



Zrakové postižení



Zdeněk Míkovec

katedra počítačové grafiky a interakce
ČVUT FEL



Zrakové vady



- **(těžké) zrakové postižení**
 - běžná optická korekce nepostačuje
 - poškození zraku ovlivňuje činnosti v běžném životě

Kategorie	Zraková ostrost	Zúžení centrálního zorného pole
1. Střední slabozrakost	6/18 – 6/60	
2. Silná slabozrakost	6/60 – 3/60	
3. Těžce slabý zrak	3/60 – 1/60	10 – 5 stupňů
4. Praktická slepota	1/60 – světlocit se správnou projekcí	5 stupňů a méně
5. Úplná slepota	Světlocit s chybnou projekcí – ztráta světlocitu	

Zdroj: Klasifikace WHO



- **nevidomý**
 - nevratné postižení stupně 4-5 (praktická až úplná slepota)
- **zrakové funkce/vady**
 - ostrost (zakalení čočky)
 - rozsah zorného pole (tunelové vidění)
 - kontrast, jas (šeroslepost, světloplachost)
 - barvocit (barvoslepost – typicky **zelená** a **červená**)
 - tvary, textury (makulární degenerace)
 - binokulární vidění, hloubka
 - lokalizace, fixace, sledování v pohybu



- **nevidomý**
 - nevratné postižení stupně 4-5 (praktická až úplná slepota)
- **zrakové funkce/vady**
 - ostrost
 - rozsah zorného pole (tunelové vidění)
 - kontrast, jas (šeroslepost, světloplachost)
 - barvocit (barvoslepost – typicky **zelená** a **červená**)
 - tvary, textury (makulární degenerace)
 - binokulární vidění, hloubka
 - lokalizace, fixace, sledování v pohybu



- **nevidomý**
 - nevratné postižení stupně 4-5 (praktická až úplná slepota)
- **zrakové funkce/vady**
 - ostrost
 - rozsah zorného pole (tunelové vidění)
 - kontrast, jas (šeroslepost, světloplachost)
 - barvocit (barvoslepost – typicky zelená a červená)
 - tvary, textury (makulární degenerace)
 - binokulární vidění, hloubka
 - lokalizace, fixace, sledování v pohybu

Ukázky zrakových vad



ztráta centrálního vidění ztráta periferního vidění

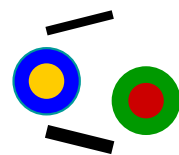
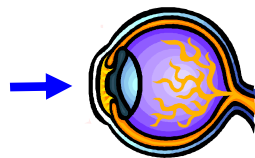
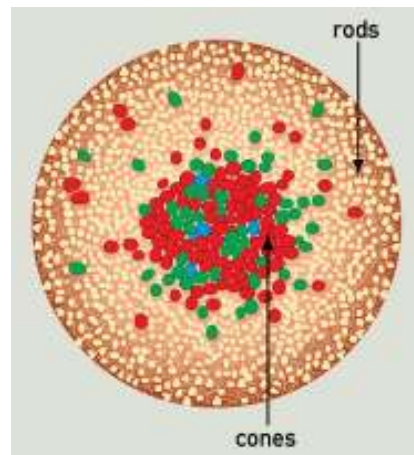


makulární degenerace

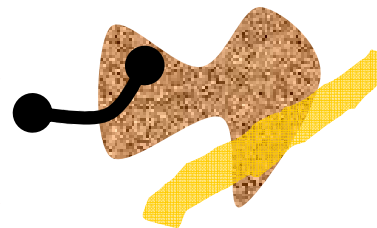
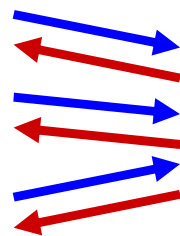
Hlavní zdroje postižení



