

Università degli Studi di Udine – Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea in Informatica – Laboratorio di Calcolo Scientifico

Approssimazione di Padè

in Matlab - 29/05/2002

Stefano Maraspin
Matr. N° 57054

CODICE SORGENTE:

```
function y=pade(m,n)

% Sono di seguito passati i parametri specifici dell'esercizio, relativi all'intervallo e al valore
% dei coefficienti della serie di McLaurin. Compaiono in questa prima parte
% del testo, in quanto, per rendere modulare al massimo la funzione, potrebbero comparire
% nell'intestazione della funzione, nella seguente forma: function y=pade(acoef, a,b,m,n)

acoef = [1 -1/2 1/24 -1/720 1/40320];
a = 0;
b = 2;

% Formattazione Prescelta per l'esercizio
format long;

% Numero dei Nodi, Passo e Intervallo di Rappresentazione
s = (10*(n+m)-1);
passo = b/s;
x = a:passo:b;

% Inizializzo due Matrici Vuote, Rispettivamente A e C, per le quali sarà q = A\C
amatrix=[];
cmatrix=[];

% Per ogni riga, creo la colonna con gli indici di a
for i = 1:m
    arow = (n-m+1+i):1:(n+i);
    amatrix = [amatrix; arow];
    cmatrix = [cmatrix; n+1+i];
end

% Ricavo i coefficienti da acoef data, per impiegarli nella matrice a
a = acoef(amatrix);

% ...e in c, dove traspongo e cambio segno...
c = -1.*acoef(cmatrix)';

% Trovo così i valori di q, ai quali viene aggiunto q0 (=1)
fprintf('\nValori di q0-qm:\n');
q = flipud([(a\c);1])

% Qui uso il conv per ricavare i valori di q mantenendo
% ovviamente i soli valori "utili" al nostro fine
tempp = conv(acoef,q);
fprintf('\nValori di p0-pn:\n');
p = tempp(1:n+1)'

% Calcolo f nell'intervallo:
f = cos(x.^(1/2));

% ...stessa funzione, scritta come espansione di MacLaurin:
fmcl = polyval(fliplr(acoef),x);

% Approssimazione di Padè di f; divisione dei due polinomi:
af = ((polyval(flipud(p),x))./(polyval(flipud(q),x)));

% Calcolo ora gli Errori Assoluti
err = abs(f-af);
err2 = abs (fmcl-af);

%Stampa dei grafici
