



České vysoké učení technické  
v Praze  
Fakulta biomedicínského inženýrství



Úloha KA03/č. 9:

## Měření okamžité polohy očí, hlavy a těla v neurologii

### Návod pro studenty

Ing. Patrik Kutílek, Ph.D., Ing. Adam Žížka  
(kutilek@fbmi.cvut.cz, zizka@fbmi.cvut.cz)

#### Poděkování:

Tato experimentální úloha vznikla za podpory Evropského sociálního fondu v rámci realizace projektu „Modernizace výukových postupů a zvýšení praktických dovedností a návyků studentů oboru Biomedicínský technik“, CZ.1.07/2.2.00/15.0415.

Období realizace projektu 11. 10. 2010 – 28. 2. 2013.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Měření okamžité polohy očí, hlavy a těla v neurologii

## Zadání úlohy

- 1) Určete vzájemnou polohu anatomických os hlavy a ramen pomocí kamerového systému. Určete úhlové rychlosti a zrychlení vybraného segmentu těla, a popř. těla jako celku, kamerovým systémem.

Změřte EOG pro horizontální pohyby očí (doleva-doprava) pro jedno oko i pro obě oči zároveň a EOG pro vertikální oční pohyby (jednoho oka). naměřené výsledky vzájemně porovnejte.

K záznamu a změření pohybu kloubu použijte program CMA Coach 6 a připojené moduly.

Naměřená data zpracujte v programu MS Excel.

Porovnejte velikosti amplitud i absolutní velikost naměřeného signálu.

Měření a výsledky uveďte do protokolu.

## Pomůcky

PC s nainstalovanými programy CMA Coach 6 a MS Excel

EMG modul (bílý) a ULAB modul

Proband

Snímací elektrody

## Postup vypracování úlohy

Připravte si a zapojte EMG modul (bílý) a ULAB modul dle následujícího obrázku k měření očních pohybů. Pak připojte ULAB modul k PC.



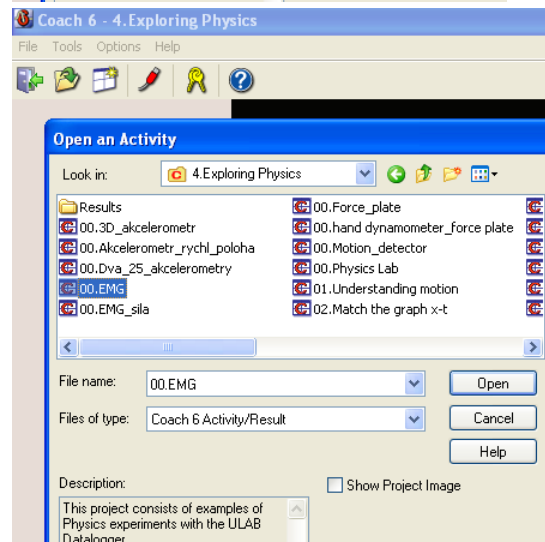
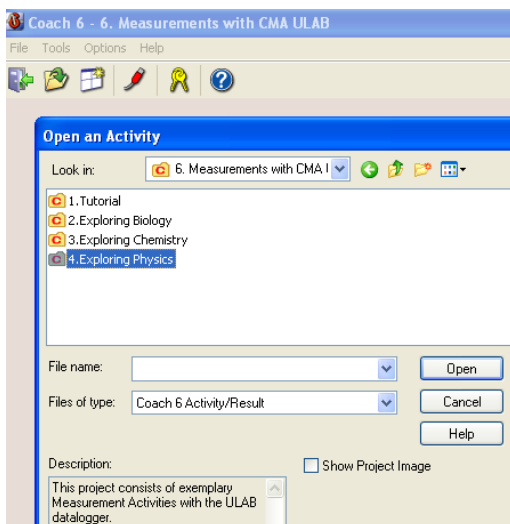
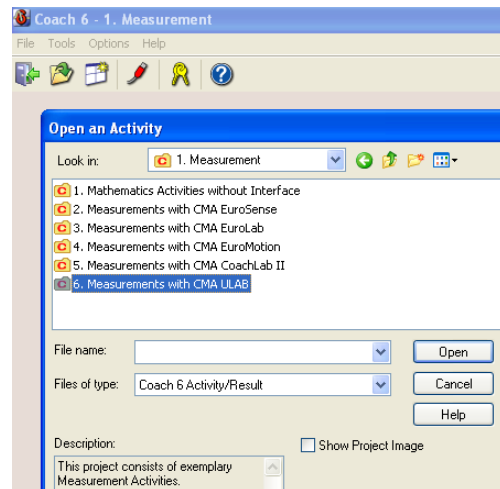
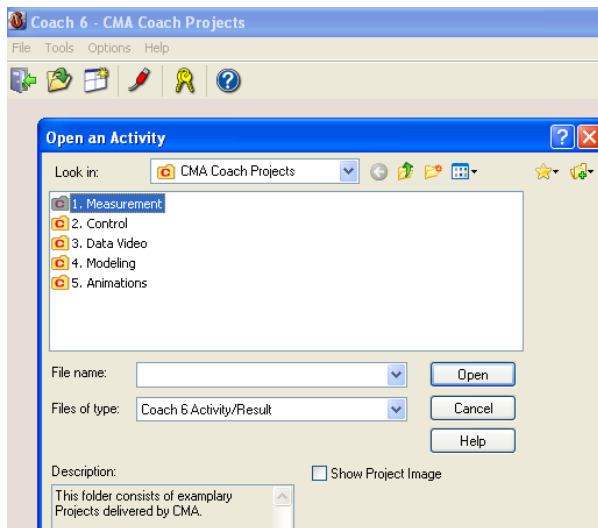
Poté nalepte na probanda (studenta) snímací elektrody, jejichž umístění je znázorněno na následujícím obrázku



