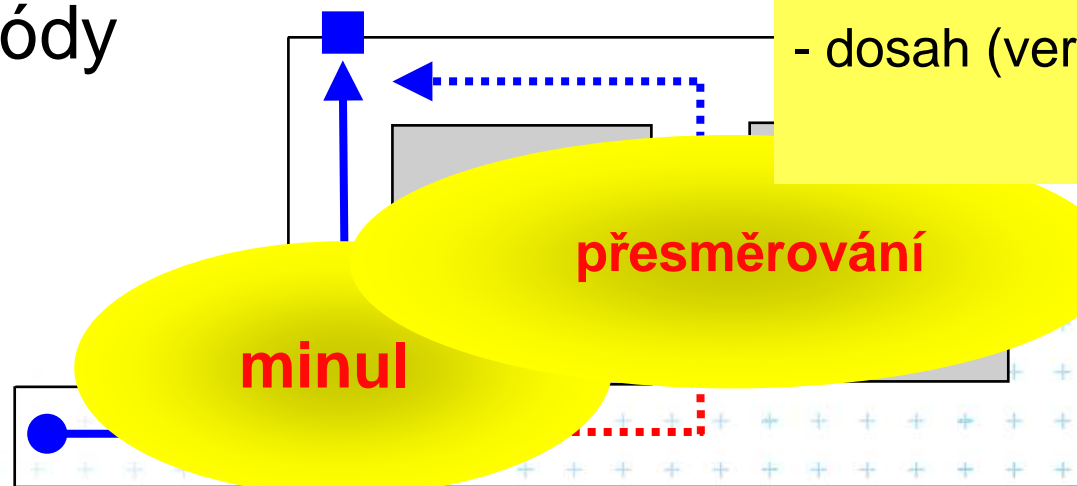


# Problém synchronizace pozice

- Uživatel minul křižovatku...
- Problém: očekávaná pozice  $\neq$  reálná pozice
- Řešení: synchronizace reálné a očekávané pozice
- Přidání synchronizačních bodů
  - Bluetooth
  - QR kódy

Problémy s Bluetooth:

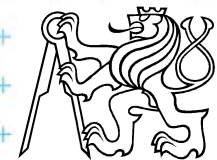
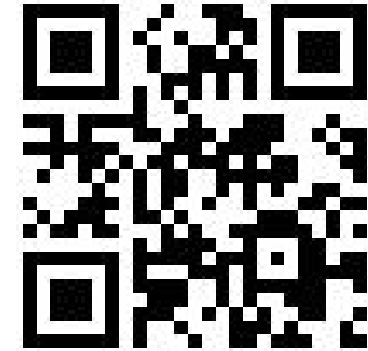
- zpoždění detekce
- dosah (vertikální osas)



# Použití QR kódů

- QR kód – 2D grafický kód
  - Alfnumerické řetězce binárně zakódované
  - Aplikace pro dekodování (Kaywa Reader, Quick Mark – pro Symbian)
- Použitelnost testována se zrakově postiženými
- Může být použito pro synchronizaci reálné a očekávané pozice

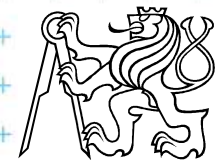
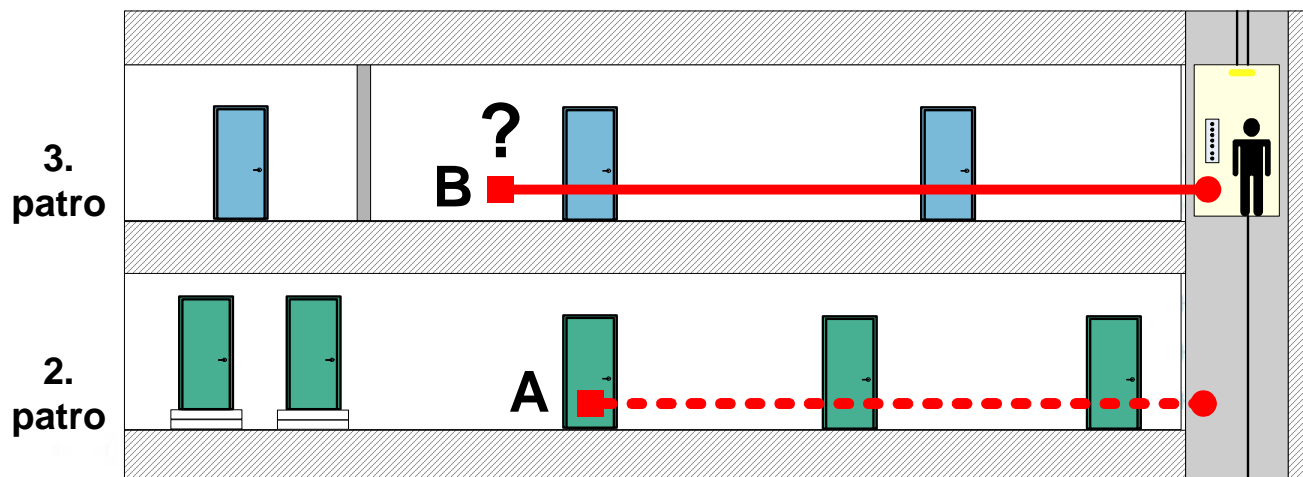
“Usability Lab”





# Synchronizační body

- Význam synchronizačních bodů ověřován uživatelským testem
  - účastníci byli vyvezeni výtahem do jiného patra, než předpokládali
  - museli postupovat podle „špatného“ popisu
- Synchronizační bod výrazně pomohl při ztrátě orientace



# Návrh navigačního systému s uživateli

---

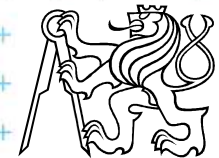
- Navržený navigační systém prošel testováním použitelnosti
  - 13 zrakově postižených
  - 3 iterace testů
  - Výsledky každé iterace integrovány do dalšího vývoje
  - Konzultace testování s psychologem
- Vytvořeny persony



Martin



Hanka



---

# Díky za pozornost!



---

Nevidomí – experimenty na ČVUT

(43)

