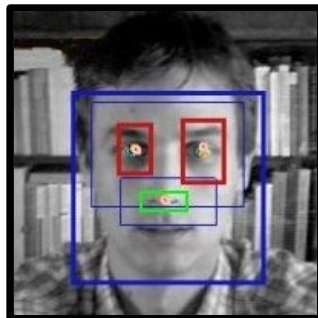


Ovládání počítače pohybem hlavy

Lukáš Zich



ČVUT v Praze
Fakulta Elektrotechnická
Centrum strojového vnímání



Obsah prezentace



- Ovládání počítače hlavou – požadavky, využití
- Systém FCE – struktura, algoritmy
- Testování použitelnosti – porovnání s konkurencí

FCE – systém pro bezkontaktní ovládání kurzoru myši pohybem hlavy prostřednictvím běžné webkamery

- Žádná montáž na tělo uživatele
 - Nezávislý na osobě uživatele, prostředí, osvětlení...
 - Ke spuštění stačí pohyb hlavy
-

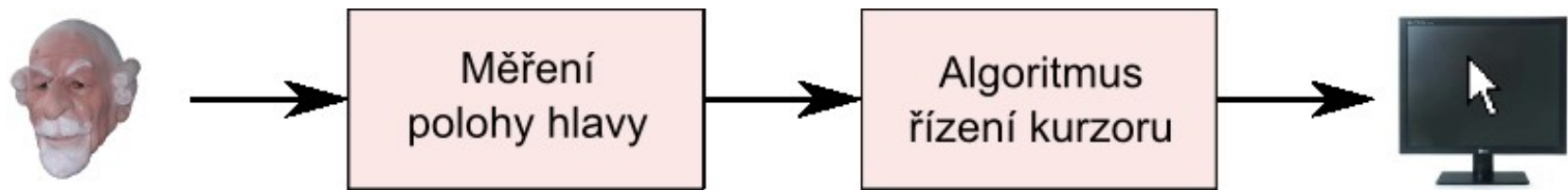
Oblasti použití



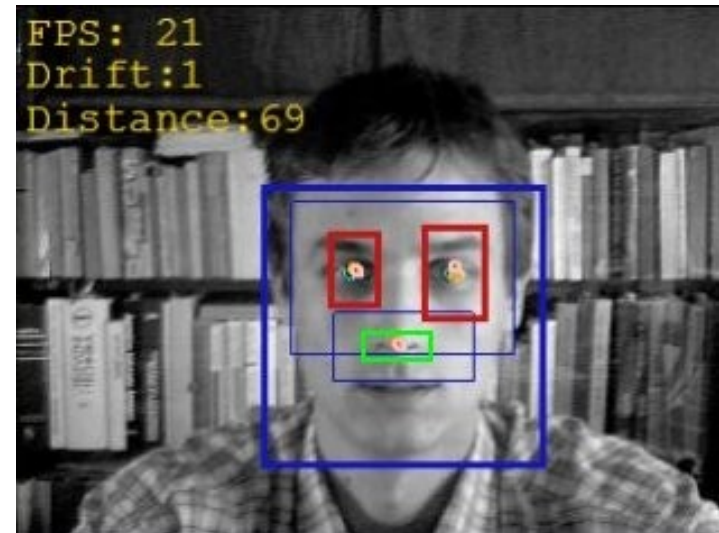
- Tělesné postižení uživatele
 - uživatelé se ztrátou motoriky rukou
- Bezkontaktní ovládání
 - fyzické oddělení, ochrana počítače (sklo...)
 - vzdálenost, umístění počítače
- Zaneprázdněné ruce
 - nepřerušování jiné činnosti uživatele
- Přirozené ovládání prostředí
 - prohlížení 3D prostoru (virtuální prostředí)