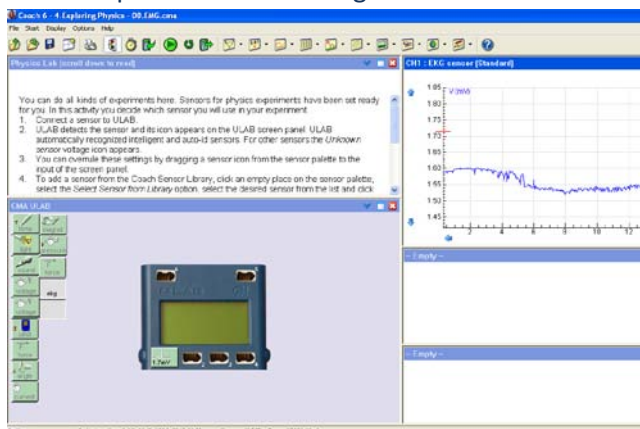
Následuje spuštění PC, obou modulů a programu CMA Coach 6.



Posloupnost spuštění programu CMA Coach 6 pro záznam a vyhodnocení pohybu očí v různých módech je na následujících obrázcích:



### Spuštění nahrávání signálu z modulu ULAB.

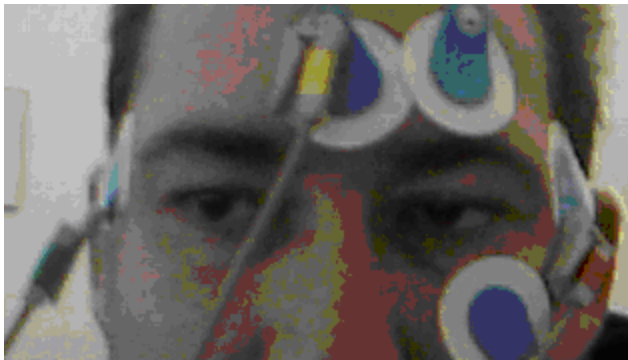




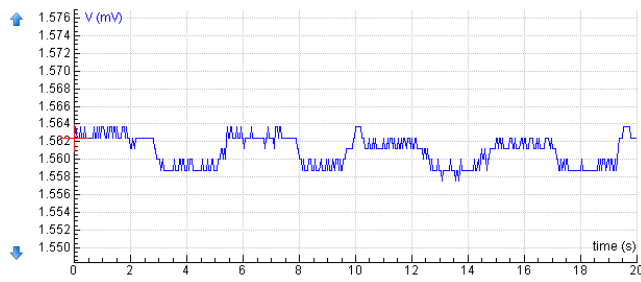
## Export dat z programu CMA Coach 6 do textového souboru.

```
doleva-dopravaZoci.txt - Poznámkový blok
Soubor Úpravy Formát Zobrazení Nápověda
["Interval" "v"
"s" "mv"
"1.23870563507080078
0.03999999910593033 1.23870563507080078
0.03999999910593033 1.23992681503295898
0.03999999910593033 1.23992681503295898
0.03999999910593033 1.23870563507080078
0.0400000655651093 1.23992681503295898
0.03999999165534973 1.23870563507080078
0.0400000655651093 1.23870563507080078
0.03999999165534973 1.23870563507080078
0.04000002145767212 1.23992681503295898
0.03999999165534973 1.23748469352722168
0.03999999165534973 1.23626375198364258
0.03999999165534973 1.23504281044006348
0.03999999165534973 1.23748469352722168
0.04000002145767212 1.23626375198364258
0.04000002145767212 1.23504281044006348
0.03999996185302734 1.23748469352722168
0.04000002145767212 1.23504281044006348
0.03999996185302734 1.23504281044006348
0.04000002145767212 1.23870563507080078
0.04000002145767212 1.23504281044006348
0.03999996185302734 1.23748469352722168
0.04000002145767212 1.23748469352722168
0.04000008106231689 1.23870563507080078
0.03999996185302734 1.23626375198364258
0.03999996185302734 1.23626375198364258
0.04000008106231689 1.23748469352722168
0.03999996185302734 1.23870563507080078
0.03999996185302734 1.23504281044006348
0.04000008106231689 1.23626375198364258
0.03999996185302734 1.23626375198364258
0.03999996185302734 1.23626375198364258
0.04000008106231689 1.23626375198364258
0.03999996185302734 1.23748469352722168
0.03999996185302734 1.23626375198364258
0.03999996185302734 1.23504281044006348
```

