

# 深度学习在股指期货交易中的应用研究报告

研究背景:深度学习是机器学习的一个重要分支,源于对神经网络的研究,

深度学习通过组合底层特征形成更加抽象的高层表示特征,从底层到高层的特征表示越来越抽象,也越来越能表现语义或者意图,而抽象层面越高即模型深度越深,存在的可能猜测就越少,就越有利于分类。在传统的机器学习方法中,一般分为数据预处理、特征提取、特征选择、通过数学和统计方法建立学习模型,在这个过程中,良好的特征表达对最终算法的准确性起到了决定性作用,而在整个机器学习系统建立时主要的工作都集中在特征提取,而特征提取一般是人工完成的。在股指期货预测中,有很多技术指标,比如移动平均线、布林线、相对强弱指标等,然后根据要解决的实际问题选择合适的特征来建立预测模型。人工提取的特征在很大程度上受主观意识的影响,而且还需要花费大量的时间,因此深度学习就是来解决这一问题,通过训练自动提取所需要的特征。本研究报告结构先介绍一种基于自编码器的深度网络,而自编码器都是基于人工神经网络实现的,本研究报告第一部分先介绍人工神经网络,第二部分介绍自编码器,第三部分是建立基于自编码器的深度学习模型,第四部分是数据处理,第五部分是模型训练与策略编写。

## 一、人工神经网络

神经元是也就是神经节点是人工神经网络的基本元素,神经网络就是由大量神经元与神经元之间相互连接组成的网络,每个神经元代表一个输出函数,在神经元的一侧输入,经过该函数处理得到输出,这种输出函数成为激活函数。每个相连节点之间都有一个权重,表示这两个节点之间的相关度,如果两个神经元之间相关度高那么权重就大,整个神经网络的输出由神经元连接方法(前馈或反馈),权重值和激活函数有关。常用的激活函数有S形函数(sigmoid function)也称逻辑函数、线性函数(Liner Function)、阈值函数(Threshold Function)和正切函数等。其中 Sigmoid 函数如下:

$$y = \sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-ax}} \quad (\text{其中 } a \text{ 一般为 } 1) \quad (0 < y < 1)$$

神经元示意图如下:

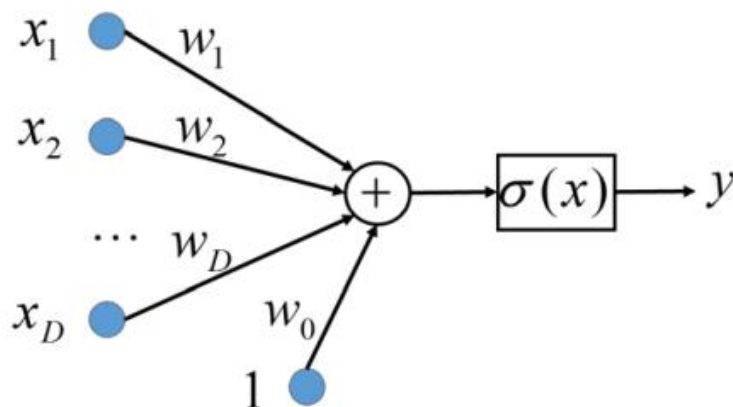


图 1 神经元示意图

其中 $x_1, x_2, \dots, x_D$ 为神经元的输入，中 $w_1, w_2, \dots, w_D$  为神经元之间的连接权重， $w_0$ 为偏置权重。中 $\delta(x)$ 为激活函数， $Y$ 为神经元的输出。有如下关系式：

$$y = \sigma(1 * w_0 + x_1 * w_1 + x_2 * w_2 + \dots + x_D * w_D) = \sigma\left(\sum_{i=0}^D (x_i * w_i)\right)$$

其中 $x_0 = 1$

神经网络示意图如下：

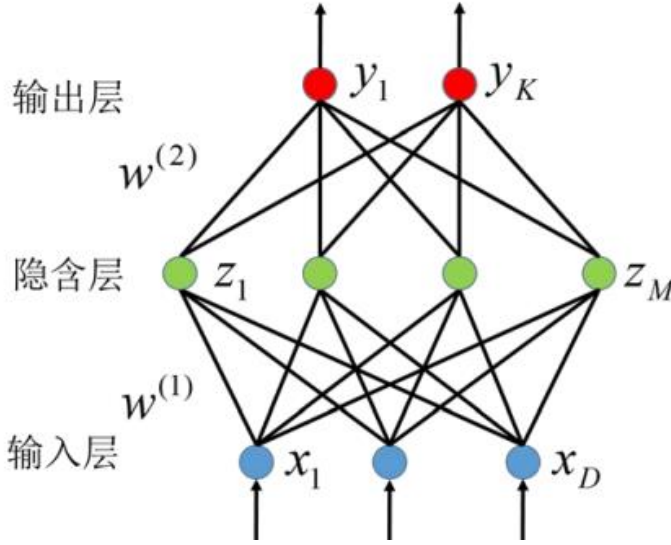


图 2 神经网络示意图

完整的神经网络模型通过分为多个层次：输入层、隐藏层、输出层，其中可以有多个隐藏层，输入层就是模型输入，输出层就是对这些输入进行分类预测的结果，根据采用的分类器的不同，神经网络分为回归神经网络和分类神经网络，对于回归神经网络，输出层节点的个数即所要预测的变量的个数；对于分类神经网络，输出层节点的个数通常是分类总类别数。用 $w_{ij}$ 表示神经元  $i$  到神经元  $j$  的连接权重（有的说法可能相反，这里更直观）。

以图 2 为例，其前向传播过程如下：

输入层： $X = [x_1, x_2, \dots, x_D]$  输入层节点个数为  $D$  个

隐藏层： $z_1, z_2, \dots, z_M$ ，隐藏层节点个数为  $M$  个

输出层： $y_1, y_2, \dots, y_K$ ，输出层节点个数为  $K$  个

假设隐藏层的激活函数为 $h(x)$ ,输出层的激活函数为 $\sigma(x)$

隐藏层中某个神经单元  $j$  的输出为： $sout_j^{(1)} = h(\sum_{i=1}^D x_i * w_{ij}^{(1)} + w_{0j}^{(1)})$ 其中 $w_{ij}^{(1)}$ 表示输入层

神经单元  $i$  到隐藏层神经单元  $j$  的连接权重。 $w_{0j}^{(1)}$ 表示隐藏层神经单元  $j$  的偏置权重。 $sout_j^{(1)}$ 表示第一个隐藏层的第  $j$  个神经单元的输出。

输出层中某个神经单元  $k$  的输出为： $out_k = \delta(\sum_{j=1}^M sout_j^{(1)} * w_{jk}^{(2)} + w_{0k}^{(2)})$ 其中 $w_{jk}^{(2)}$ 表示隐藏层神经单元  $j$  到输出层神经单元  $k$  的连接权重。 $w_{0k}^{(2)}$ 表示输出层神经单元  $k$  的偏置权重。

神经网络中各层之间的权值参数用 $w_{ij}$ 记为向量  $\mathbf{w}$ ，在整个神经网络训练过程中就是不断的对权值参数进行调整优化，使得网络的输出值尽可能的接近期望值。优化权值参数的直接可观察指标是代价函数值，也就是说在不断优化权值参数的过程中，可直接观察的指标是代价函数的值越来越小。

**代价函数 (cost function):** 代价函数是用来衡量输出值和期望值之间的差异度的函数，如果代价函数的值越小，那么输出值和期望值之间差异越小，反之，差异越大。

常用的代价函数采用平方误差如下：

$$J(\theta) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$

其中  $m$  表示输入数据的个数也就是训练样本的个数， $h_{\theta}(x^{(i)})$  表示第  $i$  个实际输出值，或者输出层第  $i$  个神经元的输出值，这个输出值表示一种处理输入数据的**假设函数**比如线性输出、神经网络输出等，这个函数中含有参数 $\theta$ 或者权值  $\mathbf{w}$ 。 $y^{(i)}$  表示第  $i$  个期望值，或者输出层第  $i$  个神经元的期望输出值。

通过调整参数来使得代价函数最小化 minimize cost  $J(\theta)$ .

**梯度下降算法:**

梯度下降算法分为随机梯度下降 (Stochastic gradient descent) 和批梯度下降 (Batch gradient descent)。

**批梯度下降算法:**

对于线性假设函数  $h_{\theta}(x^{(i)}) = \theta_0 + \theta_1 x_1^{(i)} + \dots + \theta_n x_n^{(i)}$  其中  $x_n^{(i)}$  表示第  $i$  个样本的第  $n$  个参数。在神经网络中，假设函数只不过是线性输出结果上使用激活函数处理，本质还是一样的。

$$\begin{aligned} \frac{\partial J(\theta)}{\partial \theta_j} &= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)}) * \frac{dh_{\theta}(x^{(i)})}{d\theta_j} \quad (1) \\ &= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)}) x_j^{(i)} \end{aligned}$$

要最小化代价函数，所以按每个参数 $\theta$ 的负方向来更新参数。

$$\theta'_j = \theta_j - \alpha \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)}) x_j^{(i)}$$

通过这种更新权值优化，可以得到使代价函数最小的全局最优解 $\theta$ ，输入数据  $\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x^{(1)} \\ x^{(2)} \\ x^{(3)} \end{bmatrix} =$

$\begin{bmatrix} x_1^{(1)} & x_2^{(1)} & x_3^{(1)} \\ x_1^{(2)} & x_2^{(2)} & x_3^{(2)} \\ x_1^{(3)} & x_2^{(3)} & x_3^{(3)} \end{bmatrix}$  其中  $m=3$ ，从公式 (1) 中可以看出每次更新一个权值 $\theta_j$  都会用到所有数

据，如果  $m$  比较大，而且迭代次数也比较大的，会导致求解最优解速度很慢。

**随机梯度下降算法:**

$$J(\theta) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{1}{2} (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$

$$= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \text{cost}(\theta, (x^{(i)}, y^{(i)}))$$

将代价函数做等价变换，用每个样本的平方误差作为代价函数。

$$\text{cost}(\theta, (x^{(i)}, y^{(i)})) = \frac{1}{2} (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$

对应的权值更新就变为：

$$\frac{\partial \text{cost}(\theta, (x^{(i)}, y^{(i)}))}{\partial \theta_j} = (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)}) x_j^{(i)}$$

$$\theta_j' = \theta_j - \alpha (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)}) x_j^{(i)}$$

这样每次更新一个权值 $\theta_j$ 就只需要选取其中一个样本数据进行更新，这样求解速度更快，但是这种方法求得的解可能是局部最优解。

在神经网络中应用梯度下降算法更新每层网络之间的连接权重，就是反向传播算法（Backpropagation algorithm）

详细可参考：[http://galaxy.agh.edu.pl/~vlsi/AI/backp\\_t\\_en/backprop.html](http://galaxy.agh.edu.pl/~vlsi/AI/backp_t_en/backprop.html)

## 二、自编码器

自编码器是一种无监督的机器学习技术，利用神经网络产生的低维数据来代表高维输入。基本的自编码器（Auto-Encoder）可视为一个三层的神经网络，一个输入层，一个隐藏层，一个输出层。其中输入层和输出层具有相同的规模即输入层节点数和输出层节点数相同。一个 AE 可以抽象成如下图所示：

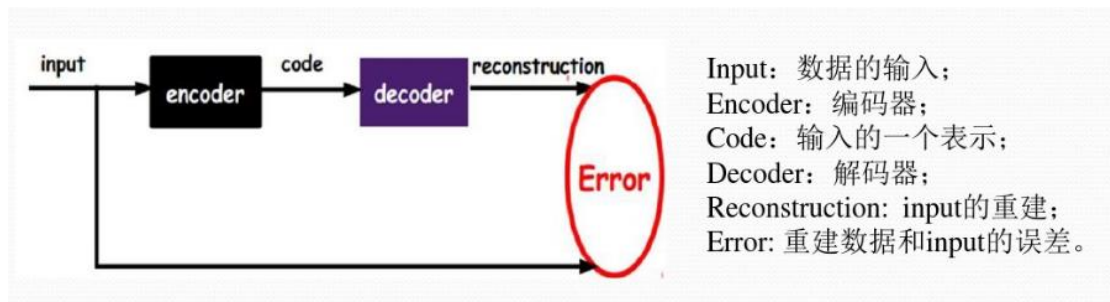


图 3 编码器示意图

从图中可以见到：AE 包含两个部分，编码器（encoder）和解码器（decoder），从输入层到隐藏层是编码过程，从隐藏层到输出层是解码过程。

用  $n$  表示输入层和输出层的规模，用  $m$  表示隐藏层的规模， $x, h, y$  分别表示输入层、隐藏层和输出层上的向量。 $P$  和  $q$  分别表示隐藏层和输出层的权值矩阵。 $W_x$  和  $W_h$  表示输入层和隐藏层之间的权值矩阵，隐藏层和输出层之间的权值矩阵。

编码过程： $h = f(x) := s_f(W_x x + p)$

解码过程： $y = g(h) := s_g(W_h h + q)$

$s_f$  和  $s_g$  是编码器和解码器的激活函数，通常取 sigmoid 函数。

自编码器先将  $x$  编码成  $h$ ，再将  $h$  解码成  $y$ ，显然，解码后的  $y$  应该和解码前的  $x$  尽可能接近。这种接近程度可以通过重构误差函数（reconstruction error）函数  $L(X, Y)$  来表示。

根据解码器的激活函数  $s_g$  的不同， $L(x, y)$  通常有两种取法：

1. 当 $s_g$ 为恒等函数,  $s_g(z) = z$ 时:

$$L(x, y) = ||x - y||^2 \quad (2.1)$$

这是函数为平方差函数, 当输入为实数值, 无界值时用平方差 (squared error)。

2. 当 $s_g$ 为 sigmoid 函数,  $s_g(z) = \frac{1}{1+e^{-z}}$ 时:

$$L(x, y) = -\sum_{i=1}^n [x_i \log(y_i) + (1 - x_i) \log(1 - y_i)] \quad (2.2)$$

其中,  $x_i$ 表示第  $i$  个输入值,  $y_i$ 表示第  $i$  个输出值。这个为交叉熵函数 (cross-entropy)。这只是一个训练样本的重构误差函数。有了一个样本的重构误差函数, 针对训练集  $S$ , 提出一个整体的平均损失函数 (loss function), 其实也就是代价函数。

$$J_{AE}(\theta) = \frac{1}{N} \sum_{X \in S} L(X, g(f(X))) \quad (2.3)$$

$X$  表示一个输入样本, 每个输入样本有  $n$  个数据, 共有  $N$  个样本。

当隐藏层的个数  $m < n$  时, 从输入层到隐藏层其实就是一种降维, 如果进一步要求编码器激活函数 $s_f$  为线性函数, 则编码器得到的  $h$  相当于是对  $X$  做主成分分析 (PCA)。

不过 AE 现在更多的用于  $m \geq n$  的情形, 用来获取维数更高且更有意义的表示。

几种常见的自编码器:

### 1. Regularized Auto-Encoder

向损失函数 2.3 中加入正则项, 便可以得到所谓的 Regularized Auto-Encoder, 加入正则项后相应的损失函数变为:

$$J_{AE+wd}(\theta) = \frac{1}{N} (\sum_{X \in S} L(X, g(f(X)))) + \lambda \sum_{i,j} W_{i,j}^2 \quad (2.4)$$

$W_{ij}$  表示隐藏层神经元  $i$  到输出层神经元  $j$  的权值参数,  $\lambda$  为权重衰减参数。

### 2. 稀疏自编码器 (Sparse Auto-Encoder)

从公式 2.4 可以看出, 权重衰减项实际上是对权重提要求, 要求权值不能过大, 过大则会被惩罚。而稀疏自编码则是对隐藏层上神经元的激活度提要求, 要求它满足一定的稀疏性。

隐藏层神经元的激活度:

用 $h_j(x)$ 表示输入为  $x$  时, 隐藏层上第  $j$  个神经元的激活度。也就是隐藏层神经元  $j$  在输入为  $x$  时的输出值。则 $\rho_j$ 表示隐藏层第  $j$  个神经元在训练集 $S = \{x^{(i)}\}_{i=1}^N$ 上的平均激活度。

$$\rho_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N h_j(x^{(i)}) \quad (2.4)$$

为了保证隐藏层上的神经元大部分时间被抑制为零或接近于零 (即稀疏限制), 要求:

$$\rho_j = \rho, \quad j = 1, 2, \dots, m$$

其中 $\rho$  是一个稀疏性参数, 通常取一个很小的数 (如 $\rho = 0.05$ )。对于那些与 $\rho$ 有显著不同的 $\rho_j$ 就要进行惩罚。实现这种限制的方法有很多。

使用基于相对熵 (KL divergence) 的方法来限制与 $\rho$ 有显著不同的 $\rho_j$ , 即引入:

$$\sum_{j=1}^m KL(\rho || \rho_j) \quad (2.5)$$

其中

$$KL(\rho||\rho_j) = \rho * \log \frac{\rho}{\rho_j} + (1 - \rho) * \log \frac{1-\rho}{1-\rho_j} \quad (2.6)$$

函数 $KL(\rho||\rho_j)$ 具有如下性质：

随着 $\rho_j$ 与 $\rho$ 之间的差异增大而单调递增，特别地，当 $\rho_j = \rho$ 时， $KL(\rho||\rho_j) = 0$ 达到最小，将2.5这一项加入到损失函数里，则最小化损失函数即可达到使 $\rho_j$ 尽可能靠近 $\rho$ 的效果。这样稀疏自编码的损失函数为：

$$J_{AE+sp}(\theta) = \frac{1}{N}(\sum_{X \in S} L(X, g(f(X))) + \beta \sum_{j=1}^m KL(\rho||\rho_j) \quad (2.7)$$

其中 $\beta$ 为控制稀疏性惩罚项的权重系数。

当然，正则项和稀疏性限制也可以结合起来使用，此时的损失函数就变为：

$$J_{AE+wd+sp}(\theta) = \frac{1}{N}(\sum_{X \in S} L(X, g(f(X))) + \lambda \sum_{i,j} W_{i,j}^2 + \beta \sum_{j=1}^m KL(\rho||\rho_j) \quad (2.8)$$

正则项惩罚的是隐藏层到输出层之间的权值参数， $\rho_j$ 为隐藏层第 $j$ 个神经单元的平均激活度。

### 3. 去噪自编码器（Denoise Auto-encoder）

在AE中， $h$ 是 $x$ 的另一种“表示”，不同评判这种“表示”好坏的标准可导出不同的损失函数，其中最基本的是要求重构误差小，即要求 $h$ 能尽可能地保持住 $x$ 的信息。还可以要求网络层之间的权值系数尽可能的小如 Regularized Auto-Encoder；也可以要求隐藏层上的激活度满足一定的稀疏性，如 Sparse Auto-Encoder。而 Denoise Auto-Encoder（DAE）则要求隐藏层上表示对输入数据的扰动具有一定的健壮性。对原始输入数据进行处理使其一部分缺失，并用这个缺失的输入数据进行编码和解码，要求解码后得到的输出向量尽可能地保持原始输入向量的信息。普通的AE的本质是学习一个相等函数，即输入和重构后的输出相等，这种表示有个确定就是当测试样本和训练样本不符合同一分布，即相差较大时，效果不好。而DAE在这方面的处理上有所改进。

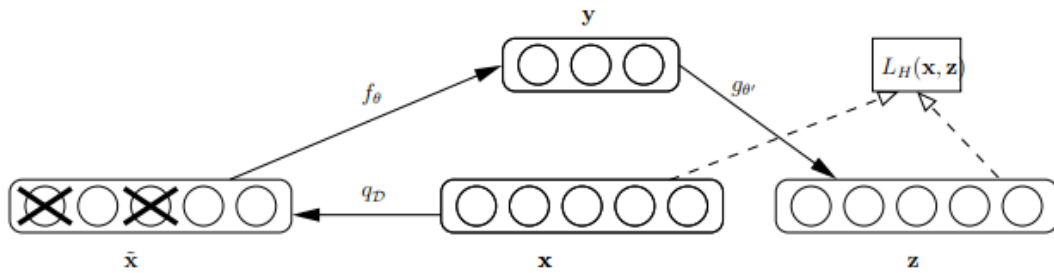


图4 DAE 计算流程图

DAE 可以直观的理解为当物体的某一小部分被遮住了，人依然能够将其识别出来。

假设原始输入向量为 $x$ ，被破坏后的向量为 $x'$ ，则 DAE 可以通过如下式子表示：

编码过程： $h = f(x') := s_f(W_x x' + p)$

解码过程： $y = g(h) := s_g(W_h h + q)$

损失函数为： $L(x, y) = L(X, g(f(x')))$

DAE 的关键是对原始输入数据做破坏，一种方法是加入 additive isotropic Gaussian noise 即

$$x' = x + \varepsilon, \varepsilon \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2 I) \quad (2.9)$$

