



OBRAZOVNI SOFTVER „MAŠINE I MECHANIZMI“

Aleksandar Marjanović¹, Dragan Golubović²

Rezime: Razvoj informatičkih tehnologija omogućio je realizaciju nastave korišćenjem obrazovnih računarskih softvera u svim oblastima. U radu se navodi metodologija korišćenja obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“ kroz primere. Na osnovu rezultata koja su dobijena istraživanjem, može se zaključiti da primena obrazovnog računarskog softvera motiviše sve učenike, pojednostavljuje rad profesora i motiviše sve učenike, pa čak i one kod kojih su sve druge metode bile neuspešne. Kao primer uspešne primene obrazovnog softvera u radu je prikazan značaj simulacije i animacije kod klipnog i kulisnog mehanizma.

Ključne reči: nastava tehnike, mašine i mehanizmi, simulacija, animacija.

EDUCATED SOFTWARE „MACHINE AND MECHANISM“

Summary: The IT development enable realization of instruction using educated computer software in all educated area. In this paper is describe methodology of using educated software "Machine and mechanism" through examples. Using results which are get with exploring, could be conclude that using educated computer software motivate all pupils, profesor teach very simple and that is the better method then other. As an example of successful using educated software in this paper is show the importance of simulation and animation at piston and wings mechanism.

Key words: technical education, machine and mechanism, simulation, animation.

1. UVOD

Nastava uz pomoć računara značajno doprinosi modernizaciji nastave. Moderna univerzalna nastavna sredstva, u koje spada računar, znatno smanjuje broj nastavnih sredstava koje je u klasičnoj nastavi koristio nastavnik. Ona pomaže učeniku da istovremeno posmatra, sluša, razmišlja i obavlja određene radnje. Pod pojmom obrazovni računarski softver podrazumevaju se kako gotovi računarski programi, koji se mogu koristiti u okviru nastave, tako i programi koji pomažu i usmeravaju individualnu fazu učenja. Animacija i simulacija čine aktivnosti za prikazivanje modela realnog sistema preko slika i klipova. Iz definicije se može zaključiti da se radi o tri glavna elementa: realnom sistemu, modelu i računaru. Kada se govori o modeliranju, onda se pored ovih elemenata

¹ Aleksandar Marjanović, prof. tehn. i inform., Tehnička škola, Svetosavska b.b., Kosjerić

² Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: mehatron@ptt.yu

posmatraju i veze među njima. Modeliranje se odnosi na vezu realnog sistema i modela, a animacija i simulacija označava veze računara i modela.

Reč simulacija ima različita značenja. U govornom jeziku znači, pretvaranje, oponašanje, itd. Simulacioni model predstavlja model u računaru, a sprovodi se kodiranjem. Simulacioni model je softver i on omogućava da se jednostavno dođe do konceptijskog modela, do verifikovanog programa. Simulacioni jezici su uglavnom složeni, tj. njihovo razumevanje je složenije od razumevanja simulacionog sistema. Simulacija, u širem smislu, je postupak koji objedinjava:

- ☞ snimanje podataka na realnom sistemu,
- ☞ eksperimentisanje na realnom sistemu,
- ☞ formulisanje teorije,
- ☞ izgradnju konceptijskog modela,
- ☞ programiranje,
- ☞ planiranje eksperimenata na računaru,
- ☞ eksperimentisanje sa programom na računaru i
- ☞ analizu rezultata.

Animacija je idealna za prikazivanje nekog procesa i ima veliki značaj za demonstraciju mašina i mehanizama. Animirana sekvenca sastoji se od niza crteža koji se nazivaju kadrovi i mogu se brzo menjati i prikazivati promene (pomeranje) na slici. Naglasimo da se neke promene mogu uspešno predstaviti jedino pomoću animacije.

2. KORIŠĆENJE OBRAZOVNOG SOFTVERA KOD MAŠINA I MEHANIZAMA

u savremenim uslovima, mašine predstavljaju skupove mehanizma koji ostvaruju mehanička kretanja, transformišu energiju, materijale i informacije. U radu se, kao primer, prikazuje četvorotaktni benzinski motor automobila, klipni mehanizam, zatim kratkohodna rendisaljka, kulisni mehanizam, a sve to korišćenjem obrazovnog softvera, tj. simulacije i animacije iz programskog paketa „Mašine i mehanizmi“.