Stejný postup se zopakuje pro snímání v konfiguraci pro snímání EOG horizontálního pohybu (doleva-doprava) jednoho oka. Připojení elektrod azáznam s exportem dat je ukázáno na následujících obrázcích:



CHI : EKG sensor [Standard]



Interval (s)	V (mV)
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6

doleva-doprava1oko.txt - Poznámkový blok

```
Soubor Úpravy Formát Zobrazení Nápověda
["Interval"] "v"
"s" "mv"
1.5624237060546875
0.0399999910593033 1.5636446475982666
0.0399999910593033 1.5624237060546875
0.0399999910593033 1.5624237060546875
0.0399999910593033 1.5624237060546875
0.04000000655651093 1.5636446475982666
0.03999999165534973 1.5624237060546875
0.04000000655651093 1.5624237060546875
0.03999999165534973 1.5624237060546875
0.04000002145767212 1.5636446475982666
0.03999999165534973 1.5624237060546875
0.03999999165534973 1.5624237060546875
0.03999999165534973 1.5624237060546875
0.04000002145767212 1.5624237060546875
0.04000002145767212 1.5636446475982666
0.03999999185302734 1.5624237060546875
0.04000002145767212 1.5636446475982666
0.04000002145767212 1.5624237060546875
0.04000002145767212 1.5636446475982666
0.03999999185302734 1.5624237060546875
0.04000002145767212 1.5636446475982666
0.04000002145767212 1.5624237060546875
0.03999999185302734 1.5636446475982666
0.04000002145767212 1.5636446475982666
0.03999999185302734 1.5624237060546875
0.04000008106231689 1.5636446475982666
0.03999999185302734 1.5624237060546875
0.03999999185302734 1.5636446475982666
0.04000008106231689 1.5624237060546875
0.03999999185302734 1.5636446475982666
0.03999999185302734 1.5624237060546875
0.04000008106231689 1.5636446475982666
0.03999999185302734 1.5624237060546875
0.03999999185302734 1.5636446475982666
0.03999999185302734 1.5624237060546875
0.03999999185302734 1.5636446475982666
0.03999999185302734 1.5624237060546875
```

Stejný postup se zopakuje i v konfiguraci pro snímání EOG vertikálního pohybu (nahoru-dolu) jednoho oka. Připojení elektrod azáznam s exportem dat je ukázáno na následujících obrázcích:



CHI - EKG sensor (Standard)

