Laboratorio Multimediale
Lezione n. 7, sezione A

Corso di Laurea in Matematica, a.a. 2005-2006

24 novembre 2005

Compito odierno

1. Segnalare la presenza. Controllare le valutazioni delle lezioni scorse. Creare una directory dal nome `lezione7` in cui metterete tutti i files generati oggi.
2. Realizzare i grafici specificati di seguito utilizzando `gnuplot`. Ogni grafico va salvato in formato `eps` (Encapsulated Postscript). I grafici da realizzare sono i seguenti:
   - il grafico di una funzione con tre zeri e la sua retta tangente in un punto di flesso;
   - una spirale;
   - un grafico a piacere in tre dimensioni.
3. Realizzare un disegno di supporto alla dimostrazione del teorema di Pitagora, utilizzando `xfig`. Salvare il disegno in formato `eps`.
4. Fare una copia del file `testo.tex` scritto nelle lezioni scorse e inserire almeno una delle figure generate.
5. Dalla pagine delle presenze inviare i files `eps` con le quattro figure generate e il file `testo.tex`.

Gnuplot

`Gnuplot` è un programma interattivo a riga di comando che serve a disegnare grafici di funzioni. Per avviarlo dare semplicemente il comando `gnuplot` dalla shell. I comandi più utilizzati sono i seguenti:

`exit` termina l'esecuzione e torna alla shell.

`help` per avere informazioni sull'utilizzo.

`plot` *`function`* disegna il grafico della funzione *`function`*. La funzione può contenere le usuali operazioni `+ * - /`, l'elevamento a potenza `**`, le funzioni matematiche `sin() cos() log()...` e la variabile indipendente `x`. Le espressioni possono essere racchiuse da parentesi tonde. Si possono disegnare più funzioni sovrapposte indicandole una di seguito all'altra separate da una virgola. Esempio: `plot x**2*sin(x)-2*x, x+1`

`set xrange` *`intervallo`* serve a modificare l'intervallo di visualizzazione della variabile `x`. L'intervallo va indicato come nel seguente esempio: `set xrange [-1:2]`

Oltre alla variabile `x` si possono scegliere gli intervalli di visualizzazione delle variabili `y, z, t, u, v` utilizzate nei grafici in forma parametrica e in tre dimensioni.

`replot` serve a ridisegnare la funzione con i nuovi parametri.

`splot` *`function`* disegna grafici in tre dimensioni. Si utilizza come `plot`, ma la funzione può contenere anche la variabile `y`.

`set parametric` indica che d'ora in poi le funzioni vengono specificate in forma parametrica. Usualmente i comandi `plot` $f(x)$ e `splot` $f(x,y)$ disegnano rispettivamente i seguenti insiemi:

$$\{(x,y) \in \texttt{xrange} \times \texttt{yrange} \colon y = f(x)\},$$

$$\{(x,y,z) \in \texttt{xrange} \times \texttt{yrange} \times \texttt{zrange} \colon z = f(x,y)\}$$

in modalità parametrica, gli insiemi rappresentati da `plot` $f(t), g(t)$ e da `splot` $f(u,v), g(u,v), h(u,v)$ sono:

$$\{(f(t), g(t)) \colon t \in \texttt{trange}\},$$

$$\{(f(u,v), g(u,v), h(u,v)) \colon (u,v) \in \texttt{urange} \times \texttt{vrange}\}$$

Per tornare alla modalità usuale si utilizza il comando `unset parametric`.

Con il comando `plot` si utilizza la variabile `t` invece che `x` e bisogna dare le due coordinate della parametrizzazione separate da una virgola. Con il comando `splot` si utilizzano le variabili `u,v` e bisogna dare le tre coordinate del punto. Esempi:

```
set parametric
plot (1+sin(5*t))*cos(t),(1+sin(5*t))*sin(t)
set urange [-pi:pi]
set vrange [-pi/2:pi/2]
set hidden
splot cos(u)*cos(v),sin(u)*cos(v),sin(v)
```

Il comando `set hidden` serve a eliminare le linee nascoste. Si utilizzi il comand `set` (senza argomenti) per avere un elenco di altre opzioni utili, e `help` *`comando`* per avere informazioni su ogni opzione.

È anche possibile disegnare le curve di livello di una funzione. Si veda `help contour`

`set term... set output` serve per salvare il grafico su un file con un determinato formato. Per esempio, per salvare in formato `eps` l'ultimo grafico disegnato sul file `figura.eps`, bisogna dare i seguenti comandi:

```
set term postscript eps
set output "figura.eps"
replot
set term x11
```

Il comando `set term x11` serve a riportare l'output su schermo, in modo che i comandi successivi non vengano mandati sul file.

