

交易规则与价格生成机制

李博文

掘金量化交易平台

July 18, 2016



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场

1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



Spooing

Offer Price	Offer Quantity
3285.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

: *

Tick 1(Visible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
3285.4	1-1=0
3285.20	1-1=0
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	3-1-1=1

: *

500 ms(Invisible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	1
3281.20	1

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

● Tick 1 → Tick 2(操作 1):

① 当前市场报价，只看到
1@3285.2, 1@3281.2

② 操作 1：账户 A 买
3@3285.4，卖
1@3285.4, 挂卖
3@3286.2

③ 结果：买入
1@3285.2, 自成交
1@3285.4, 挂单买
1@3285.4

④ 下一盘口 3@3286.2,
买 1@3285.4, 其他人
看到的是价格上升了,
成交了两手, 最新成
交价为 3285.4

● Tick 2 → Tick 3(操作 2):



Spooing

Offer Price	Offer Quantity
3285.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

: *

Tick 1(Visible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
3285.4	1-1=0
3285.20	1-1=0
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	3-1-1=1

: *

500 ms(Invisible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	1
3281.20	1

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

- Tick 1 → Tick 2(操作 1):
 - ① 当前市场报价, 只看到 1@3285.2, 1@3281.2
 - ② 操作 1: 账户 A 买 3@3285.4, 卖 1@3285.4, 挂卖 3@3286.2
 - ③ 结果: 买入 1@3285.2, 自成交 1@3285.4, 挂单买 1@3285.4
 - ④ 下一盘口 3@3286.2, 买 1@3285.4, 其他人看到的是价格上升了, 成交了两手, 最新成交价为 3285.4

- Tick 2 → Tick 3(操作 2):



Spooing

Offer Price	Offer Quantity
3285.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

: *

Tick 1(Visible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
3285.4	1-1=0
3285.20	1-1=0
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	3-1-1=1

: *

500 ms(Invisible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	1

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

- Tick 1 → Tick 2(操作 1):
 - 当前市场报价, 只看到 1@3285.2, 1@3281.2
 - 操作 1: 账户 A 买 3@3285.4, 卖 1@3285.4, 挂卖 3@3286.2
 - 结果: 买入 1@3285.2, 自成交 1@3285.4, 挂单买 1@3285.4
 - 下一盘口 3@3286.2, 买 1@3285.4, 其他人看到的是价格上升了, 成交了两手, 最新成交价为 3285.4

- Tick 2 → Tick 3(操作 2):

1 卖 1@3285.8 撤



Spooing

Offer Price	Offer Quantity
3285.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

: *

Tick 1(Visible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
3285.4	1-1=0
3285.20	1-1=0
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	3-1-1=1

: *

500 ms(Invisible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	1
3281.20	1

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

- Tick 1 → Tick 2(操作 1):
 - 当前市场报价, 只看到 1@3285.2, 1@3281.2
 - 操作 1: 账户 A 买 3@3285.4, 卖 1@3285.4, 挂卖 3@3286.2
 - 结果: 买入 1@3285.2, 自成交 1@3285.4, 挂单买 1@3285.4
 - 下一盘口 3@3286.2, 买 1@3285.4, 其他人看到的是价格上升了, 成交了两手, 最新成交价为 3285.4

- Tick 2 → Tick 3(操作 2):

1 卖 1@3285.8 撤



Spooing

Offer Price	Offer Quantity
3285.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

: *

Tick 1(Visible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
3285.4	1-1=0
3285.20	1-1=0
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	3-1-1=1

: *

500 ms(Invisible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	1

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

- Tick 1 → Tick 2(操作 1):
 - 当前市场报价, 只看到 1@3285.2, 1@3281.2
 - 操作 1: 账户 A 买 3@3285.4, 卖 1@3285.4, 挂卖 3@3286.2
 - 结果: 买入 1@3285.2, 自成交 1@3285.4, 挂单买 1@3285.4
 - 下一盘口 3@3286.2, 买 1@3285.4, 其他人看到的是价格上升了, 成交了两手, 最新成交价为 3285.4

- Tick 2 → Tick 3(操作 2):

1 卖 1@3285.8, 撤



Spooing

Offer Price	Offer Quantity
3285.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

: *

Tick 1(Visible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
3285.4	1-1=0
3285.20	1-1=0
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	3-1-1=1

