



计算机网络体系结构第一次作业

作业要求：

请以一段时间内的真实指数基金行情数据，

1) 验证定期等额平均成本投资法。例如：投资周期可以是日、周、月、季度、年，投资粒度 5000 元人民币，手续费参照代码 1“获取行情数据程序”中的 buy, sell 注释部分。

2) 给出较优的投资周期、ETF 基金标的等参数，及理由。

3) 验证附录 A 中的 14.1 资产配置原则之一：重新调整投资组合内资产类别的权重可以降低风险，在某些情况下，还可以提高投资收益。

注：行情数据可以通过 AKShare 接口获得，<https://akshare.akfamily.xyz>

实验设置

评价指标：收益率、最大回撤率、平均回撤率。

买卖的最小单位是一手，即 100 份。

考虑印花税、过户费、佣金等交易费用。

数据

进行投资的时间段为 2017 年 9 月 1 日到 2024 年 3 月 14 日。为了分析的需要，可能会使用在该时间段之前的部分数据。

在示例代码上新增了几个标的。（斜体部分为新增）

股票基金：

- 房地产 ETF
- 中概互联网 ETF
- 沪深 300 ETF
- 上证 50 ETF
- 中证 500 ETF

- 创业板 ETF
- 中小 100ETF
- 医药 ETF
- 证券 ETF
- 环保 ETF
- 恒生 ETF
- H 股 ETF
- 标普 500 ETF
- 纳指 ETF
- 军工 ETF
- 银行 *ETF*
- 传媒 *ETF*

债券基金：

- 国债 *ETF*
- 十年国债 *ETF*

日期	房地产 ETF	中概互联网 ETF	沪深 300ETF	上证 50ETF	中证 500ETF	创业板 ETF	中小 100ETF
2017-09-01	NaN	1.440123	1.167898	1.212974	1.032103	0.852207	1.0717
2024-03-14	0.521053	0.945752	1.199148	1.219617	0.940610	0.879079	0.9033

交易周期

选取的交易周期：

- 1 天，对应一日。
- 3 天，对应半周。
- 7 天，对应一周。
- 15 天，对应半月。
- 30 天，对应月。
- 90 天，对应季度。
- 180 天，对应半年。
- 365 天，对应年。

- 3000 天，对应一次性买入。

注：由于 `datetime` 库的 `timedelta` 只支持日或者周等确定长度的时间段，此处全部以日数为单位。

资金投入

按照每天 1000 元的粒度进行投入。

实验原理和实现

- 定期等额平均成本投资法：每个周期投入相同的资金，之前周期剩余的资金将滚动到下一周期。

该对照试验中，每次选择上述标的中的一个，进行定期等额平均成本投资法的投资测试。

- 静态投资组合：在按照定期等额平均成本投资法以不同周期投入资金的同时，每个交易日检查投资组合比例，如果超出范围则进行调整。

在对照试验中，每次选择上述股基中的一个和十年国债 ETF 组成组合，进行定期等额平均成本投资法和静态投资组合的投资测试。

实验中投入资金的周期仍然按照上述比例，但每个交易日都会检查投资组合，如果超出范围则进行调整。

在实验中，股基和债基的预期比例为 7:3，最高比例和最低比例分别为 8:2 和 6:4，当比例超出范围后将通过出售部分基金，使比例接近 7:3，反之则通过当期投入资金的配比使比例趋向于 7:3。

