

基于元胞自动机的货币局部转移规则

2010东北三省数学建模校级答辩

任嘉佳

任嘉佳, 马广才, 周吕文

May 22, 2010

Outline

- 1 问题重述
- 2 本文研究步骤
- 3 已有货币转移规则
 - 结果
 - 已有规则的优缺点
- 4 元胞自动机模型

封闭系统货币交易问题

- 封闭系统: N 个人构成, 每人有 m 单位的货币量.
- 货币守恒: 在整个过程中总的货币量保持不变.
- 交易规则: 货币通过交易实现转移. 试给出两种交易规则.
- 货币分布: 每个规则下, 进行充分长时间后的货币分布情况.

Outline

- 1 问题重述
- 2 本文研究步骤
- 3 已有货币转移规则
 - 结果
 - 已有规则的优缺点
- 4 元胞自动机模型

待解决问题

- 研究已有的货币转移规则,并对其进行改进.
- 基于已有的货币的优缺点,建立的元胞自动机模型研究局部的货币转移.

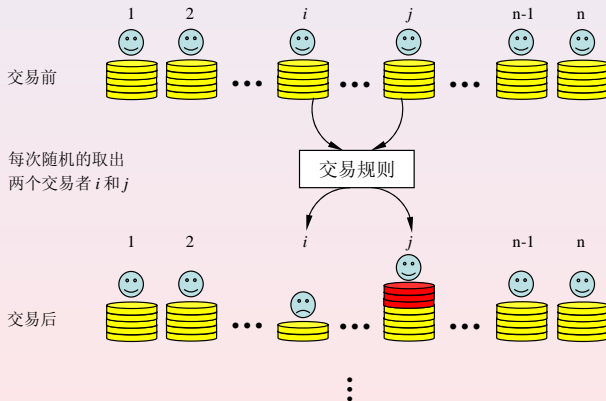
待解决问题

- 研究已有的货币转移规则,并对其进行改进.
- 基于已有的货币的优缺点,建立的元胞自动机模型研究局部的货币转移.

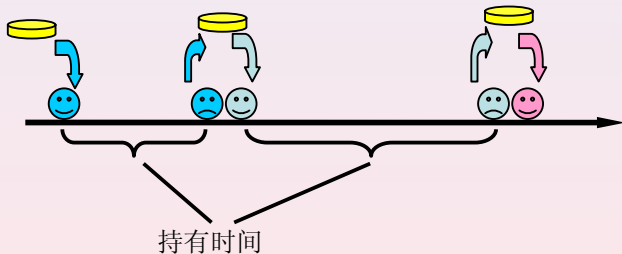
Outline

- 1 问题重述
- 2 本文研究步骤
- 3 已有货币转移规则
 - 结果
 - 已有规则的优缺点
- 4 元胞自动机模型

交易过程



持有时间



具体规则

已有的货币转移规则:

- **规则一:** 每次交易过程中, 任意选出两个交易者*i*和*j*, 将他们之间的货币交易量记为 ΔS , 则交易量为

$$\Delta S = \frac{1}{2}\varepsilon(m_i + m_j)$$

- **规则二:** 限制交易者的货币量足够交易时才能交易.
- **规则三:** 有保存进行交易存储率。存储率分为定值($s = s_i = s_j$)和随机值两种.

具体规则

已有的货币转移规则:

- **规则一:** 每次交易过程中, 任意选出两个交易者*i*和*j*, 将他们之间的货币交易量记为 ΔS , 则交易量为

$$\Delta S = \frac{1}{2}\varepsilon(m_i + m_j)$$

- **规则二:** 限制交易者的货币量足够交易时才能交易.
- **规则三:** 有保存进行交易存储率。存储率分为定值($s = s_i = s_j$) 和随机值两种.

具体规则

已有的货币转移规则:

- **规则一:** 每次交易过程中, 任意选出两个交易者*i*和*j*, 将他们之间的货币交易量记为 ΔS , 则交易量为

$$\Delta S = \frac{1}{2}\varepsilon(m_i + m_j)$$

- **规则二:** 限制交易者的货币量足够交易时才能交易.
- **规则三:** 有保存进行交易存储率。存储率分为定值($s = s_i = s_j$) 和随机值两种.

