

# Způsoby sledování pohybu zraku

Mgr. Jeroným Klimeš

DIMAR s.r.o.

2001

## *Mechanické metody*

Přesné monitorování zraku se objevilo po válce, kdy se pokusné osobě na rohovku oka nalepilo malé zrcátko, na které se zaměřil paprsek infračerveného světla. Odraz tohoto zrcátka dopadal na fotografickou desku, kde vykreslil dráhu zraku po obrázku. Tato metoda je velmi přesná, ale je nepříjemná pro testované osoby, i když místo zrcátka se použijí kontaktní čočky.



1



2



3



4



5



6



7

### *Obrázek a různé průběhy zraku podle úkolu*

Yarbus (ca. 1967) dal testovaným osobám si prohlédnout obrázek a zkoumal, jak se mění dráha zraku v závislosti na úkolu, který tyto osoby dostaly: 1) Volné pozorování,

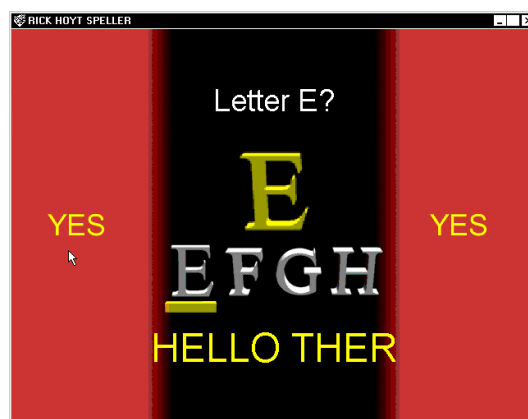
2) odhadnout bohatost osob na obrázku, 3) odhadnout stáří osob, 4) odhadnout předchozí činnost, 5) zapamatovat si oblečení, 6) zapamatovat si pozici, 7) odhadnout dobu od poslední návštěvy.

### ***Elektrostatické metody***

Novější metody využívají k monitorování pohybu zraku elektrod, které měří kroužící elektrický potenciál kůže při pohybech očí. Tyto kamery jsou velmi snadno aplikovatelné, ale používají se pouze v oblastech, kde není vyžadována velká přesnost – například k ovládání vozíků pro postižené a ke komunikaci s ochrnutými.



***Elektrodotová oční kamera u projektu EagleEyes pro postižené***



***Obrázek – Slabikovací dialog pro postižené***

**Legenda:** Nereagování během určitého času znamená NE, posun zraku do stran znamená ANO.

## **Metody založené na videu**

Mezi přesné, ale zároveň velmi nákladné způsoby patří oční kamery založené na monitorování pohybu panenky a odlesku od rohovky, který je pojmenován po geniálním českém vědci Janu Evangelistovi Purkyni. Tyto systémy se rovněž používají v marketingovém výzkumu.



### **Oko v infračerveném světle**

**Legenda:** Střed panenky a odraz infračervené lampy na rohovce oka představují dvě souřadnice, které u zdravého jedince jednoznačně definují polohu a natočení oka.

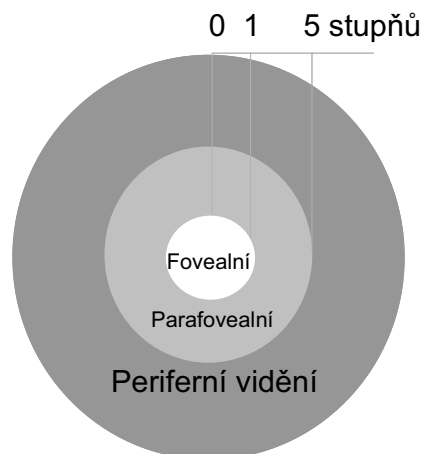
### **Princip monitorování zraku**

Oční kamery vycházejí z dvou základních faktů:

- 1) Oko vidí ostře pouze malou oblast
- 2) Oko vnímá pouze tehdy, když fixuje objekt, ale ne při rychlých přesunech

### **Ostrost vidění**

Okno vnímá ostře pouze na ve velmi malé plošce sítnice, která má tvar malé prohlubně, odtud i latinský název: fovea = jáma. Okolí monitoruje periferní vidění, které je však mnohem méně ostré a hůře rozlišuje barvy, za však lépe vidí za šera a tmy a lépe reaguje na rychlý pohyb. Hlavním úkolem periferního vidění je výběr vizuálně zajímavých, důležitých či pohybujících se objektů, na které se v nejbližším okamžiku skokem přesune fixace zraku.