具体实现见 Jupyter Notebook。

实验结果与分析

此处从以下三个指标出发进行了比较：

- 收益率：投资收益与投入资金的比值。
- 最大回撤：投资过程中的最大损失率。
- 平均回撤：投资过程中的平均损失率。

对定期等额平均成本投资法在单个 ETF 上的验证

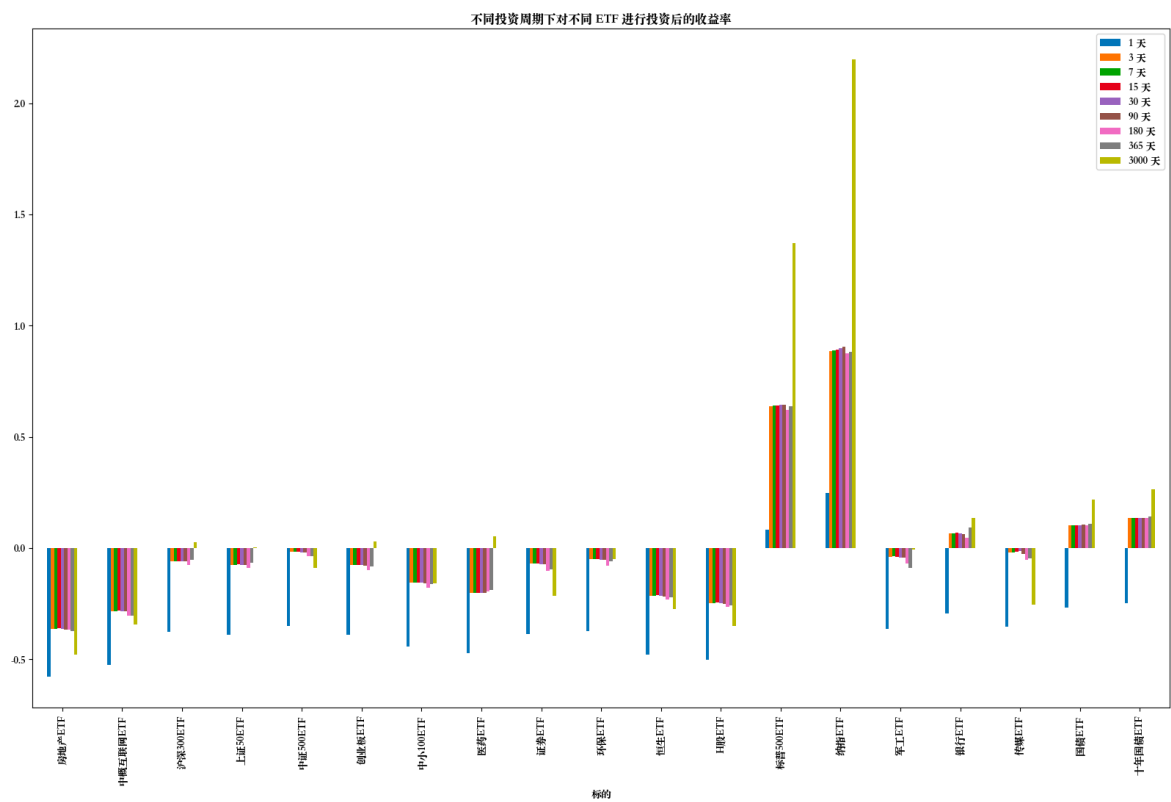
以房地产 ETF 为例：

投资周期	1 天	3 天	7 天	15 天	30 天	90 天	180 天	365 天	3000 天
收益率	-0.579	-0.363	-0.362	-0.362	-0.364	-0.367	-0.368	-0.374	-0.479
最大回撤	0.440	0.438	0.437	0.438	0.437	0.448	0.462	0.443	0.536
平均回撤	0.079	0.075	0.074	0.075	0.079	0.082	0.094	0.074	0.162