: *

500 ms(Invisible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	1

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

- Tick 1 → Tick 2(操作 1):
 - ① 当前市场报价, 只看到 1@3285.2, 1@3281.2
 - ② 操作 1: 账户 A 买 3@3285.4, 卖 1@3285.4, 挂卖 3@3286.2
 - ③ 结果: 买入 1@3285.2, 自成交 1@3285.4, 挂单买 1@3285.4
 - ④ 下一盘口 3@3286.2, 买 1@3285.4, 其他人看到的是价格上升了, 成交了两手, 最新成交价为 3285.4

- Tick 2 → Tick 3(操作 2):

- ① 卖 1@3285.8, 撤



Spooing

Offer Price	Offer Quantity
3285.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

: *

Tick 1(Visible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
3285.4	1-1=0
3285.20	1-1=0
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	3-1-1=1

: *

500 ms(Invisible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	1

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

- Tick 1 → Tick 2(操作 1):
 - ① 当前市场报价, 只看到 1@3285.2, 1@3281.2
 - ② 操作 1: 账户 A 买 3@3285.4, 卖 1@3285.4, 挂卖 3@3286.2
 - ③ 结果: 买入 1@3285.2, 自成交 1@3285.4, 挂单买 1@3285.4
 - ④ 下一盘口 3@3286.2, 买 1@3285.4, 其他人看到的是价格上升了, 成交了两手, 最新成交价为 3285.4

- Tick 2 → Tick 3(操作 2):

- ① 卖 1@3285.8, 撤



Spooing

Offer Price	Offer Quantity
3285.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

: *

Tick 1(Visible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
3285.4	1-1=0
3285.20	1-1=0
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	3-1-1=1

: *

500 ms(Invisible)

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	3
Bid Price	Bid Quantity
3285.4	1

Offer Price	Offer Quantity
3286.20	1
Bid Price	Bid Quantity
3281.20	1

- Tick 1 → Tick 2(操作 1):
 - ① 当前市场报价, 只看到 1@3285.2, 1@3281.2
 - ② 操作 1: 账户 A 买 3@3285.4, 卖 1@3285.4, 挂卖 3@3286.2
 - ③ 结果: 买入 1@3285.2, 自成交 1@3285.4, 挂单买 1@3285.4
 - ④ 下一盘口 3@3286.2, 买 1@3285.4, 其他人看到的是价格上升了, 成交了两手, 最新成交价为 3285.4

- Tick 2 → Tick 3(操作 2):

- ① 卖 1@3285.8, 撤



Question from Spoofing



- ❶ 价格如何产生？→ 交易竞价
- ❷ 如何交易？→ 行情报价机制、交易指令
- ❸ 如何成交？→ 成交价形成规则
- ❹ Tick 是什么？→ 行情与推送，Tick 与 Bar, K 线
- ❺ 思绪混乱，逻辑不清，如何着手学习？→ 按一个策略的信息输入与输出进行梳理。



Question from Spoofing



- 1 价格如何产生？→ 交易竞价
- 2 如何交易？→ 行情报价机制、交易指令
- 3 如何成交？→ 成交价形成规则
- 4 Tick 是什么？→ 行情与推送，Tick 与 Bar, K 线
- 5 思绪混乱，逻辑不清，如何着手学习？→ 按一个策略的信息输入与输出进行梳理。



Question from Spoofing



- 1 价格如何产生？→ 交易竞价
- 2 如何交易？→ 行情报价机制、交易指令
- 3 如何成交？→ 成交价形成规则
- 4 Tick 是什么？→ 行情与推送，Tick 与 Bar, K 线
- 5 思绪混乱，逻辑不清，如何着手学习？→ 按一个策略的信息输入与输出进行梳理。



Question from Spoofing



- ① 价格如何产生？→ 交易竞价
- ② 如何交易？→ 行情报价机制、交易指令
- ③ 如何成交？→ 成交价形成规则
- ④ Tick 是什么？→ 行情与推送，
Tick 与 Bar, K 线
- ⑤ 思绪混乱，逻辑不清，如何着手学习？→ 按一个策略的信息输入与输出进行梳理。