另一种方法是 binary masking noise，只需要随机地将输入向量 $x$ 中部分分量赋为零。

具体来说，首先指定一个比例 $v$ 例如 50%，然后从 $x$ 中随机地选取 $vn$ 个分量，将其赋为零。参数 $\sigma$ 和 $v$ 是用来控制噪声的强度。



#### 4. Contractive auto-encoder 压缩自编码

CAE 的出发点在与希望当训练数据有小的扰动是，仍然具有好的健壮性。

CAE 在损失函数中引入了隐藏层激活函数关于输入的雅克比矩阵（Jacobi），

$$J_{ACE}(\theta) = \frac{1}{N} \sum_{X \in S} L(X, g(f(X))) + \lambda \|J_f\|_F^2 \quad (2.10)$$

其中 $\lambda$ 为可调参数， $J_f$ 为隐藏层激活函数关于输入的雅克比矩阵。即

$$J_f = \begin{bmatrix} \frac{\partial h_1}{\partial x_1} & \frac{\partial h_1}{\partial x_2} & \frac{\partial h_1}{\partial x_3} \\ \frac{\partial h_2}{\partial x_1} & \frac{\partial h_2}{\partial x_2} & \frac{\partial h_2}{\partial x_3} \\ \frac{\partial h_3}{\partial x_1} & \frac{\partial h_3}{\partial x_2} & \frac{\partial h_3}{\partial x_3} \end{bmatrix}$$

$\|J_f\|_F$ 表示矩阵 $J_f$ 的 Frobenius 范数（矩阵的 Frobenius 范数相当于将矩阵按行或按列拼接所得长向量的 2-范数），具体为：

$$\|J_f\|_F^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left( \frac{\partial h_j}{\partial x_i} \right)^2 \quad (2.11)$$

特别地，对于隐藏层的激活函数 $s_f$ 取 sigmoid 函数的情形，（2.11）可以进一步写为：

$$\|J_f\|_F^2 = \sum_{i=1}^n (h_i(1 - h_i))^2 * \sum_{j=1}^m W_{j,i}^2 \quad (2.12)$$

其中 sigmoid 函数的求导性质 $s'_f(x) = s_f(x) * (1 - s_f(x))$ ，j 表示隐藏层第 j 个神经单元，i 表示输入层第 i 个神经单元。

### 三、基于自编码器的深度学习模型

深度学习模型的深度在于隐藏层的层数，普通的多层神经网络模型在训练时由于存在大量的局部最优点而且收敛性差，很难获得好的结果，而且很容易出现过拟合现象。在深度学习模型中先对大量的数据进行无监督网络逐层训练，再将训练好之后的参数作为有监督神经网络的参数的初始值。深度学习其结构如下：

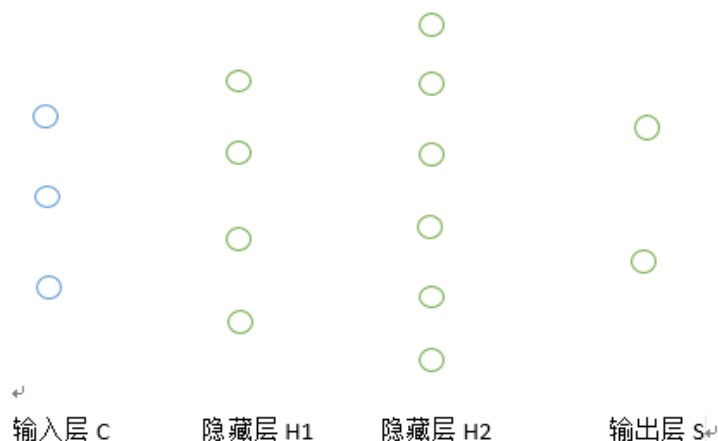
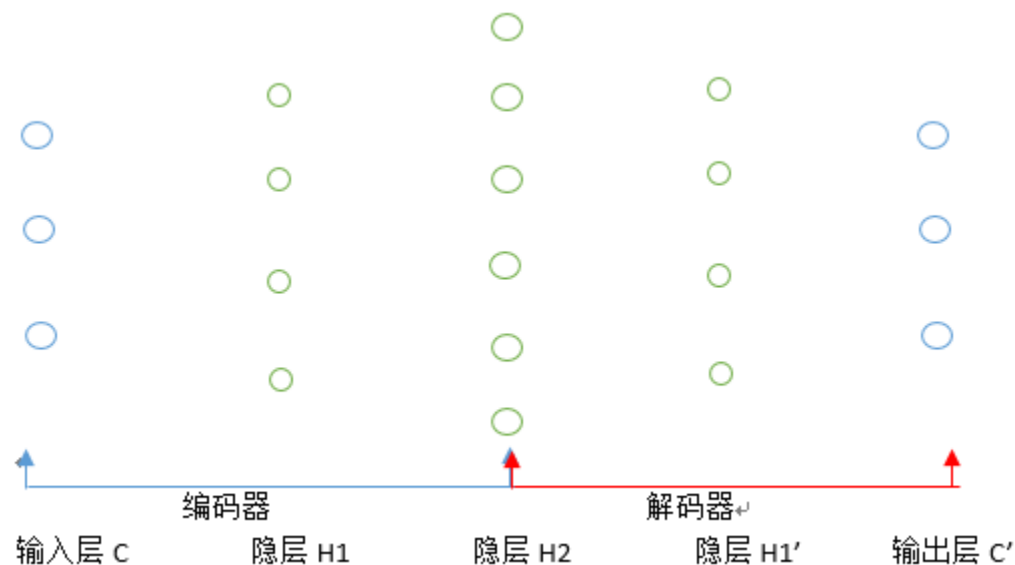


图 1 深度学习模型示意图

可以将图 1 拆分来看，分为降噪自编码器的逐层训练和深度网络的有监督训练。

### 无监督训练



无监督训练的整个流程：

#### 1. 参数设置

输入层偏置参数设置为  $b_{\text{prime}}$

隐层 H1 权值参数为  $W1$ , 偏置参数为  $b1$

隐层 H2 权值参数为  $W2$ , 偏置参数为  $b2$

隐层 H1' 的神经元个数和隐层 H1 个数相同，其目的是重构隐层 H1 的输出，其权值参数为  $W2.T$ , 偏置参数为  $b1$

输出层 C' 的神经元个数和输入层 C 的神经元个数相同，其目的是重构输入层 C 的输入。其权值参数为  $W1.T$ , 偏置参数为  $b_{\text{prime}}$

2. 对输入  $x$  进行降噪处理，加入噪声，本实验是以一定的比例使输入  $x$  的部分值为 0.

3. 设置重构损失函数

4. 使用 mini 批梯度下降进行参数更新。

5. 得到隐层 H1 的最终权值参数  $W1_{\text{final}}, b1_{\text{final}}$ . 隐层 H2 的最终权值参数  $W2_{\text{final}}, b2_{\text{final}}$

### 深度学习模型的有监督训练：

输入数据为  $x$ ，带标签

输入层  $s$  到隐层 H1 的初始权值参数为  $W1_{\text{final}}, b1_{\text{final}}$

隐层 H1 到隐层 H2 的初始权值参数为  $W2_{\text{final}}, b2_{\text{final}}$

输出层也就是 softmax 分类器初始权值参数采用随机初始化。

使用反向传播算法（基于 Mini 批梯度下降算法）进行权值更新，由于分类器是 softmax，可以加入正则项防止出现过拟合。

## 四、数据处理

### 1. 数据预处理

#### 1. 分钟数据预处理

在实际训练过程中发现，原数据有些部分数据不是很准确，有些变量比如买一价和卖一价在取差值的过程中出现有一个为 0 另一个为正常数的情况导致差值为一个很大的数，这样的样本是不可取的，因为在归一化中会出现无穷大的情况。还有些数据有明显错误



比如每分钟的成交量超过 10 万，是一个非常大的数，这些样本都是要删除的。

## 2. 半秒级数据预处理

在半秒级数据中，由于频率太高，出现了很多交易额为 0 的情况，这可能是在这半秒内确实没有交易，不应该将其删除，因为如果删除这类样本，会使得最后总的样本数减少 2/3，而且随后的时间序列样本并不连续，导致训练结果出现偏差。（已经实验证明，使用删除交易额为 0 的样本进行训练，使得训练测试准确率很高达到 88%，明显不真实。）不删除交易额为 0 的样本，就不使用开仓量和平仓量这两个特征。

## 2. 对数据进行加标签（现依据原文打标签的原则：根据下一秒的涨跌来判断）

无论是处理半秒级数据还是分钟数据，给样本打标签都是按照下一半秒或下个分钟的价格走势来判断的。打标签策略如下：

根据下一秒的价格将标签分为三种，记 0,1,2。

0 表示上涨并且涨幅必须大于 0.04%（考虑到手续费，这个参数在实际训练过程中可调。）（手续费在 15 年 10 月以后调整为 0.23%，使用该手续费时需要重新打标签。）

1 表示稳定，也就是价格波动不大，这种情况应该是最多的。

2 表示下跌并且跌幅也必须大于 0.04%

对应深度学习模型的输出层神经单元的个数为 3，由于输出层采用 softmax 逻辑回归，得到输出为概率值，也就是属于某一类的概率，而且 3 个神经单元的概率值之和为 1，概率值的索引就表示是那一类。

比如为某时刻  $t$  的数据打标签，目前考虑的方法是根据  $t$  时刻下一秒 1 秒的最新价格的价格走势来判断，如果走势逐渐上涨，并且涨幅大于 0.04%，那么就将该时刻  $t$  的标签设置为 0，同理，如果是下跌超过 0.04%，设置标签为 2。其他的情况设置为 1。

对数据进行加标签处理（我的想法）：

在  $t$  时刻根据未来 5 秒或 10 秒的走势曲线来判断，如果在未来 5 秒内呈现一个上涨的趋势，并且最终涨幅大于 0.04%，那么设置为标签 0，如果下跌大于 0.04%，那么设置为标签 2。其余情况设置为标签 1，表示平稳。

## 3. 选取特征

### 1. 分钟数据特征选择与提取

特征选取：

开盘价 (First.Latestprice)，收盘价(Latestprice)，最高价(MaxPrice)，最低价(MinPrice)，买一价与卖一价之差 (Last.Buy1price - Last.Sell1price)，买一价与卖一价的平均价格 (Last.Buy1price + Last.Sell1price)/2，成交量 (Volume)，买一量和卖一量之比并取对数 ( $\log(\text{Last.Buy1quantity}/\text{Last.Sell1quantity})$ )，买一量和卖一量之和 ( $\text{Last.Buy1quantity} + \text{Last.Sell1price}$ )，持仓量变化共 10 个特征。

数据处理：

1. 为了使量价指标随着时间变化，将  $t$  时刻的前 4 个时刻的数据加入到当前时刻，组成时间序列。

2. 组成时间序列后对所有股价数据做标准化处理， $t$  时刻的所有股价数据除以当前时刻的收盘价并取对数。（参照论文）

3. 对所有变量进行归一化处理，归一化是使不同的量纲之间具有可比性，比如属性 A 的值的范围为 2000 左右，属性 B 的值范围 100 左右，为了使其两者之间具有可比性，分别对属性 A 和属性 B 进行归一化处理，本实验采用线性归一化方式处理数据，其结果范围在 0-1 之间，公式如下：

$$x_t^i := \frac{x_t^i - \min x^i}{\max x^i - \min x^i}$$

## 2. 半秒级数据特征选择与提取

特征选取：

收盘价(Latestprice)，买一价与卖一价之差 (Last.Buy1price - Last.Sell1price)，买一价与卖一价的平均价格 (Last.Buy1price + Last.Sell1price)/2，成交量 (Volume)，买一量和卖一量之比并取对数 (log(Last.Buy1quantity/Last.Sell1quantity)，买一量和卖一量之和 (Last.Buy1quantity + Last.Sell1quantity))，持仓量变化共 7 个特征。

数据处理：

1. 为了使量价指标随着时间变化，将  $t$  时刻的前 9 个时刻的数据加入到当前时刻，组成时间序列。
2. 组成时间序列后对所有股价数据做标准化处理， $t$  时刻的所有股价数据除以当前时刻的收盘价并取对数。(参照论文)
3. 对所有变量进行归一化处理，归一化是使不同的量纲之间具有可比性，比如属性 A 的值的范围为 2000 左右，属性 B 的值范围 100 左右，为了使其两者之间具有可比性，分别对属性 A 和属性 B 进行归一化处理，本实验采用线性归一化方式处理数据，其结果范围在 0-1 之间，公式如下：

$$x_t^i := \frac{x_t^i - \min x^i}{\max x^i - \min x^i}$$

## 4. 建立训练集和测试集

### 1. 分钟数据

以分钟数据为原数据，尝试了三种制作数据集的方式，第一种就是以单一合约的数据制作数据集和训练集，以合约前段前段时间的数据为训练集，以合约后段时间的数据为测试集，通过合约前段时间的数据预测其后段时间的走势，但是经过训练发现，这种方式效果不是很好。第二种是挑选了同一月份交割的三大合约的数据比如 IC1506,IC1406,IF1506,IF1406,IH1506,IH1406 等这主要是考虑到同一个月份交割的合约可能会把当前市场所有的行情都包括进去，这组成了训练集，选取下一个月份交割的合约的数据作为测试集。就是通过上一个月合约的数据来训练模型，然后通过模型来预测下一个月交割的合约的走势。

### 2. 半秒级数据

以当月的主力合约同一种产品的数据为原数据。由于半秒级数据庞大，在数据处理上要花费很长时间，所以只选取了一个月的主力合约的数据，大概有 30 万条数据。以前段时间的数据为训练集，预测后段时间的走势，实验中主要选取了 IC1602 作为原数据。

## 五、模型训练

模型训练完毕，在  $t$  时刻，将已经得到的输入数据输入到模型中，预测在接下来的 1 分钟或半秒内价格的走势，已知有 3 个状态，模型的输出就是这三个状态的概率值，如果概率值最大的索引是 0，并且该概率值大于 75%（这是触发阈值）就建仓方向是做多（因为在接下来

一段时间里会上涨)，如果后续是平稳状态影响不大所以不用考虑，当我们在  $t+n$  时刻预测到其下一秒会出现一定的跌幅，并且概率大于设定的阈值，那么进行平仓并反向建仓方向是空单。因为我们预测的是价格走势，所以在很大程度上控制损失，一旦预测到有下跌（做空的时候会盈利这里指做多的时候）但还没开始跌时就会进行平仓，将损失降到最低实现快速止损，如果预测的时候是上涨但是方向是做空时，可以迅速平仓进行止损。

模型训练：

### 1. 分钟数据训练

#### 1. 实验一

数据集：IC1505 IC1506 IC1507 IC1508 IC1509 IC1510 IC1511 IC1512

训练集：合约合并后的前 80000 个样本

测试集：合约合并后的后 43500 个样本

数据归一化方式：整个数据集统一归一化处理。

训练参数：梯度下降学习速率 0.9，L2 正则项速率：0.0002 隐藏层个数[200,100]，无监督训练次数 50 次，有监督训练次数 200 次

测试集准确率：收敛 65%左右

总结：由于之前对数据处理的方式不同，采用了各种不同的方法处理数据，得到的结果并不理想，这里就不列出来了，**相对于神经网络而言，一般要将数据归一化至 0-1 之间**，一般不应该出现负数。可能由于特征量比较小，即使组成时间序列进行扩展，还是比较小，数据间的差异性不大，可能导致训练结果可能过于好或者很差。

**缺点：**采用这种方式制作训练集和测试集，前提必须保证选取的数据集足够大，因为在数据处理时也就是归一化时，采用的是线性函数转换的方式进行归一化，需要知道每一个特征属性在所有数据集中的最大值和最小值（也就是特征属性所在的列的最大值和最小值），如果数据集过小，最大值和最小值来源于测试集中，那么这种处理方式导致训练集用到了未来的数据来做归一化，可能导致测试效果比较好。但是当数据集样本足够大的时候，这种影响是可以忽略的。

**解决方式：**方法一：可以预先根据历史数据设置各个特征属性的最大值和最小值来统一归一化训练集和测试集，这样测试准确率可能会好些，也有说服力。方法二：是使用高频数据集，这样样本数据足够大，这种情况的影响比较小。

#### 2. 实验二

数据集：IC1505 IC1506 IC1507 IC1508 IC1509 IC1510 IC1511 IC1512

训练集：IC1505 IC1506 IC1507 IC1508 IC1509 IC1510 共 75350 个样本

测试集：IC1511 IC1512 共 48150 个样本

数据归一化方式：训练集和测试集的归一化处理都是单独处理。

训练参数：梯度下降学习速率 0.02，L2 正则项速率：0.0002 隐藏层个数[200,100]，无监督训练次数 50 次，有监督训练次数 500 次

测试集准确率：收敛 55%左右

缺点：数据归一化方法避免了出现训练集归一化处理中可能遇到使用未来数据的情况，但是这种训练集和测试集处理方法在实际运用中是太不可取的，因为即使训练出了模型，得到的未来数据（测试集）是按时间段得到的，也不可能知道整个测试集的各个属性特征的最大值和最小值，那么在测试时就无法归一化。

#### 3. 实验三

为了解决上述问题，提出以下解决方法：通过对近两年的历史数据（同一合约）的各个特征属性（开盘价(First.Latestprice)，收盘价(Latestprice)，最高价(MaxPrice)，最低价(MinPrice)，买一价与卖一价之差 (Last.Buy1price -Last.Sell1price)，买一价

与卖一价的平均价格 (Last.Buy1price + Last.Sell1price)/2, 成交量 (Volume), 买一量和卖一量之比并取对数 (log(Last.Buy1quantity/Last.Sell1quantity), 买一量和卖一量之和 (Last.Buy1quantity + Last.Sell1price)), 持仓量变化) 进行分析, 比较各个合约同一特征属性的最大值和最小值, 统一为每一个特征属性设置一个最大值和最小值, 该最小值和最大值也在测试集的归一化中使用。

数据集: IF1406 IF1407 IF1408 IF1409 IF1410 IF1411 IF1412 IF1501 IF1502 IF1503 IF1504 IF1505 IF1506 IF1507 IF1508 IF1509 IF1510 IF1511 IF1512 IF1601 IF1602 IF1603 IF1604 IF1605

训练集: IF1406 IF1407 IF1408 IF1409 IF1410 IF1411 IF1412 IF1501 IF1502 IF1503 IF1504 IF1505 IF1506 IF1507 IF1508 IF1509 IF1510 IF1511 IF1512

测试集: IF1601 IF1602 IF1603 IF1604

**提取主力合约:** 提取每个合约的主力合约, 当月交割的合约一定是主力合约, 为了使时间具有连续性, 如果该合约是第一个合约就只要当月交割的部分, 如果不是第一个合约除了该合约当月交割的数据还需要当月与上个合约交割日之间的数据。

数据归一化方式: 通过对 IF 系列合约的 14 年和 15 年数据进行分析, 设置各个特征属性的最大值和最小值, 训练集和测试集的所有特征属性的归一化处理都按照设置的最大值和最小值来进行处理。在实际的应用中, 也需要拿这个最大值和最小值进行归一化处理。