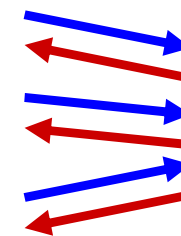
- **Senzorika: oko**
 - čípky, tyčinky, čočka, sítnice
- **Motorika: okolí oka**
 - oční svaly, víčka
- **Mentální funkce: mozek**
 - rozpoznání základních vlastností (orientace, velikost, barva, pohyb)
 - rozpoznání vzorů
 - identifikace objektů



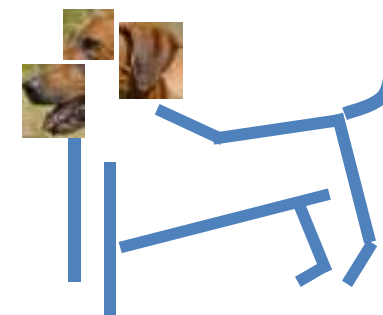
Vlastnosti
1.000.000



Vzory



PES přátelský
mazlíček



Objekty

1-3



- **problém s barvocitem 8,5% (8% mužů)**
 - malá citlivost na zelenou 5% mužů
 - žádná citlivost na zelenou 1% mužů
- **v ČR je přibližně 100.000 zrakově postižených**
 - 10.000 nevidomých
- **v Evropě 11 milionů slabozrakých**
 - 1 milion nevidomých
- **80% lidí starších 75 let má vážné problémy**



Pomůcky, multimodální komunikace

Fyzické pomůcky



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček



Foto: Karolína Perglová



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček



Foto: Karolína Perglová



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček



Foto: Karolína Perglová



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček



Foto: Karolína Perglová

Fyzické pomůcky



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček
- **percepce informace**
 - lupy (optická, optoelektronická)
 - indikátor barvy, naplnění nádoby
 - šablona na bankovky
 - Braillovo písmo, reliéfní mapy



Foto: Karolína Perglová



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček
- **percepce informace**
 - lupy (optická, optoelektronická)
 - indikátor barvy, naplnění nádoby
 - šablona na bankovky
 - Braillovo písmo, reliéfní mapy

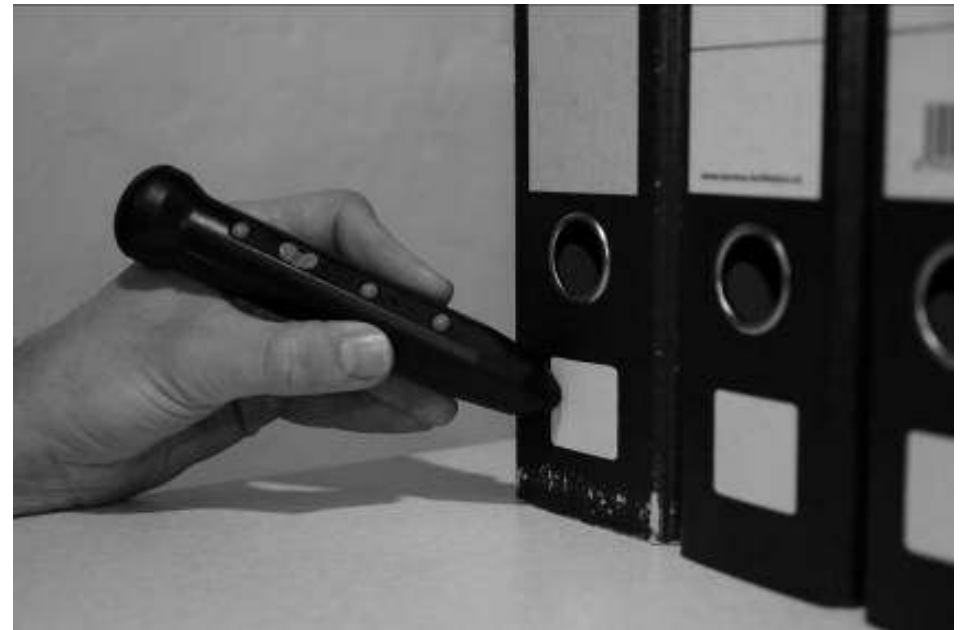


Foto: Karolína Perglová



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček
- **percepce informace**
 - lupy (optická, optoelektronická)
 - indikátor barvy, naplnění nádoby
 - šablona na bankovky
 - Braillovo písmo, reliéfní mapy