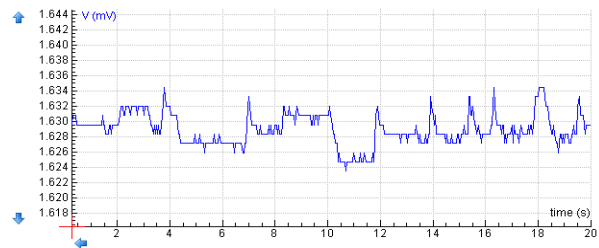


Table 1

Interval (s)	V (mV)
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6
0.04	1.6

nahoru-dolu1oko.txt - Poznámkový blok

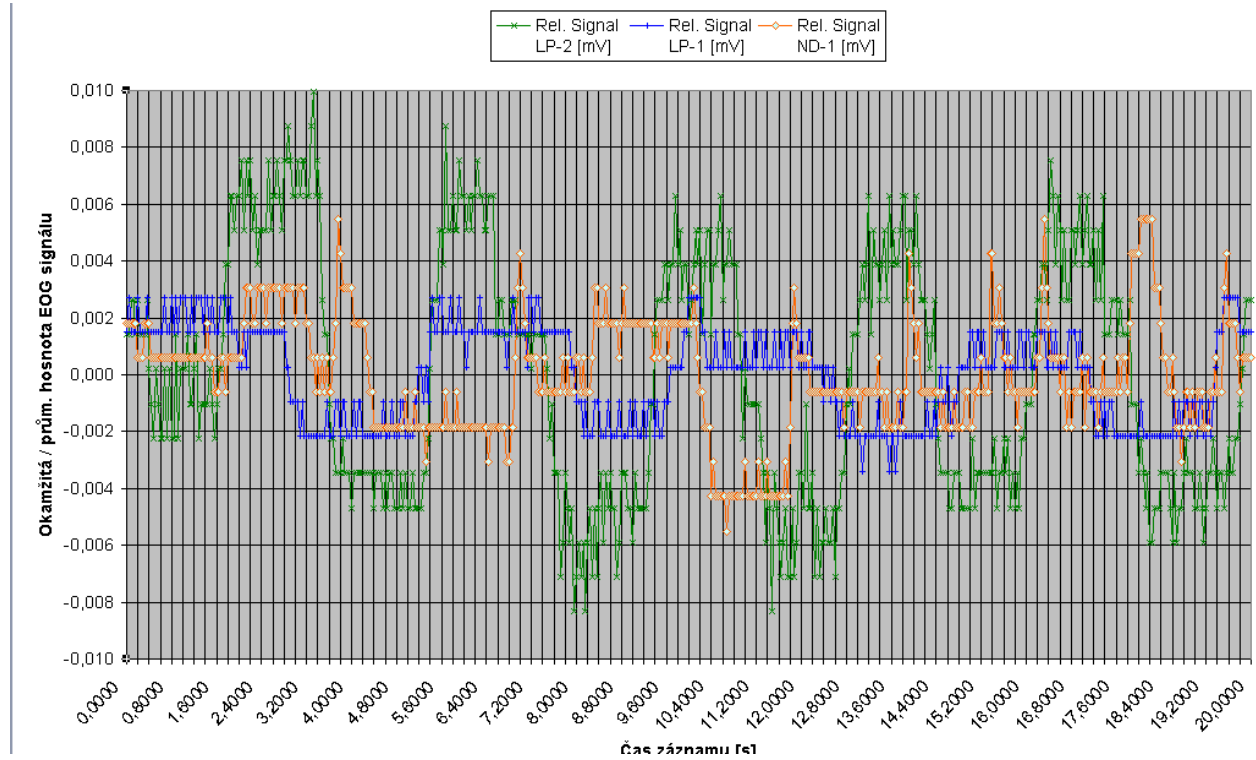
Soubor Úpravy Formát Zobrazení Nápověda

```
"Interval" "v"
"s" "mv"
"" 1.63079977035522461
0.0399999910593033 1.63079977035522461
0.0399999910593033 1.63079977035522461
0.0399999910593033 1.63079977035522461
0.0399999910593033 1.63079977035522461
0.04000000655651093 1.62957882881164551
0.03999999165534973 1.62957882881164551
0.04000000655651093 1.62957882881164551
0.03999999165534973 1.63079977035522461
0.04000002145767212 1.63079977035522461
0.03999999165534973 1.63079977035522461
0.03999999165534973 1.62957882881164551
0.03999999165534973 1.62957882881164551
0.03999999165534973 1.62957882881164551
0.04000002145767212 1.62957882881164551
0.04000002145767212 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.04000002145767212 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.04000002145767212 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.04000002145767212 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.04000002145767212 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.04000008106231689 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.04000008106231689 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.04000008106231689 1.63079977035522461
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.62957882881164551
0.03999999185302734 1.6283576488494873
```





ND-1 = vertikální pohybu (nahoru-dolu) jednoho oka.



Použitá lit.

[1] = Kutílek, P., Žižka, A.: Vybrané kapitoly z experimentální biomechaniky. ČVUT v Praze, 2012