具体规则

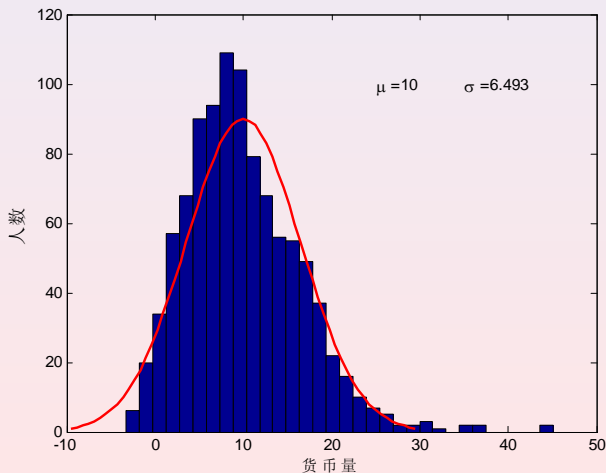
对已有的货币转移规则的改进:

- **规则四:** 每次参与的交易者大于等于两个, 假设某次交易有 k 个交易者, 因此参照已有规则. 我们有以下交易规则:

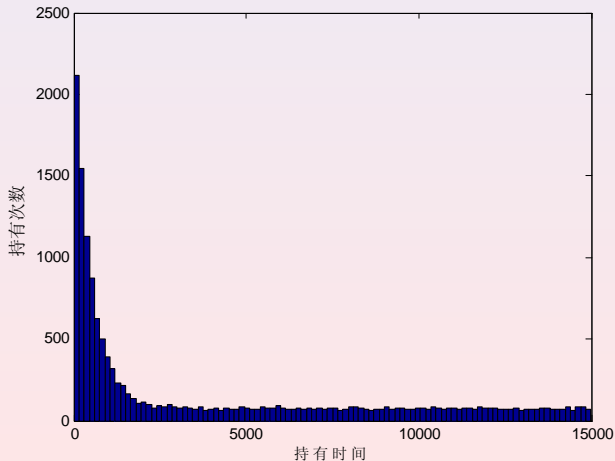
$$m_i(t+1) = m_i(t) + \varepsilon \left(\sum_{k=1}^i m_i(t) \right)$$

其中 $\varepsilon_i = \xi_i - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \xi_i$, ξ_i 为 $[0,1]$ 间随机正数.

