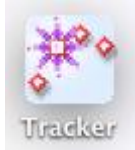


Tracker Upute

Rad s Tracker-om

Tracker pokrenemo tako da otvorimo datoteku s aplikacijama i kliknemo na ikonu Tracker-a



Otvaranje video zapisa

Video zapis otvaramo tako da pritisnemo gumb za otvaranje videa ili na traci izbornika pritisnemo File/Open i odaberemo željeni video zapis koji može biti u različitim formatima (npr. mov, avi, mp4, flv, wmv). Tracker također može otvarati fotografije i animacije (jpg, gif, png).



Drugi način otvaranja dokumenta je *drag and drop*, tj. samo kliknemo na željeni dokument (video, sliku ili animaciju) i povučemo ga u *Tracker-ov* prozor videa

Odabir željenih kadrova

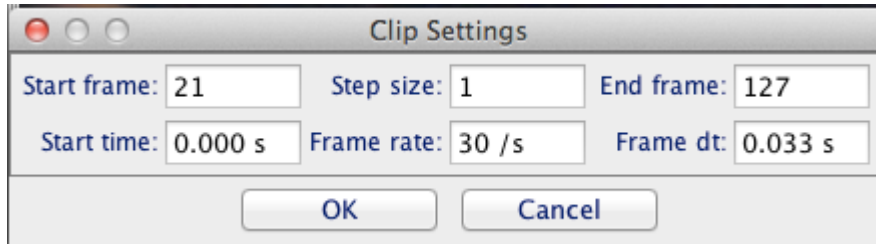
U većini slučajeva ne želimo analizirati cijelu snimku već neki njezin dio. Iz tog razloga odabiremo samo dio snimke, tj. željene kadrove. Tako primjerice na slici 3.5 vidimo da je odabran dio snimke od 21. do 127. kadra. Početni 21. kadar odgovara trenutku na slici 3.11, gdje se uteg giba. Nema smisla pratiti uteg na samom početku, u kadrovima 1-20, dok miruje u našoj ruci budući da želimo proučavati njegovo njihanje.

Jedan od načina odabira željenog dijela videa je da kliknemo gumb za postavke video isječka (*Clip Settings*)



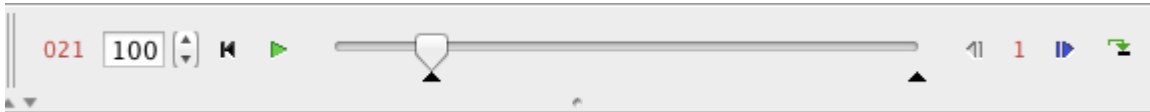
U prozoru postavki video isječka odaberemo početni i završni kadar unutar kojih je

pojava koja nas zanima. Ako isječak videa sadrži preveliki broj kadrova, možemo povećati korak (*Step Size*) na vrijednost $n > 1$ i aplikacija će preskakati kadrove te prikazivati svaki n -ti kadar



Povećanje koraka je poželjno ako se promatrani predmet giba sporo te se time točke koje nam *Tracker* pokazuje preklapaju i čine snimku nepreglednom.

Drugi način odabira isječka je pomoću klizača na traci videa



pomicanjem crnih strelica s donje strane klizača. Prvi broj na traci s lijeva, crvene boje, prikazuje redni broj kadra, drugi broj pokazuje kolikom brzinom u postocima se reproducira video u odnosu na brzinu kojom je snimljen. Broj 100 znači da se video reproducira normalnom brzinom. Želimo li sporiju reprodukciju smanjimo taj broj, a ako želimo bržu reprodukciju povećamo ga. Traka sadrži i gumbe za kontrolu videa.

Baždarenje skale duljine

Baždarenje skale duljine je potrebno za određivanje stvarnih udaljenosti na snimci. Baždarenje je postupak u kojem se duljina nekog predmeta na snimci uspoređuje sa standardnom duljinom, odnosno s duljinom jednog metra. Baždarimo tako da u kadar video snimke stavimo predmet nama poznate duljine. To može biti metar ili, da bi učenicima bilo zanimljivije, neka igračka. Pritiskom na gumb mjerne vrpce (*Tape Measure*)



na prozoru videa se pojavljuje crta s dvije strelice i brojem. Pomaknemo crtu i prilagodimo njenu duljinu tako da strelice dolaze točno do rubova predmeta (igračke). Kliknemo broj i upišemo stvarnu duljinu predmeta u metrima.