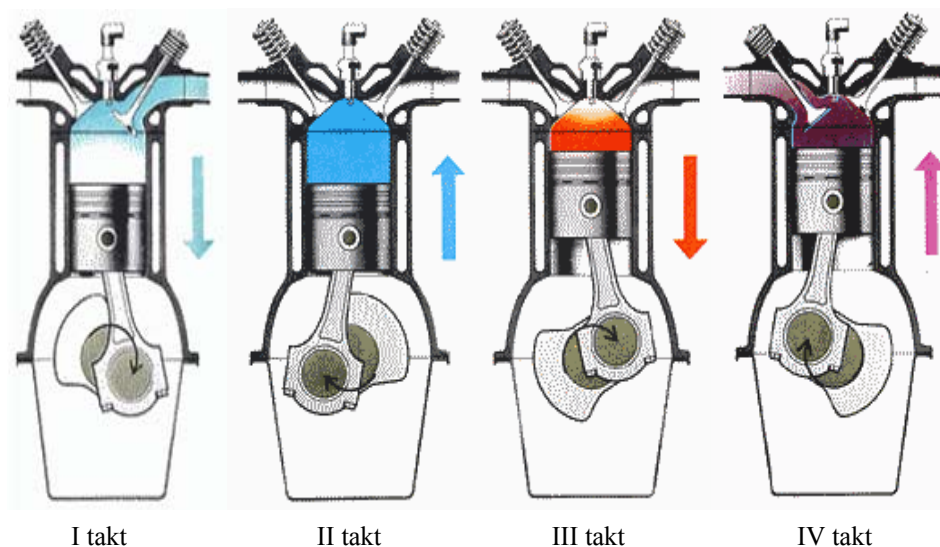
2.1. Motori sa unutrašnjim sagorevanjem-četvorotaktni benzinski motori

Postoje različite vrste motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Dizel motori su jedna, mlazni motori druga, benzinski treća, a rotaioni četvrta grupa. Svaka od tih grupa ima prednosti i mane. Proces sagorevanja se odvija u samom motoru, gde se direktno stvorena potencijalna energija pretvara u mehanički rad. Četvorotaktni ciklus je smislio Nikolaus Otto 1867. godine, pa je po njemu nazvan Otto ciklus. Razlika između benzinskih i dizel motora je u tome je što se smeša goriva i vazduha u cilindru koje je komresovao klip kod benzinskog motora pali svećica iskrom, dok se kod dizela smeša sama pali usled visokog stepena kompresije koja usijava vazduh do tačke kada on sam eksplodira. Postoje različite vrste motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Četvorotaktni benzinski motor sastoji se iz sledećih glavnih delova i to: cilindra, klipa, klipnjače i kolenastog vratila. Osim ovih glavnih delova, motor poseduje karburator, usisni ventil, bregastu osovinu, starter i svećice. Da bi motor mogao normalno da radi, potrebni su mu i sledeći pomoćni uređaji: uređaj za napajanje gorivom, uređaj za paljenje smeše benzina i vazduha, sistem za hlađenje motora, sistem za podmazivanje i uređaj za stavljanje motora u pogon. Ciklus rada motora ostvaruje se sa dva obrtaja kolenastog vratila i jednim obrtajem bregaste osovine, u četiri takta, a to su: usisavanje, kompresija, ekspanzija i

izduvavanje kao što je to prikazano na slici 1.

Zahvaljujući naučnim dostignućima obrazovnog računarskog softvera može se prikazati rad četvorotaktnog benzinskog motora putem animacije po taktovima što je mnogo efikasnije od klasičnog učenja.



Slika1: Prikaz rada četvorotaktnog benzinskog motor

I-takt (usisavanje): klip se kreće od gornjeg krajnjeg položaja, ka donjem krajnjem položaju, a usisni ventil se otvara i smeša benzina i vazduha ulazi u cilindar. Kretanjem klipa od gornjeg krajnjeg položaja prema donjem krajnjem položaju stvara se u cilindru potpritisak i smeša sve većom brzinom struji kroz otvoreni usisni ventil u cilindar. Dolaskom klipa u donji krajnji položaj takt usisavanja je završen i usisni ventil se zatvara i cilindar je pun smeše.