Foto: Karolína Perglová



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček
- **percepce informace**
 - lupy (optická, optoelektronická)
 - indikátor barvy, naplnění nádoby
 - šablona na bankovky
 - Braillovo písmo, reliéfní mapy



Foto: Karolína Perglová



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček
- **percepce informace**
 - lupy (optická, optoelektronická)
 - indikátor barvy, naplnění nádoby
 - šablona na bankovky
 - Braillovo písmo, reliéfní mapy
- **záznam informace**
 - Braillovo písmo

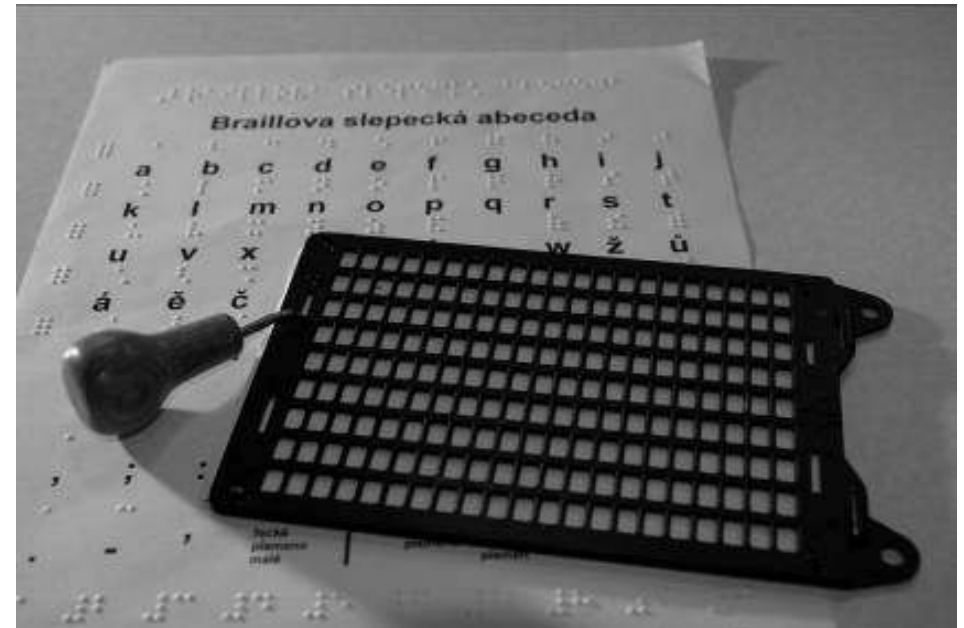


Foto: Karolína Perglová



- **navigace a orientace**
 - slepecká hůl, slepecký pes, vodící linie, člověk
 - podpisový rámeček
- **percepce informace**
 - lupy (optická, optoelektronická)
 - indikátor barvy, naplnění nádoby
 - šablona na bankovky
 - Braillovo písmo, reliéfní mapy
- **záznam informace**
 - Braillovo písmo





- **navigace a orientace**
 - signální majáčky,
ozvučené
semafony/MHD/eskalátory



Foto: Karolína Perglová



- **navigace a orientace**
 - signální majáčky,
ozvučené
semafony/MHD/eskalátory
- **percepce informace**
 - čtečka obrazovky (NVDA, ORCA, JAWS), syntéza hlasu
 - Braillovský řádek





- **navigace a orientace**
 - signální majáčky,
ozvučené
semafony/MHD/eskalátory
- **percepce informace**
 - čtečka obrazovky (NVDA,
ORCA, JAWS), syntéza
hlasu
 - Braillovský řádek
- **záznam informace**
 - speciální klávesnice
(např. na Braillovské písmo)
 - čtečka obrazovky