Postavljanje koordinatnog sustava

Da bismo mogli opisati položaj predmeta moramo u kadar postaviti koordinatni sustav. Njega postavljamo tako da pritisnemo gumb osi (*Axes*),

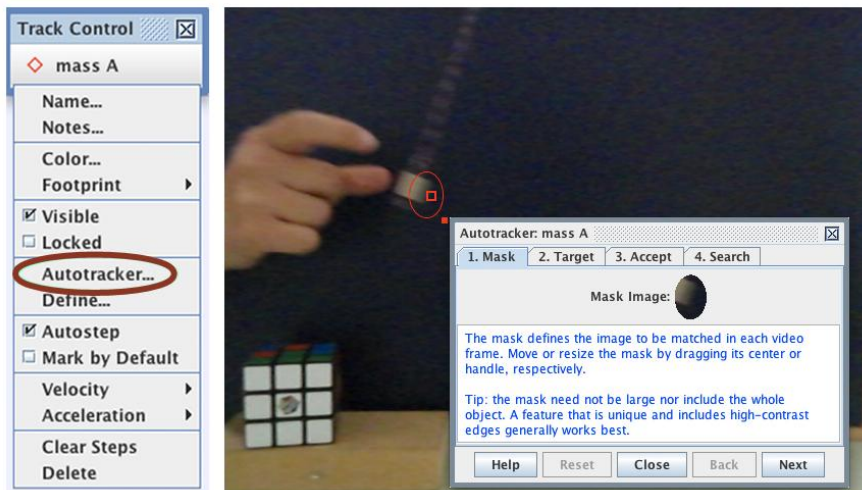


U prozoru videa na snimci će se pojaviti dvije okomite linije koje čine koordinatni sustav. Ishodište koordinatnog sustava najčešće postavljamo u početnu točku putanje predmeta kojeg promatramo, no možemo ga postaviti bilo gdje. Ako se radi o pravocrtnom gibanju, jednu os postaviti ćemo u smjer gibanja tako da koordinatni sustav zarotiramo.

Praćenje promatranog predmeta

Praćenje predmeta je postupak kojim se određuje položaj predmeta, odnosno njegove x , y koordinate u svakom kadru odabranog isječka video zapisa. Pritiskom na gumb trake (*Create*) (slika 3.10) dobijemo izbornik s alatima pomoću kojih odabiremo i pratimo željeni predmet.

Od ponuđenih mogućnosti odaberemo materijalnu točku (*point mass*). Pojavi se padajući izbornik *Track Control*



Putanju predmeta možemo pratiti na dva načina, ručno ili automatski (*Autotracker*).

Ručno praćenje

Ako želimo ručno pratiti predmet, nakon stvaranja trake za praćenje predmeta, mišem označavamo položaj u prozoru videa. Odaberemo jednu točku na predmetu, to bi mogao biti rub utega.

Držeći pritisnutu tipku *Shift* u svakom kadru mišem klikćemo na rub utega i tako označavamo njegov položaj. Vrlo je važno da ne preskačemo kadrove jer tada nam Trecker neće dati točne rezultate za brzinu i ubrzanje.

Automatsko praćenje

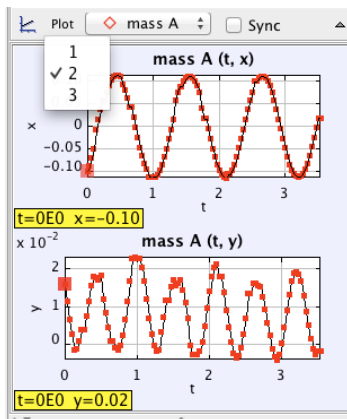
Ako želimo automatski pratiti predmet, nakon stvaranja trake za praćenje kliknemo na izbornik traka i od ponuđenih opcija odaberemo **Autotracker**. U prozoru videa pojavljuje se izbornik *Autotracker* i vodi nas kroz postavke. Prvi korak je odabir maske. Maska je dio slike koji će *Tracker* tražiti u svakom kadru video isječka i tako pratiti položaj predmeta. Nakon toga odabiremo stupanj točnosti, odnosno postotak podudaranja s maskom u promatranom kadru. Ako povećamo točnost, smanjujemo mogućnost pogrešnog označavanja položaja, no povećanjem točnosti povećava se vrijeme pretraživanja video isječka.