subplot(2,3,1),plot (f,'g','LineWidth',2);
legend('Y = cos(x^1/2) - f(x)');
print -dps fx.ps
```

```
subplot(2,3,2), plot (fmcl,'r','LineWidth',2);
legend('Svil. McLaurin - g(x)');

subplot(2,3,3),plot (af,'b--','LineWidth',2);
legend('Approx. Padè - R(x)');

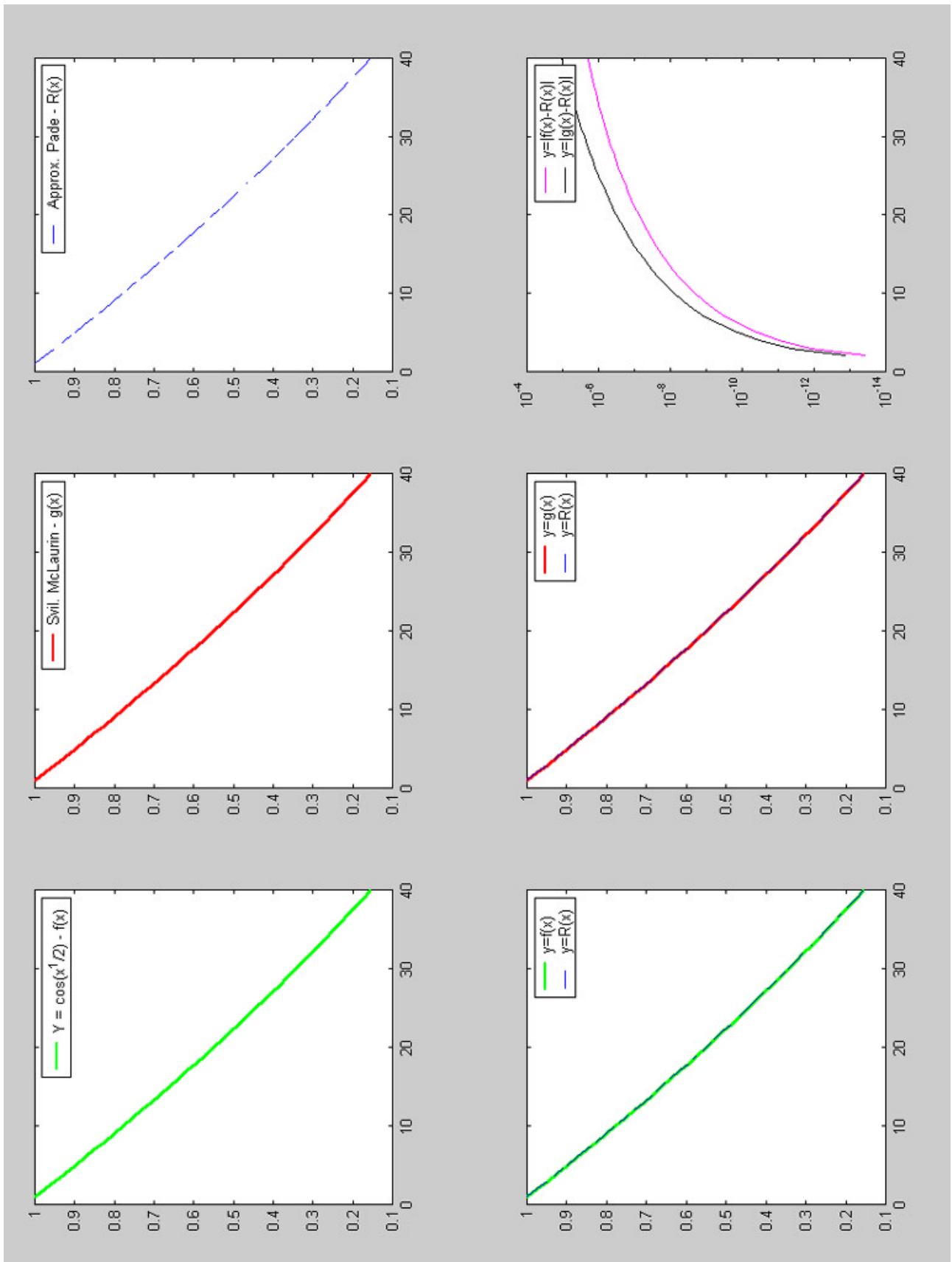
subplot(2,3,4),plot (f,'g','LineWidth',2);
hold on
plot (af,'b--','LineWidth',2);
legend('y=f(x)', 'y=R(x)');

subplot(2,3,5),plot (fmcl,'r','LineWidth',2);
hold on
plot (af,'b--','LineWidth',2);
legend('y=g(x)', 'y=R(x)');

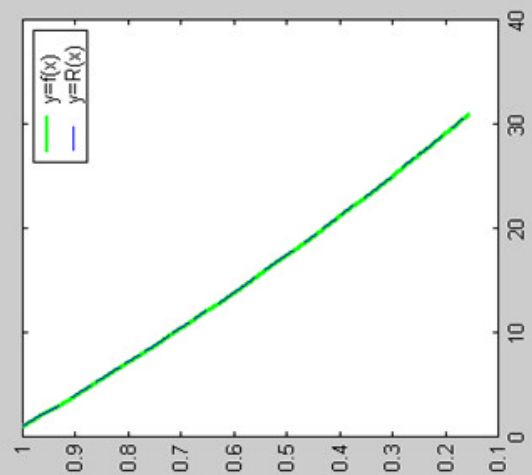
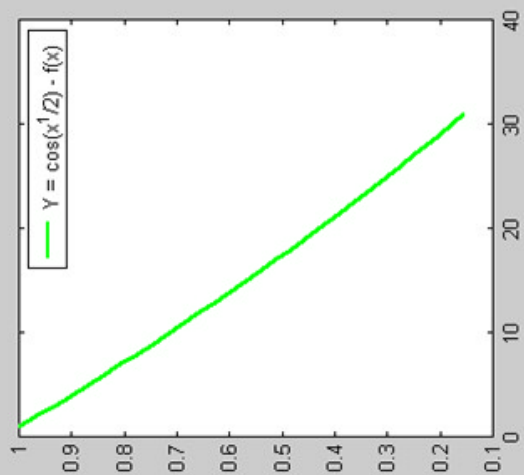
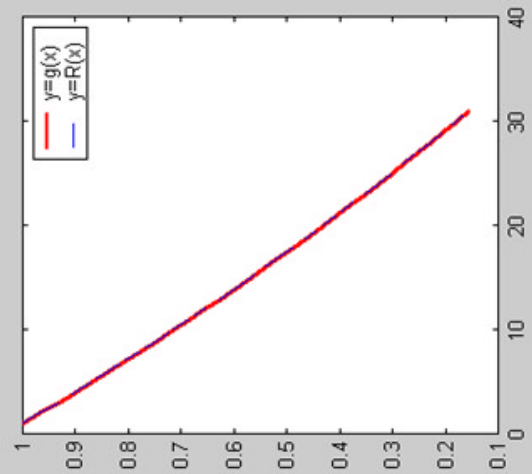
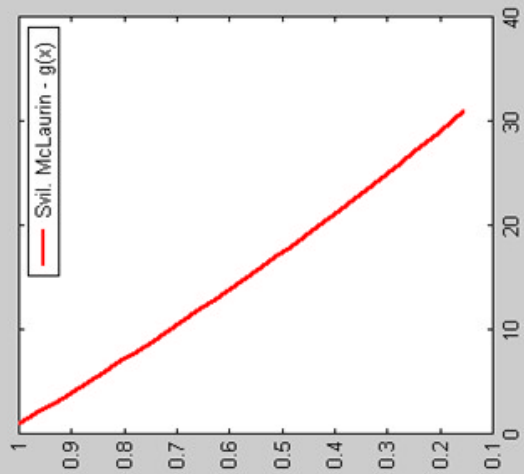
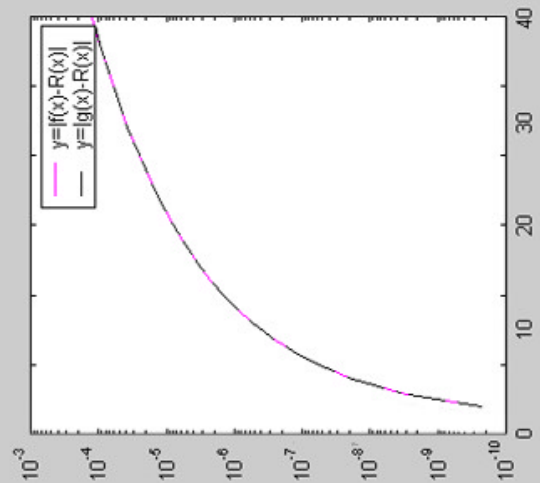
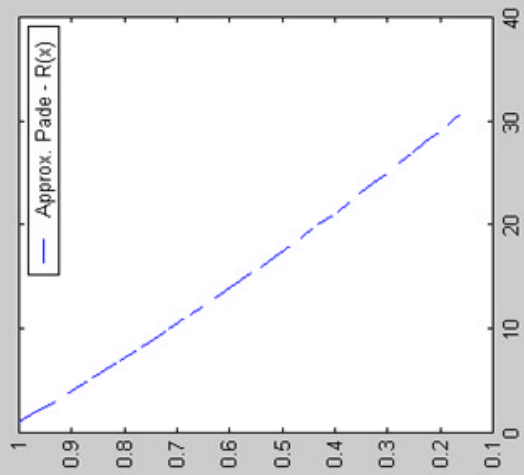
subplot(2,3,6),semilogy (err2,'m');
hold on
semilogy (err,'k--');
legend('y=|f(x)-R(x)|', 'y=|g(x)-R(x)|');

pause
```

STUDIO DEI CASI:



Primo Caso: $m = n = 2$ [pade(2,2)]



Secondo Caso: $n = 2, m = 1$ [pade(1,2)]