Question from Spoofing



- ① 价格如何产生？→ 交易竞价
- ② 如何交易？→ 行情报价机制、交易指令
- ③ 如何成交？→ 成交价形成规则
- ④ Tick 是什么？→ 行情与推送，Tick 与 Bar, K 线
- ⑤ 思绪混乱，逻辑不清，如何着手学习？→ 按一个策略的信息输入与输出进行梳理。



信息处理流程

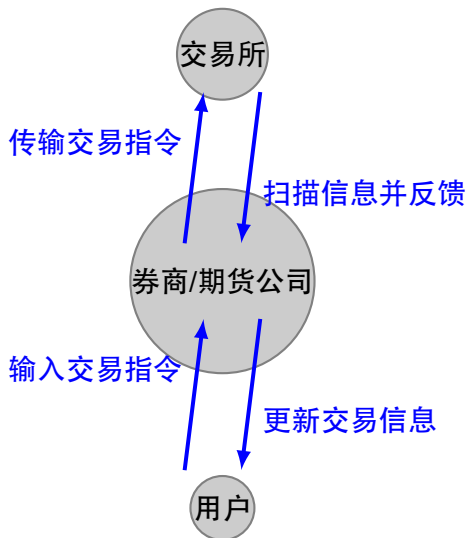


Figure: *



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



- 开户
- 下单
 - 常用的交易指令
 - 指令如何下达
- 竞价
 - 竞价方式
 - 计算机撮合成交规则
- 结算
- 交割

对于价格生成，重要的是下
单与竞价



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



交易指令类别

常用的交易指令包括：

- 市价指令
- 限价指令
- 止损指令
- 停止限价指令
- 触价指令
- 限时指令
- 长效指令
- 套利指令
- 取消指令

我国各交易所支持的指令：

- 普遍采用限价指令
- 郑商所还采用了市价指令、跨期套利指令和跨品种套利指令
- 大商所则采用了市价指令、限价指令、止损指令、跨期套利指令和跨品种套利指令
- 我国各交易所指令均为当日有效



指令说明

● 指令类别

- 限价单：执行时必须按限定价格或更好的价格成交的指令。下达限制指令时，用户必须指明具体的价位。可以按照客户的预期价格成交，但成交速度相对较慢，有时甚至无法成交
- 市价单：按当时市场价即可成交的指令。客户下达指令时不须指明具体价位，而是要求以当时市场上可执行的最好价格达成交易。成交速度快，一旦指令下达后不可更改或撤销

● 动作参数

- 方向：买入、卖出
- 指令存续条件 Time In Force 如 GTC、GTD 等

● 指令标记

- (开平仓标记) 期货中的开平仓
- (投机套保标记) 期货中的投机或套保

● 交易参数

- 标的代码
- 申报量
- 申报价格



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



集合竞价

集合竞价最大成交量原则，即以此价格成交能够得到最大成交量

- 高于集合竞价产生的价格买入申报全部成交
- 低于集合竞价产生价格的卖出申报全部成交
- 等于集合竞价产生价格的买入或卖出申报，根据买入申报量，卖出申报量的多少，按少的一方的申报量成交
- 时间优先原则说明：仅提现在申报价等于集合竞价时，多出一方中，后来者得不到成交

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
98.0	10	98.0	10
			2

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
99.0	12	99.0	12
			20



连续竞价

- 定义：连续竞价是指对买卖申报逐笔连续撮合的竞价方式。投资者连续保单指令到达交易所后，交易所按照价格优先，时间优先，生成“委买队列”和“委卖队列”，如果满足撮合条件，即立刻成交
- 原则：
 - ① 价格优先
 - 买进申报：价高者优先
 - 卖出申报：价低者优先
 - ② 时间优先
 - 买卖方向、价格相同时，先申报者优先，先后顺序按照交易主机接受申报时间确定



国内交易所交易时间段

	集合竞价		连续竞价
	日期	指令申报时间	撮合成交时间
上海证券交易所	周一至周五	9:15-9:25	9:25-9:30
深圳证券交易所	周一至周五	9:15-9:25/14:57-15:00	9:25-9:30/15:00
上海期货交易所	周一至周五	8:55-8:59	8:59-9:00
大连商品交易所	周一至周五	8:55-8:59	8:59-9:00
郑州商品交易所	周一至周五	8:55-8:59	8:59-9:00
中国金融期货交易所	周一至周五	9:25-9:29	9:29-9:30
上海黄金交易所	周一至周五	19:50-19:59	19:59-20:00



