

R. Seifert: Měření prováděná z videozáznamu

S pomocí specializovaného software můžeme přímo z videozáznamu odečítat polohy a rychlosti a následně vypočítat hodnoty dalších veličin (hybnost, energie atd.). Princip je přitom velmi jednoduchý - V počítači prohlížíme záznam studovaného děje políčko po políčku a přímo na obrazovce zaznamenáváme polohu zvolených význačných bodů. Tím získáme záznam trajektorie pohybu tělesa. Ze známé trajektorie a času pak software vypočte další potřebné údaje.

Specializovaný software určený pro výše popsané měření není nedostupný. Uživatelé systému IP Coach jej od verze 5 mají zabudován přímo v systému, na Internetu jsou k dispozici jak kvalitní produkty renomovaných firem, tak jejich volně šiřitelné alternativy. Tento článek se bude dále věnovat popisu práce s programem AviStep, který sice neobsahuje tolik možností jako komerční software, ale je zdarma¹ a pro školskou praxi plně postačí.

Avistep 2.12 – popis programu

Program je možno stáhnout z jeho domovských stránek uložených na Internetové adrese <http://pagesperso-orange.fr/mcpd/Avistep/Avistep.html>, počestěnou verzi pak např. z adresy <http://kdf.mff.cuni.cz/~koupil/pocitace/software.php>. Program se neinstaluje a lze jej spouštět ze síťového disku. Doporučuji uložit .exe soubor do stejnojmenného adresáře, kam i budeme ukládat videoklipy. Po spuštění se objeví hlavní okno programu. To můžeme rozdělit na několik hlavních částí: menu, panel nástrojů a pracovní oblast.



Obrázek 1: AviStep - okno programu

¹ Avistep 2.12 je distribuován jako freeware, jeho nástupce je již placený.

Menu nabízí standardní sadu položek - Soubor pro manipulaci se soubory, Zobrazení pro změnu vzhledu a chování programu, Měření pro změnu nastavení některých parametrů měření, Výsledky pro přepnutí do režimu zpracování měření a zobrazení výsledků, a Nápověda pro zobrazení nápovědného textu. K některým položkám se v textu vrátíme.

Panel nástrojů slouží k přepínání mezi jednotlivými činnostmi. Po kliknutí na příslušný nástroj se adekvátně změní kurzor myši. Jednotlivé ikony symbolizují tyto nástroje: (bráno zleva): Přehrát, zastavit, přejít na první snímek, přejít na předchozí snímek, přejít na další snímek, přejít na poslední snímek, označovat polohy, zadat měřítko, zadat počátek souřadné soustavy, použít průsvitku, zvětšit, zmenšit.



Obrázek 2: Panel nástrojů

Pracovní oblast zobrazuje aktuální políčko z videozáznamu experimentu. Zde umístíme souřadný systém, měřítko a zejména značky, tedy provádíme vlastní měření. Mezi políčky videozáznamu můžeme přecházet pomocí tlačítek panelu nástrojů stejně, jako jsme zvyklí z ovládání magnetofonu nebo videa. Orientaci ve snímcích usnadní počítadlo snímků v pravém dolním rohu okna programu (zobrazuje pozici ve formátu aktuální snímek/snímků celkem). Číslo uvedené napravo od počítadla snímků je počet umístěných značek.

Postup práce při videoanalýze

Postup práce typicky sestává z následujících kroků:

1) Otevření souboru s videoklipem (záznamem experimentu)

Použijte položku menu Soubor/Otevřít a v dialogu vyhledejte příslušný videoklip. (také je možno pomocí položky menu Soubor/Načíst měření načíst předem vytvořený projekt - videoklip s již provedeným měřením).

2) Určení měřítka

Vyhledejte v záznamu objekt známé velikosti, klikněte na tlačítko Zadat měřítko a pak změněným kurzorem označte krajní body objektu. Pro zvýšení přesnosti je možno obraz zvětšit pomocí tlačítka Zvětšit. Do dialogového okna pak zadejte skutečnou vzdálenost těchto bodů v metrech.



Obrázek 3: Dialog "vložit měřítko"

3) Umístění počátku souřadné soustavy

Klikněte na tlačítko Počátek soustavy souřadné a poté si vhodně zvolte počátek souřadné soustavy tím, že na něj kliknete v pracovní ploše. Pro zvýšení přesnosti je možno obraz zvětšit pomocí tlačítka Zvětšit. Nestrefíte-li se napoprvé, kliknutím pravým tlačítkem myši osový kříž odstraňte a pokus zopakujte.

