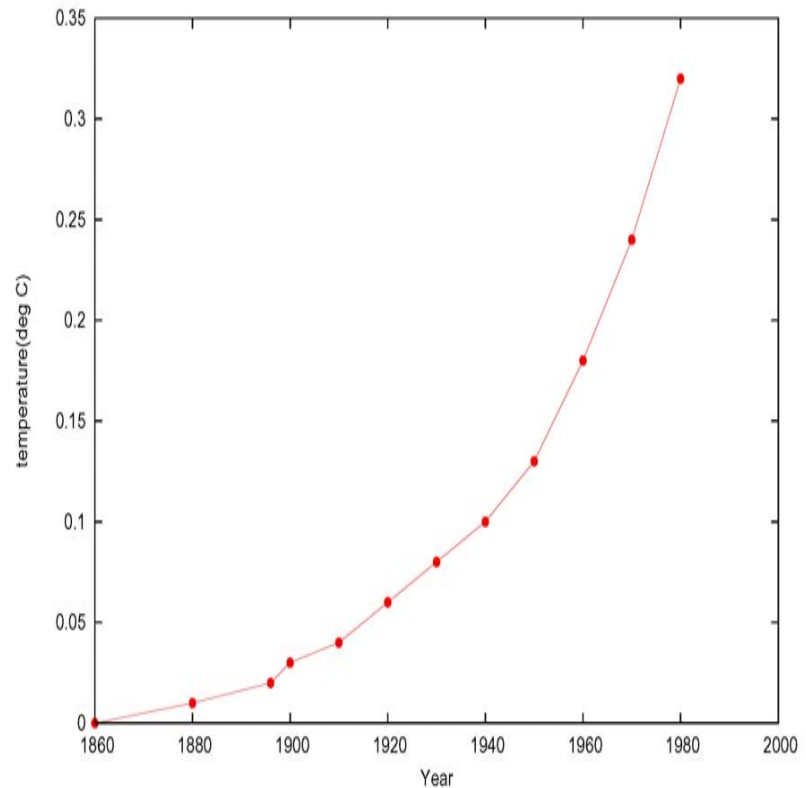


Green House effect

1860년의 지구의 온도 대비 증가한 지구의 평균 온도 ($^{\circ}\text{C}$)

| | |
|---------|-----------------------------|
| ■ 1880년 | 0.01 ($^{\circ}\text{C}$) |
| ■ 1896년 | 0.02 |
| ■ 1900년 | 0.03 |
| ■ 1910년 | 0.04 |
| ■ 1920년 | 0.06 |
| ■ 1930년 | 0.08 |
| ■ 1940년 | 0.10 |
| ■ 1950년 | 0.13 |
| ■ 1960년 | 0.18 |
| ■ 1970년 | 0.24 |
| ■ 1980년 | 0.32 |





무엇을 알고 싶은가?

- 1860년도 보다 지구의 온도가 섭씨 6도 오르면 북극의 빙하가 녹기 시작하고, 7도 오르면 영국 섬 전체가 잠긴다.
- 언제 그렇게 될까?
- 어떻게 추정할까?