上交所交易时段详解

时间段	说明
9:15-9:25	开盘集合竞价时段
9:25-15:00	连续交易时段
9:15	该时间前的报单无效
9:15-9:20	市价单或超出涨跌停的限价单无效，可撤单
9:20-9:25	可继续报价，不可撤单
9:25-9:30	可继续下单，撤单生效时间在 9:30 体现
9:30-15:00	可接受市价单、涨跌停范围内限价单



深交所交易时段详解

时间段	说明
9:15-9:25	开盘集合竞价时段
9:25-14:57	连续交易时段
14:57-15:00	收盘集合竞价
9:15	该时间前的报单无效
9:15-9:20	市价单或超出涨跌停的限价单无效，可撤单
9:20-9:25	期间和报单，不可撤单
9:25-9:30	可继续下单，撤单生效时间在 9:30 体现
14:57-15:00	涨跌停范围内限价单，不可撤单



成交价形成规则

- 证券类

- 最高买进申报与最低卖出申报相同，该价格为成交价格
- 买入申报价高于即时揭示的最低卖出价，以后者为成交价
- 卖出申报价低于即时揭示的最高买入价，以后者为成交价

- 期货类

- 买入价大于等于卖出价自动撮合成交，撮合成交价等于买入价 (bp)、卖出价 (sp) 和前一成交价 (cp) 三者居中的一个价格



成交价形成规则

- 证券类

- 最高买进申报与最低卖出申报相同，该价格为成交价格
- 买入申报价高于即时揭示的最低卖出价，以后者为成交价
- 卖出申报价低于即时揭示的最高买入价，以后者为成交价

- 期货类

- 买入价大于等于卖出价自动撮合成交，撮合成交价等于买入价 (bp)、卖出价 (sp) 和前一成交价 (cp) 三者居中的一个价格



成交价形成规则

- 证券类

- 最高买进申报与最低卖出申报相同，该价格为成交价格
- 买入申报价高于即时揭示的最低卖出价，以后者为成交价
- 卖出申报价低于即时揭示的最高买入价，以后者为成交价

- 期货类

- 买入价大于等于卖出价自动撮合成交，撮合成交价等于买入价 (bp)、卖出价 (sp) 和前一成交价 (cp) 三者居中的一个价格



成交价形成规则

- 证券类

- 最高买进申报与最低卖出申报相同，该价格为成交价格
- 买入申报价高于即时揭示的最低卖出价，以后者为成交价
- 卖出申报价低于即时揭示的最高买入价，以后者为成交价

- 期货类

- 买入价大于等于卖出价自动撮合成交，撮合成交价等于买入价 (bp)、卖出价 (sp) 和前一成交价 (cp) 三者居中的一个价格



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

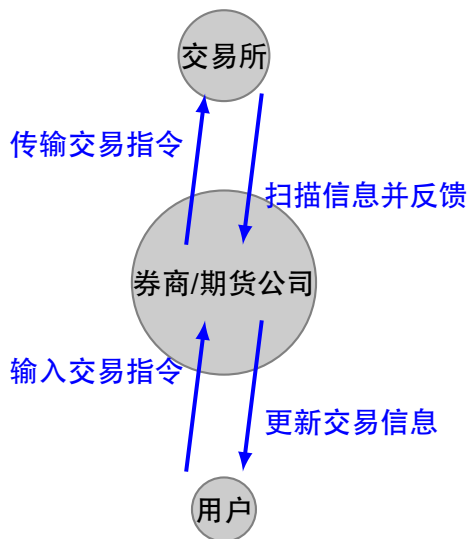
3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



行情报价机制, Tick 形成



- 经纪商和交易所会对交易指令进行检查, 退回不合格指令
- 证券类一般 3s 返回一个标准 tick(包括证券代码、名称、最新成交价格), 期货类实时性比较高, 一般 500ms 返回一次
- 一般行情软件分为 Level 1 和 Level 2, 前者可以看到 5 档行情, 后者可以看到 10 档行情 (从买一到买十, 卖一到卖十), 有利于短线操作。



对于国内行情而言：

- 交易所定时推送行情快照
- 两个快照间细节确实，譬如 Spoofing
- Bar 行情是一个采样行情，仅保留高、开、低、收、量五个值，进一步粗略



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



Tick 形成与 OrderBook

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
100.0	1		

: *

1

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
100.0	1	98.0	2

: *

2

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
102.0	2		
100.0	1	98.0	2

: *

3

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
102.0	2		
100.0	1	98.0	2

: *

4

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
102.0	2		
		98.0	2

: *

5 Tick 0



- 昨收
- 当日最高价
- 当日最低价
- 上次成交价
- 上次成交量
- 卖盘价量队列
- 买盘价量队列
- 时间标记
- ...