Ako *Tracker* ne nađe traženi predmet u nekom kadru, ponudi nam da ga sami označimo ili da ponovimo pretraživanje kadra. Zadnji korak prije pokretanja *Autotracker-a* je odabir područja pretraživanja. Pomoću njega smanjujemo područje pretraživanja video isječka, čime povećavamo brzinu pretraživanja. Područje pretraživanja pojavljuje se na prozoru videa kao crveni pravokutnik kojemu možemo mijenjati veličinu i pomicati ga. Ako je područje pretraživanja preveliko, *Tracker* će nepotrebno pretraživati veće područje i time produljiti vrijeme pretraživanja. Ako je područje pretraživanja premalo, *Tracker* će imati problema s pronalaskom položaja predmeta.

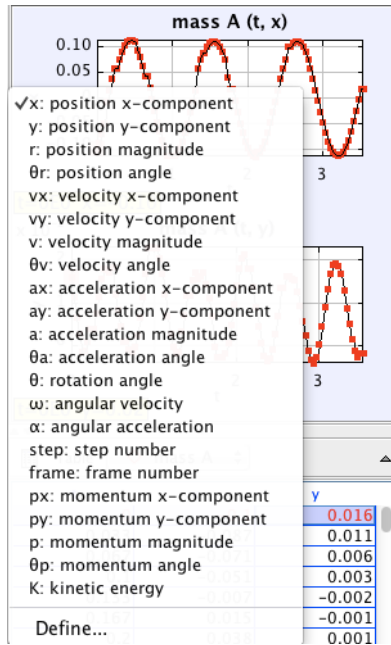
Na lijevom dijelu slike vidimo izbornik trake za praćenje predmeta. Ako kliknemo na opciju *Autotracker* zaokruženu crvenom elipsom, dobit ćemo izbornik prikazan desno preko prozora videa. Crvena elipsa nacrtana preko slike utega na videu pokazuje odabrani dio kadra (masku) koji će *Tracker* koristiti za praćenje utega. Nakon što odaberemo masku slijedimo upute izbornika *Autotracker*.

Analiza rezultata

Nakon što smo odredili položaje predmeta na cijeloj snimci možemo analizirati rezultate. Aplikacija nam prikazuje $x-t$ graf i tablicu podataka (vrijeme t te x i y koordinate položaja). Na ekranu možemo prikazati više grafova i time istovremeno promatrati ovisnost više varijabli. To činimo tako da kliknemo na tipku *Plot* iznad grafa i odaberemo koliko grafova želimo vidjeti



Ako želimo promijeniti promatranu varijablu, pritisnemo na njenu oznaku na osi grafikona. Pojavit će se izbornik sa svim varijablama. Izborom željene varijable dobivamo prikaz novog grafa. Isto učinimo i ako želimo promijeniti varijablu na x -osi.



Ako želimo vidjeti vrijednosti varijabli koje nisu prikazane u tablici, kliknemo na gumb *Table* u prozoru tablice. Pojavi se prozor s dostupnim varijablama na kojem odaberemo one čije vrijednosti želimo prikazati u tablici.

Snimanje projekta

Pritiskom gumba za snimanje projekta



ili odabirom na traci izbornika *File/Save As* pohranjujemo svoj obrađeni pokus u obliku posebnog dokumenta s ekstenzijom *trk*. To je dokument koji se temelji na XML jeziku. Kada ponovo otvorimo takav dokument pomoću *Tracker-a*, on se otvara potpuno isti kao kad smo ga snimili. Pozicije predmeta su označene, svi grafovi i tabele su s istim varijablama kao što smo ih odabrali, itd. Projekt ne pohranjuje korištene video zapise, fotografije i animacije, nego ih koristi iz postojećih datoteka. Zbog toga ne smijemo pobrisati video snimku nakon pohranjivanja projekta. Ako želimo na drugom računalu nastaviti obradu projekta, moramo uz projekt kopirati video zapise, slike i animacije.

Analiza grafova

Ako dva puta kliknemo lijevim gumbom miša na graf pojavi se prozor s alatima za analizu podataka (*Data Tool*). U tom prozoru možemo nacrtati funkciju koja najbolje opisuje naše podatke, pregledavati koordinate točaka, nagib tangente na odabranu točku i izračunati površinu ispod grafa.

Ako kliknemo na kućicu pokraj opcije *Fit*, dobit ćemo izbornik za interpolaciju podataka odabranom funkcijom metodom najmanjeg kvadratnog odstupanja. Na raspolaganju imamo niz ponuđenih funkcija za interpolaciju (linearnu, eksponencialnu, Gausovu, sinusoidalnu, itd.) (slika 3.17). Uz ponuđene funkcije možemo napisati svoju funkciju klikom na *Fit Builder* gumb