Foto: Karolína Perglová

Chytrý telefon – univerzální pomůcka



- dokáže prakticky vše
- problém dotykové obrazovky
- multimodální interakce
 - zvuky, hlas
 - hmat (vibrace)





Navigace v prostoru



- **jakým způsobem se nevidomí orientují**
 - hmat, teplota, sluch, světlocit, čich
- **jak vědí, kde se právě nacházejí**
 - sledování času, měření vzdáleností, identifikace klíčových orientačních bodů, segmentace trasy (dveře, schody, rozcetí, ostré zatáčky)
- **jaké klíče z vnějšího okolí vnímají**
 - zvukové vzory, ozvěny, pachy, fyzické objekty



- **naplánování cesty**
- **rozpoznávání mezníků a segmentace trasy**
- **vybavování znalostí o prostředí**
- **verifikace své pozice**
- **odhad pozice vůči cíli**
- **aktualizace trasy na základě změny vlastní pozice**
- **postupné učení se trasy**
- **rozpoznávání překážek na cestě**
- **bloudění**



- **nejefektivnější smysl pro prostorovou orientaci**
- **simultální vnímání**
 - role pozornosti a periferního vidění
- **spolehlivé rozpoznání objektů v okolí**
- **přesná lokalizace objektů**
 - směr a vzdálenost
- **možnost dívat se dopředu i zpět**
 - integrace mezníků cesty

Vidoucí vs. nevidomý



- **Teorie deficiencie**
 - nemožnosť pochopiť koncept priestoru
- **Teorie ineficencie**
 - horšie schopnosti než vidoucí
 - menej kognitívnych stratégií
- **Teorie diferencie**
 - odpovídající schopnosti
 - kvalitativně jiné



UCD pohled

Uživatelské potřeby?

- nezávislost
- nesmí omezovat
- diskrétnost (obrana proti přemíře péče)
- ne drahá zařízení



Martin



Hanka

Technologický pohled



mluvící tramvaj



reliéfní schémata



vodící drážky





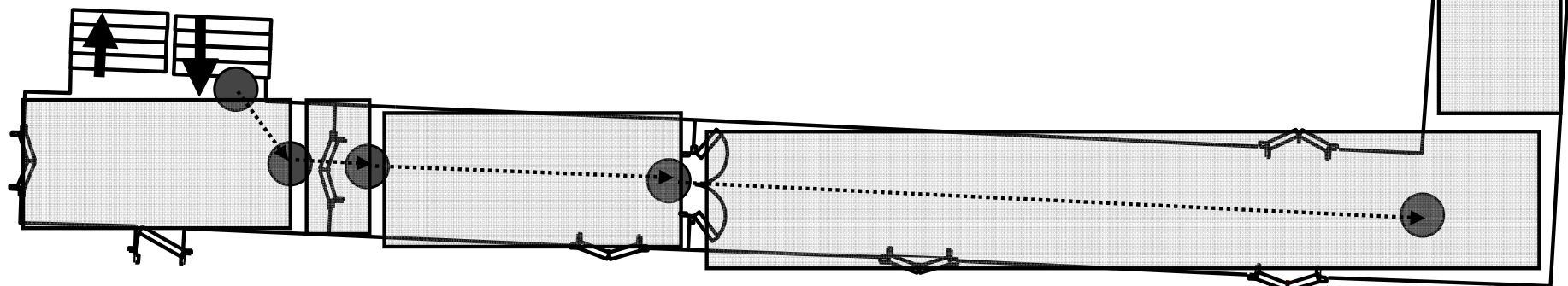
NaviTerier

Interiérová navigace

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.