主力合约各个特征属性最大值和最小值对比图:

| name        | Latestpri | First.Lat | MaxPrice | MinPrice | DeepQuant | DiffPosit | DiffPrice | DiffVolum | MeanPrice | Ratio    | Quantity |
|-------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| MINU_IF1406 | 0         | 0.002512  | 0.002883 | 0        | 1184      | 1883      | 0.8       | 16115     | 0.000232  | 5.752573 |          |
| MINU_IF1407 | 0         | 0.002582  | 0.002582 | 0        | 3478      | 2035      | 1         | 15788     | 0.000185  | 6.09357  |          |
| MINU_IF1408 | 0         | 0.003815  | 0.004248 | 0        | 898       | 2350      | 2.8       | 23514     | 0.000338  | 5.978886 |          |
| MINU_IF1409 | 0         | 0.00357   | 0.003813 | 0        | 1836      | 2773      | 3         | 23972     | 0.000215  | 5.802118 |          |
| MINU_IF1410 | 0         | 0.005785  | 0.005785 | 0        | 475       | 2113      | 1         | 17051     | 0.00049   | 5.693732 |          |
| MINU_IF1411 | 0         | 0.004602  | 0.004602 | 0        | 1028      | 2592      | 1         | 19860     | 0.000236  | 6.115892 |          |
| MINU_IF1412 | 0         | 0.020051  | 0.021229 | 0        | 377       | 3894      | 9.2       | 27864     | 0.000592  | 5.313206 |          |
| MINU_IF1501 | 0         | 0.012279  | 0.012332 | 0        | 560       | 2166      | 12.2      | 29035     | 0.001578  | 5.370638 |          |
| MINU_IF1502 | 0         | 0.008368  | 0.010232 | 0        | 1154      | 2640      | 7.8       | 26830     | 0.000588  | 5.170484 |          |
| MINU_IF1503 | 0         | 0.005422  | 0.005422 | 0        | 764       | 2915      | 4         | 19862     | 0.000413  | 5.823046 |          |
| MINU_IF1504 | 0         | 0.006585  | 0.010131 | 0        | 444       | 2903      | 3         | 27454     | 0.000376  | 5.407172 |          |
| MINU_IF1505 | 0         | 0.008603  | 0.008995 | 0        | 516       | 2674      | 6         | 26497     | 0.000684  | 5.01728  |          |
| MINU_IF1506 | 0         | 0.021426  | 0.022722 | 0        | 609       | 2507      | 20        | 28964     | 0.00049   | 5.863631 |          |
| MINU_IF1507 | 0         | 0.025052  | 0.032635 | 0        | 587       | 2164      | 61.6      | 26662     | 0.007679  | 5.981414 |          |
| MINU_IF1508 | 0         | 0.011317  | 0.012768 | 0        | 339       | 3615      | 11.8      | 28541     | 0.001004  | 5.351858 |          |
| MINU_IF1509 | 0         | 0.015068  | 0.031909 | 0        | 218       | 2381      | 16.8      | 22944     | 0.003173  | 4.691348 |          |
| MINU_IF1510 | 0         | 0.004955  | 0.005    | 0        | 291       | 77        | 8         | 785       | 0.00125   | 3.526361 |          |
| MINU_IF1511 | 0         | 0.004983  | 0.004983 | 0        | 96        | 98        | 13        | 541       | 0.001766  | 4.234107 |          |
| MINU_IF1512 | 0         | 0.006616  | 0.007326 | 0        | 71        | 124       | 10.4      | 470       | 0.001493  | 4.110874 |          |

| name        | Latestpri | First.Lat | MaxPrice | MinPrice | DeepQuant | DiffPosit | DiffPrice | DiffVolum | MeanPrice | Ratio    | Quantity |
|-------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| MINU_IF1406 | 0         | -0.00411  | 0        | -0.00477 | 2         | -3762     | 0.2       | 10        | -0.00023  | -5.32301 |          |
| MINU_IF1407 | 0         | -0.00258  | 0        | -0.00267 | 2         | -3220     | 0.1999    | 2         | -0.00023  | -5.62762 |          |
| MINU_IF1408 | 0         | -0.00444  | 0        | -0.00456 | 2         | -3255     | 0.2       | 6         | -0.0006   | -5.76205 |          |
| MINU_IF1409 | 0         | -0.00281  | 0        | -0.00281 | 2         | -5512     | 0.2       | 7         | -0.00042  | -5.96358 |          |
| MINU_IF1410 | 0         | -0.00317  | 0        | -0.00317 | 2         | -3745     | 0.2       | 28        | -0.00021  | -5.63121 |          |
| MINU_IF1411 | 0         | -0.00286  | 0        | -0.00339 | 2         | -3595     | 0.2       | 14        | -0.00028  | -6.09131 |          |
| MINU_IF1412 | 0         | -0.01132  | 0        | -0.01689 | 2         | -4089     | 0.2       | 2         | -0.00165  | -5.92959 |          |
| MINU_IF1501 | 0         | -0.00921  | 0        | -0.0095  | 2         | -4733     | 0.2       | 24        | -0.00122  | -5.35186 |          |
| MINU_IF1502 | 0         | -0.00788  | 0        | -0.02242 | 2         | -3965     | 0.2       | 2         | -0.00111  | -5.5033  |          |
| MINU_IF1503 | 0         | -0.00553  | 0        | -0.00559 | 2         | -3901     | 0.2       | 17        | -0.00042  | -6.1203  |          |
| MINU_IF1504 | 0         | -0.00698  | 0        | -0.00698 | 2         | -4640     | 0.2       | 3         | -0.00072  | -4.81218 |          |
| MINU_IF1505 | 0         | -0.00648  | 0        | -0.00649 | 2         | -4217     | 0.2       | 4         | -0.00048  | -5.70044 |          |
| MINU_IF1506 | 0         | -0.01229  | 0        | -0.02985 | 2         | -4295     | 0.2       | 0         | -0.002    | -6.32077 |          |
| MINU_IF1507 | 0         | -0.04005  | 0        | -0.04417 | 2         | -2680     | 0.2       | 4         | -0.00525  | -5.11199 |          |
| MINU_IF1508 | 0         | -0.01365  | 0        | -0.01365 | 2         | -3864     | 0.2       | 12        | -0.00076  | -5.07517 |          |
| MINU_IF1509 | 0         | -0.02991  | 0        | -0.02991 | 2         | -4788     | 0.2       | 1         | -0.00336  | -4.64439 |          |
| MINU_IF1510 | 0         | -0.00571  | 0        | -0.00829 | 2         | -313      | 0.2       | 1         | -0.00206  | -3.89182 |          |
| MINU_IF1511 | 0         | -0.0055   | 0        | -0.01112 | 2         | -358      | 0.2       | 1         | -0.00133  | -3.55535 |          |
| MINU_IF1512 | 0         | -0.00716  | 0        | -0.00716 | 2         | -246      | 0.2       | 1         | -0.00135  | -3.52636 |          |

IF1507 主力合约可能是数据有点问题, 具体原因还需排查, 先将 IF1507 排除, 不作

为训练集。

从图中可以看出各个主力合约的各个特征属性的最大值和最小值基本上是在一定范围的。

训练集各个属性的实际最大值和最小值：

[0.021426026007199998, 0.031909098055400001, 0.0, 3478.0, 3894.0, 20.0, 29035.0, 0.0031733745469899998, 6.1158921254799994]  
[-0.0299081949853, 0.0, -0.0299081949853, 2.0, -5512.0, 0.19989999999999999, 0.0, -0.0033554007627399998, -6.3207682942499996]

暂时自定义各个属性的最大值和最小值：

|         | First.Lates<br>tprice | MaxPrice | MinPrice | DeepQuantity | DiffPosition | DiffPrice | DiffVolume | MeanPrice | RatioQuantity |
|---------|-----------------------|----------|----------|--------------|--------------|-----------|------------|-----------|---------------|
| M<br>ax | 0.022                 | 0.032    | 0        | 3500         | 4000         | 30        | 30000      | 0.036     | 6.2           |
| Mi<br>n | -0.03                 | 0        | -0.03    | 2            | -5600        | 0.198     | 0          | -0.004    | -6.4          |

测试集的各个特征变量实际的最大值和最小值

| name        | Latestpri | First.Lat | MaxPrice | MinPrice | DeepQuant | DiffPosit | DiffPrice | DiffVolum | MeanPrice | RatioQuantity |
|-------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| MINU_IF1601 | 0         | 0.020769  | 0.020769 | 0        | 42        | 211       | 27.6      | 1211      | 0.003585  | 3.526361      |
| MINU_IF1602 | 0         | 0.00685   | 0.00685  | 0        | 31        | 123       | 7         | 654       | 0.001218  | 3.332205      |
| MINU_IF1603 | 0         | 0.006672  | 0.007834 | 0        | 89        | 141       | 11.8      | 1156      | 0.001515  | 3.433987      |
| MINU_IF1604 | 0         | 0.003737  | 0.016085 | 0        | 67        | 177       | 7.6       | 814       | 0.00109   | 4.025352      |

| name        | Latestpri | First.Lat | MaxPrice | MinPrice | DeepQuant | DiffPosit | DiffPrice | DiffVolum | MeanPrice | RatioQuantity |
|-------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| MINU_IF1601 | 0         | -0.0091   | 0        | -0.01083 | 2         | -493      | 0.2       | 3         | -0.00141  | -3.21888      |
| MINU_IF1602 | 0         | -0.009    | 0        | -0.009   | 2         | -359      | 0.2       | 3         | -0.00122  | -3.3673       |
| MINU_IF1603 | 0         | -0.0072   | 0        | -0.01451 | 2         | -466      | 0.2       | 3         | -0.00179  | -3.29584      |
| MINU_IF1604 | 0         | -0.00343  | 0        | -0.0102  | 2         | -525      | 0.2       | 1         | -0.00113  | -3.21888      |

测试集各个属性的实际最大值和最小值：

[0.020769178531799999, 0.020769178531799999, 0.0, 89.0, 211.0, 27.600000000000001, 1211.0, 0.00358464768675, 4.02535169074]  
[-0.0091013142463500004, 0.0, -0.014506147388999999, 2.0, -525.0, 0.20000000000000001, 1.0, -0.0017896675054199999, -3.3672958299900002]

数据集：dataset\_98310\_16260.pkl.gz

数据归一化方式：训练集和测试集都使用自定义的最大值和最小值进行归一化。

训练参数 1：梯度下降学习速率 0.9, L2 正则项速率：0.00001 隐藏层个数[200,100]，无监督训练次数 50 次，有监督训练次数 300 次

测试集准确率：收敛 56%左右

模型参数保存：w\_b.pkl\_nor\_57%\_1.gz

训练参数 2：梯度下降学习速率 0.3, L2 正则项速率：0.0 隐藏层个数[200,100]，无监督训练次数 50 次，有监督训练次数 300 次

测试集准确率：收敛 73%左右

模型参数保存：w\_b.pkl\_no\_nor\_73%\_2.pkl.gz

训练参数 3：梯度下降学习速率 0.001, L2 正则项速率：0.0002 隐藏层个数[200,100]，无监督训练次数 50 次，有监督训练次数 300 次

测试集准确率：收敛 70%左右

模型参数保存：w\_b.pkl\_nor2\_70%\_3.gz

测试集准确率收敛过程：最开始 67%，其后逐渐收敛，前期收敛比较慢，其后收敛加快。

第299次迭代后的训练集错误率为：11.8081180812 %

第299次迭代后的测试集错误率为：29.0282902829 %

有监督训练完成时间为：2369.3819173

整个训练时间完成，总的时间为：49.5279597102 分钟



注意：在同样的参数设置下，如果不进行无监督训练或者无监督训练次数过低，会导致后面的有监督训练不收敛。

**训练参数 4:** 梯度下降学习速率 0.001, L2 正则项速率: 0.0002 隐藏层个数[200,100], 无监督训练次数 50 次, 有监督训练次数 500 次

测试集准确率: 收敛 74%左右

模型参数保存: w\_b.pkl\_nor2\_74%\_4.gz

第499次迭代后的训练集错误率为: 9.39114391144 %

第499次迭代后的测试集错误率为: 25.6088560886 %

有监督训练完成时间为: 3906.44890442

整个训练时间完成, 总的时间为: 69.4550827091 分钟

## 六、策略编写

### 交易记录数据说明

每日交易数据说明:

(3058,3064,1) 表示一条交易记录。第一个参数表示建仓时的价格, 第二个参数表示平仓时的价格, 1 表示建仓方向是做多, 2 表示建仓方向是做空。

['2016-03-23', 2, 3192.8, 1, 515, 2, 2] 这条记录表示具体的建仓记录, 第一个参数表示交易日, 第二个参数表示建仓时选择的方向 2 表示做空, 1 表示做多, 第三个参数是建仓时的价格, 第四个参数表示持仓时间(单位分钟), 第五个参数表示该数据在原始数据中的索引(行数), 第六个参数表示模型根据当前数据的预测方向 2 表示下跌, 0 表示上涨, 1 表示平稳。第七个参数表示合约的实际走势。

#### 1. 模型选择: w\_b.pkl\_nor57%.gz (模型测试准确率为 57%)

当前策略: 将当前时刻的数据输入到模型中, 根据当前数据预测下一分钟的价格走势, 如果在  $t$  时刻预测到上涨或下跌并且概率大于 0.75 那么就进行建仓操作(方向分为做多和做空), 然后继续将数据输入到模型中, 如果预测到  $t+1$  时刻价格将继续保持平稳那么继续持仓, 如果  $t+1$  时刻预测到价格将下跌并且概率大于 0.75, 如果上一次建仓时方向是做空, 那么继续持仓, 如果上一次建仓时方向是做多, 那么进行平仓并反向建仓。如果  $t+1$  时刻预测到价格上涨并且概率大于 0.75, 如果上一次建仓方向是做空, 那么进行平仓并反向建仓, 如果上一次建仓方向是做多, 那么继续持仓。依次类推。。。

每次平仓手续费: 0.023%

每日最大交易手数(也就是建仓量): 10

#### 1. 测试合约: IF1601

交易日: 2016-01-04 2016-01-05 2016-01-06 2016-01-07 2016-01-08  
2016-01-11 2016-01-12 2016-01-13 2016-01-14 2016-01-15

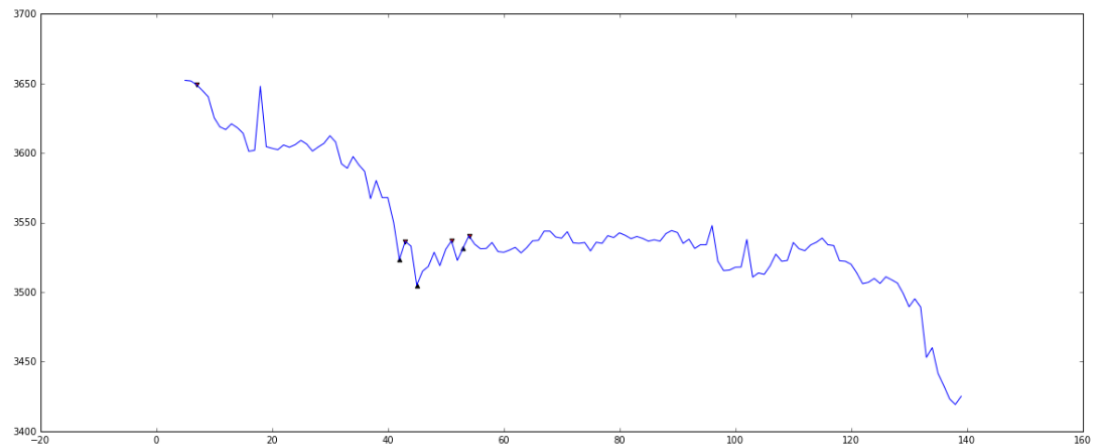
2016-01-04



时间： 2016-01-04  
当日每次交易记录： [(3649.0, 3523.4, 2), (3523.4, 3536.4, 1), (3536.4, 3505.0, 2), (3505.0, 3536.8, 1), (3536.8, 3531.6, 2), (3531.6, 3540.4, 1)]  
当日交易次数： 6  
具体开仓记录： [['2016-01-04', 2, 3649.0, 35, 2, 2, 2], ['2016-01-04', 1, 3523.4, 1, 37, 0, 0], ['2016-01-04', 2, 3536.4, 2, 38, 2, 2], ['2016-01-04', 1, 3505.0, 6, 40, 0, 0], ['2016-01-04', 2, 3536.8, 2, 46, 2, 2], ['2016-01-04', 1, 3531.6, 1, 48, 0, 0], ['2016-01-04', 2, 3540.4, 2025, 49, 2, 2]]  
当日开仓次数： 7  
当日每次每次交易盈亏： [0.033347386047567665, 0.0013896179826304138, 0.006658630527817429, 0.00677275320970048, -0.0008275795673348416, 0.00019178842451018875]  
每日平均盈亏： 0.00792209943748  
当日交易胜率： 0.833333333333  
\*\*\*\*\*

下三角表示平仓并反向建仓方向为空头，上三角表示平仓并反向建仓，方向为做多。

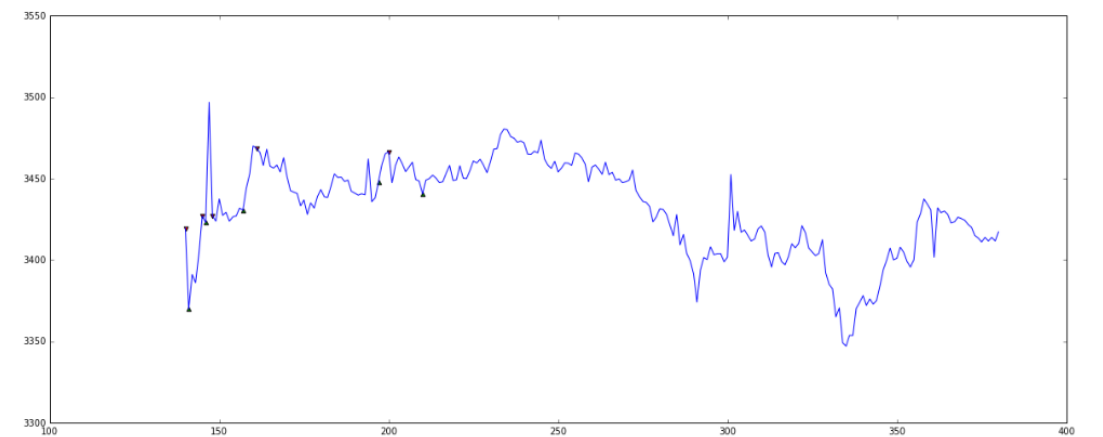
2016-01-04



2016-01-05

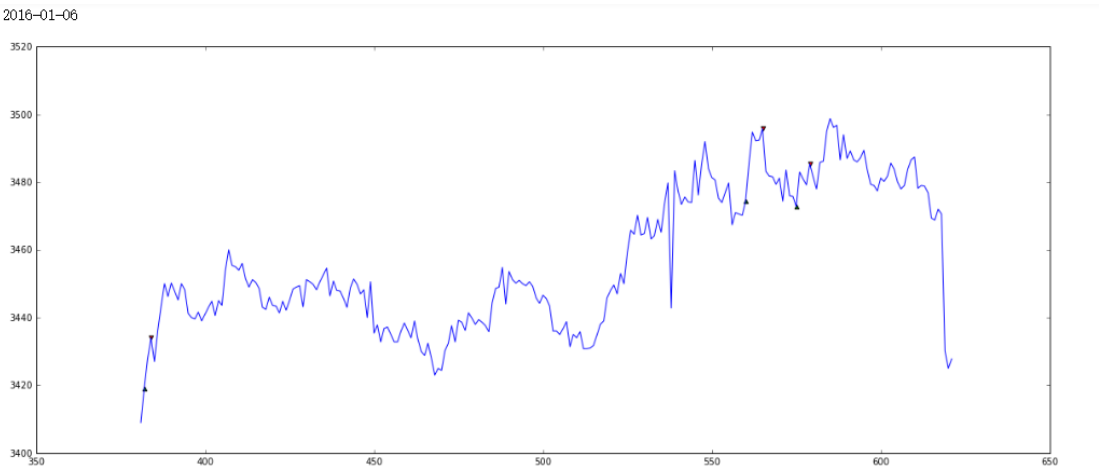
时间： 2016-01-05  
当日每次交易记录： [(3419.4, 3369.8, 2), (3369.8, 3427.0, 1), (3427.0, 3423.0, 2), (3423.0, 3427.2, 1), (3427.2, 3430.6, 2), (3430.6, 3468.6, 1), (3468.6, 3448.0, 2), (3448.0, 3466.4, 1), (3466.4, 3440.6, 2), (3440.6, 3458.0, 1)]  
当日交易次数： 10  
具体开仓记录： [['2016-01-05', 2, 3419.4, 1, 135, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3369.8, 4, 136, 0, 0], ['2016-01-05', 2, 3427.0, 1, 140, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3423.0, 2, 141, 0, 0], ['2016-01-05', 2, 3427.2, 9, 143, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3430.6, 4, 152, 0, 0], ['2016-01-05', 2, 3468.6, 36, 156, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3448.0, 3, 192, 0, 0], ['2016-01-05', 2, 3466.4, 10, 195, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3440.6, 8, 205, 0, 0]]  
当日开仓次数： 10  
当日每次每次交易盈亏： [0.012418974419846848, 0.01467430114546852, -0.0011314344142565002, -0.0010730061349693782, -0.003291080277502504, 0.008776779572086515, 0.003674477958236632, 0.0030364269141531586, 0.005198692088589253, 0.0027572574550950683]  
每日平均盈亏： 0.00450413887267  
当日交易胜率： 0.7