II-takt (kompresija): klip se kreće iz donjeg krajnjeg položaja prema gornjem krajnjem položaju, dok su oba ventila zatvorena i nastaje smanjenje zapremine. Usled toga smeša se sabija, povećava joj se pritisak i temperatura i priprema se lako paljenje.

III-takt (ekspanzija): na samom kraju takta sabijanja svećica kresne električnu vazapali smešu koja vrlo brzo sagoreva i zbog toga u cilindru temperatura i pritisak. Pošto su oba ventila zatvorena, pritisak gasova potiskuje klip u donji krajnji položaj. Pri tom se toplotna energija stvorena sagorevanjem pretvara u potencijalnu energiju pritiska, a potom u mehanički rad pravolinijskog kretanja klipa. Pravolinijsko kretanje klipa preko klipnjače vrši obrtanje kolenastog vratila. Cilindar je pun gasova i samo ovaj takt je radni jer ostali troše energiju za svoje funkcije.

IV-takt (izduvavanje): u ovom taktu otvara se uzdužni ventil i klip se kreće od donjeg krajnjeg položaja ka gornjem krajnjem položaju i tako izduvava gasove koji su nastali sagorevanjem, smeše u cilindru. Izduvavanje gasova koji su nastali sagorevanjem završava se kompletan ciklus od četiri takta i izduvni ventil se na kraju zatvara. Dalje se ciklus ponavlja.

Da bih se sva četiri takta obavila na opisani način pomoćni uređaji motora obezbeđuju da se ciklus rada motora: usisavanje, kompresija, ekspanzija i izduvavanje, ostvariza četiri pomeranja klipa, tj oba obrtaja kolenastog vratila. Za to vreme usisni i izduvni ventil treba da se otvore samo po jedanput, i to u određeno vreme, a to se ostvaruje što se bregasta osovinu obrće upola sporije od kolenastog vratila i što su bregovi u određenom položaju. Smeša se pali jedanput u tok jednog ciklusa, i to pomoću električne varnice, koju u određenom trenutku proizvode sistem za paljenje preko svećice.

Klipni mehanizam čini najvažniji deo motora. Njegov zadatak je:

- da formira prostor za sagorevanje
- da primi sile pritska gasova
- da u sebi i na sebe primi ostale mehanizme i sisteme
- da se preko njega izvrši vezivanje za ram ili šasiju postojeće mašine
- da translatorno kretanje klipa pretvori u obrtno kretanje kolenastog vratila

Klipni mehanizam čine: nepokretni elementi i pokretni elementi.

Takođe, putem animacije i simulacije u sledećoj tački biće prikazan rad klipnog mehanizma.

2.2. Kratkohodna rendisaljka

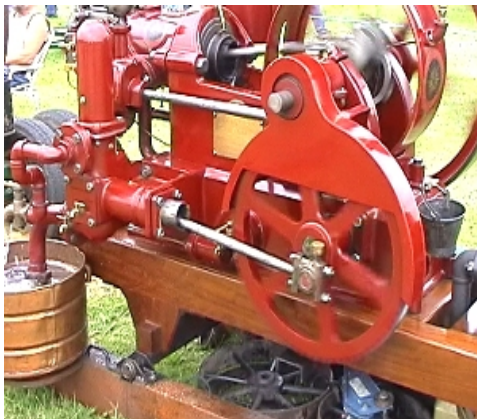
Kod kratkohodne rendisaljke rezni alat izvodi glavno, pravolinijsko kretanje napred (radni hod) i nazad (povratni hod), a obradak pomoćno periodično kretanje i to neposredno po obavljanju radnog, odnosno povratnog hoda noža, a pre početka sledećeg radnog hoda. Pomeranjem alata u vertikalnom pravcu postiže se željena dubina rezanja. Pomeranjem alata u vertikalnom pravcu postiže se željena dubina rezanja. Kratkohodne rendisaljke mogu biti sa mehaničkim ili hidrauličnim pogonom. Mehanički pogon rendisaljke ostvaruje se pomoću kulisnog mehanizma. Princip rada ovih rendisaljki sastoji se u mehaničkom pogonu glavnog kretanja kojim se obrtno kretanje pogonskog motora pretvara u pravolinijsko kretanje klizača, odnosno reznog alata.