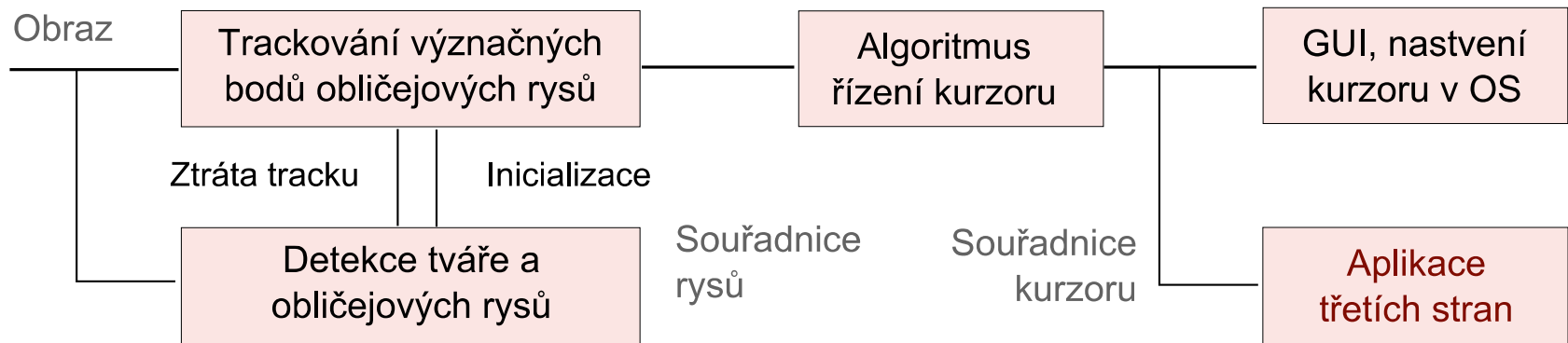
System FCE



- Pohyb hlavy v prostoru
 - natočení, pohyb do stran
- V obraze sledována X,Y poloha obličejových rysů
 - Použita pro řízení kurzoru
 - S chybou <10% odpovídá i natočení hlavy



FCE - měření polohy hlavy



- Detekce obličeje a obličejových rysů (Waldboost¹)
- Trackování obličejových rysů (KL tracker²)
- Robustnost díky kombinaci obou přístupů
 - Detekce jsou nestabilní, tracker se časem ztrácí

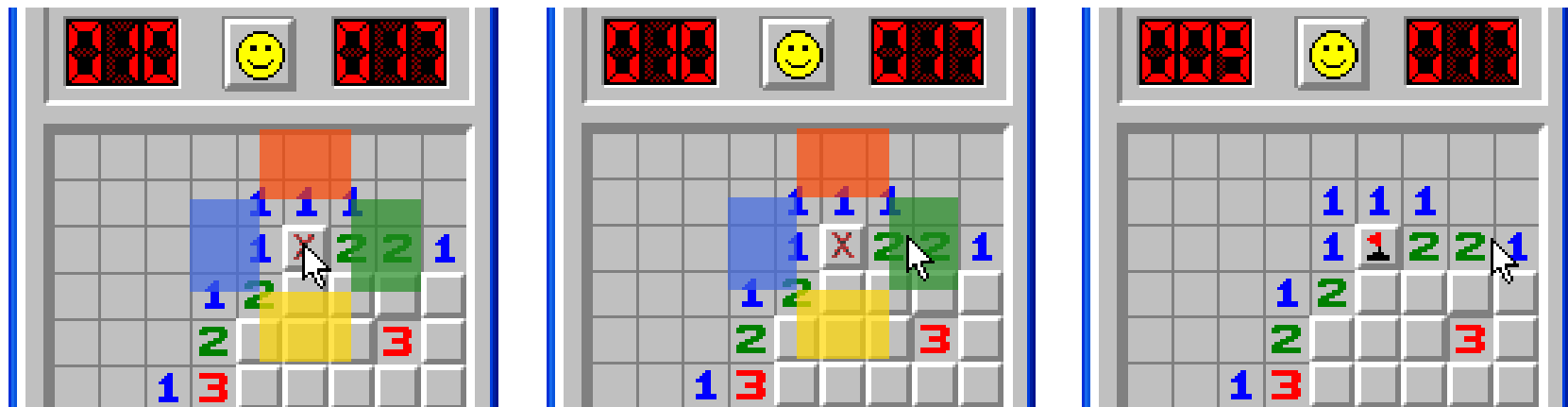
1 WaldBoost Learning for Time Constrained Sequential Detection. Matas, Sochman 2005

2 Pyramidal Implementation of the Lucas Kanade Feature Tracker. Bouguet, 2002

FCE - výběr cíle - klikání



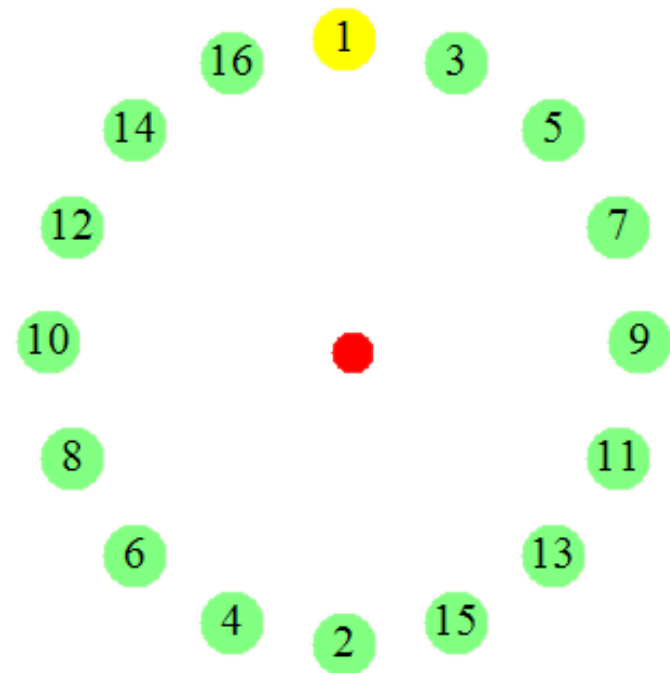
- Pohybová gesta
 - Ustálení kurzoru fixuje pozici a zobrazí asistenta
 - Následný pohyb je rozpoznáván jako akce kliknutí
- Alternativy
 - Obličejová gesta, hlasové povely (verbální nebo neverbální)



