Lecture 10

Coding - ode45

在ode45中输入函数的两种方法

1.内敛函数

```
[t,y] = ode45(@(t,y) A*y,[0,T],y0);
```

2.显式函数

```
function dy = odefun(t,y,d,w)

A = [0 1;-w^2 -2*d*w];
dy = A * y;
```

或者每一个分量分别表示：

```
function dy = odefun(t,y,d,w)

dy(1,1)=y(2);
...
```

在调用ode45时，记得加上@以识别：

```
[t,y] = ode45(@odefun,[0,T],y0);
```

> 当函数的参数量大于结果向量参数个数时，使用内敛函数：
>
> ```
> [t,y] = ode45(@(t,y) odefun(t,y,d,w),[0,T],y0);
> ```

Optimization（优化）

What to optimize?->'objective function' $f(x), x \in R^n$

$\min\limits_{x} f(x)$
在这个问题中，x没有约束，即$x : x \in R^n$，称为**无约束问题（unconstrained problem）**
约束问题（constrained problem）：$x : x \in C \subseteq R^n$，表达为

$$\min_{x \in C} f(x), or \begin{cases} \min\limits_{x} f(x) \\ s.t.\, g_i(x) \leq 0 & i = 1, .., m \\ h_j(x) = 0 & j = 1, .., p \end{cases}$$

'minimization'

find x^* such that $f(x) \geq f(x^*)$ for any $x \in R^n / C$

x^*:**optimal variable**

$f(x^*)$:**optimal value**

Outline

- Gradient-free methods($\min\limits_{x \in R} f(x)$)
- Gradient methods(first-order methods)

> Deep Learning:一阶方法

- Newton's method(second-order methods)

> Qusi-Newton:减少计算量

- Application:curve fitting
- Application:linear model
- (Matrix Differtiation)