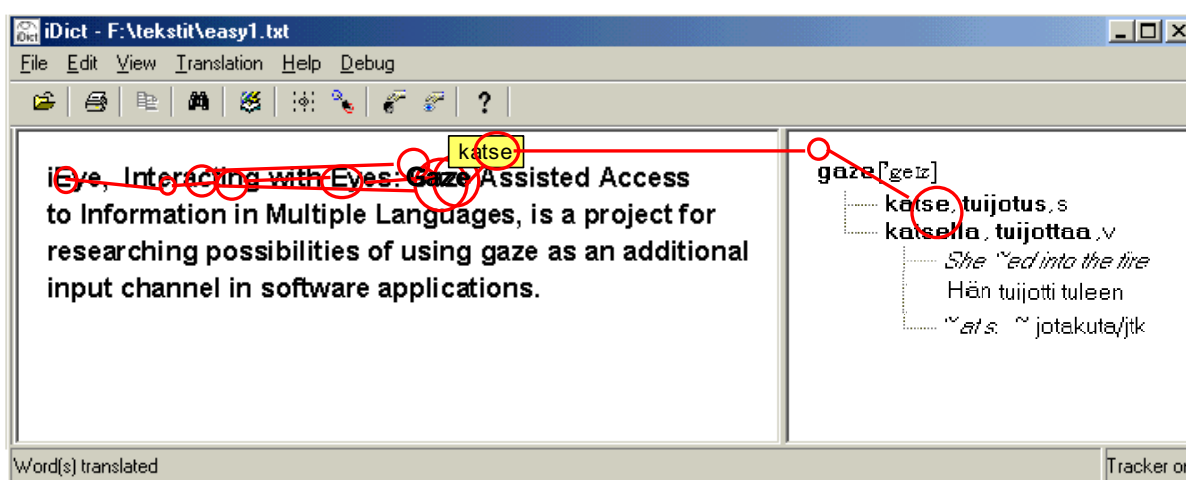


## Oblast ostrého vidění

**Legenda:** Lidské oko vidí neostřeji asi pouze v úhlu 2 stupňů, což je velikost dvacetikoruny na vzdálenost natažené paže. Periferní vidění reaguje na události v okolí a jeho ostrost je o 15 – 50 % horší než u foveálního.

## Fixační body a sakády

Pohyb oka je z části řízen ze středního mozku, a protože neprochází přes mozkovou kůru, není plně řízen vědomím člověka. Tento pohyb oka dá rozdělit na několik základních druhů (sledování, třes, kroužení, posun, fixace a sakády), z nichž nejdůležitější jsou fixace a sakády.



## Ukázka fixací a sakád při čtení a při interakci člověk počítač.

**Legenda:** Při čtení se zrak nepohybuje plynule, ale skáče. Zde navíc analýza signálů oční kamery svědčí o tom, že čtenář má problémy s pochopením určitého slova, počítač mu tedy bleskově nabídl jeho překlad.

Když pozorujete oči člověka při čtení uvidíte, že jeho oči se nepohybují po řádce plynule, ale skákejí asi 2 – 4 slovech. Těmto zastavením se říká fixace a skokům sakády. Fixace jsou tedy přibližně definovány jako zastávky zraku delší než 0,1 s. Slovo sakáda pochází ze staré francouzštiny, kde označovalo švihnutí plachty, a přeneseně vystihuje i velmi rychlé skoky oka (~0,05 s), kdy se ostré vidění oka přesouvá na nový cíl. V této době je jaksi vypnuto zrakové vnímání. Sakády tedy přenáší fixační body z jednoho místa na druhé podle cíle, který si vyhlédl mozek pomocí periferního vidění.



***Fixace a sakády na pozadí francouzského parku***

**Legenda:** Záznam necelých tří sekund ukazuje fixace pomocí červených koleček. Čím delší fixace, tím větší kolečko. Spojnice představují sakády, které trvají kolem 0,02 s. Během fixace se v periferním vidění vybírá nový cíl sakády.



***Fixace a sakády na při prohlížení obrázku s odfiltrovanými rušivými signály***

## **Využití oční kamery**

Oční kameru využívá řada výzkumných a pomáhajících oborů. Mezi základní oblasti patří psychologie, lékařství, počítačové obory (interakce člověk - počítač, ovládání počítače zrakem, umělá inteligence, virtuální realita atd.) a samozřejmě i marketing.



**Vyšlo ve Strategii 9/2001 (26.2.2001) ([www.istrategie.cz](http://www.istrategie.cz))**

Počet znaků: 3752