可见除了投资周期为 1 天的情况下损失会增大外，定期等额平均成本投资法在房地产 ETF 上起到了降低风险的作用，减少了损失，降低了回撤。

下列各图中可以更清晰地看到定期等额平均成本投资法在不同的 ETF 上起到的降低收益率、降低回撤率的作用：

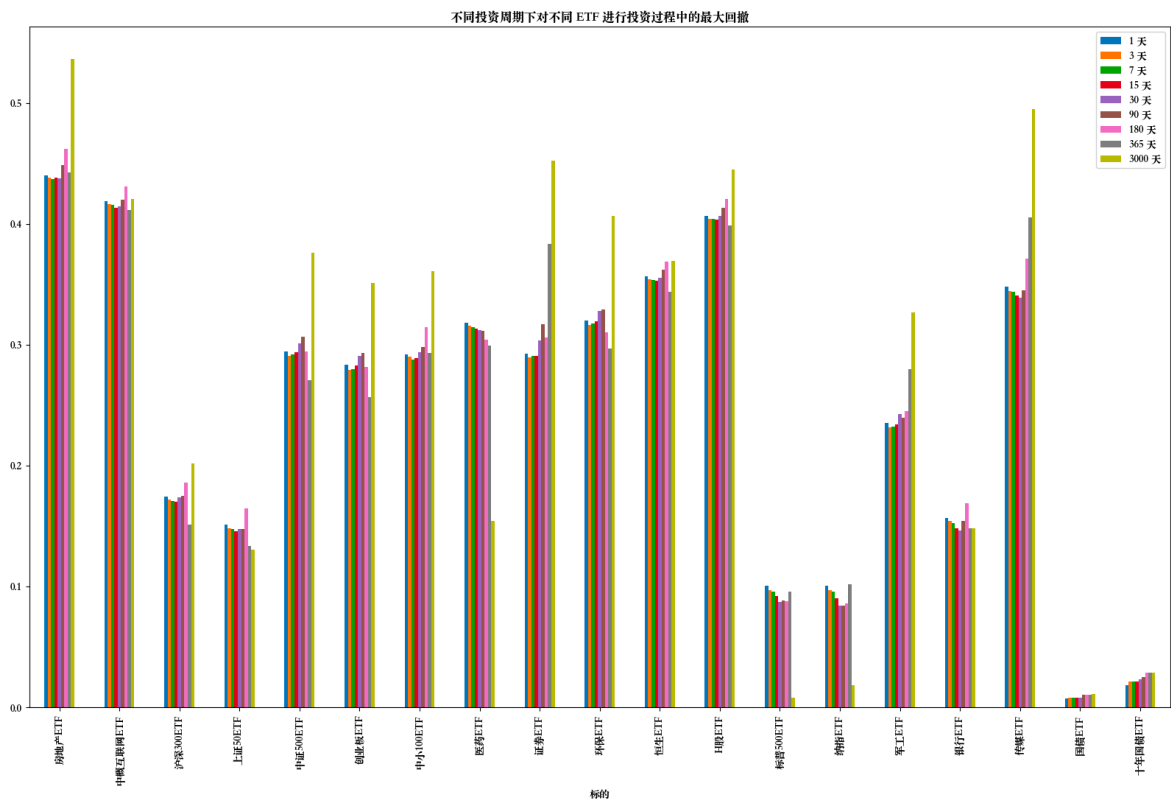
- 收益率：



可以看到对于房地产 ETF、中概互联网、中证 500ETF、证券 ETF、恒生 ETF、H 股 ETF、传媒 ETF，定期等额平均成本投资法都起到了减少损失的作用。

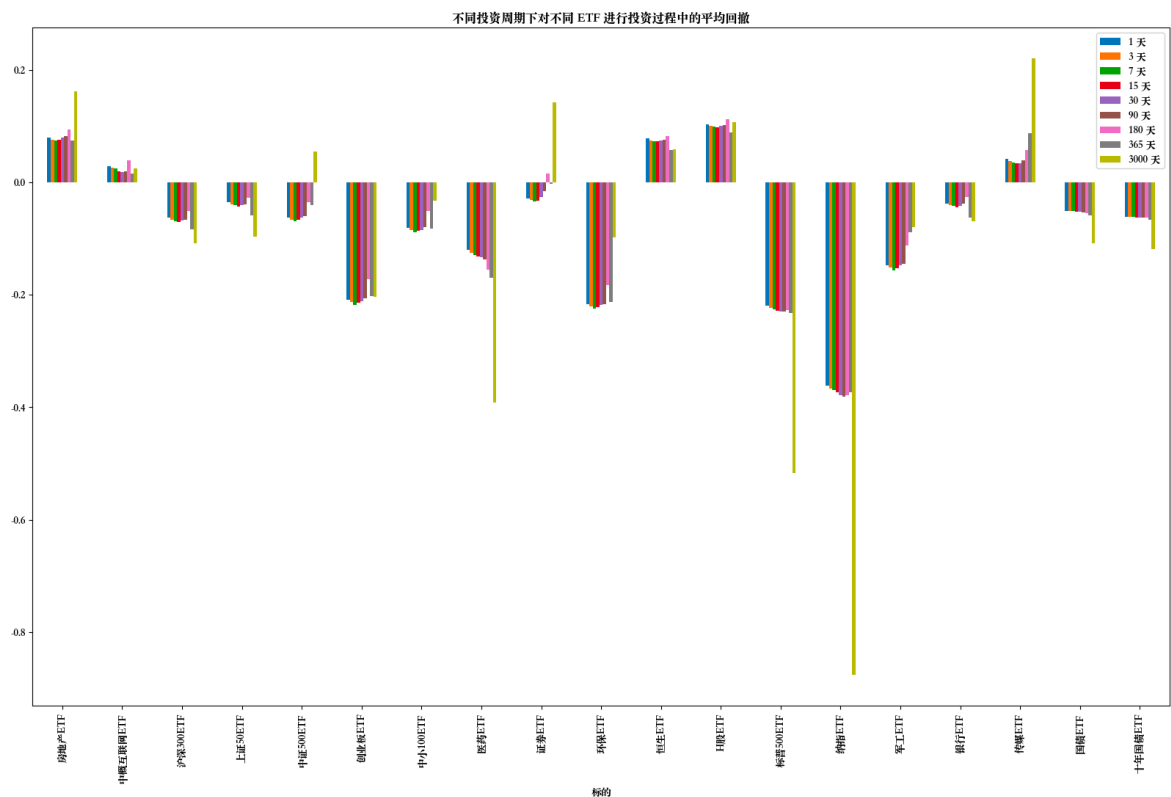
但同时需要注意的是，对于标普 500ETF、纳指 ETF，定期等额平均成本投资法降低了收益率，而对于沪深 300ETF、上证 50ETF、创业板 ETF、医药 ETF、军工 ETF，定期等额平均成本投资法甚至反而造成了少量损失。

