



茂源资本

量化投资专家

Equal weighting, 1/N法则, BSP, Mean Variance 四种组合优化方法实证研究

肖梓梁

2017.11.27



茂源资本

量化投资专家

1. EQUAL WEIGHTING

- 即为**等权相加**，假设以1块钱作为初始资金输入，依照待组合策略个数(本例中，14年开始33个，14年开始37个)等权分割资金池，每个月末**不进行**再调仓。
- 特点：朴素。但实证表明是一个难以打败的组合方法，一般用作bench mark展示。
- 目前mycapital.net上用的方法。

净值曲线	策略名称	类别	绩效起始时间	权重	面值(¥)	年化收益
	BBI_hrtly_2	CTA期货策略	20140101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	0.0691
	l_BOLL	CTA期货策略	20140101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	0.2873
	rb_BOLL	CTA期货策略	20140101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	-0.0446
	l_BOLLBAN	CTA期货策略	20140101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	0.1987
	rb_BOLLBAN	CTA期货策略	20140101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	0.0438
	ZC_BOLLBAN	CTA期货策略	20160101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	0.1604
	l_CK	CTA期货策略	20140101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	0.2034
	l_CK	CTA期货策略	20140101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	0.2562
	rb_CK	CTA期货策略	20140101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	0.0351
	al_CK	CTA期货策略	20140101	0.027 + 0 = 0.027	810,000	0.0368

共 37 条 每页 10 条 首页 上一页 1 2 3 4 下一页 末页

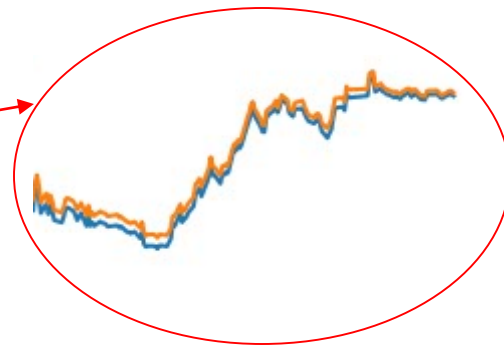


茂源资本

量化投资专家

2.1/N法则

- 又名CRP法则(Constant rebalanced portfolio)。按周期的等权相加策略，依旧假设以1块钱作为初始资金输入，依照待组合策略个数(本例中，14年开始33个，14年开始37个)等权分割资金池，月末按照收益相加后得到一个总权益，例如为1.5，再将其按照策略个数等权分配资金(1.5/33)，作为下个月的初始输入。
- 特点：因为带有一定意义上的反转思想，很难被其它方法打败，一般作为bench mark。
- 研究上，用于表现相差不过大的策略组合时，和equal weighting的曲线几乎一致。





茂源资本

量化投资专家

3. MEAN VARIANCE

- 经典的均值方差模型，数学表达式

$$\begin{aligned} \min_x \quad & \frac{1}{2} x^T \Sigma x \\ & \mu^T x \geq R \\ & Ax = b \\ & Cx \geq d. \end{aligned}$$

- 因为是经典的二次规划而且convex所以总是能取到一个全局最优的稳定解。
- 特点：收敛稳定。上世纪六七十年代在美国做资产配置时被广泛应用。
- 研究上，表现不佳但曲线较平稳。原因主要为在一些上涨较好的月份，pnl本身的波动率比较大，这导致在mean variance目标函数最小化portfolio variance的时候，会赋予该策略更小的权重，从而在下个月产生了某种“反转”的效应。



茂源资本

量化投资专家

4.BSP

- 全称Binary Switch Portfolio. 该算法利用过去资产的表现，在策略池中遍历所有pair(通常一组pair两到三个)进行BSP算法优化。选择边缘pair (前10%或后10%) 进行等权组合。
- 所谓Binary Switch，是因为该算法本质上在 **“Winner takes all”** 和**CRP**两个原则之间依照历史表现做switch。目标函数是最大化期望收益b:

$$b_n^{(\eta)} = \frac{\int b[W_{n-1}(b)]^\eta \pi(db)}{\int [W_{n-1}(b)]^\eta \pi(db)},$$

- 特点：引入了Winner takes all的原则，在表现好的pair上赋予全部权重。
- 从算法上看，这个优化问题的缺点为：1.不一定收敛。所以使用时需要谨慎。2.耗时长：在37个策略上进行实证，两组为一个pairs，一共挑选出 $37*36/2=666$ 组pairs。完成一次挑选需耗时9-10分钟。



茂源资本

量化投资专家

4.BSP

- 算法步骤如下：

ALGORITHM 1 For a given threshold $u > 0, \eta_1 = 0, \eta_2 = \infty$, classification rule κ that satisfies (12), $n \geq 3, x_i, i = 1, 2, \dots, n-1$,

Step1: Calculate $b_i^{(\infty)}$ according to (3), $i = 1, 2, \dots, n$;

Step2: Calculate η_i^* according to (10), $i = 1, 2, \dots, n-1$, and $\mathcal{C}_j \cap \{2, 3, \dots, n-1\}$ according to (11), $j=1, 2$;

Step3: Calculate $\kappa(i), i = 2, 3, \dots, n$, and the empirical classification error $\mathcal{E}_{n-1}(\kappa)$ according to (13).