Si noti che i comandi da dare a `gnuplot` possono essere salvati su un file di testo e poi possono essere inviati a `gnuplot` come input tramite l'operatore di ridirezione, ad esempio: `gnuplot < sfera.plt` fa eseguire a `gnuplot` i comandi contenuti nel file `sfera.plt`.

xfig

Il programma `xfig` presenta una interfaccia grafica per la creazione di figure in formato vettoriale. Dalla shell si esegue il comando `xfig &` per avviare l'interfaccia grafica. L'utilizzo è abbastanza semplice: si sceglie uno strumento di disegno (drawing) tramite i pulsanti in alto a sinistra. Sulla barra inferiore vengono attivati i pulsanti che permettono di modificare lo stile dello strumento (spessore delle linee, colore, riempimento...). In alto a destra vengono indicate le funzioni assegnate ai tre tasti del mouse (Mouse Buttons). È consigliabile attivare una griglia (grid), in modo che i punti del disegno vadano sempre ad allinearsi perfettamente. Il pulsante `Grid Mode` (sulla barra in basso) permette di scegliere una griglia di visualizzazione, il pulsante `Point Posn` fa sì che i punti vengano effettivamente vincolati sulla griglia. Si presti attenzione al fatto che la griglia di visualizzazione e quella di posizionamento dei punti possono essere diverse.

Le figure create possono essere esportate nel formato `eps`. Per far questo selezionare `File -> Export...`

Figure in un documento LaTeX

Il modo più semplice per inserire una figura in un documento LaTeX è quello di generare la figura con un programma esterno, salvarla in formato `eps` (Encapsulated Postscript) e utilizzare il package `graphicx` per l'inclusione di immagini esterne.

In sostanza si tratta di effettuare le seguenti operazioni. All'inizio del documento LaTeX (prima di `\begin{document}`) assicurarsi di aver incluso il package `graphicx`:

```
\usepackage{graphicx}
```

Quindi la figura viene inserita come nel seguente esempio, commentato di seguito:

```
\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics{figura}
  \caption{Questa \`e una figura di esempio}
  \label{fig:esempio}
\end{figure}
```

L'ambiente `figure` serve ad inserire un *riquadro mobile* all'interno del documento. In altre parole LaTeX si riserva di inserire il contenuto dell'ambiente `figure`,

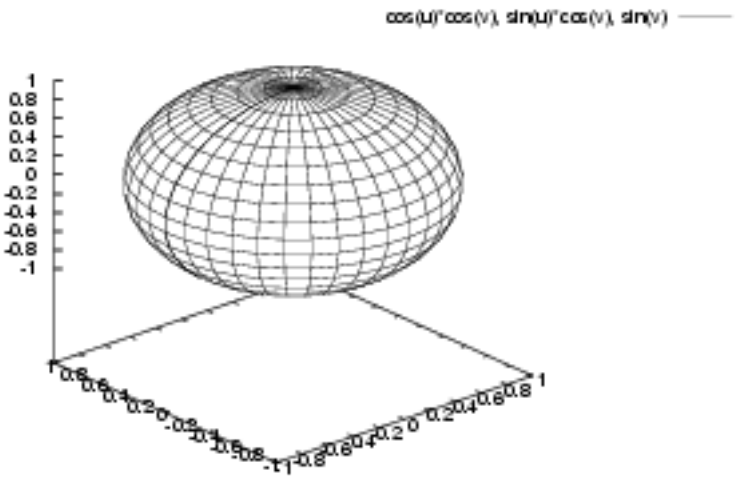


Figura 1: Questa è una figura di esempio

nella posizione che ritiene più adatta, all'interno della pagina. Usualmente la figura viene posta in cima alla pagina (se non siamo nella prima pagina del documento, in tal caso viene inserita in fondo alla pagina). Di per sè all'interno di tale ambiente potrei metterci qualunque comando LaTeX, non necessariamente una figura. Il comando `\centering` serve a centrare la figura nello spazio disponibile. Il comando `\includegraphics` serve ad inserire la figura presente nel file esterno, il suffisso `.eps` viene aggiunto automaticamente. Nell'esempio viene inserito il file `figura.eps`. Se invece di `latex` si utilizza `pdflatex`, le figure vanno incluse in formato `PDF` invece che `eps`. Può quindi essere utile salvare le figure sia in formato `eps` che in formato `PDF`, e a seconda che si utilizzi `latex` o `pdflatex`, verrà inclusa l'una o l'altra. Il comando `caption` serve a inserire una didascalia. Il comando `\label` serve a dare un nome alla figura, in modo da potersi poi riferire al numero dato alla figura tramite il comando `\ref`.

N.B. Si tenga presente che le figure non vengono incluse nel file `dvi`. Vengono invece incluse nel file `ps` generato con `dvips` e nel file `pdf` generato con `pdflatex`. Per questo motivo se devo inviare a qualcuno un documento contenente una figura, non è sufficiente inviare il file `dvi`. È quindi più opportuno inviare il file in formato `ps` o `pdf`.