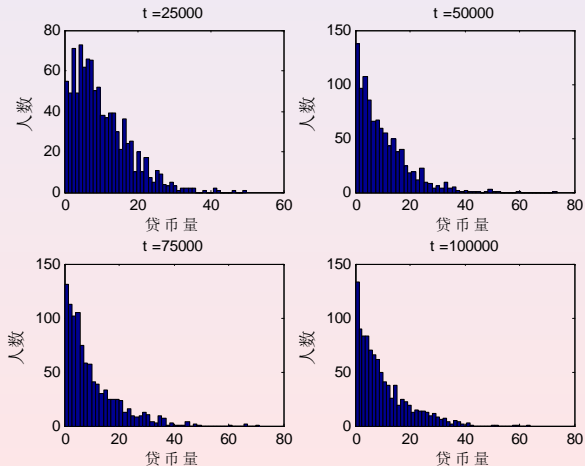
规则一： 1.5×10^4 次交易后的货币分布



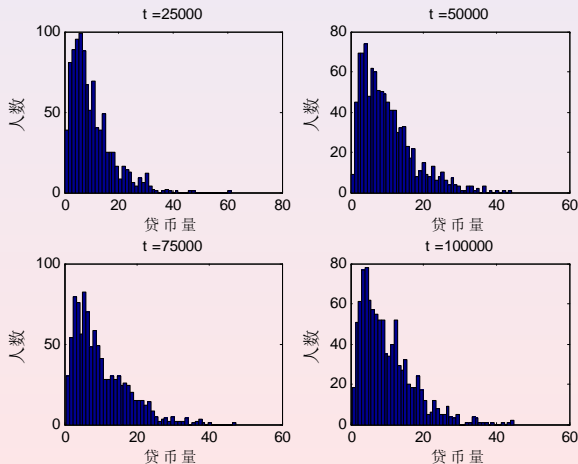
规则一： 1.5×10^4 次交易后持有时间分布



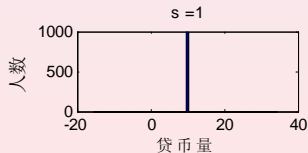
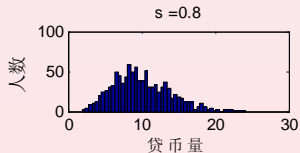
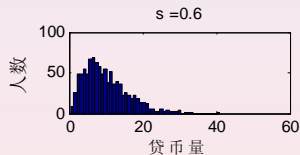
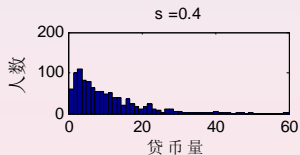
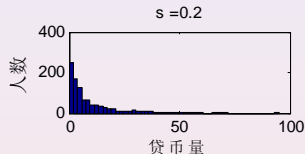
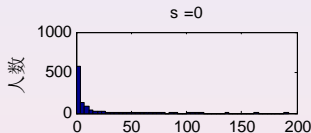
规则二：不同的交易次数货币量的分布



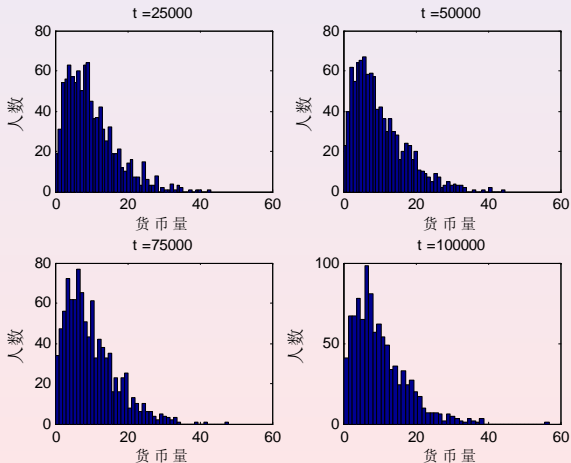
规则三：S=0.5时,货币交易量分布



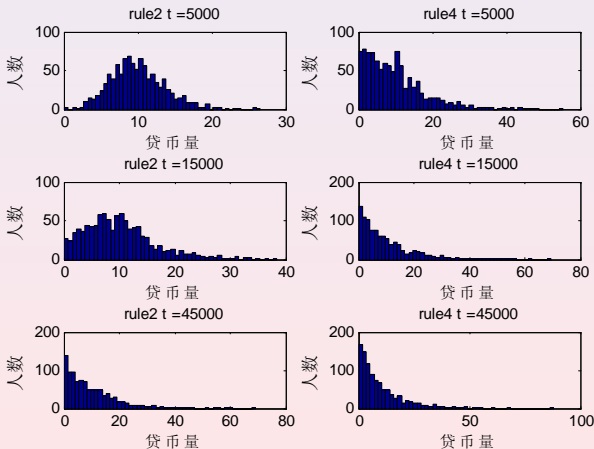
规则三:s不同时的货币交易量分布



规则三:不同人的存储率不同货币量分布



规则二和规则四货币量交易分布对比



已有规则的优缺点

模型的优点:

- ☺ 模型简单, 结果能说明一定的问题.

模型的缺点:

- ☹ 同一时间, 只能有一组交易进行.
- ☹ 系统内任何两人之间均可能发生交易.

已有规则的优缺点

模型的优点:

- ☺ 模型简单, 结果能说明一定的问题.

模型的缺点:

- ☹ 同一时间, 只能有一组交易进行.
- ☹ 系统内任何两人之间均可能发生交易.

已有规则的优缺点

模型的优点:

- ☺ 模型简单, 结果能说明一定的问题.

模型的缺点:

- ☹ 同一时间, 只能有一组交易进行.
- ☹ 系统内任何两人之间均可能发生交易.

Outline

- 1 问题重述
- 2 本文研究步骤
- 3 已有货币转移规则
 - 结果
 - 已有规则的优缺点
- 4 元胞自动机模型

三维仿真

Thank You!!!

Thank You!!!

Thank You!!!

Thank You!!!

Thank You!!!

Thank You!!!

Thank You!!!

Thank You!!!

Thank You!!!

Thank You!!!