遗传算法代码设计

目录

[数据结构的设计 1](#_Toc90802204)

[功能设计 2](#_Toc90802205)

[基因的表达 2](#_Toc90802206)

[基因的交换 2](#_Toc90802207)

[基因的变异 3](#_Toc90802208)

[种群选择 3](#_Toc90802209)

[软件流程 4](#_Toc90802210)

[种群迭代 4](#_Toc90802211)

# 数据结构的设计

基因需要一段可变长的0/1数组来表达，这里选用std::vector<bool>作为可变长的数组

记录基因需要的长度、最大值、最小值、精度、比例

/\*\*

\* 基因表示浮点数

\*/

class GeneFloat{

public:

GeneFloat(double minV, double maxV, double eps);

/\*\*

\* @brief 基因初始化

\*/

void initGene();

/\*\*

\* @brief 转录，将基因信息转为值

\*/

double translate();

/\*\*

\* @brief 基因变异

\*/

void mutate();

/\*\*

\* @brief 染色体的交换

\* @param father

\* @param mother

\* @param child

\*/

static void cross(const GeneFloat & father, const GeneFloat & mother , GeneFloat & child);

private:

double m\_minV;///<最小值

double m\_maxV;///<最大值

double m\_eps;///<当前基因所需要的精度

double m\_rate;///<为调整精度而做的修改

int m\_lenGene;///<基因长度

std::vector<bool> m\_gene;///<基因序列

};

# 功能设计

## 基因的表达

基因序列的第i位(注：我们生活中常说的第一位其实是计算机的第0位，这里以计算机序列为准)的权重为2的i次方\*m\_rate，当第i位的bool值为true时，则结果加上2的i次方

double GeneFloat::translate() {

double result = 0.0;

for (int i = 0; i < m\_lenGene; ++i) {

if (m\_gene[i])

result += std::pow(2.0, i)\*m\_eps;

}

result \*= m\_rate;///<这里看上去很怪，但我是为了解决后续的汉明悬崖问题而保留的设计

return result;

}

## 基因的交换

个体分别从父本和母本中继承基因，由于染色体交叉的随意性，这里由随机数生成[0,randnum) 采用父本的基因 [randnum,len)中采用母本的基因

void GeneFloat::cross(const GeneFloat& father, const GeneFloat& mother, GeneFloat& child1) {

int randid = rand() % father.m\_lenGene;

int i;

for (i = 0; i < randid; ++i) {

child1.m\_gene[i] = father.m\_gene[i];

}

for (; i < father.m\_lenGene; ++i) {

child1.m\_gene[i] = mother.m\_gene[i];

}

}

## 基因的变异

在这里，认为基因变异只出现在某个节点上，当某个节点上发生基因变异时，将这个节点上的结果取反

void GeneFloat::mutate() {

int randid = rand() % m\_lenGene;

m\_gene[randid] = !m\_gene[randid];///类型取反

}

## 种群选择

给得分不同的个体以不同的存活率

void Popultation::choose()

{

///得分最佳者为国王，其生存不受影响

m\_lives.clear();

m\_lives.push\_back(m\_result[0].index);

///<前百分之10的个体为贵族,贵族拥有百分之90的存活率

int s1 = 1;

int s2 = m\_groupNumber / 10;

for (int i = s1; i < s2; ++i) {

int randNum = rand() % 100;

///摇筛子，摇出点数为[0-89]则认为存活

if (randNum < 90) {

m\_lives.push\_back(m\_result[i].index);

}

}

///<作为骑士的个体，拥有百分之70的存活率

s1 = s2;

s2 = m\_groupNumber / 30;

for (int i = s1; i < s2; ++i) {

int randNum = rand() % 100;

///摇筛子，摇出点数为[0-69]则认为存活

if (randNum < 70) {

m\_lives.push\_back(m\_result[i].index);

}

}

s1 = s2;

s2 = m\_groupNumber;

///<作为平民的个体有百分之50的存活率

for (int i = s1; i < s2; ++i) {

int randNum = rand() % 100;

///摇筛子，摇出点数为[0-49]则认为存活

if (randNum < 50) {

m\_lives.push\_back(m\_result[i].index);

}

}

}

# 软件流程

## 种群迭代

1. 设置要迭代的次数
2. 计算各个个体的得分
3. 根据地份对个体进行排序
4. 根据序列对个体进行选择， 越靠前的个体存活率越高
5. 通过基因交换和基因变异生成下一代

void Popultation::run(int iterNum) {

while (0 != (iterNum--)) {

/// 物竞，个体凭借自己的力量获取资源，排名越靠前的个体月去的资源越多

for (int i = 0; i < m\_groupNumber; ++i) {

double x = m\_members[i].translate();

m\_result[i].val = myFun(x);

m\_result[i].index = i;

}

std::sort(m\_result.begin(), m\_result.end(), CResultCmp);

#if 1

///打印当前最优秀的个体

double x = m\_members[m\_result[0].index].translate();

std::cout << "当代最优秀的个体:" << x << "当前目标函数值:" << m\_result[0].val << std::endl;

#endif

/// 天择

this->choose();

/// 更新到下一代

this->update();

}

}