- 最大回撤率：



定期等额平均成本投资法在过半 ETF 上都起到了降低最大回撤率的作用，但在医药 ETF 上导致回撤率上升。

- 平均回撤率：



定期等额平均成本投资法在大部分 ETF 上都起到了使平均回撤率趋于 0 的作用；有趣的是，

它在医药 ETF、证券 ETF 等基金上促使平均回撤率由正变为负，即平均意义上未发生回撤。

对定期等额平均成本投资法和静态投资组合在一对 ETF 上的验证

仍以房地产 ETF 为例：

投资周期	1 天	3 天	7 天	15 天	30 天	90 天	180 天	365 天	3000 天
收益率	-0.493	-0.234	-0.216	-0.215	-0.232	-0.242	-0.215	-0.242	-0.288
最大回撤	0.289	0.287	0.278	0.284	0.283	0.306	0.294	0.297	0.344
平均回撤	0.038	0.036	0.033	0.035	0.036	0.039	0.047	0.034	0.082

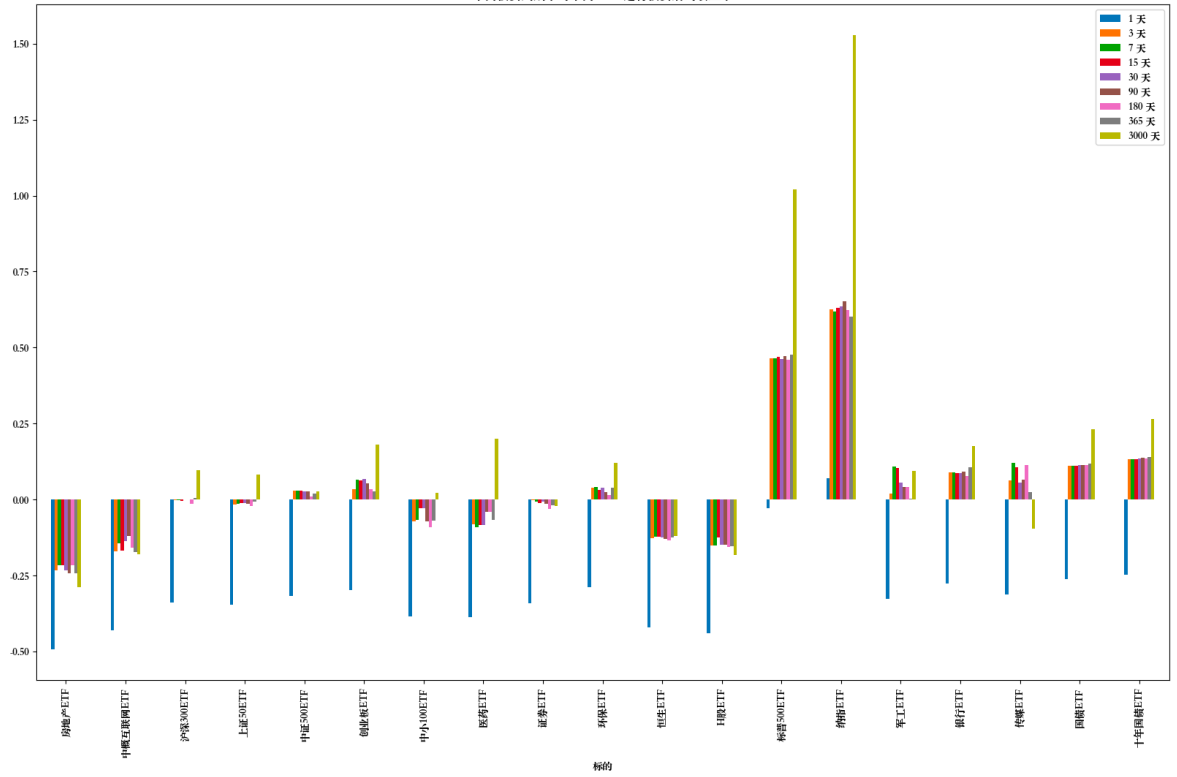
与之前相比：

投资周期	1 天	3 天	7 天	15 天	30 天	90 天	180 天	365 天	3000 天
收益率	-0.579	-0.363	-0.362	-0.362	-0.364	-0.367	-0.368	-0.374	-0.479
最大回撤	0.440	0.438	0.437	0.438	0.437	0.448	0.462	0.443	0.536
平均回撤	0.079	0.075	0.074	0.075	0.079	0.082	0.094	0.074	0.162