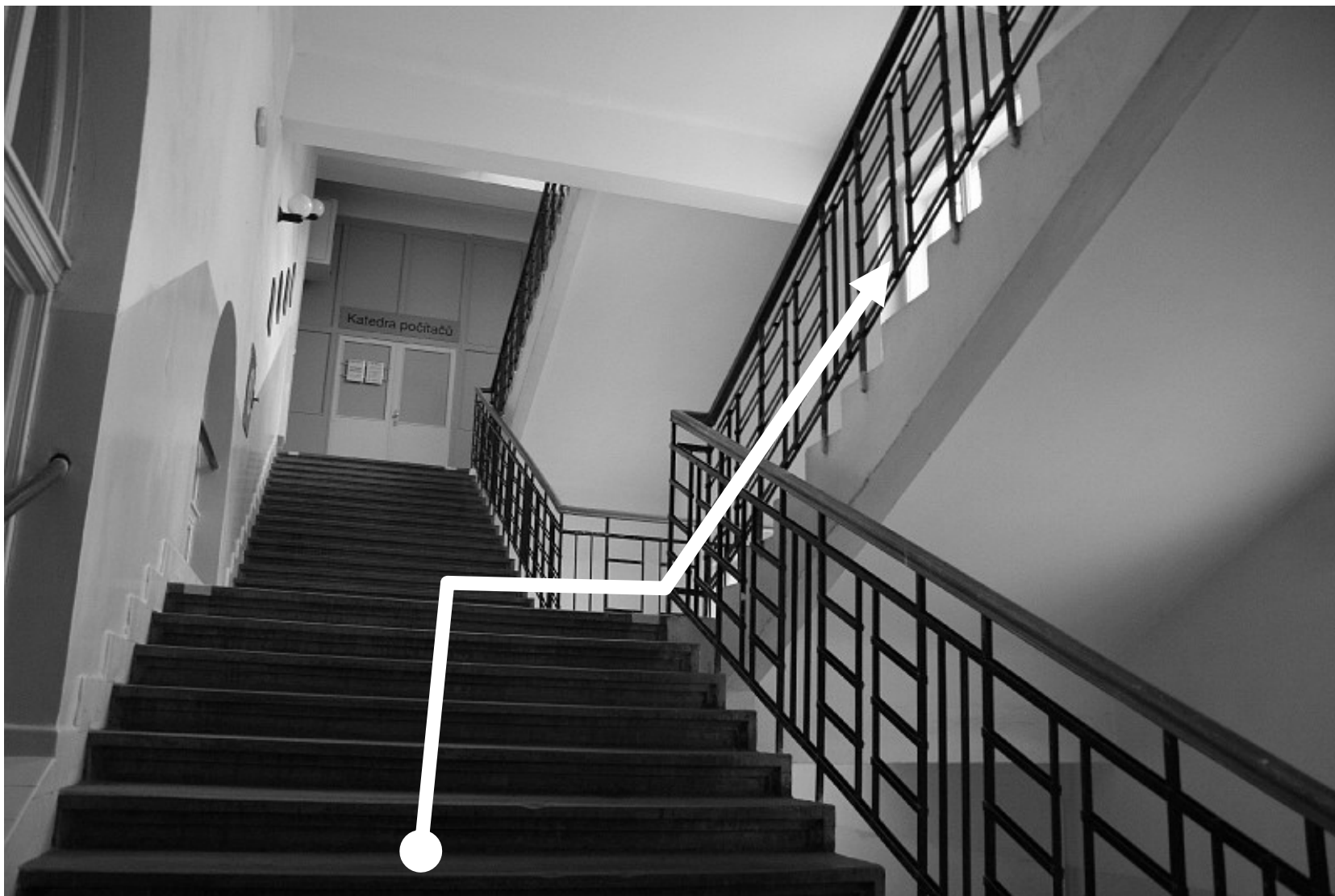
AKCE Dojdi k zalomení na konci chodby a otoč se vlevo.