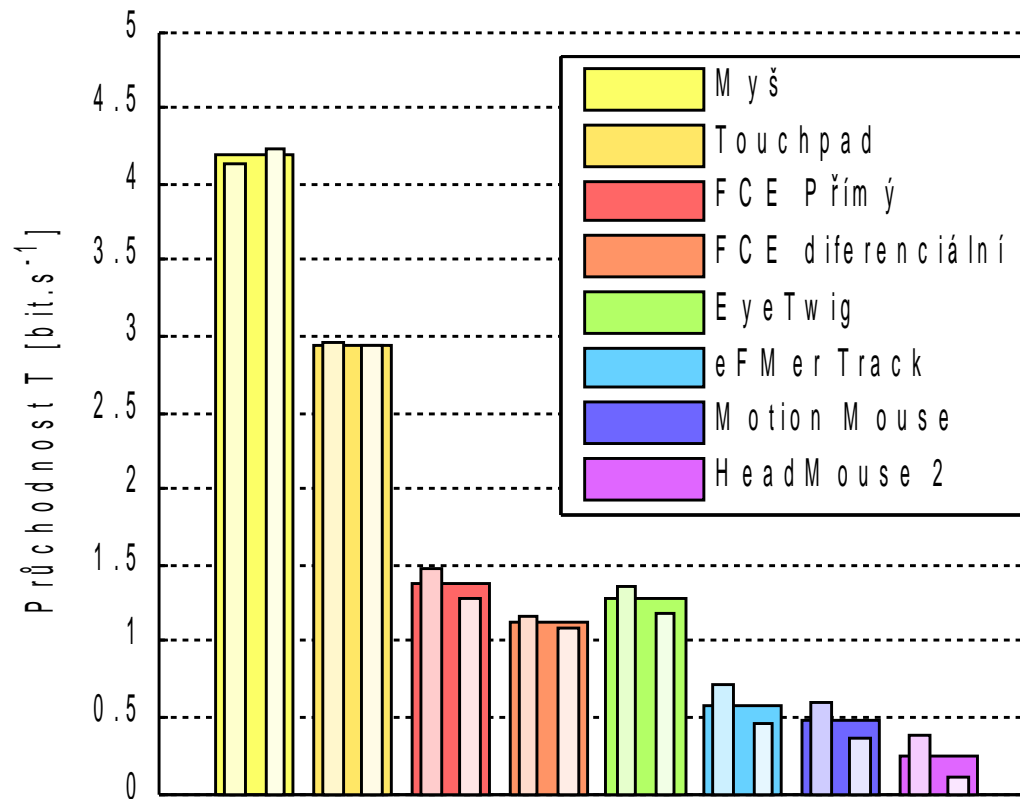
Způsob testování



- Podle ČSN EN ISO 9241-9
- 8 účastníků testu
- Porovnání se 4 systémy
 - Nejlepší nekomerční i komerční řešení (až 150\$)
- Úlohy se 2 velikosti cílů
- Sledována výkonnost a osobní dojmy účastníků



Vyhodnocení



FCE přímý je
nejvýkonnější

Časté problémy
ostatních řešení

- Složitá inicializace
- Odchýlení kurzoru a přímého pohledu
- Nevhodný průběh citlivosti
- Chvění, obtížné zastavení kurzoru

Závěr



- **System FCE**
 - Umožňuje ovládat aplikace v systému Windows hlavou
 - Levný, bezkontaktní, nejvýkonnější v porovnání s ostatními
 - Inovativní pseudopřímý mód
 - **Produkty ve vývoji**
 - Informační vitrína
 - Rozhraní pro ovládání počítačových her
 - **Zájem o spolupráci**
 - TU Liberec – ovládání hlasem pro handicapované (MyVoice)
 - Medicton – ovládání pohybem oka (I4Control) a systém zjednodušeného ovládání počítače pro handicapované
-