第一次案例作业报告，农场管理的建模与分析

# 问题的提出

农场管理描述了一个美国农业家庭的生产运作，它的收入来源有三处：

1. 牲畜的直接收入
2. 牲畜的增值
3. 农作物的盈利，包括大豆、玉米和小麦
4. 多余人工的收入

它的资源有

1. 不同的时段，全家可提供的工时
2. 年初可用于投资的20000美元
3. 35000美元的30头牛，5000美元的2000只鸡。
4. 总共640英亩土地可用

它的约束有：

1. 需要种玉米满足牛和鸡的需求
2. 农场最多容纳5000只鸡和42头牛
3. 牲畜和农作物都需要人工，农作物的人工根据季节变化。
4. 每头牛需要2英亩的草

目标是，求出牲畜和农作物的各个值，使得年末这个家庭的收入最多。

这个问题可以扩展为企业生产的管理，例如一个企业可以满足市场的不同需求，但是它的生产能力有限，如何在有限的能力下获得最大的受益。另外市场需求的波动也与天气变化影响农作物的盈利很相似。

# 问题的假设

1. 牲畜的数量在一年中不会发生变化，除了年初买入增加数量
2. 单位牲畜的盈利是保持不变的，牛和鸡的增值比例与买入的先后无关
3. 农作物的盈利是受天气情况影响的
4. 剩余的人工能全部出售，没有浪费
5. 牲畜的盈利不受天气变化影响

# 问题的分析

首先牲畜的总数包括历史累积的30头牛和2000只鸡和年初购买增加的数量。年初的投资包括购买牛和鸡的费用。

年内的收入

=牲畜的直接收入+农作物的盈利+牲畜的增值+多余人工的收入+年初现金-年初投资

需要注意的是农作物的盈利需要考虑用于牲畜饲养的部分是没有盈利的，人工的收入是根据季节的不同单位价值也不同

平均收益是对各种天气情况下，某种农作的收益加权平均，使用农作物的平均收益作为收益参数，利用模型求解。

# 问题的建模

因为目标，约束条件都是线性关系，所以使用线性规划模型处理该问题。Sheet1完成模型

# 案例问题的回答

## a

在问题的提出部分已做详细的说明

## b

已完成，sheet1

## c

预测年底的货币资产是 $102386

## d

根据敏感性分析报告1

大豆的净值范围是：57.3-8.3 ~ 57.3+62.3， 整理得49~119.6

玉米的净值范围是：48.9-187 ~ 48.9+8.4， 整理得0 ~57.3

小麦的净值范围是：33.15-∞~33.15+24.15，整理得0 ~57.3

## e

将已经建好的模型复制5份，根据不同天气情况下，填入相应的净值，运行求解

## f

|  |  |
| --- | --- |
| 天气 | 最大收入 |
| 干旱 | 78664 |
| 涝 | 82348 |
| 早霜 | 94106 |
| 干旱和早霜 | 78664 |
| 涝灾和早霜 | 78664 |

如果上述天气，同时两种发生，那么净收益取值于收益较差的那种天气。该家庭应该统计所有天气状况下的收益，各种天气出现的概率，对收益和对应的天气概率进行加权平均，求得新的收益参数，应用新的参数重新求解。

## g

改变模型大豆玉米和小麦的净值为加权平均后的结果

## h

重新运行模型得最优解是：87482

## i

对h步所建模型生成敏感性报告，查看现金相关的约束

不值得贷款，因为当前条件下，现金增量是∞，影子价格是0，意味着增大现金，最大收益也不会改变。但是贷款的利息，会使得最大收益减少，所有不值得贷款。

## j

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 农作物 | 净值估计范围 | 分析 |
| 大豆 | 21.3-4.9 ~ 21.3+98.3  16.4 ~119.6 | 允许减量的范围是4.9，,所有需要关注下界变化的影响 |
| 玉米 | 16.4-295 ~ 16.4+4.9  0 ~21.3 | 允许增量是4.9，需要关注上界的影响 |
| 小麦 | 13.9 - ∞ ~ 13.9+ 7.4  0 ~ 21.3 | 允许增量是7.4，需要关注上界的影响 |

根据上面给出的敏感性分析报告，大豆的最低收益，玉米的最高收益，小麦的最高收益都是做进一步的估算。如果其中两个估算不准确，最优解不变的范围，应当满足变化之和百分之百的原则，简化要求令任意一项的变化不超过50%，得到下表。

|  |  |
| --- | --- |
| 农作物 | 最优解不变的范围 |
| 大豆 | 最小值不低于18.9 |
| 玉米 | 最大值不超过18.9 |
| 小麦 | 最大值不超过17.6 |

净值同时变化，变化范围为估计值的2倍时，使用solver table求最优解不变时的最优货币价值

完成案例发现的问题

1. 通过完成课程案例，我发现如下问题，个人精力有限，工作压力和其他课程的作业，不太可能独立完成所有案例。
2. 案例的要求，有些我不是特别的明确，需要有小组进行沟通讨论
3. 本次的作业，我感觉不知该如何写决策分析的报告，这类报告的结构我不太熟悉。个人的感觉应该突出敏感性分析，但是表达不出来。我对自己的这份作业不满意，可是说不出具体不满意的地方。