Functions for Linear Least square

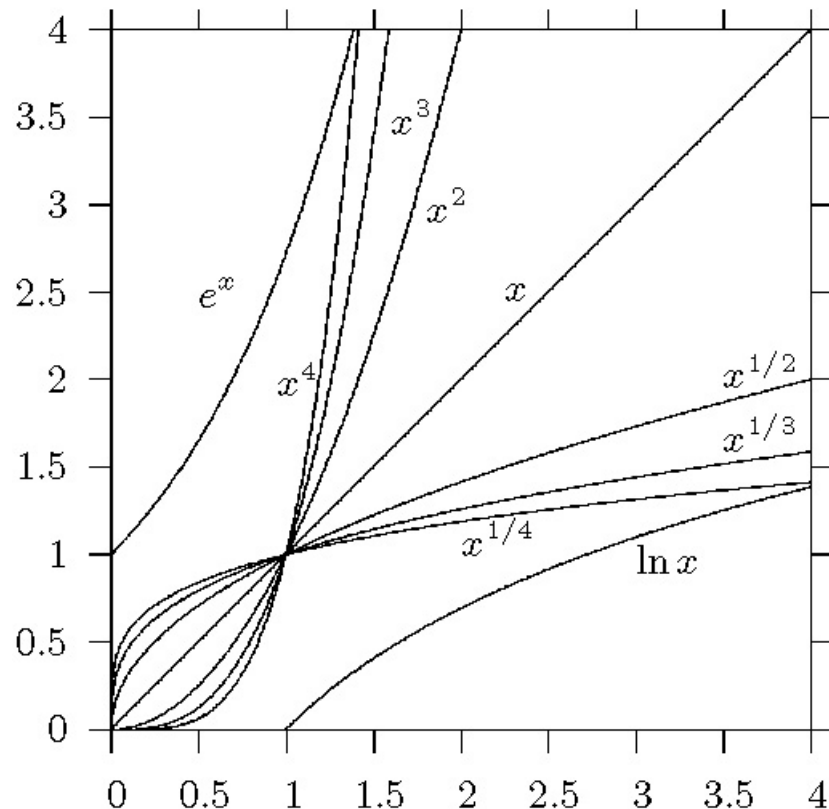
- 지수함수, 다항함수,
로그함수, 제곱근함수

$$y = a + bx$$

$$y = ab^x$$

$$y = a + b \log(x)$$

Functions for linear least squares





근사함수의 선택

- 근사함수의 선택

$$T(x) = ab^x \Rightarrow \log(T) = \log a + (\log b)x \Rightarrow$$

$$Y = A + BX$$

- 최소자승법을 이용하여 a 와 b 를 결정

Fortran 77 Code

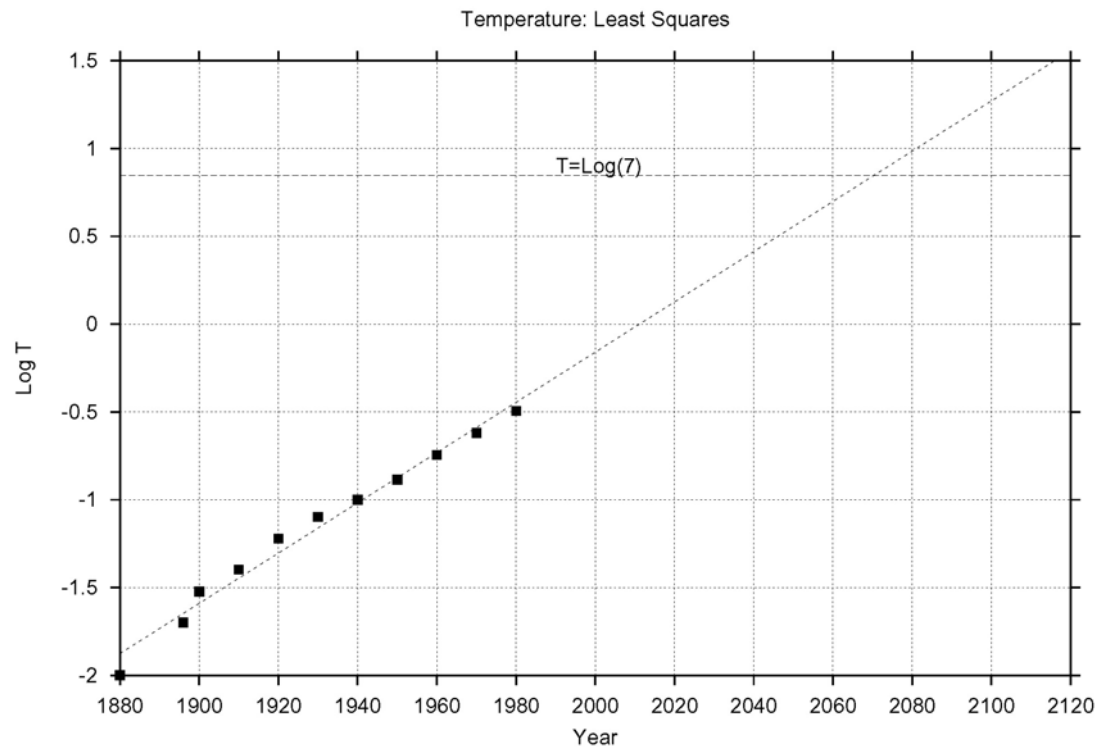
```
□      sx=0.d0
□      sxy=0.d0
□      sy=0.d0
□      do i=1,11
□      read(*,*) x(i), y(i)
□      y(i)=dlog(y(i))/dlog(10.d0)
□      write(9,*) x(i), ' ', y(i)
□      sxx=sxx+x(i)*x(i)
□      sx=sx+x(i)
□      sxy=sxy+x(i)*y(i)
□      sy=sy+y(i)
□      enddo
□      z=dlog(7.d0)/dlog(10.d0)
□      a=(11.d0*sxy-sx*sy)/(11.d0*sxx-sx*sx)
□      b=(sxx*sy-sxy*sx)/(11.d0*sxx-sx*sx)
□      write(8,*) z
□      write(8,*) a
□      write(8,*) b
□      write(8,*) (z-b)/a
□      stop
□      end
```

Computation - Excel

| Year(x) | T(°C) | log(T) |
|---------|-------|----------|
| 1880 | 0.01 | -2 |
| 1896 | 0.02 | -1.69897 |
| 1900 | 0.03 | -1.52288 |
| 1910 | 0.04 | -1.39794 |
| 1920 | 0.06 | -1.22185 |
| 1930 | 0.08 | -1.09691 |
| 1940 | 0.1 | -1 |
| 1950 | 0.13 | -0.88606 |
| 1960 | 0.18 | -0.74473 |
| 1970 | 0.24 | -0.61979 |
| 1980 | 0.32 | -0.49485 |

- $T = ab^x \Rightarrow \log(T) = \log(b)x + \log(a)$
- $\log(a) = -28.76833109, \log(b) = 0.014304373$
 $\Rightarrow a = 1.70478 \times 10^{-29}, b = 1.033485466,$
- $T \approx (1.70 \times 10^{-29})(1.0335)^x$
- $R^2 \approx 0.982$

결과





Projects

- Braking Distance
- Kepler's 3rd Law
- Field Records
 - Men and women world Marathon
 - 100m track running