I u ovom primeru kao i u prethodnim biće prikazana primena obrazovnog računarskog softvera tj simulacija i animacija kulisnog mehanizma.

3. PRIMENA OBRAZOVNOG SOFTVERA KOD MAŠINA I MEHANIZAMA

Klipni mehanizam sastoji se od poluge povezane sa klizačem. On može ili da pretvori rotaciono u oscilatorno pravolinijsko kretanje ili obrnuto.

Na Slici 2, rotirajuća poluga je povezana sa klizačem koji se pokreće oscilatorno u pumpi za vodu. Snimak tj. simulaciju i animaciju demonstriraću praktično.



Slika 2: Pumpa za vodu - snimak rada 1(simulacija); pumpa za vodu - snimak rada 2(simulacija)



Slika 3: Klipni mehanizam (animacija)



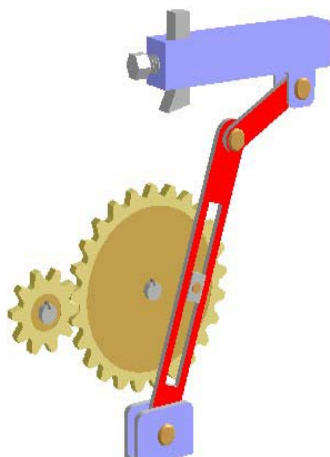
Slika 3: Snimak rada automobilskih klipova (simulacija)

Na Slici 4 prikazan je klipni motor u radu, gde klipovi vrše oscilatorno pravolinijsko kretanje da bi pokrenuli radilicu (kolenasto vratilo). U ovome primeru oscilatorno kretanje je prevedeno u obrtno kretanje.

Kulisni mehanizam služi za pretvaranje obrtnog kretanja u pravolinijsko oscilatorno kretanje pri čemu je radni hod sporiji od povratnog hoda. On omogućava alatu za sečenje da se kreće polako u radnom hodu a brzo u povratnom hodu. Nakon ovoga sporog, jakog sečnog udara, sečivo se vraća brzo u ležište spremno za novi ciklus.



Slika 4: Snimak rada kratkohodne rendisaljke (simulacija)



Slika 5: Snimak kulisnog mehanizma (animacija)

4. ZAKLJUČAK

Upotreba simulacije i animacije ima veoma važnu ulogu.

Ovim aktivnostima postižemo:

1. Bolju efikasnost časa jer učenik u stvarnosti može da vidi kretanje pojedinih mehanizama iz svih uglova i pri raznim brzinama
2. Olakšanje izvođenja nastave jer nastavnik izbegava donošenje opreme koja je

često velikih gabaritnih mera inedostupn za pokazivanje učeniku (kran, vetrenjača, mmotor vozila,..)

3. Materijalnu uštedu za školu jer je ovaj programski paket vrlo jeftin u poređenju sa stvarnom opremom koju simulira
4. Da nastava bude manje teoretska i verbalna a više praktična i prilagođena brzini napredovanja učenika. Time se takođe dobijaju mladi stručnjaci sa više profesionalnog iskustva što je u interesu firmi u kojima će se zaposliti po završetku školovanja
5. Da učenici osnovne škole preciznije izaberu svoju profesinalnu orijentaciju odnosno tip srednje škole u kojoj će nastaviti školovanje
6. Da se kod učenika pojačava interesovanje za moderne tehnologije (računare i drugu tehničku opremu)

5. LITERATURA

- [1] Radenković, B., Stanojević, M.: Računarska simulacija, Beograd, 2001.
- [2] Rajkov, M., Radenković, B.: Simmulacija u poslovnom okruženju
- [3] Basch, D.: Modelovanje i simulacija, autorizovana predavanja, Zagreb, 2002.