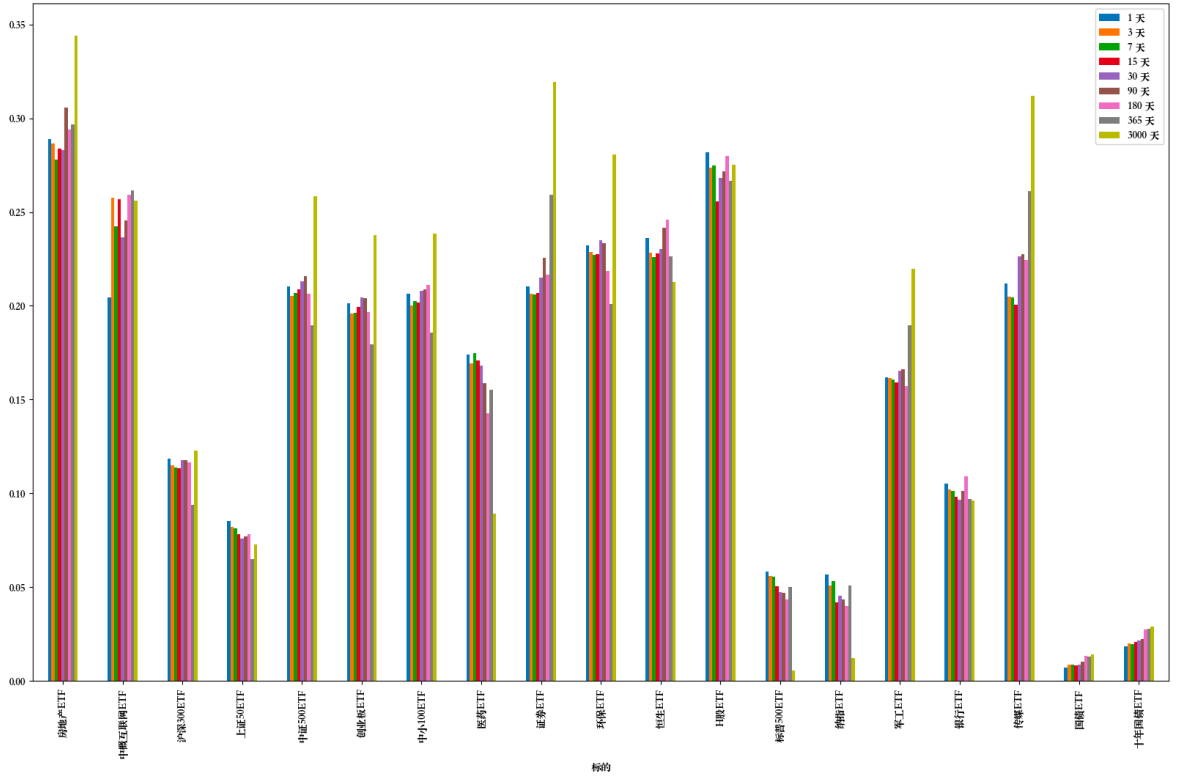
可以看到收益率得到上升，最大回撤和平均回撤都有所下降。

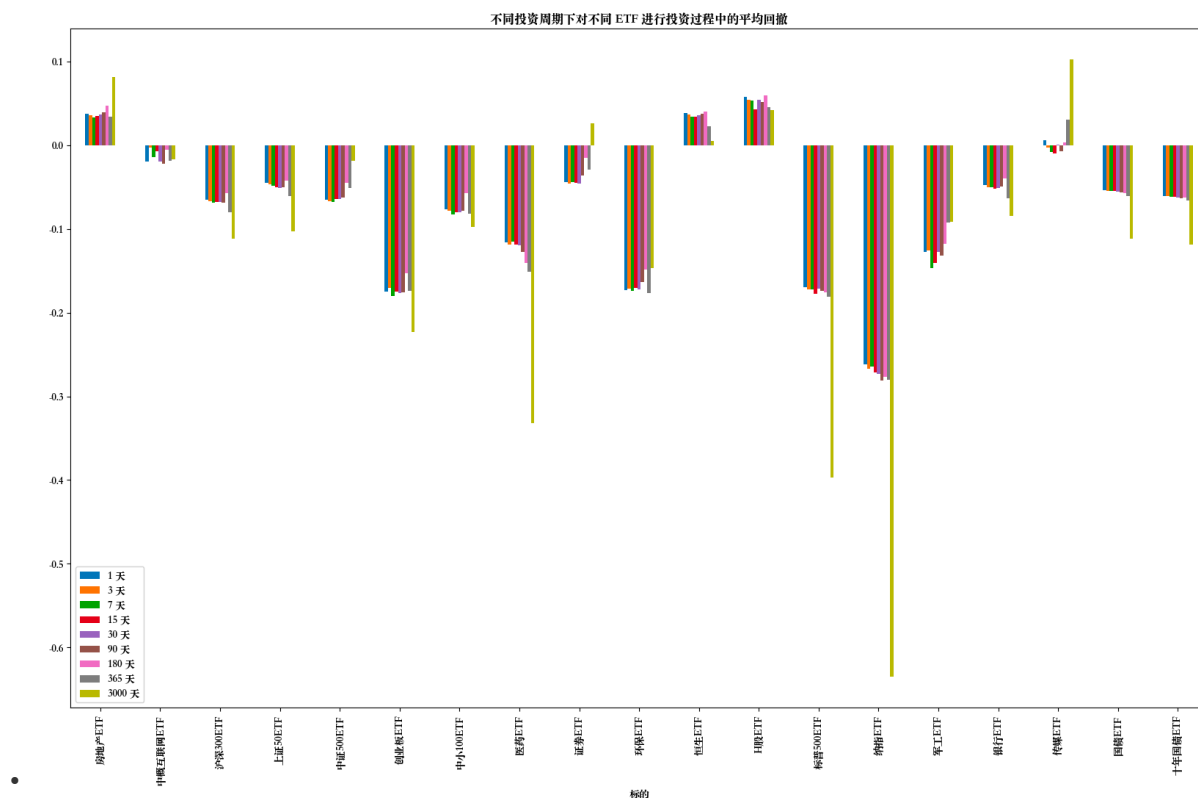
其他 ETF 的结果也类似：

不同投资周期下对不同 ETF 进行投资后的收益率



不同投资周期下对不同 ETF 进行投资过程中的最大回撤





且此处的投资结果略好于两种基金投资结果的加权平均。

总结和自评

- 选择适当的投资周期和投资粒度，可以起到降低风险的作用，减少损失，降低回撤。
- 选择适当的静态投资组合，可以起到提高收益、降低回撤的作用。
- 在实际投资中，可以根据不同的 ETF 选择不同的投资策略，以达到最优的投资效果。
- 采用定期等额平均成本投资法和静态投资组合时，可以适当延长投资周期，以减少不必要的交易费用。
- Present : 2 / 4 分，迟交。
- 源程序代码 : 3.5 / 4 分。有基本的注释，但代码不够清晰、简洁。
- 作业报告 : 3.5 / 4 分。几部分完整，但实验结果与分析部分的图表不够清晰，没有对两种策略的结果进行直接的比对。

感谢和收获

感谢老师的指导，让我对投资的基本原则和方法有了更深入的了解。

同学们的报告也非常生动、深刻。

在进行本次作业中，我时常想到自己仍然尚未用于投资的资金，希望在未来能够借助本次课程中学到的知识，更好地进行投资。