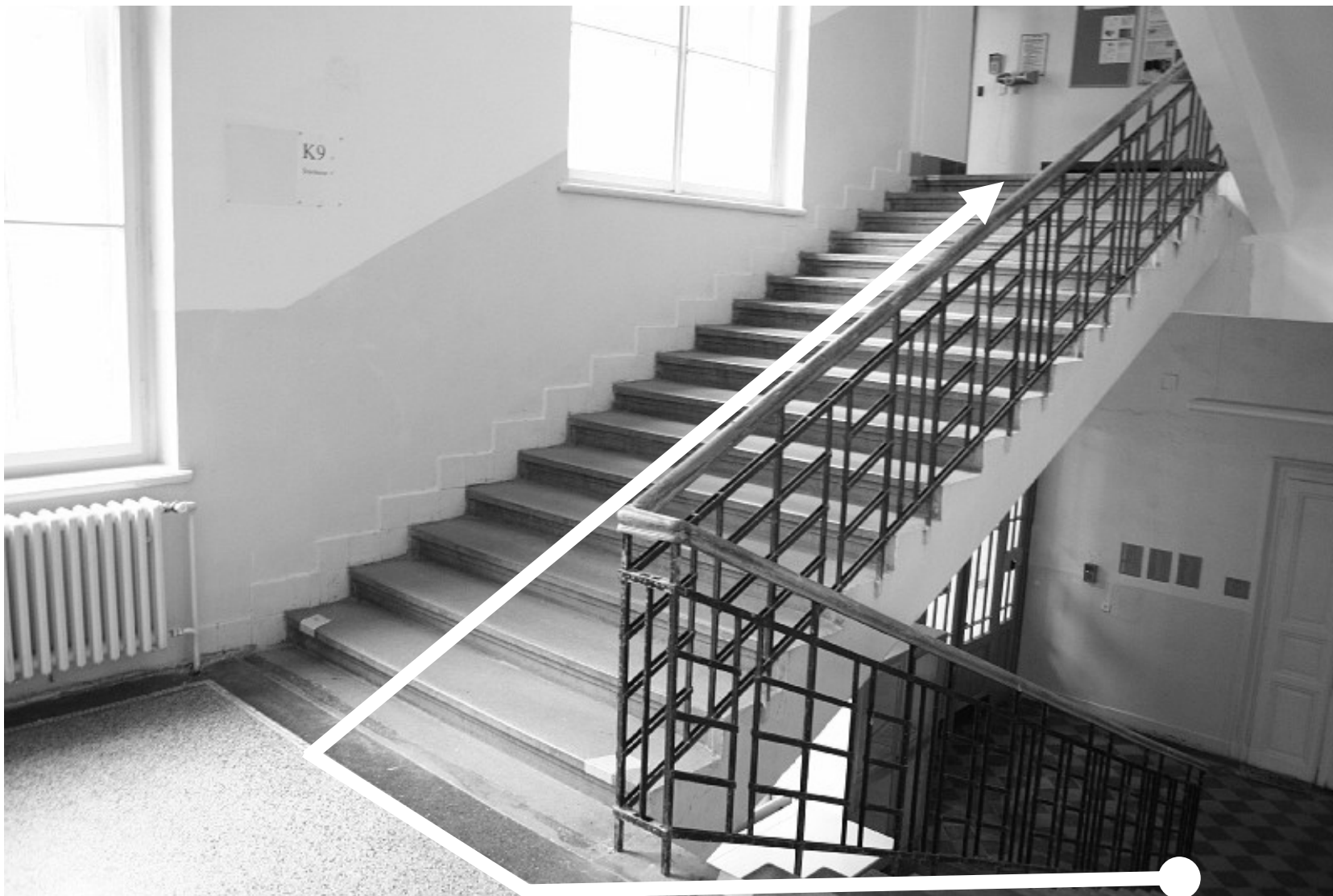


- **vysoká senzitivita na špatné formulace**
 - speciální jazyk pro popis
 - výstižnost
- **úroveň detailu**
 - podrobnější vs. strohý popis
- **vodící linie**
- **přesně definovaná vs. volná navigace**

