



人工智能与信息社会

基于仿生算法的智能系统I：自然选择（适应度函数，判定）

陈斌 北京大学 gischen@pku.edu.cn

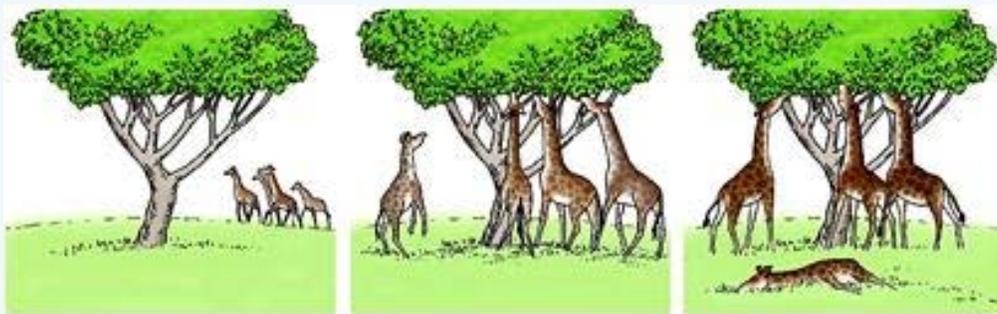
自然选择

- › 达尔文提出的关于生物进化机理的自然选择学说。
- › 在不断变化的生活条件下，具有有利变异的个体能生存下来并繁殖后代，具有不利变异的个体则逐渐被淘汰。



自然选择

› 大自然靠什么选择优良物种呢？



脖子长度



奔跑速度

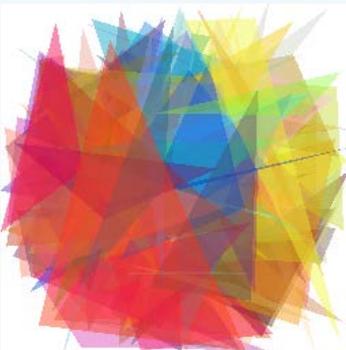
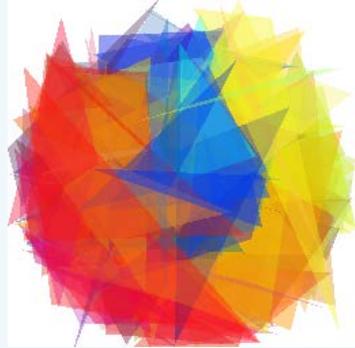
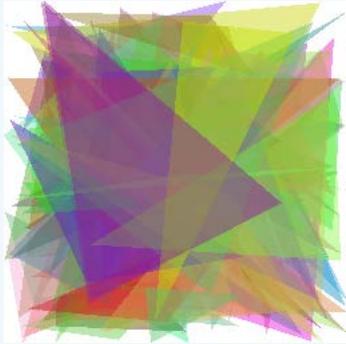
适应度函数

- › 脖子长度、奔跑速度都是一个参数，我们可以利用适应度函数表示参数值的大小，判断个体是否应该被淘汰。



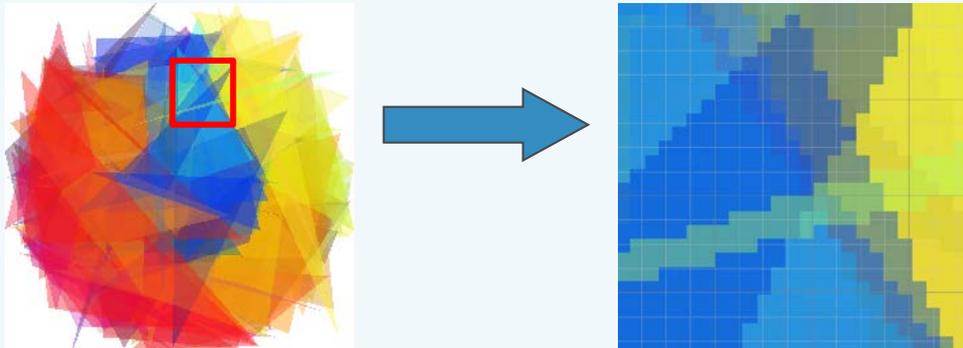
图片的适应度

- › 要用三角形拼成的图片，该怎么计算适应度呢？



图片的适应度

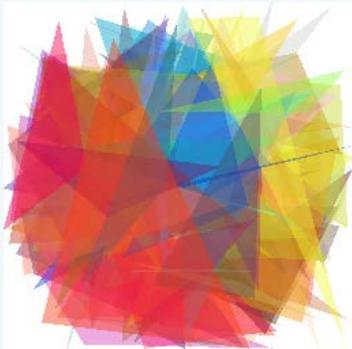
- › 图片是由一系列像素点构成的
- › 每个像素点有不同的R（红）、G（绿）、B（蓝）值来展示自己的颜色。



图片的适应度

- › 对于每一个像素点，三个颜色通道分别计算当前图像A与目标图像B的差值。
- › 将这个差值平方相加作为适应度函数

$$f = (R_A - R_B)^2 + (G_A - G_B)^2 + (B_A - B_B)^2$$



A



B

判定与淘汰

- › 有了适应度函数，我们就能够代替大自然去决定哪一代保留，哪一代被淘汰。
- › 如果子代适应度 $>$ 亲代适应度则子代取代亲代，反之子代被淘汰



终止条件

- › 当适应度函数小于一定阈值
- › 或者循环迭代的次数超过了一定的限制
- › 遗传算法终止，所得到的最好后代即是我们要找的最优解



第29900代

总结

- › 我们将当前图片与目标图片的差异量化为适应度函数。模拟自然选择的过程，以适应度的高低来决定某一代结果的淘汰与生存。