2016-01-05



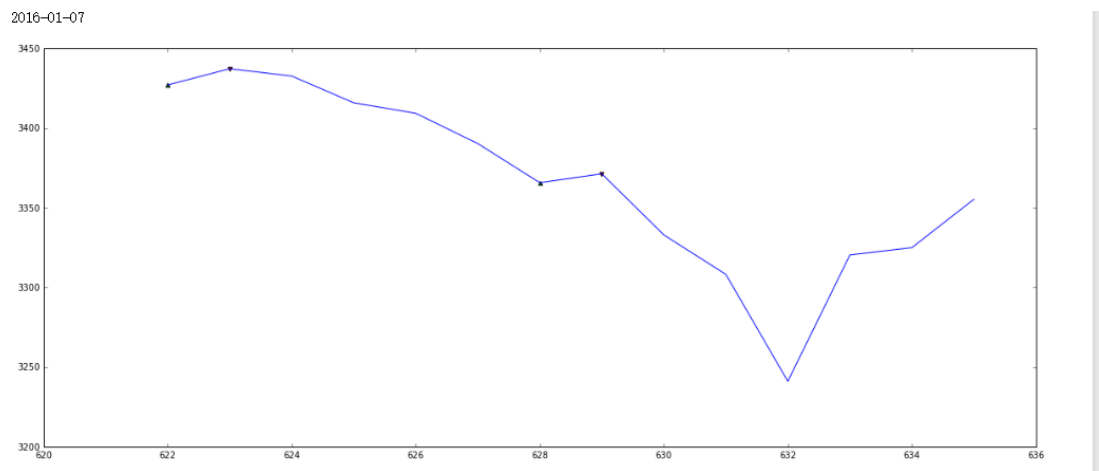
2016-01-06

时间： 2016-01-06  
当日每次交易记录： [(3419.0, 3434.0, 1), (3434.0, 3474.4, 2), (3474.4, 3495.8, 1), (3495.8, 3472.8, 2), (3472.8, 3485.4, 1)]  
当日交易次数： 5  
具体开仓记录： [['2016-01-06', 1, 3419.0, 2, 377, 0, 0], ['2016-01-06', 2, 3434.0, 176, 379, 2, 2], ['2016-01-06', 1, 3474.4, 5, 555, 0, 0], ['2016-01-06', 2, 3495.8, 10, 560, 2, 2], ['2016-01-06', 1, 3472.8, 4, 570, 0, 0], ['2016-01-06', 2, 3485.4, 1500, 574, 2, 2]]  
当日开仓次数： 6  
当日每次每次交易盈亏： [0.002087247733255338, -0.013927906976744212, 0.003859336863918976, 0.0043228979497811565, 0.001328196268140955]  
每日平均盈亏： -0.00046604563233  
当日交易胜率： 0.8  
\*\*\*\*\*



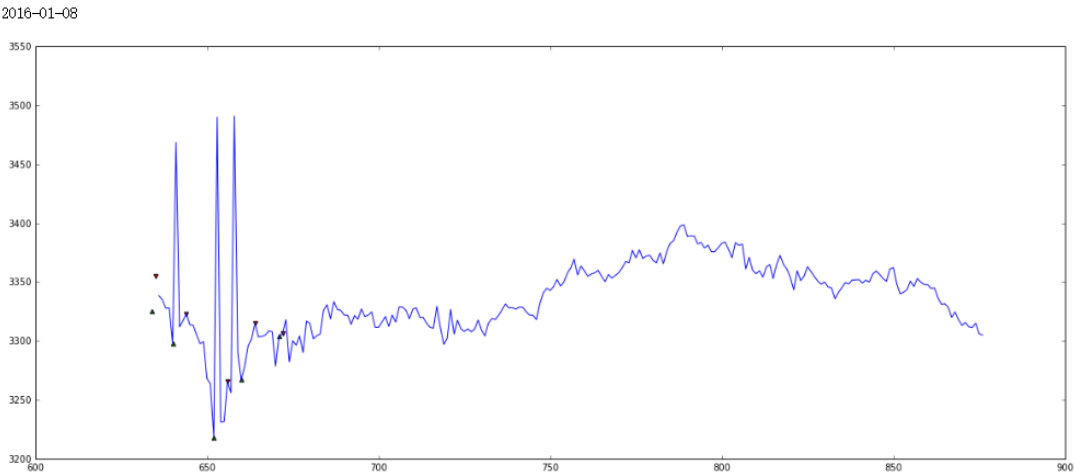
2016-01-07

时间: 2016-01-07  
当日每次交易记录: [(3427.2, 3437.4, 1), (3437.4, 3365.8, 2), (3365.8, 3371.4, 1)]  
当日交易次数: 3  
具体开仓记录: [['2016-01-07', 1, 3427.2, 1, 617, 0, 0], ['2016-01-07', 2, 3437.4, 5, 618, 2, 2], ['2016-01-07', 1, 3365.8, 1, 623, 0, 0],  
['2016-01-07', 2, 3371.4, 1450, 624, 2, 2]]  
当日开仓次数: 4  
当日每次交易盈亏: [0.0006761904761905559, 0.018972802899756346, -0.0006362053597956179]  
每日平均盈亏: 0.00633759600538  
当日交易胜率: 0.666666666667  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*



2016-01-08

时间: 2016-01-08  
当日每次交易记录: [(3325.0, 3355.4, 1), (3355.4, 3298.2, 2), (3298.2, 3323.2, 1), (3323.2, 3218.2, 2), (3218.2, 3265.6, 1), (3265.6, 3267.0, 2), (3267.0, 3315.0, 1), (3315.0, 3304.0, 2), (3304.0, 3306.2, 1), (3306.2, 3282.2, 2)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-08', 1, 3325.0, 1, 629, 0, 0], ['2016-01-08', 2, 3355.4, 5, 630, 2, 2], ['2016-01-08', 1, 3298.2, 4, 635, 0, 0],  
['2016-01-08', 2, 3323.2, 8, 639, 2, 2], ['2016-01-08', 1, 3218.2, 4, 647, 0, 0], ['2016-01-08', 2, 3265.6, 4, 651, 2, 2], ['2016-01-08', 1, 3267.0, 4, 655, 0, 0], ['2016-01-08', 2, 3315.0, 7, 659, 2, 2], ['2016-01-08', 1, 3304.0, 1, 666, 0, 0], ['2016-01-08', 2, 3306.2, 2, 667, 2, 0]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [0.00684285714285717, 0.015042793038627215, 0.005279892062337033, 0.03032693431110559, 0.012428730346156266, -0.0027285277012550017, 0.012392378328741965, 0.0010292978208232446, -0.001634140435835406, 0.005012168667357261]  
每日平均盈亏: 0.00839923835809  
当日交易胜率: 0.8



2016-01-11

时间: 2016-01-11  
当日每次交易记录: [(3250.0, 3240.0, 2), (3240.0, 3263.6, 1), (3263.6, 3252.6, 2), (3252.6, 3278.0, 1), (3278.0, 3261.4, 2), (3261.4, 3265.0, 1), (3265.0, 3274.8, 2), (3274.8, 3288.8, 1), (3288.8, 3282.8, 2), (3282.8, 3304.8, 1)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-11', 2, 3250.0, 2, 872, 2, 2], ['2016-01-11', 1, 3240.0, 3, 874, 0, 0], ['2016-01-11', 2, 3263.6, 1, 877, 2, 2], ['2016-01-11', 1, 3252.6, 3, 878, 0, 0], ['2016-01-11', 2, 3278.0, 2, 881, 2, 2], ['2016-01-11', 1, 3261.4, 1, 883, 0, 0], ['2016-01-11', 2, 3265.0, 2, 884, 2, 2], ['2016-01-11', 1, 3274.8, 5, 886, 0, 0], ['2016-01-11', 2, 3288.8, 10, 891, 2, 2], ['2016-01-11', 1, 3282.8, 4, 901, 0, 0]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [0.0007864197530864196, 0.004983950617283923, 0.0010819098567300006, 0.005509137305540211, 0.002789838719568256, -0.0011961795547924482, -0.005292549163307738, 0.00197507023329669, -0.00047229194589984164, 0.004401596198367247]  
每日平均盈亏: 0.00145669020199  
当日交易胜率: 0.7  
\*\*\*\*\*



2016-01-14

时间: 2016-01-14  
当日每次交易记录: [(3092.2, 3108.4, 1), (3108.4, 3085.2, 2), (3085.2, 3122.8, 1), (3122.8, 3117.6, 2), (3117.6, 3127.0, 1), (3127.0, 3107.2, 2), (3107.2, 3115.0, 1), (3115.0, 3110.6, 2), (3110.6, 3134.8, 1), (3134.8, 3124.0, 2)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-14', 1, 3092.2, 2, 1596, 0, 0], ['2016-01-14', 2, 3108.4, 4, 1598, 2, 2], ['2016-01-14', 1, 3085.2, 3, 1602, 0, 0], ['2016-01-14', 2, 3122.8, 47, 1605, 2, 2], ['2016-01-14', 1, 3117.6, 2, 1652, 0, 0], ['2016-01-14', 2, 3127.0, 30, 1654, 2, 2], ['2016-01-14', 1, 3107.2, 3, 1684, 0, 0], ['2016-01-14', 2, 3115.0, 4, 1687, 2, 2], ['2016-01-14', 1, 3110.6, 6, 1691, 0, 0], ['2016-01-14', 2, 3134.8, 25, 1697, 2, 2]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [0.002938988422482464, 0.005219771813820911, 0.009887216387916623, -0.0006320502950987064, 0.0007151398511675939, 0.0040722966014418716, 0.00021029866117410617, -0.0008854819005979261, 0.0054798495467113335, 0.0011571062740077407]  
每日平均盈亏: 0.0028163135363  
当日交易胜率: 0.8  
\*\*\*\*\*



## 2. 测试合约: IF1602

有交易的天数:

2016-01-18 2016-01-19 2016-01-20 2016-01-21 2016-01-22 2016-01-25  
2016-01-26 2016-01-27 2016-01-28 2016-01-29 2016-02-01 2016-02-02  
2016-02-03 2016-02-04 2016-02-05 2016-02-15 2016-02-16

每天盈亏 (最后四天没有交易):

[0.030425278281736315, 0.012419212642641455, 0.028122077975937673, 0.04426338635261237, 0.008203616613575873, 0.01751742145986499, 0.0374744  
6129009415, 0.05990878208345844, 0.03956240811460935, -0.0014976937716876942, 0.023892644359142647, 0.011336904802404358, 0.0079370255562442  
77, 0.01424249788725081, 0, -0.0009134608898343716, -0.0045501196196800365, 0, 0, 0, 0]

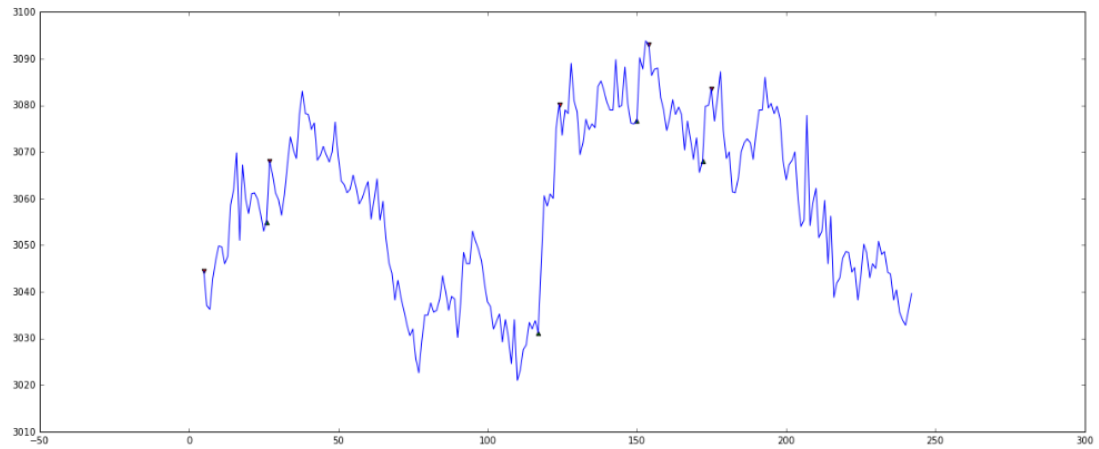
总的盈亏: 0.328344443138

每天详细交易数据如下:

2016-01-18

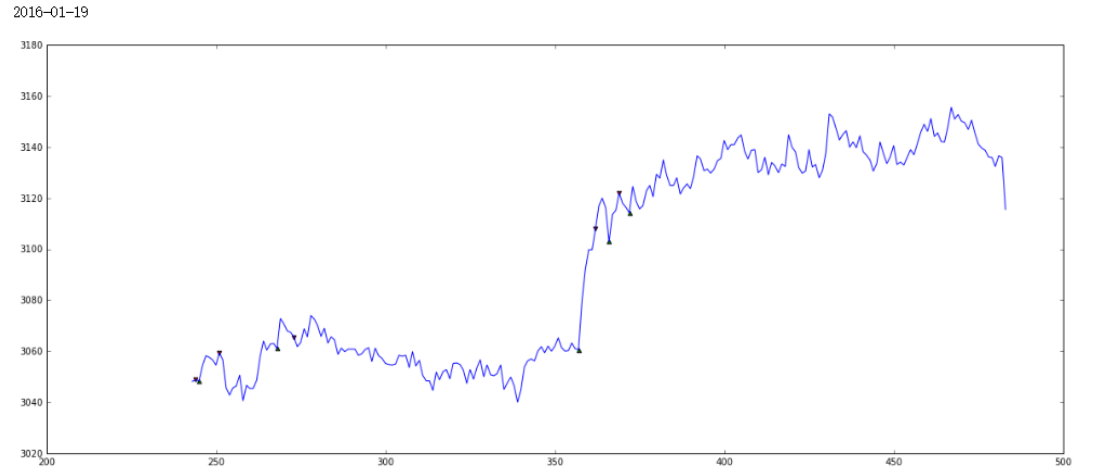
时间: 2016-01-18  
当日每次交易记录: [(3044.4, 3055.0, 2), (3055.0, 3068.0, 1), (3068.0, 3031.2, 2), (3031.2, 3080.2, 1), (3080.2, 3076.6, 2), (3076.6, 3093.  
0, 1), (3093.0, 3068.0, 2), (3068.0, 3083.6, 1)]  
当日交易次数: 8  
具体开仓记录: [['2016-01-18', 2, 3044.4, 21, 0, 2, 2], ['2016-01-18', 1, 3055.0, 1, 21, 0, 0], ['2016-01-18', 2, 3068.0, 90, 22, 2, 2], ['2  
016-01-18', 1, 3031.2, 7, 112, 0, 0], ['2016-01-18', 2, 3080.2, 26, 119, 2, 2], ['2016-01-18', 1, 3076.6, 4, 145, 0, 0], ['2016-01-18', 2, 3  
093.0, 18, 149, 2, 2], ['2016-01-18', 1, 3068.0, 3, 167, 0, 0], ['2016-01-18', 2, 3083.6, 4644, 170, 2, 2]]  
当日开仓次数: 9  
当日每次交易盈亏: [-0.005769721767594079, 0.0019553191489361703, 0.009840406439693911, 0.013865215096331488, -0.001129877137099425, 0.0  
030305597087694506, 0.0058486310299869625, 0.0027847457627118346]  
每日平均盈亏: 0.00380315978522  
当日交易胜率: 0.75  
\*\*\*\*\*

2016-01-18



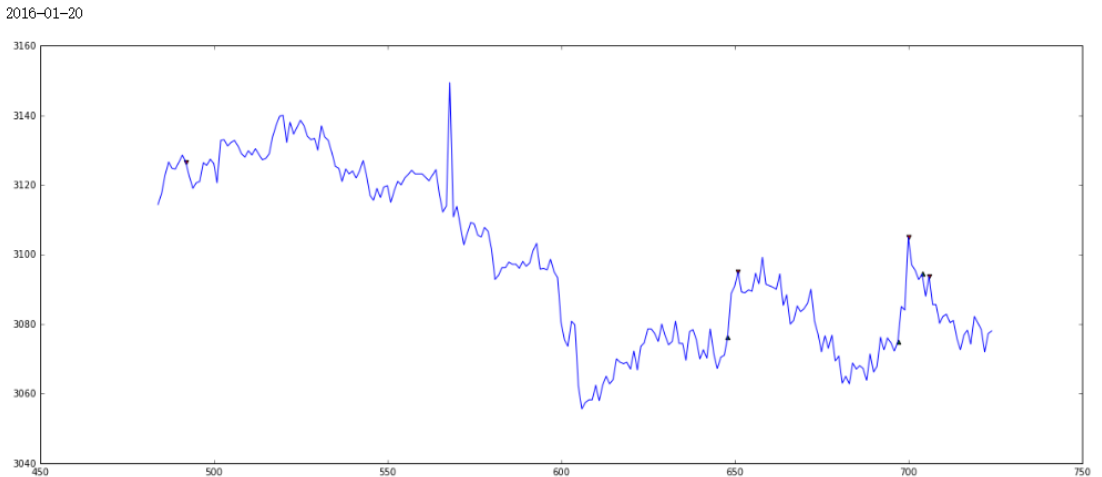
2016-01-19

时间: 2016-01-19  
当日每次交易记录: [(3048.8, 3048.4, 2), (3048.4, 3059.4, 1), (3059.4, 3061.0, 2), (3061.0, 3065.6, 1), (3065.6, 3060.6, 2), (3060.6, 3108.0, 1), (3108.0, 3103.0, 2), (3103.0, 3122.0, 1), (3122.0, 3114.2, 2), (3114.2, 3124.6, 1)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-19', 2, 3048.8, 1, 239, 2, 1], ['2016-01-19', 1, 3048.4, 6, 240, 0, 0], ['2016-01-19', 2, 3059.4, 17, 246, 2, 2], ['2016-01-19', 1, 3061.0, 5, 263, 0, 0], ['2016-01-19', 2, 3065.6, 84, 268, 2, 2], ['2016-01-19', 1, 3060.6, 5, 352, 0, 0], ['2016-01-19', 2, 3108.0, 4, 357, 2, 0], ['2016-01-19', 1, 3103.0, 3, 361, 0, 0], ['2016-01-19', 2, 3122.0, 3, 364, 2, 2], ['2016-01-19', 1, 3114.2, 1, 367, 0, 0]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [-0.00216878362419627, 0.0013084503346017583, -0.002822704998366517, -0.0007972231296962074, -0.0006663333986799973, 0.013187159380513656, -0.0006886561392201096, 0.003823106670963584, 0.00020465609145211682, 0.0010395414552694404]  
每日平均盈亏: 0.00124192126426  
当日交易胜率: 0.5  
\*\*\*\*\*



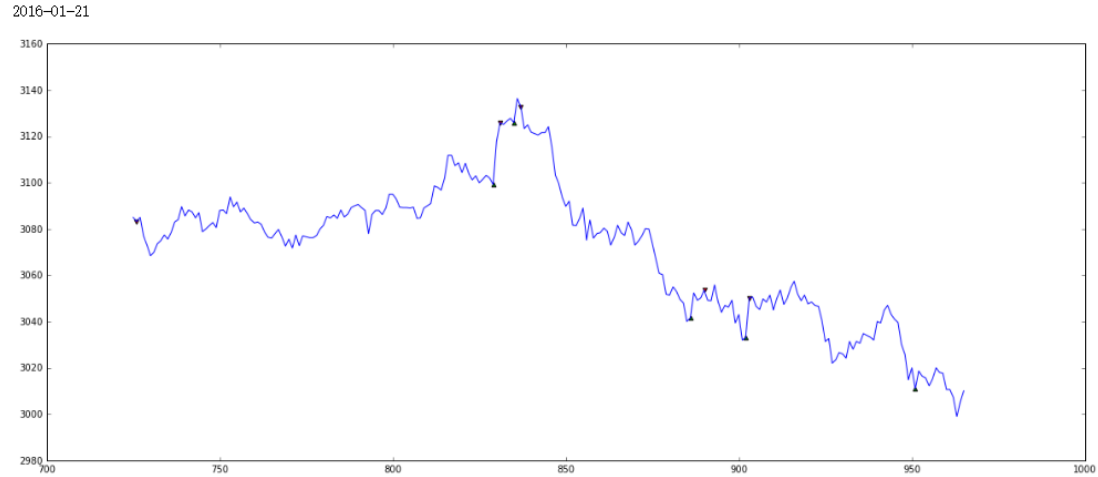
2016-01-20

时间: 2016-01-20  
当日每次交易记录: [(3126.4, 3076.2, 2), (3076.2, 3095.0, 1), (3095.0, 3075.0, 2), (3075.0, 3105.0, 1), (3105.0, 3094.4, 2), (3094.4, 3093.8, 1)]  
当日交易次数: 6  
具体开仓记录: [['2016-01-20', 2, 3126.4, 156, 487, 2, 2], ['2016-01-20', 1, 3076.2, 3, 643, 0, 0], ['2016-01-20', 2, 3095.0, 46, 646, 2, 2], ['2016-01-20', 1, 3075.0, 3, 692, 0, 0], ['2016-01-20', 2, 3105.0, 4, 695, 2, 2], ['2016-01-20', 1, 3094.4, 2, 699, 0, 2], ['2016-01-20', 2, 3093.8, 4113, 701, 2, 2]]  
当日开仓次数: 7  
当日每次交易盈亏: [0.014018834926207747, 0.003811436187504123, 0.0042040650406504065, 0.00745609756097561, 0.001125542916235751, -0.0024938986556359583]  
每日平均盈亏: 0.00468701299599  
当日交易胜率: 0.833333333333  
\*\*\*\*\*