NaviTerier: popis schodiště



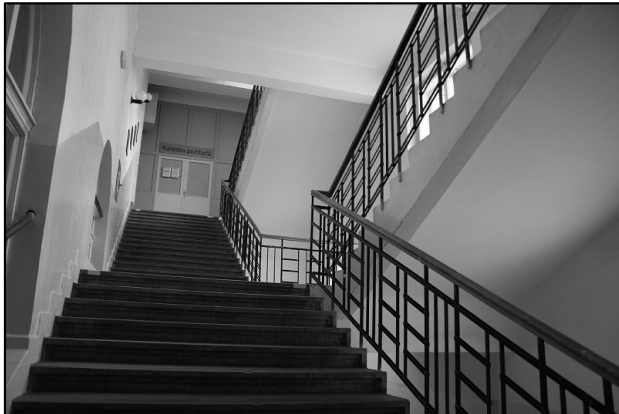
NaviTerier: popis schodiště



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.



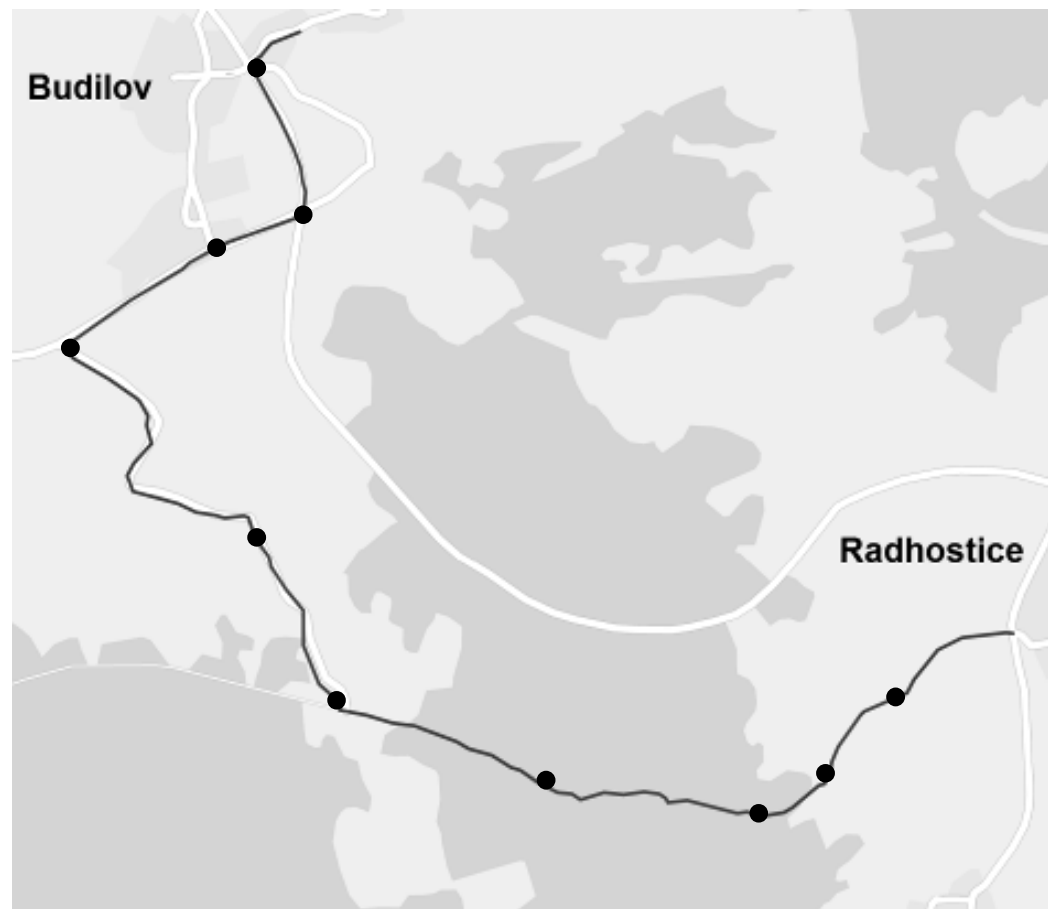
NaviTerier

Exteriérová navigace

NaviTerier: případ užití

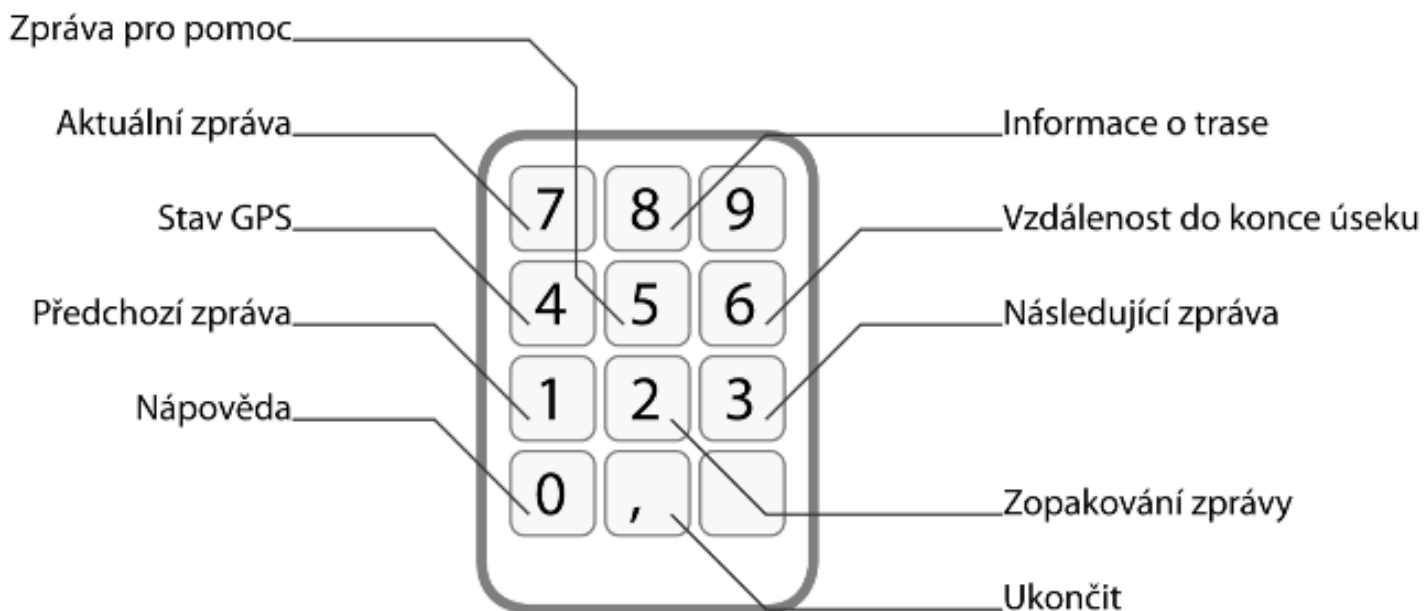


- **turistika**
- **nezpevněné cesty**
- **proměnlivé počasí**





- popis segmentů
- využití GPS pro hrubou orientaci
- ovládání pomocí externí num. klávesnice





- **simulace barvosleposti**
 - <http://www.iamcal.com/toys/colors/>
 - <http://graybit.com>
 - <http://www.michelf.com/projects/sim-daltonism/>
- **kontrola kontrastu**
 - http://www.snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html
- **simulace dalších vad**
 - <http://www.acbvi.org/albums/Vision/>
- **Organizace**
 - **SONS:** <http://www.sons.cz/>
 - **Tyfloservis:** <http://www.tyfloservis.cz/>
 - rehabilitace, pomůcky
 - **Tyflocentrum:** <http://www.tyflocentrum.cz/>
 - sociální služby
 - **TEREZA:** <http://www.tereza.fjfi.cvut.cz/>
 - podpora samostatného studia



Děkuji za pozornost

Zdeněk Míkovec

ČVUT v Praze

xmikovec@fel.cvut.cz