

Napredni softver Mathematica

Projekt

Rok: Ponedjeljak, 30.09.2013. godine

1 Osnovne informacije

- Vaš prvi dio ispitivanja iz ovog predmeta će se odnositi na jedan kratki izvještaj o vašem rješavanju zadatih problema.
- Projekat predajete u pismenoj i elektronskoj formi - izvještaj na papiru, dok programski kod i rad ili elektronskim putem (na email vedad.pasic@untz.ba) ili na disku ili USB memoriji.
- Rok za predaju rada (najkasniji) je ponedjeljak, 30. septembar 2013. godine u 12 sati. Predaja projekta poslije ovog roka vodi do automatskog gubitka 50% dodjeljene ocjene.
- Svaki oblik plagiranja, bilo jednih od drugih ili resursa sa Interneta će dovesti do **neizmjerne ozbiljnih posljedica** – svatko je nevin dok se ne dokaže suprotno dakako, no ne igrajte se sad pred kraj svojih studija! Slobodno radite skupa, no ne kopirajte jedni od drugih rad i navedite ukoliko ste radili u grupi i s kim. Ja takodjer čuvam sve do sada slične uradjene projekte i imam automatski program provjeravanja njihove sličnosti!
- Rad mora biti individualan, grupni rad u ovom projektu nije dozvoljen.
- Za razliku od prethodnog projekta, ovaj Vam daje značajnu slobodu – koliko cete uraditi zavisi samo od vas! I u ovom slučaju se primjenjuje pravilo o samostalnom radu.

2 Potrebni dijelovi projekta

U ovom projektu fundamentalno trebate kreirati jedan poveći broj veoma korisnih *funkcija* sa komentarima i pratećom dokumentacijom.

2.1 Diferencijabilnost funkcija jedne promjenljive i primjena

Iako u softveru *Mathematica* ima već mnogo definisanih stvari vezanih za diferencijabilnost funkcija jedne promjenljive, ipak naravno ostaje mnogo toga nama matematičarima za uraditi u ovom slučaju.

Stoga knjigu analize u ruke i na posao!

Zašto na kraju krajeva ne biste pokušali implementirati sopstvenu funkciju prvog izvoda? Da li ćete ga kasnije koristiti, to nije relevantno. Sad nemate zabrane u smislu korištenja funkcija softvera, no naravno da ukoliko ta funkcija već postoji, nećete je samo pozvati da uradi posao za vas!

Ostatak implementacije ostaje potpuno u Vašim rukama. Primjeri onoga što možete uraditi su:

1. ispitati diferencijabilnost funkcije;
2. geometrijska interpretacija izvoda;
3. određivanje intervala monotonosti i ekstrema funkcije;
4. pronalaženje prevojnih tački i intervala konveksnosti;
5. potvrditi neki od teorema diferencijalnog računa;
6. izračunati Taylorov polinom;
7. implementirati još neku od brojnih primjena izvoda funkcija jedne promjenljive;
8. ...

Naravno da ne trebate ni pretjerati, no u svakom slučaju, svaka funkcija treba biti dobro definisana, komentarisana i dokumentovana u izvještaju, sa primjerima.

Bilo bi lijepo vidjeti barem jednu funkciju koja radi na principu da za zadati input funkcija odradi čitav niz procedura koje dovode do nekog rezultata - no radite postepeno u svakom slučaju!

2.2 Diferencijabilnost funkcija više promjenljivih

Prirodna ekstenzija prethodnog zadatka. Dakle, ukratko rečeno trebate uraditi istu stvar kao prije, samo sa funkcijama više promjenljivih!

Budući da smo određenu količinu ovog materijala već pokrili na nastavi, nadam se da neće biti previše teško, no neke stvari smo namjerno ostavili za vježbu, što sada trebate iskoristiti.

2.3 Diferencijalna geometrija krivih i površi

Mathematica nema pretjerano dobar paket diferencijalne geometrije. Stoga, Vaš je zadatak da kreirate kolekciju funkcija koje omogućavaju korisniku da izračuna slijedeće:

- *ParametarskiRegularna*[$s_$, $t_$] koja provjerava da li je parametarski zadana kriva $t \mapsto s(t)$ regularna.
- *ImplicitnoRegularna*[$F1_$, $F2_$, $x_$, $y_$, $z_$] koja provjerava da li je implicitno zadana kriva regularna.
- *DuzinaLuka*[$s_$, $t_$, $t0_$] koja računa dužinu luka regularne krive $t \mapsto s(t)$.
- Funkciju koje će izračunati Frenetov okvir za datu regularnu krivu $t \mapsto s(t)$.
- Funkcije koje će izračunati krivinu i torziju date krive $t \mapsto s(t)$.
- Funkcije koje će izračunati oskulatornu, rektifirajuću i normalnu ravan na krivu $t \mapsto s(t)$ u tački $s(t)$.
- Uraditi vizuelizaciju kretanja Frenetovog okvira duž neke proizvoljne regularne krive, koja prikazuje vrijednosti krivine i torzije u datoj poziciji (koristeći funkciju *Manipulate* npr).

Za sve gore navedene probleme uraditi testiranje, objasniti implementaciju, grafički prikazati rad i generalno ih prezentujte u Vašem izvještaju.

2.4 Diferencijalne jednačine

Napravite pregled korištenja softvera Mathematica u rješavanju ODE, PDE i njihovih sistema, te iskoristite sve kapacitete koje poznajete da demonstrirate rad.

2.5 Izvještaj

Izvještaj koji napišete mora obavezno biti urađen u $\text{\LaTeX}$ -u i treba opisati plan rada, implementaciju (bez navođenja cjelokupnog koda u izvještaju molim, no možete navesti neke ključne stvari), testiranje i primjere, sa obaveznom upotrebom grafike za prezentovanje problema.

Ja na osnovu vašeg izvještaja trebam biti u mogućnosti shvatiti šta vaši programi rade i bez da ih pokrenem na računaru (što naravno hoću! :)).

SRETNO!