Step4: We have the output portfolio at t_n ,

$$b_n^{(\tilde{\eta}_n)} = \begin{cases} b_n^{(\eta_{n-1}^*)}, & \text{if } \kappa(n) = 1 \text{ and } \mathcal{E}_{n-1}(\kappa) \leq u; \\ b^{(0)}, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

(注：关于该算法的更多细节可参考之前毛鸿雨同学的研究成果，此处略过)

- 表现：在策略组合表现中能击败1/N，选取边缘pair后(666*10% = 66)，发现long bottom pairs比long top pairs的稳定性和收益均为更好。此外，从稳定性和收益来看，pair容量的10%为最佳的选择阈值。

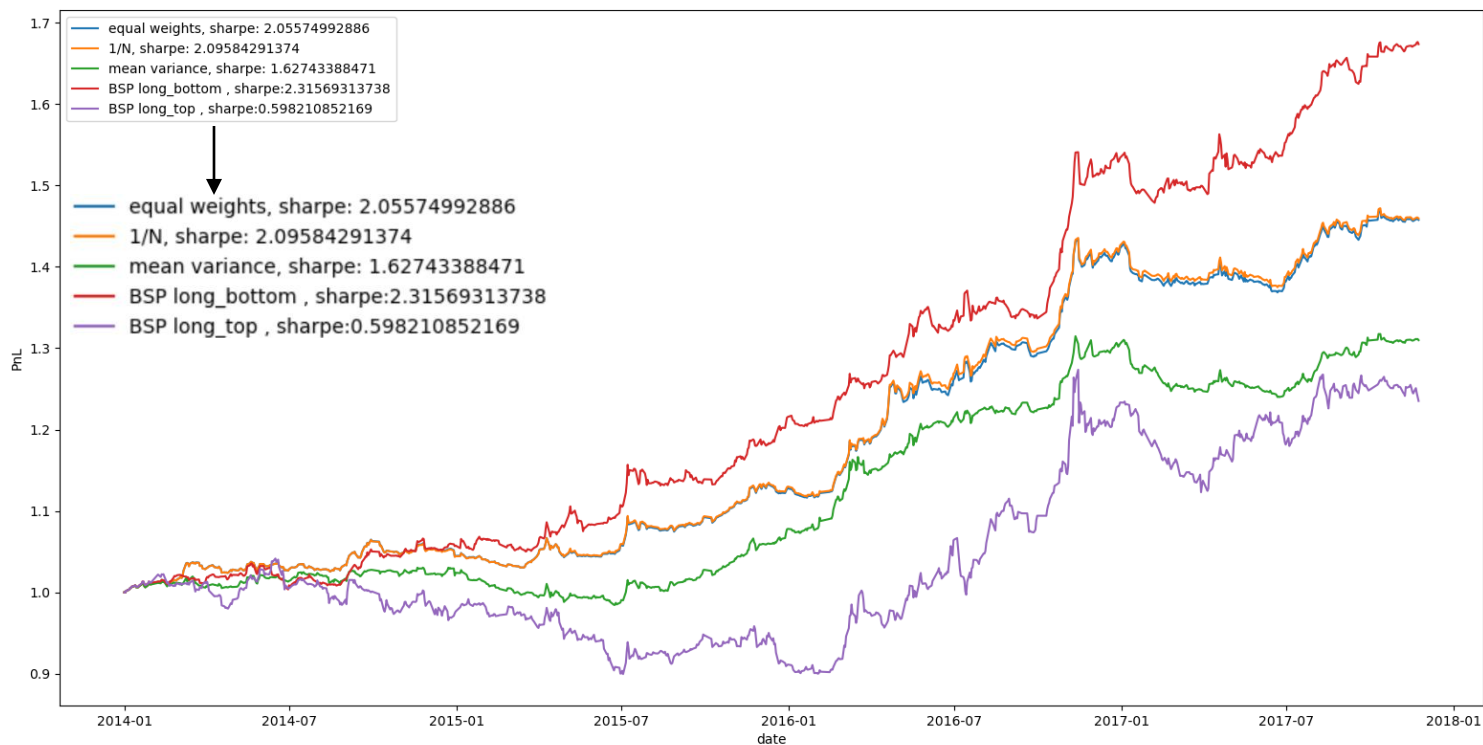


茂源资本

量化投资专家

5. 优化模型对比

- 下图为四种优化模型pnl对比。数据为从14年1月1号开始的33个策略权益，所有模型除去equal weighting均为每月再调仓。





茂源资本

量化投资专家

5. 优化模型对比

- 下图为四种优化模型pnl对比。数据为从16年1月1号开始的37个策略每日权益，所有模型除去equal weighting均为每月再调仓。



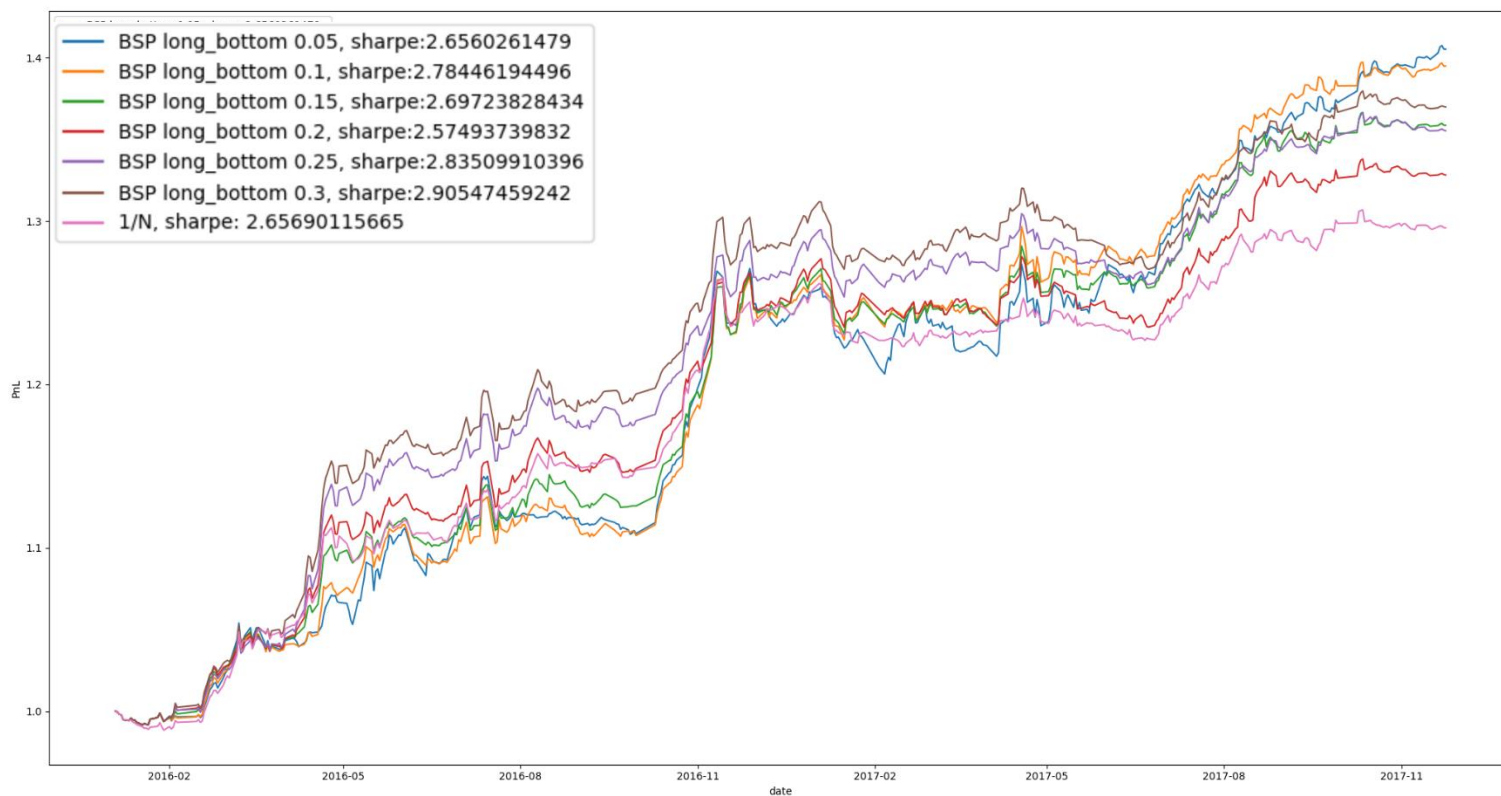


茂源资本

量化投资专家

5.BSP pk 1/N

- 下图采用5%到30%，5%一个step，作为挑选pairs的阈值进行组合优化后与1/N进行对比。数据为16年1月1号至今的37个策略每日权益。





茂源资本

量化投资专家

谢谢大家！