

درس مدیریت مالی پیشرفته

پروژک ۲

موعد تحویل: ۱۵ دی ۱۴۰۰

- پاسخ‌های خود را فقط به آدرس ایمیل درس (khatam.finance@gmail.com) ارسال کنید.
- پاسخ‌ها را در قالب یک فایل زیپ شده با نام `MiniProject#2-YourName` ارسال کنید.
- فایل جواب را در پاسخ به ایمیل ارسال شده و بدون توضیح در متن ایمیل ارسال کنید.
- تمرین‌ها باید به صورت فردی حل و ارسال شوند.
- هرگونه سوال در مورد پروژک ۲ را در گروه تلگرامی بپرسید.
- تذکر: جریمه تقلب و کپی‌برداری برای همه طرفین به صورت منفی ۲۰۰ درصد نمره آن تمرین اعمال می‌شود.

قسمتی از این پروژک ادامه‌ی پروژک قبل است و می‌توانید توابع مورد نیاز را از پروژک اول کپی کنید.

۱. صندوق‌های بازنشتگی

با توضیحات و پارامترهایی که در پروژک اول داشتیم، به این سوال پاسخ دهید. شما با شبیه‌سازی مونت کارلو آشنا شده‌اید. در این پروژه می‌خواهیم این روش را پیاده‌سازی کنید. فرض کنید توزیع تعداد سال‌هایی که فرد کار می‌کند، می‌تواند به صورت یک توزیع مثلثی باشد. کمینه این توزیع، ۱۵ سال و بیشینه آن ۵۰ سال است. همچنین افراد عمدتاً ۳۵ سال کار می‌کنند. در این لینک می‌توانید توضیحاتی درباره توزیع مثلثی ببینید. افراد بعد از پایان دوره کار، به مدت ۱۰ سال از حقوق بازنشتگی استفاده می‌کنند.

یک شبیه‌سازی مونت کارلو اجرا کنید که ۱۰۰۰ بار تعداد سال‌های کار کردن را به صورت رندم از توزیعی که توضیحش داده شد، برداشته و با استفاده از آن NPV صندوق را هربار محاسبه کنید. در نهایت توزیع به دست آمده را رسم کنید.

kernel density estimation توزیع به دست آمده را نیز در نموداری جداگانه رسم کنید. (برای اطلاعات بیشتر اینجا کلیک کنید. نیازی به خواندن جزئیات نیست و درک مفهوم کلی آن کفایت می‌کند.)

۲. فرض کنید به جای داشتن بازدهی ثابت برای صندوق، بازدهی صندوق از یک تابع توزیع احتمال نرمال با میانگین ۱۷ درصد و انحراف معیار ۳ درصد بدست می‌آید. در این حالت قسمت آ پروژک یک را دوباره انجام دهید. جریان وجوه نقد صندوق را نسبت به حالت قبل که صندوق بازدهی ثابت داشت، مقایسه کنید و مزایا و معایب این روش از سرمایه‌گذاری و حالت قبل را بیان کنید. (بقیه پارامترها همان مقدار پروژک یک در نظر بگیرید.)

نکته مهم: برای اینکه پاسخ‌ها مشابه باشد برای برداشتن اعداد تصادفی از پکیج Numpy استفاده کرده و سید را برابر با صفر قرار دهید. این کار باعث می‌شود در هر بار اجرای کد نتیجه مشابه‌ای بدست آید. (برای اطلاعات بیشتر اینجا کلیک کنید.)

* برای حل قسمت بعد بازدهی صندوق را برابر با پارامتر پروژک یک در نظر بگیرید که عددی ثابت است.

۳. یکی از مهم‌ترین بخش‌های هر تحلیل مالی، تحلیل حساسیت است. تحلیل حساسیت^۱ به این معنی است که اگر در یک سیستم (با فرض ثابت بودن سایر پارامترهای سیستم) متغیری را تغییر دهیم، متغیر وابسته‌ی آن چه تغییری می‌کند.

۱. در پروژک اول دیدیم که به ازای هر r ای یک n بهینه را می‌توان یافت. (منظور از بهینه، n ای است که NPV را برابر یا نزدیک به صفر می‌رساند.) در این قسمت می‌خواهیم به تحلیل حساسیت چند پارامتر بپردازیم. با انجام هرکدام از موارد زیر، به تفسیر آن تحلیل حساسیت بپردازید.

- مقادیر بازده سرمایه‌گذاری صندوق یعنی r را یک مقدار گسسته (با فواصل ۲ درصدی) از منفی ۱۰ درصد تا مثبت ۳۰ درصد در نظر بگیرید. بقیه پارامترها نیز ثابت هستند. با توجه به قسمت ج پروژک اول، به ازای هر r یک n بهینه می‌توان محاسبه کرد. فرض کنید مقدار دستمزد فرد در حین کار با مقادیر متفاوتی می‌تواند افزایش پیدا کند. (برای سادگی، این افزایش در همه سال‌های کار کردن یکسان فرض می‌شود.) این مقادیر می‌تواند ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد باشد. به ازای هرکدام از این مقادیر، نمودار r - n را رسم کنید.

(خروجی مورد انتظار: یک شکل که روی آن ۴ نمودار وجود دارد که هرکدام مربوط به یک نرخ افزایش حقوق است. محور افقی نشان‌دهنده نرخ سود سرمایه‌گذاری صندوق یعنی r و محور عمودی نشان‌دهنده تعداد سال‌های کار کردن است. برای هر قسمت این بخش، یک شکل کافی است.)

- همانند قسمت قبل، با ثابت در نظر گرفتن سایر پارامترها، تحلیل حساسیت را برای نرخ افزایش حقوق بازنشستگی انجام دهید. این نرخ را نیز ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد در نظر بگیرید.

- همانند قسمت قبل، با ثابت در نظر گرفتن سایر پارامترها، تحلیل حساسیت را برای میزان پس‌انداز فرد (s) انجام دهید. مقادیر پس‌انداز را از ۱۰ درصد تا ۶۰ درصد با فواصل ۱۰ درصدی در نظر گرفته و برای هرکدام نمودارش را رسم کنید.

نکات مهم:

- * داشتن گزارش کار کامل الزامی است. گزارش و تفاسیر خود را در همان فایل ژوپیتر بنویسید.
- * تمیز و خوانا بودن کد و توضیحات شما دارای امتیاز اضافی است.
- * یک فایل که حاوی همه کدها باشد داخل پوشه قرار دهید. دقت کنید که فایل شما نباید در هنگام اجرا با خطا مواجه شود.