2016-01-21

时间: 2016-01-21  
当日每次交易记录: [(3083.2, 3099.2, 2), (3099.2, 3126.0, 1), (3126.0, 3126.0, 2), (3126.0, 3132.8, 1), (3132.8, 3041.6, 2), (3041.6, 3053.6, 1), (3053.6, 3033.0, 2), (3033.0, 3050.2, 1), (3050.2, 3011.0, 2), (3011.0, 3017.6, 1)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-21', 2, 3083.2, 103, 721, 2, 0], ['2016-01-21', 1, 3099.2, 2, 824, 0, 0], ['2016-01-21', 2, 3126.0, 4, 826, 2, 1], ['2016-01-21', 1, 3126.0, 2, 830, 0, 0], ['2016-01-21', 2, 3132.8, 49, 832, 2, 2], ['2016-01-21', 1, 3041.6, 4, 881, 0, 0], ['2016-01-21', 2, 3053.6, 12, 885, 2, 2], ['2016-01-21', 1, 3033.0, 1, 897, 0, 0], ['2016-01-21', 2, 3050.2, 48, 898, 2, 1], ['2016-01-21', 1, 3011.0, 8, 946, 0, 0]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [-0.007462622612287042, 0.006347392875580855, -0.0023, -0.00012469609724882194, 0.02768421883219367, 0.0016452919516044186, 0.004491955159907652, 0.003370952851961694, 0.010718930587844509, -0.00010603719694456706]  
每日平均盈亏: 0.00442633863526  
当日交易胜率: 0.6  
\*\*\*\*\*



2016-01-22

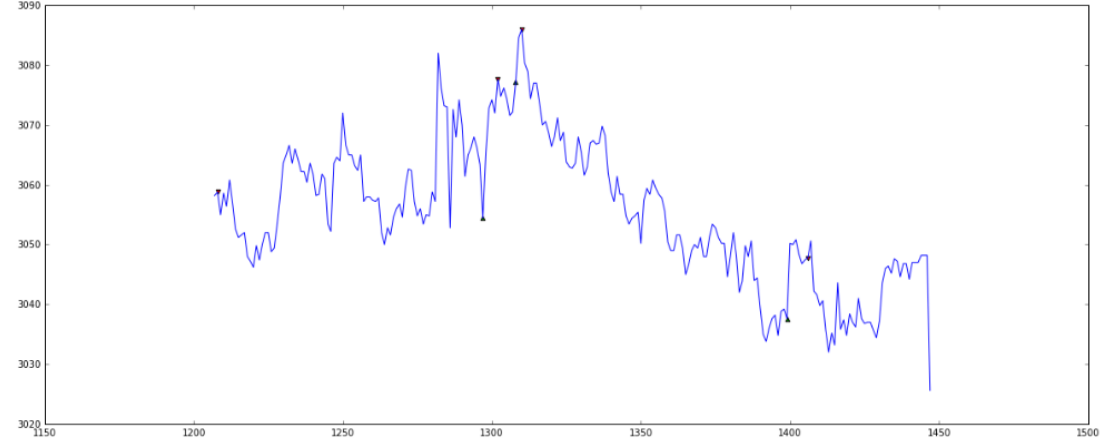
时间: 2016-01-22  
当日每次交易记录: [(3058.8, 3021.2, 2), (3021.2, 3032.6, 1), (3032.6, 3011.2, 2), (3011.2, 3020.6, 1), (3020.6, 2998.2, 2), (2998.2, 3005.2, 1), (3005.2, 3046.8, 2), (3046.8, 3059.0, 1)]  
当日交易次数: 8  
具体开仓记录: [['2016-01-22', 2, 3058.8, 68, 962, 2, 2], ['2016-01-22', 1, 3021.2, 1, 1030, 0, 0], ['2016-01-22', 2, 3032.6, 8, 1031, 2, 2], ['2016-01-22', 1, 3011.2, 3, 1039, 0, 0], ['2016-01-22', 2, 3020.6, 15, 1042, 2, 2], ['2016-01-22', 1, 2998.2, 2, 1057, 0, 0], ['2016-01-22', 2, 3005.2, 77, 1059, 2, 2], ['2016-01-22', 1, 3046.8, 4, 1136, 0, 0], ['2016-01-22', 2, 3059.0, 3674, 1140, 2, 2]]  
当日开仓次数: 9  
当日每次交易盈亏: [0.010145385939361965, 0.001473335098636334, 0.004806801275239138, 0.0008216790648246852, 0.005171149356280466, 3.473417383763593e-05, -0.015953669423657727, 0.0017042011290533728]  
每日平均盈亏: 0.0010254520767  
当日交易胜率: 0.875  
\*\*\*\*\*



2016-01-25



时间: 2016-01-25  
当日每次交易记录: [(3058.8, 3054.4, 2), (3054.4, 3077.6, 1), (3077.6, 3077.2, 2), (3077.2, 3086.0, 1), (3086.0, 3037.6, 2), (3037.6, 3047.8, 1)]  
当日交易次数: 6  
具体开仓记录: [['2016-01-25', 2, 3058.8, 89, 1203, 2, 2], ['2016-01-25', 1, 3054.4, 5, 1292, 0, 0], ['2016-01-25', 2, 3077.6, 6, 1297, 2, 2], ['2016-01-25', 1, 3077.2, 2, 1303, 0, 0], ['2016-01-25', 2, 3086.0, 89, 1305, 2, 2], ['2016-01-25', 1, 3037.6, 7, 1394, 0, 0], ['2016-01-25', 2, 3047.8, 3413, 1401, 2, 0]]  
当日开仓次数: 7  
当日每次交易盈亏: [-0.0008594552121529298, 0.005295599790466153, -0.002170011698947065, 0.0005597426231639746, 0.013633631814590496, 0.0010579141427443615]  
每日平均盈亏: 0.00291957024331  
当日交易胜率: 0.666666666667  
\*\*\*\*\*  
2016-01-25



2016-01-26

时间: 2016-01-26  
当日每次交易记录: [(3029.6, 3010.6, 2), (3010.6, 3019.6, 1), (3019.6, 3013.2, 2), (3013.2, 3012.8, 1), (3012.8, 2965.4, 2), (2965.4, 2973.0, 1), (2973.0, 2939.4, 2), (2939.4, 2949.6, 1), (2949.6, 2910.8, 2), (2910.8, 2917.8, 1)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-26', 2, 3029.6, 42, 1444, 2, 2], ['2016-01-26', 1, 3010.6, 11, 1486, 0, 0], ['2016-01-26', 2, 3019.6, 2, 1497, 2, 1], ['2016-01-26', 1, 3013.2, 8, 1499, 0, 1], ['2016-01-26', 2, 3012.8, 118, 1507, 2, 2], ['2016-01-26', 1, 2965.4, 1, 1625, 0, 0], ['2016-01-26', 2, 2973.0, 11, 1626, 2, 1], ['2016-01-26', 1, 2939.4, 1, 1637, 0, 0], ['2016-01-26', 2, 2949.6, 10, 1638, 2, 2], ['2016-01-26', 1, 2910.8, 1, 1648, 0, 0]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [0.004011034345313227, 0.0006894373214641602, -0.00017601221292974515, -0.0024327492366917683, 0.01368435286976465, 0.0002628920213124399, 0.009130904266176739, 0.0011700959379464578, 0.011029668819568409, 0.00010483715816957508]  
每日平均盈亏: 0.00374744612901  
当日交易胜率: 0.8  
\*\*\*\*\*



2016-01-27

时间: 2016-01-27  
当日每次交易记录: [(2921.6, 2874.0, 2), (2874.0, 2879.8, 1), (2879.8, 2855.4, 2), (2855.4, 2875.2, 1), (2875.2, 2869.2, 2), (2869.2, 2884.2, 1), (2884.2, 2866.0, 2), (2866.0, 2889.0, 1), (2889.0, 2843.0, 2), (2843.0, 2874.2, 1)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-27', 2, 2921.6, 23, 1685, 2, 2], ['2016-01-27', 1, 2874.0, 2, 1708, 0, 0], ['2016-01-27', 2, 2879.8, 16, 1710, 2, 2], ['2016-01-27', 1, 2855.4, 7, 1726, 0, 0], ['2016-01-27', 2, 2875.2, 6, 1733, 2, 2], ['2016-01-27', 1, 2869.2, 1, 1739, 0, 0], ['2016-01-27', 2, 2884.2, 18, 1740, 2, 2], ['2016-01-27', 1, 2866.0, 4, 1758, 0, 0], ['2016-01-27', 2, 2889.0, 21, 1762, 2, 2], ['2016-01-27', 1, 2843.0, 6, 1783, 0, 0]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [0.014262282533054945, -0.00028190675017391014, 0.006245212579673632, 0.004634229880226843, -0.0002088247595148471, 0.0029279381012128824, 0.004050314026517732, 0.005725122121423587, 0.01388009145269082, 0.008674322898346753]  
每日平均盈亏: 0.00599087820835  
当日交易胜率: 0.8  
\*\*\*\*\*



## 2. 模型选择: w\_b.pkl\_nor2\_74%\_4.gz (模型测试准确率为 74%)

控制每日交易手数: 最大 10 手。

### 1. 测试合约: IF1601

交易天数:

2016-01-04 2016-01-05 2016-01-06 2016-01-07 2016-01-08 2016-01-11 2016-01-12  
2016-01-13 2016-01-14 2016-01-15

交易日的每日盈亏:

[0.049708051536003585, 0.03377691858169469, 0.007682474259247074, 0.05694728354222351, 0.09657006517784691, 0.011215647686447564, 0.023822257981286007, -0.004430766514996624, 0.02413333420940231, -0.006406831345849141, 0]

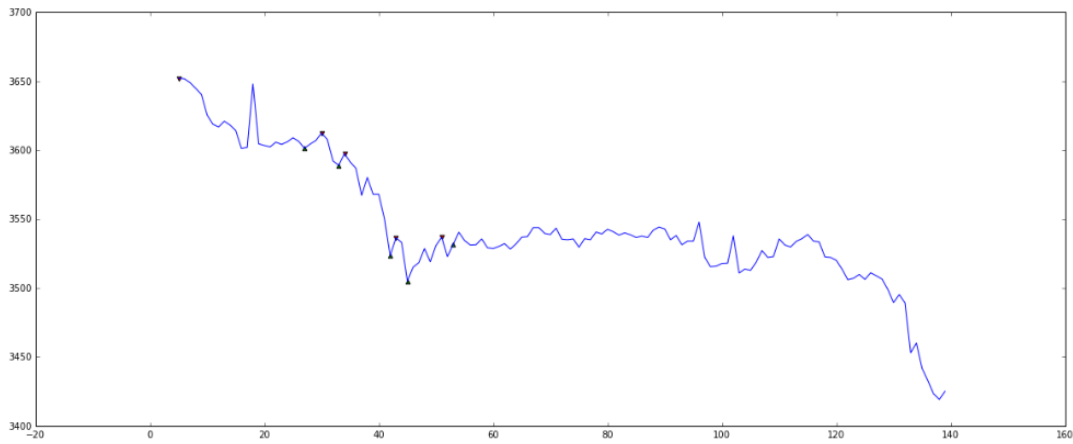
总的交易盈亏: 0.293018435113

每个交易日具体数据:

#### 2016-01-04

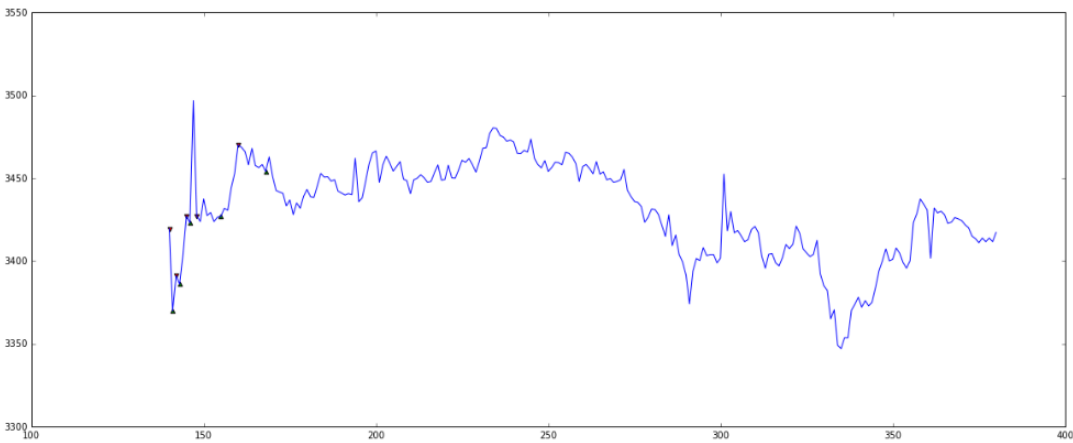
时间: 2016-01-04  
当日每次交易记录: [(3652.2, 3601.4, 2), (3601.4, 3612.4, 1), (3612.4, 3589.0, 2), (3589.0, 3597.4, 1), (3597.4, 3523.4, 2), (3523.4, 3536.4, 1), (3536.4, 3505.0, 2), (3505.0, 3536.8, 1), (3536.8, 3531.6, 2), (3531.6, 3540.4, 1)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-04', 2, 3652.2, 22, 0, 2, 1], ['2016-01-04', 1, 3601.4, 3, 22, 0, 0], ['2016-01-04', 2, 3612.4, 3, 25, 2, 2], ['2016-01-04', 1, 3589.0, 1, 28, 0, 0], ['2016-01-04', 2, 3597.4, 8, 29, 2, 2], ['2016-01-04', 1, 3523.4, 1, 37, 0, 0], ['2016-01-04', 2, 3536.4, 2, 38, 2, 2], ['2016-01-04', 1, 3505.0, 6, 40, 0, 0], ['2016-01-04', 2, 3536.8, 2, 46, 2, 2], ['2016-01-04', 1, 3531.6, 1, 48, 0, 0]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [0.011805625590048238, 0.0007543677458766037, 0.004219921983839535, 4.048481471164442e-05, 0.018702440824203893, 0.0013896179826304138, 0.006658630527817429, 0.00677275320970048, -0.0008275795673348416, 0.00019178842451018875]  
每日平均盈亏: 0.0049708051536  
当日交易胜率: 0.9  
\*\*\*\*\*

2016-01-04



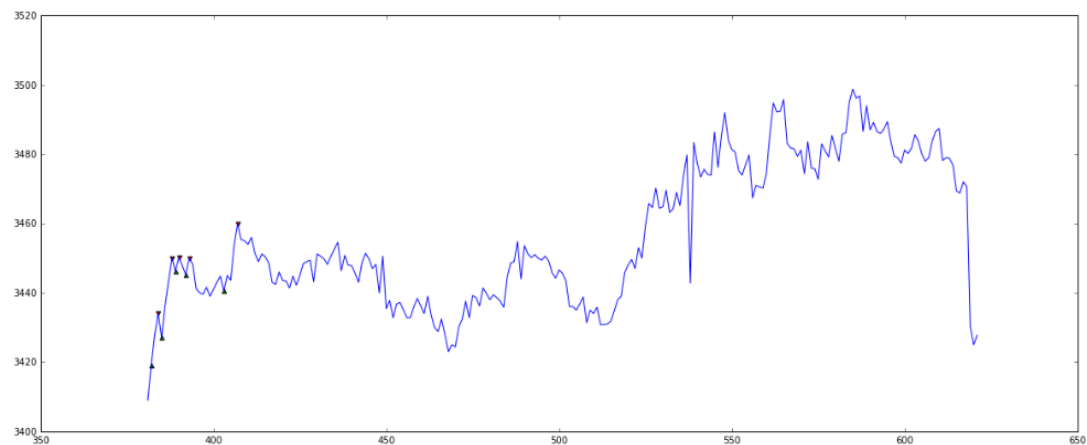
时间: 2016-01-05  
当日每次交易记录: [(3419.4, 3369.8, 2), (3369.8, 3391.0, 1), (3391.0, 3386.0, 2), (3386.0, 3427.0, 1), (3427.0, 3423.0, 2), (3423.0, 3427.2, 1), (3427.2, 3427.0, 2), (3427.0, 3470.0, 1), (3470.0, 3454.0, 2), (3454.0, 3462.8, 1)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-05', 2, 3419.4, 1, 135, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3369.8, 1, 136, 0, 0], ['2016-01-05', 2, 3391.0, 1, 137, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3386.0, 2, 138, 0, 0], ['2016-01-05', 2, 3427.0, 1, 140, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3423.0, 2, 141, 0, 0], ['2016-01-05', 2, 3427.2, 7, 143, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3427.0, 5, 150, 0, 0], ['2016-01-05', 2, 3470.0, 8, 155, 2, 2], ['2016-01-05', 1, 3454.0, 1, 163, 0, 0]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [0.012418974419846848, 0.003991174550418368, -0.0008233313644418192, 0.009808682811577082, -0.0011314344142565002, -0.0010730061349693782, -0.0022416399182959386, 0.010247417566384594, 0.002332310364794441, 0.0002477707006369955]  
每日平均盈亏: 0.00337769185817  
当日交易胜率: 0.6  
\*\*\*\*\*

2016-01-05



时间: 2016-01-06  
当日每次交易记录: [(3419.0, 3434.0, 1), (3434.0, 3427.0, 2), (3427.0, 3450.0, 1), (3450.0, 3446.2, 2), (3446.2, 3450.2, 1), (3450.2, 3445.2, 2), (3445.2, 3450.0, 1), (3450.0, 3440.6, 2), (3440.6, 3460.0, 1), (3460.0, 3446.0, 2)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-01-06', 1, 3419.0, 2, 377, 0, 0], ['2016-01-06', 2, 3434.0, 1, 379, 2, 2], ['2016-01-06', 1, 3427.0, 3, 380, 0, 0], ['2016-01-06', 2, 3450.0, 1, 383, 2, 2], ['2016-01-06', 1, 3446.2, 1, 384, 0, 0], ['2016-01-06', 2, 3450.2, 2, 385, 2, 2], ['2016-01-06', 1, 3445.2, 1, 387, 0, 0], ['2016-01-06', 2, 3450.0, 10, 388, 2, 2], ['2016-01-06', 1, 3440.6, 4, 398, 0, 0], ['2016-01-06', 2, 3460.0, 12, 402, 2, 2]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [0.002087247733255338, -0.0002573971403559963, 0.004411409395973154, -0.001197336196390174, -0.0011393012593581334, -0.0008487054452571692, -0.0009067572274468296, 0.0004320816136720606, 0.00333855141545082, 0.0017626813697040047]  
每日平均盈亏: 0.000768247425925  
当日交易胜率: 0.5  
\*\*\*\*\*

2016-01-06



时间: 2016-01-07

当日每次交易记录: [(3427.2, 3437.4, 1), (3437.4, 3365.8, 2), (3365.8, 3371.4, 1), (3371.4, 3241.0, 2)]

当日交易次数: 4

具体开仓记录: [['2016-01-07', 1, 3427.2, 1, 617, 0, 0], ['2016-01-07', 2, 3437.4, 5, 618, 2, 2], ['2016-01-07', 1, 3365.8, 1, 623, 0, 0], ['2016-01-07', 2, 3371.4, 3, 624, 2, 2], ['2016-01-07', 1, 3241.0, 1447, 627, 0, 0]]

当日开仓次数: 5

当日每次交易盈亏: [0.0006761904761905559, 0.018972802899756346, -0.0006362053597956179, 0.037934495526072226]

