

Einführung in Matlab

Lösungen 3

Aufgabe 1:

```
(a) function x=bisektion2(f,a,b,epsilon)
    fa=f(a);
    fb=f(b);
    if fa==0
        x=a;
        disp('Nullstelle am linken Rand'); % für Test
        return;
    end
    if fb==0
        x=b;
        disp('Nullstelle am rechten Rand'); % für Test
        return;
    end
    if (fa>0 && fb>0) || (fa<0 && fb<0)
        x=a;
        warning('Vorzeichen müssen verschieden sein! Es wurde x=a gesetzt.')
        return
    end
    if fa>0
        f=@(x) -f(x);
    end
    x=(a+b)/2;
    fx=f(x);
    while (abs(b-a)>epsilon) && (abs(fx)>epsilon)
        if fx<0
            a=x;
        else
            b=x;
        end
        x=(a+b)/2;
        fx=f(x);
    end
end
```

Test

```
>> f=@(x) (x.^2-1).*( x.^2 -9);
>> x=bisektion2(f,0,1,1e-6)
Nullstelle am rechten Rand
x =
>> x=bisektion2(f,-2,2,1e-6)
Warning: Vorzeichen müssen verschieden sein! Es wurde x=a gesetzt.
> In bisektion2 (line 16)
x =
    -2
>> x=bisektion2(f,0.5,2,1e-6)
x =
    1.0000
```

```
(b) function x=nullstelle(f,a,b,epsilon)
    t=linspace(a,b,1000);
    plot(t,f(t));
    grid('on');
    x=bisektion2(f,a,b,epsilon);
    hold('on');
    plot(x,f(x),'o','MarkerEdgeColor','k','MarkerFaceColor','y',...
        'MarkerSize',8,'LineWidth',2);
    hold('off');
end
```

```
(c) function x=nullstellegraphisch(f,a,b,epsilon)
    t=linspace(a,b,100);
    plot(t,f(t));
    grid('on');
    [x_coord,y_coord] = ginput(2); % (nur x_coord wird benötigt)
    a_neu=min(x_coord);
    b_neu=max(x_coord);
    x=bisektion2(f,a_neu,b_neu,epsilon);
    hold('on');
    plot(x,f(x),'o','MarkerEdgeColor','k','MarkerFaceColor','y',...
        'MarkerSize',8,'LineWidth',2);
    hold('off');
end
```

Test

```
>> f=@(x,c) x.*sin(c*x);
>> x=nullstellegraphisch(@(x) f(x,2),0,10,1e-6)
```

Aufgabe 2:

```
function I=trapez(f,a,b,n)
h=(b-a)/n;
x=a;
I=(f(a)+f(b))/2;
for j=1:n-1
    x=x+h;
    I=I+f(x);
end
I=h*I;
end
```

Test:

```
>> n=1e3:100:1e4; N=numel(n); I=zeros(1,N);
>> for k=1:N I(k)=trapez(@sin,0,pi,n(k)); end
>> plot(n,abs(2-I))
```