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



K 线形成

- 记录下价格的变化取件
 - 开, 当前 K 线开始时的成交价格
 - 收, 当前 K 线结束的最后成交价格
 - 高, 从开始到结束时间的最高价格
 - 低, 从开始到结束时间的最低价格
- 记录下这段时间的累计成交量或成交金额
- 记录下 K 线的开始或结束时间



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



- 交易所原始行情
 - L1 和 L2 只有 Tick 更新推送，用户在收到后自己处理生成 Bar
 - Fast 行情或国外行情，会推送每一次保单变化，用户可以在这些数据基础上自己构造出行情盘口信息
- 数据商行情
 - 除了转发交易所原始的 Tick 或变更信息外
 - 提供各类分时 K 线
 - 提供当前最新的快照信息
- 用户收到的行情
 - 根据需要订阅相应行情
 - 自己处理数据更新，更新自己维护的 OrderBook

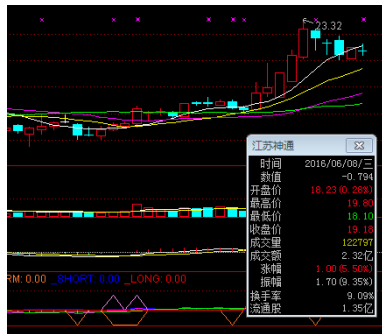
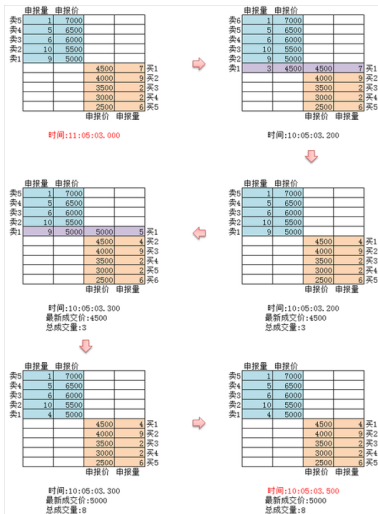


采样到分时 K 线

- 所有盘口变化构成一个时间序列数据，总量很大
 - 采样，国内 L1, L2 的 Tick 数据本质是快照
 - 掩盖了细节的变化过程，譬如期货 Tick，半秒内成交量
 - 总体的数据量减少，同样信息量也减少
- K 线，开、高、低、收、量 (OHLCV) 五个值，反应一段时间内的成交情况，没有盘口信息
- 盘口 → 自己根据每次报、撤、成交数据的推送可以重新构建
 - 价格优先，时间优先原则
 - 成交数据是要减少相应地挂单的
 - 跟交易所那边不同，交易所生成成交数据，客户端是消费成交数据



采样到分时 K 线



1 Trick: Spoofing

2 价格生成机制

- 期货交易流程
- 下单
- 竞价

3 期货价格分析

- 行情, Tick 与 Bar 的概念
- Tick 形成
- K 线形成
- 行情推送

4 交易市场



报价驱动市场

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
100.0	1		

: *

1

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
100.0	1	98.0	2

: *

2

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
102.0	2		
100.0	1	98.0	2

: *

3

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
102.0	2		
100.0	1	98.0	2

: *

4

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
102.0	2	98.0	2

: *

5



双方报价，点差比较大

- 典型：外汇市场，譬如银行的外汇兑换牌价

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
6.6200	...	6.5600	...

: *

1

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
6.6205	...	6.5605	...

: *

2



有坐市商报价驱动市场

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
98	10	92	10

: *

1

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
98	10-2	98	2
		92	10

: *

2

Offer Price	Offer Quantity	Bid Price	Bid Quantity
98	10	93	2
		92	10

Table: *

3