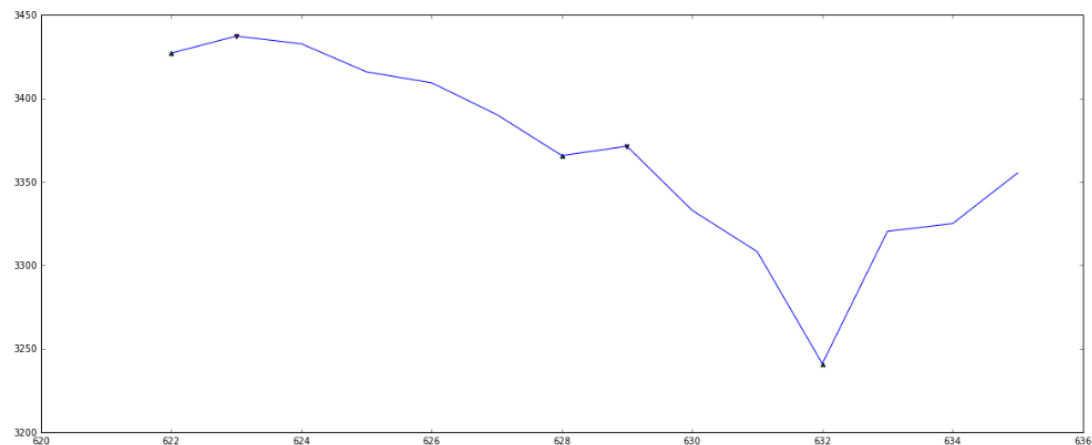
每日平均盈亏: 0.0142368208856

当日交易胜率: 0.75

\*\*\*\*\*

时间: 2016-01-08

2016-01-07



时间: 2016-01-08

当日每次交易记录: [(3325.0, 3355.4, 1), (3355.4, 3298.2, 2), (3298.2, 3323.2, 1), (3323.2, 3218.2, 2), (3218.2, 3265.6, 1), (3265.6, 3256.0, 2), (3256.0, 3290.0, 1), (3290.0, 3267.0, 2), (3267.0, 3315.0, 1), (3315.0, 3305.0, 2)]

当日交易次数: 10

具体开仓记录: [['2016-01-08', 1, 3325.0, 1, 629, 0, 0], ['2016-01-08', 2, 3355.4, 5, 630, 2, 2], ['2016-01-08', 1, 3298.2, 4, 635, 0, 0], ['2016-01-08', 2, 3323.2, 8, 639, 2, 2], ['2016-01-08', 1, 3218.2, 4, 647, 0, 0], ['2016-01-08', 2, 3265.6, 1, 651, 2, 2], ['2016-01-08', 1, 3256.0, 2, 652, 0, 0], ['2016-01-08', 2, 3290.0, 1, 654, 2, 2], ['2016-01-08', 1, 3267.0, 4, 655, 0, 0], ['2016-01-08', 2, 3315.0, 3, 659, 2, 2]]

当日开仓次数: 10

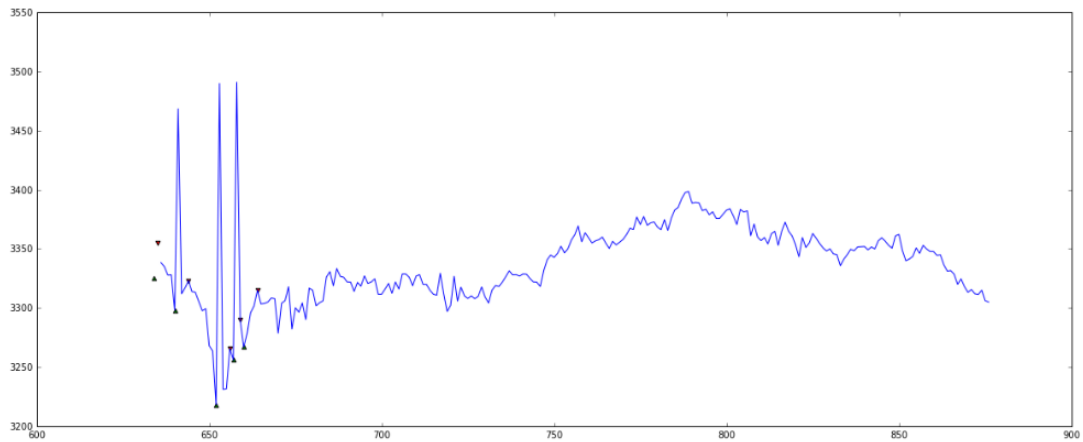
当日每次交易盈亏: [0.00684285714285717, 0.015042793038627215, 0.005279892062337033, 0.03032693431110559, 0.012428730346156266, 0.0006484029484029206, 0.008142260442260442, 0.004740097949188858, 0.012392378328741965, 0.0007257186081694404]

每日平均盈亏: 0.00965700651778

当日交易胜率: 1.0

\*\*\*\*\*

2016-01-08



时间: 2016-01-11

当日每次交易记录: [(3250.0, 3235.0, 2), (3235.0, 3263.6, 1), (3263.6, 3252.6, 2), (3252.6, 3278.0, 1), (3278.0, 3261.4, 2), (3261.4, 3265.0, 1), (3265.0, 3274.8, 2), (3274.8, 3283.0, 1), (3283.0, 3279.6, 2), (3279.6, 3288.8, 1)]

当日交易次数: 10

具体开仓记录: [['2016-01-11', 2, 3250.0, 1, 872, 2, 2], ['2016-01-11', 1, 3235.0, 4, 873, 0, 0], ['2016-01-11', 2, 3263.6, 1, 877, 2, 2], ['2016-01-11', 1, 3252.6, 3, 878, 0, 0], ['2016-01-11', 2, 3278.0, 2, 881, 2, 2], ['2016-01-11', 1, 3261.4, 1, 883, 0, 0], ['2016-01-11', 2, 3265.0, 2, 884, 2, 2], ['2016-01-11', 1, 3274.8, 1, 886, 0, 0], ['2016-01-11', 2, 3283.0, 2, 887, 2, 1], ['2016-01-11', 1, 3279.6, 2, 889, 0, 0]]

当日开仓次数: 10

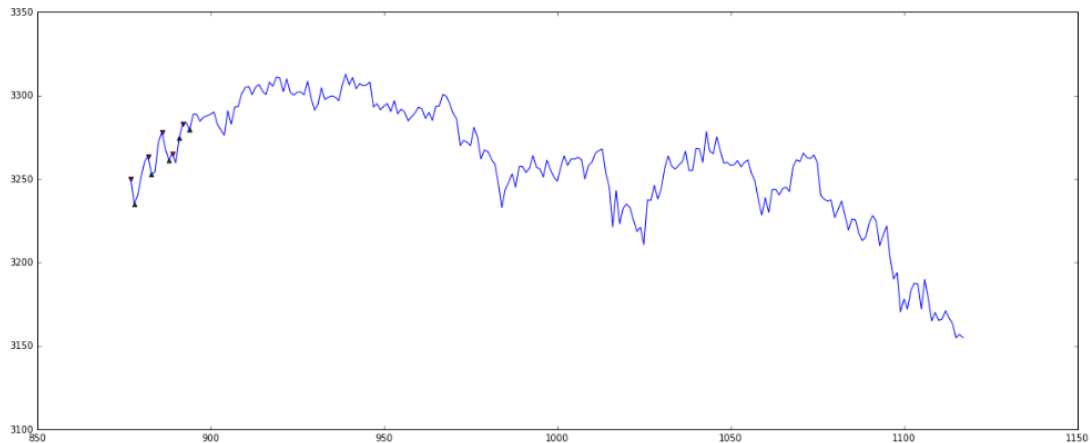
当日每次交易盈亏: [0.0023367851622874804, 0.006540803709428103, 0.0010819098567300006, 0.005509137305540211, 0.002789838719568256, -0.0011961795547924482, -0.005292549163307738, 0.0002039697080737199, -0.0012632882058787379, 0.0005052201487987175]

每日平均盈亏: 0.00112156476864

当日交易胜率: 0.7

\*\*\*\*\*

2016-01-11



时间: 2016-01-12

当日每次交易记录: [(3204.6, 3211.6, 1), (3211.6, 3176.8, 2), (3176.8, 3204.0, 1), (3204.0, 3190.0, 2), (3190.0, 3224.8, 1), (3224.8, 3231.0, 2), (3231.0, 3235.8, 1), (3235.8, 3221.2, 2), (3221.2, 3225.8, 1), (3225.8, 3212.0, 2)]

当日交易次数: 10

具体开仓记录: [['2016-01-12', 1, 3204.6, 1, 1114, 0, 0], ['2016-01-12', 2, 3211.6, 4, 1115, 2, 2], ['2016-01-12', 1, 3176.8, 4, 1119, 0, 0], ['2016-01-12', 2, 3204.0, 2, 1123, 2, 1], ['2016-01-12', 1, 3190.0, 3, 1125, 0, 0], ['2016-01-12', 2, 3224.8, 2, 1128, 2, 2], ['2016-01-12', 1, 3231.0, 2, 1130, 0, 2], ['2016-01-12', 2, 3235.8, 4, 1132, 2, 2], ['2016-01-12', 1, 3221.2, 1, 1136, 0, 0], ['2016-01-12', 2, 3225.8, 6, 1137, 2, 0]]

当日开仓次数: 10

当日每次交易盈亏: [-0.0001156400174748798, 0.008654419541677073, 0.006262075044069447, 0.00208871473354232, 0.008609090909090965, -0.004218910554007991, -0.000814391829155004, 0.0022324723705452517, -0.0008719607599651173, 0.001996388542963942]

每日平均盈亏: 0.00238222579813

当日交易胜率: 0.6

\*\*\*\*\*

2016-01-12



时间: 2016-01-13

当日每次交易记录: [(3234.8, 3223.2, 2), (3223.2, 3225.6, 1), (3225.6, 3222.6, 2), (3222.6, 3229.2, 1), (3229.2, 3219.8, 2), (3219.8, 3220.8, 1), (3220.8, 3216.0, 2), (3216.0, 3222.4, 1), (3222.4, 3220.0, 2), (3220.0, 3232.2, 1)]

当日交易次数: 10

具体开仓记录: [['2016-01-13', 2, 3234.8, 2, 1355, 2, 2], ['2016-01-13', 1, 3223.2, 1, 1357, 0, 0], ['2016-01-13', 2, 3225.6, 1, 1358, 2, 2], ['2016-01-13', 1, 3222.6, 2, 1359, 0, 0], ['2016-01-13', 2, 3229.2, 3, 1361, 2, 2], ['2016-01-13', 1, 3219.8, 2, 1364, 0, 0], ['2016-01-13', 2, 3220.8, 2, 1366, 2, 2], ['2016-01-13', 1, 3216.0, 4, 1368, 0, 0], ['2016-01-13', 2, 3222.4, 3, 1372, 2, 2], ['2016-01-13', 1, 3220.0, 4, 1375, 0, 0]]

当日开仓次数: 10

当日每次交易盈亏: [0.001298907917597532, -0.0015553983618763678, -0.0013690746602122508, -0.0002519642524669804, 0.0006194359898129189, -0.0019894217032113796, -0.0008074626865671075, -0.0003099502487561908, -0.0015546583850931394, 0.001488819875776341]

每日平均盈亏: -0.0004430766515

当日交易胜率: 0.3

2016-01-13



时间: 2016-01-14

当日每次交易记录: [(3092.2, 3108.4, 1), (3108.4, 3085.2, 2), (3085.2, 3122.8, 1), (3122.8, 3114.0, 2), (3114.0, 3118.0, 1), (3118.0, 3102.8, 2), (3102.8, 3114.8, 1), (3114.8, 3112.2, 2), (3112.2, 3134.6, 1), (3134.6, 3130.6, 2)]

当日交易次数: 10

具体开仓记录: [['2016-01-14', 1, 3092.2, 2, 1596, 0, 0], ['2016-01-14', 2, 3108.4, 4, 1598, 2, 2], ['2016-01-14', 1, 3085.2, 3, 1602, 0, 0], ['2016-01-14', 2, 3122.8, 3, 1605, 2, 2], ['2016-01-14', 1, 3114.0, 2, 1608, 0, 1], ['2016-01-14', 2, 3118.0, 6, 1610, 2, 1], ['2016-01-14', 1, 3102.8, 2, 1616, 0, 0], ['2016-01-14', 2, 3114.8, 3, 1618, 2, 2], ['2016-01-14', 1, 3112.2, 6, 1621, 0, 0], ['2016-01-14', 2, 3134.6, 3, 1627, 2, 2]]

当日开仓次数: 10

当日每次交易盈亏: [0.002938988422482464, 0.005219771813820911, 0.009887216387916623, 0.0005259473346179134, -0.0010154784842646115, 0.002598801082892812, 0.0015674745391259506, -0.001464578111946416, 0.004897480881691438, -0.0010222896569347729]

每日平均盈亏: 0.00241333342094

当日总的盈亏: 0.0241333342094

当日交易胜率: 0.7

\*\*\*\*\*



2016-01-14



时间: 2016-01-15

当日每次交易记录: [(3187.2, 3201.0, 1), (3201.0, 3196.8, 2), (3196.8, 3202.2, 1), (3202.2, 3200.2, 2), (3200.2, 3203.0, 1), (3203.0, 3201.6, 2), (3201.6, 3206.4, 1), (3206.4, 3205.0, 2), (3205.0, 3206.8, 1), (3206.8, 3191.4, 2)]

当日交易次数: 10

具体开仓记录: [['2016-01-15', 1, 3187.2, 2, 1837, 0, 0], ['2016-01-15', 2, 3201.0, 5, 1839, 2, 2], ['2016-01-15', 1, 3196.8, 3, 1844, 0, 0], ['2016-01-15', 2, 3202.2, 2, 1847, 2, 2], ['2016-01-15', 1, 3200.2, 2, 1849, 0, 0], ['2016-01-15', 2, 3203.0, 13, 1851, 2, 2], ['2016-01-15', 1, 3201.6, 1, 1864, 0, 0], ['2016-01-15', 2, 3206.4, 1, 1865, 2, 2], ['2016-01-15', 1, 3205.0, 7, 1866, 0, 0], ['2016-01-15', 2, 3206.8, 9, 1873, 2, 2]]

当日开仓次数: 10

当日每次交易盈亏: [0.002029819277108491, -0.000986186186186243, -0.0006108108108109247, -0.0016750390600587463, -0.0014250546840821878, -0.0018627186406796317, -0.0008007496251873495, -0.0018631825273010636, -0.0017383775351013473, 0.0025254684464496627]

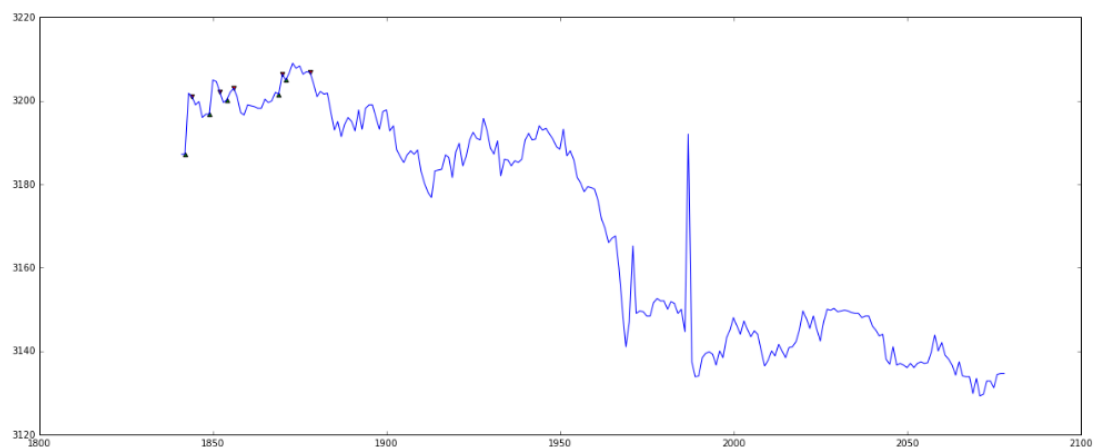
每日平均盈亏: -0.000640683134585

当日总的盈亏: -0.00640683134585

当日交易胜率: 0.2

\*\*\*\*\*

--  
2016-01-15



## 2. 测试合约: IF1604

交易手数: 限制 10 手, 手续费 0.23%

交易天数:

2016-03-21 2016-03-22 2016-03-23 2016-03-24 2016-03-25 2016-03-28

2016-03-29 2016-03-30 2016-03-31 2016-04-01 2016-04-05 2016-04-06

2016-04-07 2016-04-08 2016-04-11 2016-04-12 2016-04-13 2016-04-14

2016-04-15

每日盈亏:

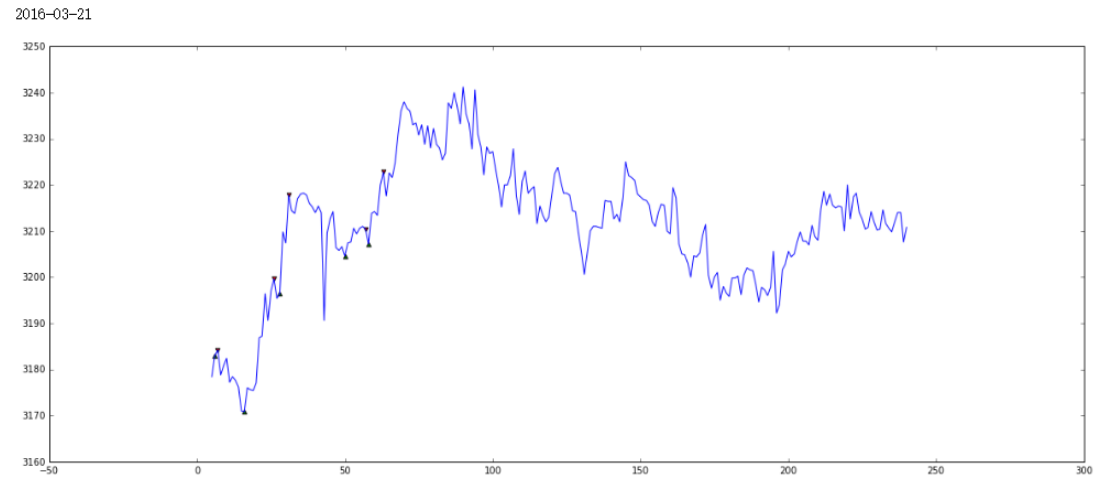
[0.011789004528733972, -0.005360664721107767, -7.470087719209937e-05, -0.004630446297965639, 0.003158634880562349, 0.006801627634877435, -0.0006636197858468419, -0.009754508778255093, -0.00026119679175462323, -0.0025460393483049673, -0.0062532896914808895, -0.006668192521508689, -0.005358632486908002, 0.007884082365856786, -0.007127142744875961, -0.003561950290347371, 0.007444947080142286, -0.006187254479752224, 0.020141342971085044, 0]

总的盈亏: -0.019355208028

主力合约期间交易总的胜率: 0.3

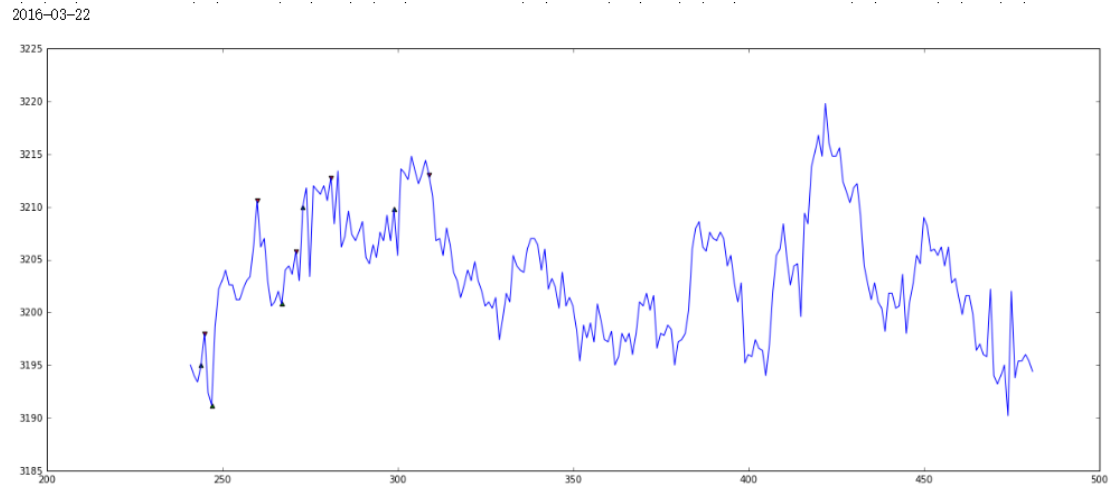
2016-03-21

时间: 2016-03-21  
当日每次交易记录: [(3183.0, 3184.2, 1), (3184.2, 3170.8, 2), (3170.8, 3199.6, 1), (3199.6, 3196.4, 2), (3196.4, 3217.8, 1), (3217.8, 3204.6, 2), (3204.6, 3210.4, 1), (3210.4, 3207.2, 2), (3207.2, 3222.8, 1), (3222.8, 3217.6, 2)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-03-21', 1, 3183.0, 1, 1, 0, 1], ['2016-03-21', 2, 3184.2, 9, 2, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3170.8, 10, 11, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3199.6, 2, 21, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3196.4, 3, 23, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3217.8, 19, 26, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3204.6, 7, 45, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3210.4, 1, 52, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3207.2, 5, 53, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3222.8, 1, 58, 2, 2]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [-0.0019229971724788507, 0.001926062823262153, 0.006782881291787475, -0.0012988737329496251, 0.00439503191089979, 0.0018190788241903115, -0.0004901017287648436, -0.0013022449488649685, 0.0025640558742829776, -0.0006838886126304471]  
每日平均盈亏: 0.00117890045287  
当日总盈亏: 0.0117890045287  
当日交易胜率: 0.5  
\*\*\*\*\*



