Differensapproximationer

$$D_+u(x) = \frac{u(x+h)-u(x)}{h} = u'(x) + \mathcal{O}(h), \quad D_-u(x) = \frac{u(x)-u(x-h)}{h} = u'(x) + \mathcal{O}(h)$$

$$D_0u(x) = \frac{u(x+h)-u(x-h)}{2h} = u'(x) + \mathcal{O}(h^2)$$

$$D_+D_-u(x) = \frac{u(x+h)-2u(x)+u(x-h)}{h^2} = u''(x) + \mathcal{O}(h^2)$$

$$\frac{u(x+2h)-2u(x+h)+2u(x-h)-u(x-2h)}{2h^3} = u'''(x) + \mathcal{O}(h^2)$$

$$\frac{u(x+2h)-4u(x+h)+6u(x)-4u(x-h)+u(x-2h)}{h^4} = u^{(4)}(x) + \mathcal{O}(h^2)$$

Taylorutveckling

$$f(x) = f(a) + f'(a)(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \frac{f'''(a)}{3!}(x-a)^3 + \cdots$$

$$+ \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n + R_{n+1}(x)$$

$$R_{n+1}(x) = \frac{f^{(n+1)}(\xi)}{(n+1)!}(x-a)^{n+1} = \mathcal{O}((x-a)^{n+1})$$

Taylorutveckling i två variabler

$$f(x,y) = f(a,b) + f'_x(a,b)h + f'_y(a,b)k + \tfrac{1}{2}\big(f''_{xx}(a,b)h^2 + 2f''_{xy}(a,b)hk + f''_{yy}(a,b)k^2\big) + \cdots$$

där $h = x-a$ och $k = y-b$.

Lite stolpar i MATLAB som stöd för minnet.

Elementära funktioner

```
abs(x), sqrt(x), exp(x), log(x), cos(x), sin(x), tan(x)
```

Matris- och vektorfunktioner

```
size(A), length(v)
sum(v), prod(v), max(v), min(v), sort(v), norm(v), dot(u,v)
```

Matrisuppbyggande funktioner

```
A=ones(m,n), A=zeros(m,n), A=eye(m,n), A=diag(d,k), A=spdiags(D,K,m,n)
```

Villkorssatser

```
if uttryck          if uttryck              if uttryck
    satser              satser                  satser
end                 else                    elseif uttryck
                        satser                  satser
                    end                     end
```

Repetitionssatser

```
while uttryck      for variabel=uttryck     for variabel=start:steg:slut
    satser             satser                   satser
end                end                      end
```

Egna funktioner

```
function ut=funktionsnamn(parametrar)       handtagsnamn=@(parametrar) sats
    satser
```

Beräkningsfunktioner

```
x=fzero(f,x0), x=fminbnd(f,x0,x1), q=integral(f,a,b), [t,U]=ode45(f,tspan,u0)
x=A\b, [V,D]=eig(A), [V,D]=eigs(A,K,'SM')
x=fsolve(f,x0), x=fminunc(f,x0), q=integral2(f,a,b,c,d)
```

Grafik

```
x=linspace(a,b,n)
plot(x,y), plot3(x,y,z), quiver(u,v,du,dv,sc), quiver3(...)
[X,Y]=meshgrid(x,y)
surf(X,Y,Z), contour(X,Y,Z,lv)
```