4) Vlastní měření

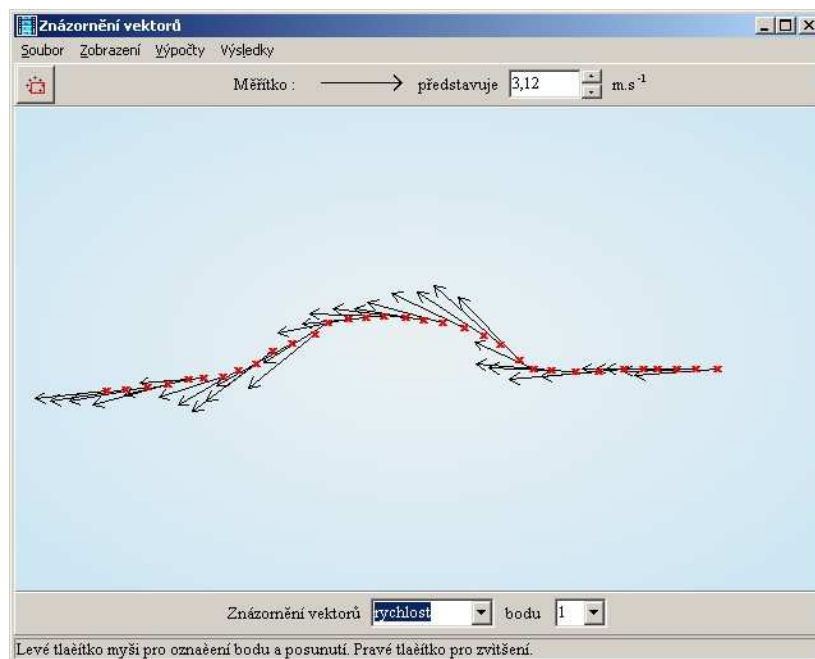
V panelu nástrojů zvolte nástroj Označovat polohy a připravte se na umístování značek. Zvolte si na objektu nějaký význačný bod. Tento bod by měl být dostatečně kontrastní a umožnit dostatečně přesné sledování polohy. Značku umístíme kliknutím na zvolený bod. **Po umístění značky program automaticky přejde na další políčko záznamu.** Nastavení v menu Měření ovlivňuje

počet značek umístěných v jednom snímku (až 3), v menu Zobrazení můžete měnit barvu značek, nebo si nechat skrýt všechny značky až na poslední (to je užitečné např. při kmitech). Tlačítka pro posun je samozřejmě stále možno přecházet mezi jednotlivými snímky a označit polohu pouze např. v každém pátém snímku. Pravým tlačítkem myši se značky dají mazat.

Výše uvedené body (volba měřítka, počátku SS, měření) je možno provést v libovolném pořadí.

5) Vyhodnocení získaných údajů

K vyhodnocování slouží zvláštní režim programu, který aktivujete pomocí menu Výsledky. K dispozici je několik možností zobrazení: tabulka hodnot, grafy závislostí poloh na čase, směry vektorů atp. Program dokáže vyhlazovat výsledky a prokládat naměřené hodnoty interpolační křivkou (vyhlazení je ale občas na škodu).



Obrázek 4: Znázornění vektorů ve vyhodnocení údajů

6) Export získaných hodnot

Údaje zobrazované ve výsledcích programu Avistep je možno pomocí menu Editace zkopírovat do schránky nebo exportovat do textového souboru pro další zpracování. Data zkopírovaná do schránky je možno přímo vložit do programu MS Excel. (K exportu lze použít pouze data zobrazovaná v tabulce, grafy nikoliv). Propojením s tabulkovým procesorem se nám otevírá široká paleta možností zejména v integrované výuce. Můžeme na naměřená data použít všechny prostředky, které tabulkový kalkulátor nabízí. Snadno dopočítáme další údaje (hybnost, energie, poloha těžiště...) a sestrojíme příslušné grafy, můžeme provádět regresní analýzu, interpolaci, extrapolaci atd. Možnosti jsou téměř neomezené.

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval sl. Vladimíře Podhorné ze Severočeského divadla opery a baletu v Ústí nad Labem za ochotu při natáčení baletních prvků pro videoanalýzu.