2016-03-22

时间: 2016-03-22  
当日每次交易记录: [(3195.0, 3198.0, 1), (3198.0, 3191.2, 2), (3191.2, 3210.6, 1), (3210.6, 3200.8, 2), (3200.8, 3205.8, 1), (3205.8, 3210.0, 2), (3210.0, 3212.8, 1), (3212.8, 3209.8, 2), (3209.8, 3213.0, 1), (3213.0, 3205.4, 2)]  
当日交易次数: 10  
具体开仓记录: [['2016-03-22', 1, 3195.0, 1, 239, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3198.0, 2, 240, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3191.2, 13, 242, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3210.6, 7, 255, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3200.8, 4, 262, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3205.8, 2, 266, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3210.0, 8, 268, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3212.8, 18, 276, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3209.8, 10, 294, 0, 2], ['2016-03-22', 2, 3213.0, 4, 304, 2, 2]]  
当日开仓次数: 10  
当日每次交易盈亏: [-0.0013610328638497652, -0.0001691401353722164, 0.003779217849085013, 0.0007617345663583248, -0.000737890527368158, -0.0036084112149532143, -0.0014277258566977626, -0.0013653623278708955, -0.0013030531497290117, 7.099893928991978e-05]  
每日平均盈亏: -0.000536066472111  
当日总盈亏: 0.00536066472111  
当日交易胜率: 0.3  
\*\*\*\*\*

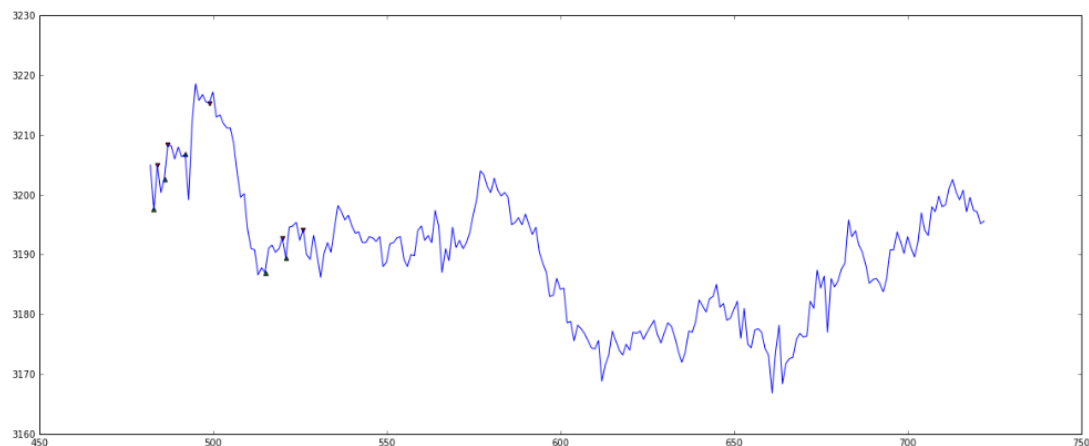


2016-03-23

```

时间: 2016-03-23
当日每次交易记录: [(3197.6, 3205.0, 1), (3205.0, 3202.6, 2), (3202.6, 3208.4, 1), (3208.4, 3206.8, 2), (3206.8, 3215.4, 1), (3215.4, 3187.0, 2), (3187.0, 3192.8, 1), (3192.8, 3189.4, 2), (3189.4, 3194.2, 1), (3194.2, 3189.2, 2)]
当日交易次数: 10
具体开仓记录: [['2016-03-23', 1, 3197.6, 1, 478, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3205.0, 2, 479, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3202.6, 1, 481, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3208.4, 5, 482, 2, 1], ['2016-03-23', 1, 3206.8, 7, 487, 0, 2], ['2016-03-23', 2, 3215.4, 16, 494, 2, 0], ['2016-03-23', 1, 3187.0, 5, 510, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3192.8, 1, 515, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3189.4, 5, 516, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3194.2, 2, 521, 2, 2]]
当日开仓次数: 10
当日每次交易盈亏: [1.4235676757596606e-05, -0.0015506088802847403, -0.0004889714606881341, -0.001801060246975206, 0.000381801172508391, 0.006611201757138403, -0.0004801066834012608, -0.00123396877155575, -0.0007950147363141259, -0.0007322087043772731]
每日平均盈亏: -7.47008771921e-06
当日总盈亏:
当日交易胜率: 0.3
*****
2016-03-23

```

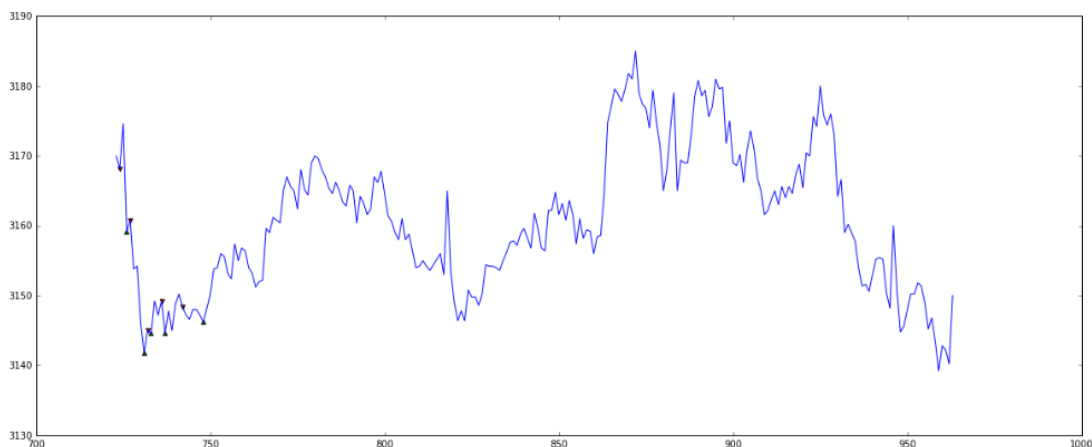


## 2016-03-24

```

时间: 2016-03-24
当日每次交易记录: [(3168.2, 3159.2, 2), (3159.2, 3160.8, 1), (3160.8, 3141.8, 2), (3141.8, 3145.0, 1), (3145.0, 3144.6, 2), (3144.6, 3149.2, 1), (3149.2, 3144.6, 2), (3144.6, 3148.4, 1), (3148.4, 3146.2, 2), (3146.2, 3155.6, 1)]
当日交易次数: 10
具体开仓记录: [['2016-03-24', 2, 3168.2, 2, 719, 2, 0], ['2016-03-24', 1, 3159.2, 1, 721, 0, 0], ['2016-03-24', 2, 3160.8, 4, 722, 2, 2], ['2016-03-24', 1, 3141.8, 1, 726, 0, 0], ['2016-03-24', 2, 3145.0, 1, 727, 2, 1], ['2016-03-24', 1, 3144.6, 3, 728, 0, 0], ['2016-03-24', 2, 3149.2, 1, 731, 2, 2], ['2016-03-24', 1, 3144.6, 5, 732, 0, 0], ['2016-03-24', 2, 3148.4, 6, 737, 2, 1], ['2016-03-24', 1, 3146.2, 6, 743, 0, 0]]
当日开仓次数: 10
当日每次交易盈亏: [0.0005488224867054954, -0.0017935426690300189, 0.0037474887007447957, -0.0012814755872430396, -0.0021727978121223396, -0.0008371748394072666, -0.0008371748394072666, -0.0010915792151624428, -0.0016007437543702648, 0.0006877312313267091]
每日平均盈亏: -0.000463044629797
当日总盈亏:
当日交易胜率: 0.3
*****
2016-03-24

```



在模型训练时，采用的是如果涨跌幅大于 0.04% 进行打标签的，这个根据 15 年之间的手续费设置的，现在手续费是 0.23%，所以采用该 15 年后的手续费进行计算的话需要重新打标签和训练模型。在使用 w\_b.pkl\_nor2\_74%\_4.gz 模型对 IF1604 进行测试时，由于准确率较高导致交易频繁，交易频繁意味着涨跌幅

不大，每次交易不足以覆盖手续费（0.23%），所以出现亏损。但是手续费采用0.04%时，总的盈亏是盈利的（0.334044791972）。

总结：

1. 当采用新的手续费（15 年以后）0.23%时，要重新打标签进行模型训练，因为之前都是以 0.04%的最低涨跌幅打标签的。
2. 当模型准确率较高时，要适当改进交易策略，因为准确率高就意味着交易频繁，要适当调整策略，控制交易手数。

### 3. 模型选择：w\_b.pkl\_nor2\_74%\_4.gz （模型测试准确率为 74%）

继续使用预测准确率较高的模型，而且不在控制交易手数，但最多不超过 31 手

#### 1. 测试合约：IF1604

由于该模型使用的 0.04%的手续费标准来对数据打标签的，模型训练时规定最低涨跌幅必须大于 0.04%才算涨跌，所以要使用 0.23%的手续费需要重新训练模型。

采用 0.04%的手续费计算：

交易天数：

2016-03-21 2016-03-22 2016-03-23 2016-03-24 2016-03-25 2016-03-28  
2016-03-29 2016-03-30 2016-03-31 2016-04-01 2016-04-05 2016-04-06  
2016-04-07 2016-04-08 2016-04-11 2016-04-12 2016-04-13 2016-04-14  
2016-04-15

交易日每日盈亏：

[0.06330935218573948, 0.04277267779415481, 0.05271365848225498, 0.048123513217876966, 0.057628240672899206, 0.05285402248520945, 0.07116086425567295, 0.030127491497122204, 0.05185270647302252, 0.05655081868567828, 0.0580037952081053, 0.03152459026385905, 0.0501591822261142, 0.06606700966906023, 0.026922034457116474, 0.029268333626522758, 0.05044049815615695, 0.021224679002394813, 0.013414134297108502, 0]

总的盈亏：0.874117602656

部分每日具体的交易数据：

#### 2016-03-21

时间：2016-03-21

当日每次交易记录：[(3183.0, 3184.2, 1), (3184.2, 3170.8, 2), (3170.8, 3199.6, 1), (3199.6, 3196.4, 2), (3196.4, 3217.8, 1), (3217.8, 3204.6, 2), (3204.6, 3210.4, 1), (3210.4, 3207.2, 2), (3207.2, 3222.8, 1), (3222.8, 3217.6, 2), (3217.6, 3224.8, 1), (3224.8, 3231.0, 2), (3231.0, 3238.0, 1), (3238.0, 3228.8, 2), (3228.8, 3232.2, 1), (3232.2, 3236.6, 2), (3236.6, 3233.2, 1), (3233.2, 3222.2, 2), (3222.2, 3226.8, 1), (3226.8, 3215.2, 2), (3215.2, 3217.6, 1), (3217.6, 3213.6, 2), (3213.6, 3220.8, 1), (3220.8, 3218.2, 2), (3218.2, 3219.6, 1), (3219.6, 3211.6, 2), (3211.6, 3222.4, 1), (3222.4, 3200.6, 2), (3200.6, 3216.4, 1), (3216.4, 3212.0, 2), (3212.0, 3225.0, 1)]

当日交易次数：31

具体开仓记录：[['2016-03-21', 1, 3183.0, 1, 1, 0, 1], ['2016-03-21', 2, 3184.2, 9, 2, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3170.8, 10, 11, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3199.6, 2, 21, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3196.4, 3, 23, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3217.8, 19, 26, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3204.6, 7, 45, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3210.4, 1, 52, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3207.2, 5, 53, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3222.8, 1, 58, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3217.6, 3, 59, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3224.8, 1, 62, 2, 0], ['2016-03-21', 1, 3231.0, 2, 63, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3238.0, 7, 65, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3228.8, 3, 72, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3232.2, 6, 75, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3236.6, 6, 81, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3233.2, 5, 87, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3222.2, 2, 92, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3226.8, 4, 94, 2, 1], ['2016-03-21', 1, 3215.2, 5, 98, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3217.6, 1, 103, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3213.6, 1, 104, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3220.8, 2, 105, 2, 0], ['2016-03-21', 1, 3218.2, 2, 107, 0, 1], ['2016-03-21', 2, 3219.6, 1, 109, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3211.6, 6, 110, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3222.4, 10, 116, 2, 0], ['2016-03-21', 1, 3200.6, 9, 126, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3216.4, 3, 135, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3212.0, 2, 138, 0, 0]]

当日开仓次数：31

当日每次交易盈亏：[-2.299717247885078e-05, 0.0038260628232621528, 0.008682881291787476, 0.0006011262670503749, 0.00629503191089979, 0.0037190788241903113, 0.0014098982712351564, 0.0005977550511350315, 0.004464055874282977, 0.0012161113873695529, 0.0018376926902039634, -0.002318910554007991, 0.001766511915815537, 0.0024493557978195668, 0.0006530227948462698, -0.0017594512760304305, -0.0014504850769326116, 0.003013816647011359, 0.0010275960523896811, 0.003207862652401208, 0.00034645434187611693, 0.0008447099825740602, 0.0018404779686333934, 0.00040790504008463236, 3.502579081476941e-05, 0.0020909702329057166, 0.0029628098144227743, 0.006411222895707112, 0.0045365743923015, 0.0009698630136986586, 0.003647322540473225]

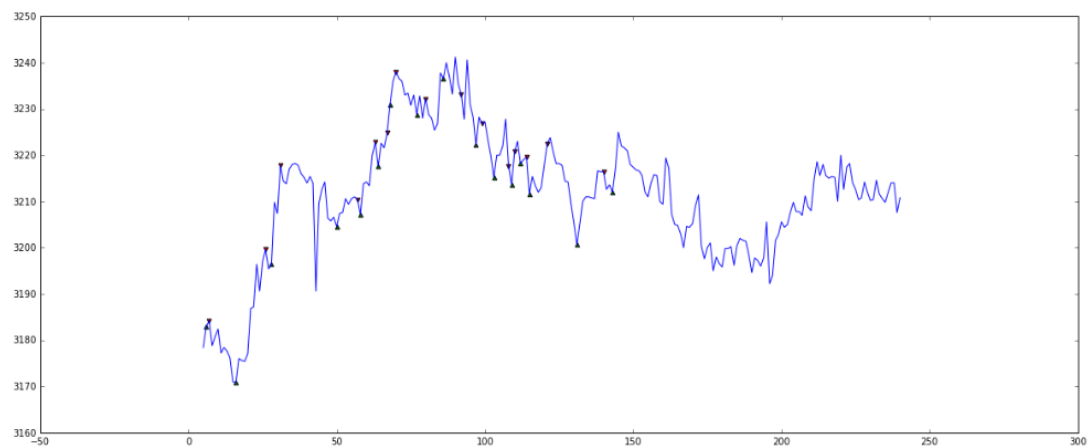
每日平均盈亏：0.00204223716728

当日总的盈亏：0.0633093521857

当日交易胜率：0.870967741935

\*\*\*\*\*

2016-03-21



时间: 2016-03-22

当日每次交易记录: [(3195.0, 3198.0, 1), (3198.0, 3191.2, 2), (3191.2, 3210.6, 1), (3210.6, 3200.8, 2), (3200.8, 3205.8, 1), (3205.8, 3210.0, 2), (3210.0, 3212.8, 1), (3212.8, 3209.8, 2), (3209.8, 3213.0, 1), (3213.0, 3205.4, 2), (3205.4, 3206.4, 1), (3206.4, 3201.0, 2), (3201.0, 3203.8, 1), (3203.8, 3195.0, 2), (3195.0, 3208.6, 1), (3208.6, 3197.0, 2), (3197.0, 3208.4, 1), (3208.4, 3199.6, 2), (3199.6, 3219.8, 1), (3219.8, 3209.2, 2), (3209.2, 3200.4, 1), (3200.4, 3198.2, 2), (3198.2, 3203.6, 1), (3203.6, 3204.6, 2), (3204.6, 3208.2, 1), (3208.2, 3190.2, 2)]

当日交易次数: 26

具体开仓记录: [['2016-03-22', 1, 3195.0, 1, 239, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3198.0, 2, 240, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3191.2, 13, 242, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3210.6, 7, 255, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3200.8, 4, 262, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3205.8, 2, 266, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3210.0, 8, 268, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3212.8, 18, 276, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3209.8, 10, 294, 0, 2], ['2016-03-22', 2, 3213.0, 4, 304, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3205.4, 2, 308, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3206.4, 17, 310, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3201.0, 15, 327, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3203.8, 32, 342, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3195.0, 7, 374, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3208.6, 20, 381, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3197.0, 4, 401, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3208.4, 5, 405, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3199.6, 7, 410, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3219.8, 10, 417, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3209.2, 6, 427, 0, 2], ['2016-03-22', 2, 3200.4, 1, 433, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3198.2, 5, 434, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3203.6, 5, 439, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3204.6, 2, 444, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3208.2, 23, 446, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3190.2, 4099, 469, 0, 0]]

当日开仓次数: 27

当日每次每次交易盈亏: [0.0005389671361502348, 0.0017308598646277836, 0.005679217849085013, 0.0026617345663583246, 0.001162109472631842, -0.0017064112149532143, 0.0004722741433022374, 0.0005346376721291045, 0.0005969468502709883, 0.0019709969392899196, -8.802645535658577e-05, 0.001286972820993468, 0.00047472664792258106, 0.0023543035993740784, 0.003856651017214369, 0.0032284016265248386, 0.003165842977791708, 0.0023503437929741785, 0.005913289161145229, 0.0029030038638914258, -0.0031421164153059107, 0.0002878869364018113, 0.0012884497529860833, -0.0007120514260750172, 0.0007233851338700335, 0.005242279480910288]

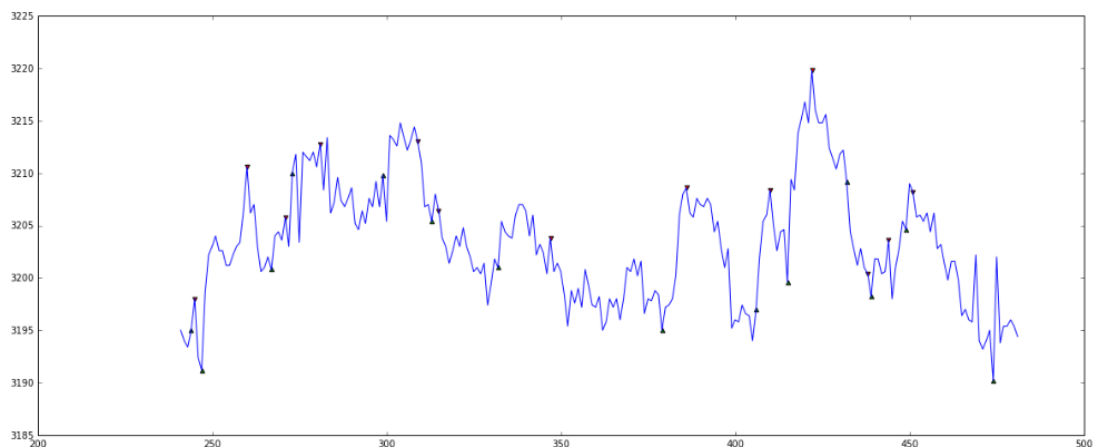
每日平均盈亏: 0.00164510299208

当日总的盈亏: 0.0427726777942

当日交易胜率: 0.846153846154

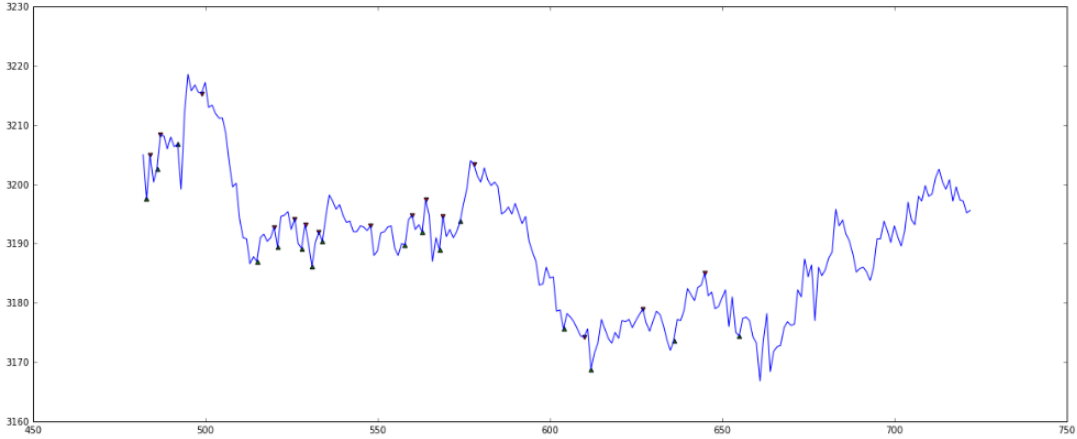
\*\*\*\*\*

2016-03-22



时间: 2016-03-23  
当日每次交易记录: [(3197.6, 3205.0, 1), (3205.0, 3202.6, 2), (3202.6, 3208.4, 1), (3208.4, 3206.8, 2), (3206.8, 3215.4, 1), (3215.4, 3187.0, 2), (3187.0, 3192.8, 1), (3192.8, 3189.4, 2), (3189.4, 3194.2, 1), (3194.2, 3189.2, 2), (3189.2, 3193.2, 1), (3193.2, 3186.2, 2), (3186.2, 3192.0, 1), (3192.0, 3190.4, 2), (3190.4, 3193.0, 1), (3193.0, 3189.8, 2), (3189.8, 3194.8, 1), (3194.8, 3192.0, 2), (3192.0, 3197.4, 1), (3197.4, 3189.0, 2), (3189.0, 3194.6, 1), (3194.6, 3193.8, 2), (3193.8, 3203.4, 1), (3203.4, 3175.6, 2), (3175.6, 3174.2, 1), (3174.2, 3168.8, 2), (3168.8, 3179.0, 1), (3179.0, 3173.6, 2), (3173.6, 3185.0, 1), (3185.0, 3174.4, 2), (3174.4, 3177.4, 1)]  
当日交易次数: 31  
具体开仓记录: [['2016-03-23', 1, 3197.6, 1, 478, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3205.0, 2, 479, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3202.6, 1, 481, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3208.4, 5, 482, 2, 1], ['2016-03-23', 1, 3206.8, 7, 487, 0, 2], ['2016-03-23', 2, 3215.4, 16, 494, 2, 0], ['2016-03-23', 1, 3187.0, 5, 510, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3192.8, 1, 515, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3189.4, 5, 516, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3194.2, 2, 521, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3189.2, 1, 523, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3193.2, 2, 524, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3186.2, 2, 526, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3192.0, 1, 528, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3190.4, 14, 529, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3193.0, 10, 543, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3189.8, 2, 553, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3194.8, 3, 555, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3192.0, 1, 558, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3197.4, 4, 559, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3189.0, 1, 563, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3194.6, 5, 564, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3193.8, 4, 569, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3203.4, 28, 573, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3175.6, 6, 599, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3174.2, 2, 605, 2, 0], ['2016-03-23', 1, 3168.8, 15, 607, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3179.0, 9, 622, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3173.6, 9, 631, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3185.0, 10, 640, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3174.4, 1, 650, 0, 0]]  
当日开仓次数: 31  
当日每次交易盈亏: [0.0019142356767575966, 0.0003493911197152598, 0.001411028539311866, 9.893975302479387e-05, 0.002281801172508391, 0.008511201757138404, 0.0014198933165987392, 0.0006660312284442499, 0.001104985263685874, 0.0011677912956227269, 0.0008542330364981815, 0.0017969744523256544, 0.0014203502604984565, 0.00010150451354059333, 0.000414944834503482, 0.0006031976926452499, 0.001167496394758292, 0.00047719298245619727, 0.0012917293233082991, 0.0022340545625588243, 0.0013560363750391687, -0.00014951468470169482, 0.002605823783580659, 0.008354251165134207, -0.000840861569467216, 0.0013041151224437125, 0.002818884120171616, 0.001301537685908776, 0.0031921351146962725, 0.0029392137096773906, 0.0005450604838709676]  
每日平均盈亏: 0.0017004405962  
当日总的盈亏: 0.0527136584823  
当日交易胜率: 0.935483870968  
\*\*\*\*\*

2016-03-23



在该模型上采用 0.23%的手续费计算:

交易天数:

2016-03-21 2016-03-22 2016-03-23 2016-03-24 2016-03-25 2016-03-28  
2016-03-29 2016-03-30 2016-03-31 2016-04-01 2016-04-05 2016-04-06  
2016-04-07 2016-04-08 2016-04-11 2016-04-12 2016-04-13 2016-04-14  
2016-04-15

交易日每日盈亏:

[0.004409352185739483, -0.006627322205845185, -0.006186341517745009, -0.010776486782123023, 0.0063282406728991936, -0.006045977514790547, 0.012260864255672941, -0.028772508502877797, -0.0013472935269774767, -0.002349181314321724, -0.0008962047918946864, -0.008375409736140952, -0.0087408177738858, 0.00716700968906246, -0.03197796554288352, -0.008731666373477248, 0.002940498156156956, -0.005375320997605182, 0.0020141342971085044, 0]

总的盈亏: -0.0910823973439

部分每日具体的交易数据:



时间: 2016-03-21

当日每次交易记录: [(3183.0, 3184.2, 1), (3184.2, 3170.8, 2), (3170.8, 3199.6, 1), (3199.6, 3196.4, 2), (3196.4, 3217.8, 1), (3217.8, 3204.6, 2), (3204.6, 3210.4, 1), (3210.4, 3207.2, 2), (3207.2, 3222.8, 1), (3222.8, 3217.6, 2), (3217.6, 3224.8, 1), (3224.8, 3231.0, 2), (3231.0, 3238.0, 1), (3238.0, 3228.8, 2), (3228.8, 3232.2, 1), (3232.2, 3236.6, 2), (3236.6, 3233.2, 1), (3233.2, 3222.2, 2), (3222.2, 3226.8, 1), (3226.8, 3215.2, 2), (3215.2, 3217.6, 1), (3217.6, 3213.6, 2), (3213.6, 3220.8, 1), (3220.8, 3218.2, 2), (3218.2, 3219.6, 1), (3219.6, 3211.6, 2), (3211.6, 3222.4, 1), (3222.4, 3200.6, 2), (3200.6, 3216.4, 1), (3216.4, 3212.0, 2), (3212.0, 3225.0, 1)]

当日交易次数: 31

具体开仓记录: [['2016-03-21', 1, 3183.0, 1, 1, 0, 1], ['2016-03-21', 2, 3184.2, 9, 2, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3170.8, 10, 11, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3199.6, 2, 21, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3196.4, 3, 23, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3217.8, 19, 26, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3204.6, 7, 45, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3210.4, 1, 52, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3207.2, 5, 53, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3222.8, 1, 58, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3217.6, 3, 59, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3224.8, 1, 62, 2, 0], ['2016-03-21', 1, 3231.0, 2, 63, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3238.0, 7, 65, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3228.8, 3, 72, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3232.2, 6, 75, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3236.6, 6, 81, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3233.2, 5, 87, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3222.2, 2, 92, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3226.8, 4, 94, 2, 1], ['2016-03-21', 1, 3215.2, 5, 98, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3217.6, 1, 103, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3213.6, 1, 104, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3220.8, 2, 105, 2, 0], ['2016-03-21', 1, 3218.2, 2, 107, 0, 1], ['2016-03-21', 2, 3219.6, 1, 109, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3211.6, 6, 110, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3222.4, 10, 116, 2, 0], ['2016-03-21', 1, 3200.6, 9, 126, 0, 0], ['2016-03-21', 2, 3216.4, 3, 135, 2, 2], ['2016-03-21', 1, 3212.0, 2, 138, 0, 0]]

当日开仓次数: 31

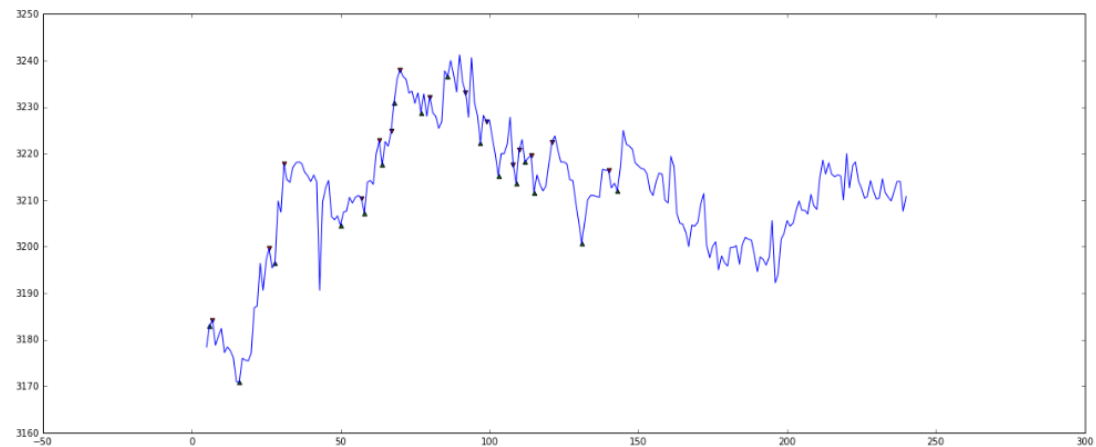
当日每次交易盈亏: [-0.0019229971724788507, 0.001926062823262153, 0.006782881291787475, -0.0012988737329496251, 0.00439503191089979, 0.018190788241903115, -0.0004901017287648436, -0.0013022449488649685, 0.0025640558742829776, -0.0006838886126304471, -6.230730979603664e-05, -0.004218910554007991, -0.00013348808418446297, 0.000549355797819567, -0.0012469772051537302, -0.0036594512760304305, -0.0033504850769326116, 0.001113816647011359, -0.0008724039476133189, 0.001307862652401208, -0.001553545658123883, -0.0010552900174259398, -5.952203136660658e-05, -0.0014920949599153675, -0.0018649742091852305, 0.0001909702329057168, 0.0010628098144227745, 0.004511222895707112, 0.0026365743923015003, -0.0009301369863013414, 0.0017473225404732251]

每日平均盈亏: 0.000142237167282

当日总的盈亏: 0.00440935218574

当日交易胜率: 0.41935483871

\*\*\*\*\*



时间: 2016-03-22

当日每次交易记录: [(3195.0, 3198.0, 1), (3198.0, 3191.2, 2), (3191.2, 3210.6, 1), (3210.6, 3200.8, 2), (3200.8, 3205.8, 1), (3205.8, 3210.0, 2), (3210.0, 3212.8, 1), (3212.8, 3209.8, 2), (3209.8, 3213.0, 1), (3213.0, 3205.4, 2), (3205.4, 3206.4, 1), (3206.4, 3201.0, 2), (3201.0, 3203.8, 1), (3203.8, 3195.0, 2), (3195.0, 3208.6, 1), (3208.6, 3197.0, 2), (3197.0, 3208.4, 1), (3208.4, 3199.6, 2), (3199.6, 3219.8, 1), (3219.8, 3209.2, 2), (3209.2, 3200.4, 1), (3200.4, 3198.2, 2), (3198.2, 3203.6, 1), (3203.6, 3204.6, 2), (3204.6, 3208.2, 1), (3208.2, 3190.2, 2)]

当日交易次数: 26

具体开仓记录: [['2016-03-22', 1, 3195.0, 1, 239, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3198.0, 2, 240, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3191.2, 13, 242, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3210.6, 7, 255, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3200.8, 4, 262, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3205.8, 2, 266, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3210.0, 8, 268, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3212.8, 18, 276, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3209.8, 10, 294, 0, 2], ['2016-03-22', 2, 3213.0, 4, 304, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3205.4, 2, 308, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3206.4, 17, 310, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3201.0, 15, 327, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3203.8, 32, 342, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3195.0, 7, 374, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3208.6, 20, 381, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3197.0, 4, 401, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3208.4, 5, 405, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3199.6, 7, 410, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3219.8, 10, 417, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3209.2, 6, 427, 0, 2], ['2016-03-22', 2, 3200.4, 1, 433, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3198.2, 5, 434, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3203.6, 5, 439, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3204.6, 2, 444, 0, 0], ['2016-03-22', 2, 3208.2, 23, 446, 2, 2], ['2016-03-22', 1, 3190.2, 4099, 469, 0, 0]]

当日开仓次数: 27

当日每次交易盈亏: [-0.0013610328638497652, -0.0001691401353722164, 0.003779217849085013, 0.0007617345663583248, -0.000737890527368158, -0.0036084112149532143, -0.0014277258566977626, -0.0013653623278708955, -0.0013030531497290117, 7.099893928991978e-05, -0.00198802645535658, 57, -0.000613027179006532, -0.0014252733520774188, 0.00045430359937407867, 0.001956651017214369, 0.0013284016265248388, 0.001265842977971708, 4, 0.0004503437929741787, 0.004013289161145229, 0.001003003863891426, -0.0050421164153059105, -0.0016121130635981887, -0.000611550247013916, 7, -0.002612051426075017, -0.0011766148661299664, 0.0033422794809102882]

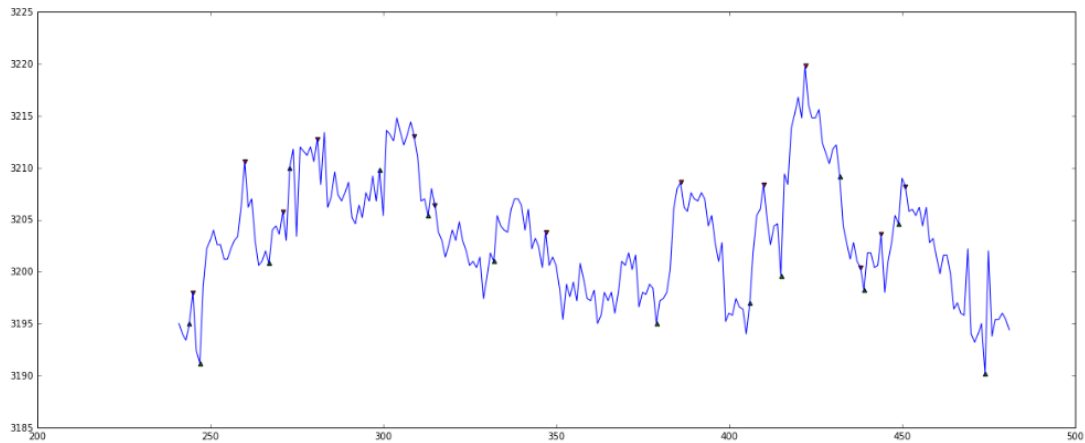
每日平均盈亏: -0.000254897007917

当日总的盈亏: -0.00662732220585

当日交易胜率: 0.423076923077

\*\*\*\*\*

2016-03-22



时间: 2016-03-23

当日每次交易记录: [(3197.6, 3205.0, 1), (3205.0, 3202.6, 2), (3202.6, 3208.4, 1), (3208.4, 3206.8, 2), (3206.8, 3215.4, 1), (3215.4, 3187.0, 2), (3187.0, 3192.8, 1), (3192.8, 3189.4, 2), (3189.4, 3194.2, 1), (3194.2, 3189.2, 2), (3189.2, 3193.2, 1), (3193.2, 3186.2, 2), (3186.2, 3192.0, 1), (3192.0, 3190.4, 2), (3190.4, 3193.0, 1), (3193.0, 3189.8, 2), (3189.8, 3194.8, 1), (3194.8, 3192.0, 2), (3192.0, 3197.4, 1), (3197.4, 3189.0, 2), (3189.0, 3194.6, 1), (3194.6, 3193.8, 2), (3193.8, 3203.4, 1), (3203.4, 3175.6, 2), (3175.6, 3174.2, 1), (3174.2, 3168.8, 2), (3168.8, 3179.0, 1), (3179.0, 3173.6, 2), (3173.6, 3185.0, 1), (3185.0, 3174.4, 2), (3174.4, 3177.4, 1)]

当日交易次数: 31

具体开仓记录: [['2016-03-23', 1, 3197.6, 1, 478, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3205.0, 2, 479, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3202.6, 1, 481, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3208.4, 5, 482, 2, 1], ['2016-03-23', 1, 3206.8, 7, 487, 0, 2], ['2016-03-23', 2, 3215.4, 16, 494, 2, 0], ['2016-03-23', 1, 3187.0, 5, 510, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3192.8, 1, 515, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3189.4, 5, 516, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3194.2, 2, 521, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3189.2, 1, 523, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3193.2, 2, 524, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3186.2, 2, 526, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3192.0, 1, 528, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3190.4, 14, 529, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3193.0, 10, 543, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3189.8, 2, 553, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3194.8, 3, 555, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3192.0, 1, 558, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3197.4, 4, 559, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3189.0, 1, 563, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3194.6, 5, 564, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3193.8, 4, 569, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3203.4, 26, 573, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3175.6, 6, 599, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3174.2, 2, 605, 2, 0], ['2016-03-23', 1, 3168.8, 15, 607, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3179.0, 9, 622, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3173.6, 9, 631, 0, 0], ['2016-03-23', 2, 3185.0, 10, 640, 2, 2], ['2016-03-23', 1, 3174.4, 1, 650, 0, 0]]

当日开仓次数: 31

当日每次交易盈亏: [1.4235676757596606e-05, -0.0015506088802847403, -0.0004889714606881341, -0.001801060246975206, 0.000381801172508391, 0.006611201757138403, -0.0004801066834012608, -0.00123396877155575, -0.0007950147363141259, -0.0007322087043772731, -0.0010457669635018185, -0.00010302554767434562, -0.0004796497395015435, -0.0017984954864594066, -0.0014850551654965178, -0.00129680230735475, -0.0007325036052417079, -0.0014228070175438027, -0.0006082706766917009, 0.00033405456255882447, -0.0005439636249608313, -0.0020495146847016948, 0.0007058237835806591, 0.006454251165134206, -0.002740861569467216, -0.0005958848775562875, 0.0009188841201716162, -0.0005984623140912241, 0.0012921351146962727, 0.0010392137096773908, -0.0013549395161290322]

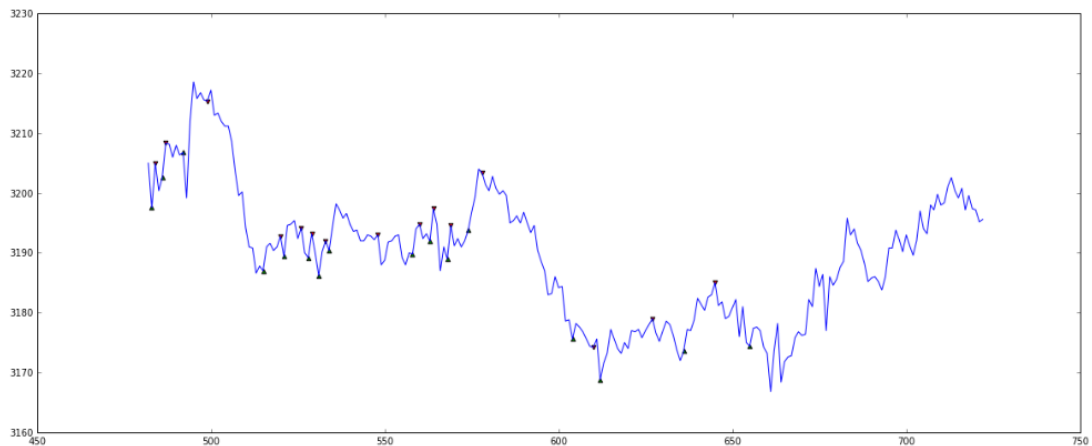
每日平均盈亏: -0.000199559403798

当日总的盈亏: -0.00618634151775

当日交易胜率: 0.290322580645

\*\*\*\*\*

2016-03-23



## 七、总结

模型训练实验进行了三个实验，主要是对训练集和测试集的划分方式不同。第一个和第二个实验采用的数据整个合约数据。第三个实验采用的是每个合约的主力合约数据。策略测试采用的第三个实验训练出来的模型进行测试。

需要注意的地方;

### 1. 数据处理

训练集和测试集的划分，不可以将数据集统一归一化后再进行训练集和测试集的划分，可能出现训练集用到未来数据的情况，训练出模型后，进行预测时将实际数据输入到模型中是需要预先进行归一化处理的，所以为了方便实际应用，对训练集和测试集采用统一的最大值和最小值进行归一化，这个最大值和最小值是通过分析往年的数据得到的，是自定义的。

### 2. 模型训练

学习速率一般设置为 0.001 左右，正则化参数设置为 0.0002 左右，隐藏层设置为[200,100]。实际情况可以调节。

### 3. 策略编写

主要是手续费问题，在 15 年 10 月以后手续费调整为 0.23%（之前为 0.04%），每天交易手数一般不超过 10 手（之前无限制）。使用何种手续费，就需要使用哪种手续费打标签，进行模型训练。模型准确率高意味着可能出现交易频繁的情况，这时要改进策略，适当的限制交易手数。