

بسم الله الرحمن الرحيم

گزارش مسئله‌ی کنارنشست

زینب ایوبی ۹۷۱۰۰۶۴۳

این کد از ۳ تابع اصلی تشکیل شده است.

creating snowfall pattern (L,m) آرایه‌ی کلی ارتفاع را با الگوریتم کنارنشست می‌سازد.

L , m به ترتیب نمایان‌گر طول فضا و تعداد سطرهای آرایه‌ی کلی ارتفاع هستند.

بازه‌های زمانی مسئله به اندازه‌ی بارش ۵ برابر طول، ذره است و نهایتاً این تابع آرایه‌ی کلی ارتفاع را خروجی می‌دهد.

تابع Analysis با گرفتن آرایه‌ی کلی ارتفاع، آرایه‌های میانگین ارتفاع و ناهمواری بر حسب زمان را خروجی می‌دهد.

Run تابعی است که نهایتاً به تعداد عددی که در ورودی می‌گیرد کد را اجرا می‌کند و میانگین

آنسامبلی میانگین ارتفاع و ناهمواری را بر حسب زمان خروجی می‌دهد.

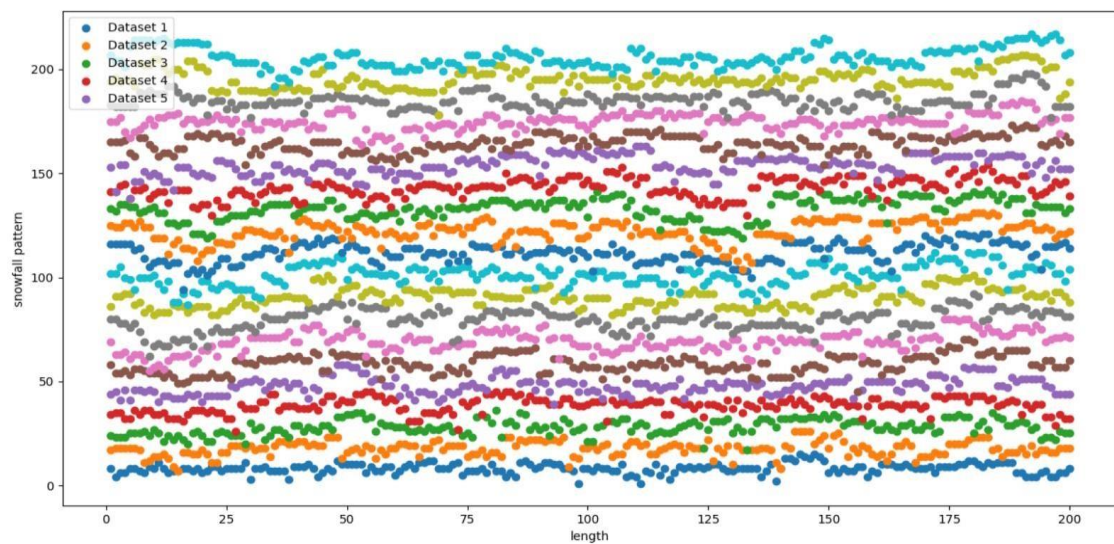
در ابتدای کد سه مقدار طول فضا، تعداد سطور آرایه‌ی کلی ارتفاع و نیز تعداد اجرای برنامه برای میانگین‌گیری آنسامبلی از کاربر گرفته می‌شود.

N نمایانگر تعداد ران‌های برنامه است.

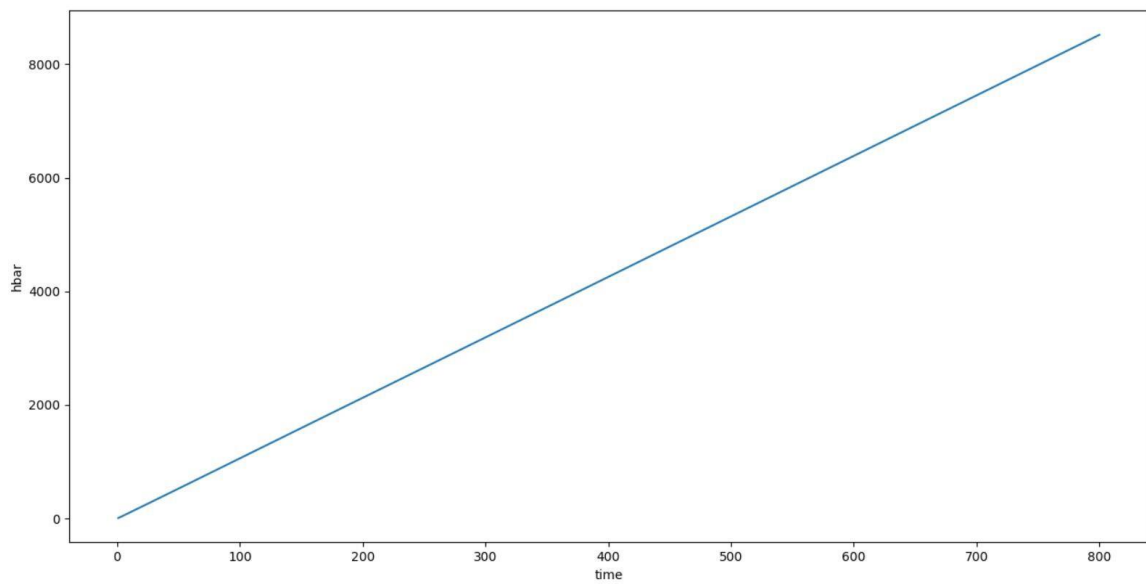
خروجی‌های گرافیکی برنامه را در زیر مشاهده می‌کنید:

برای دیدن رفتاری نزدیک به اشباع باید از مرتبه‌ی ۱ میلیون ذره بنشانیم.

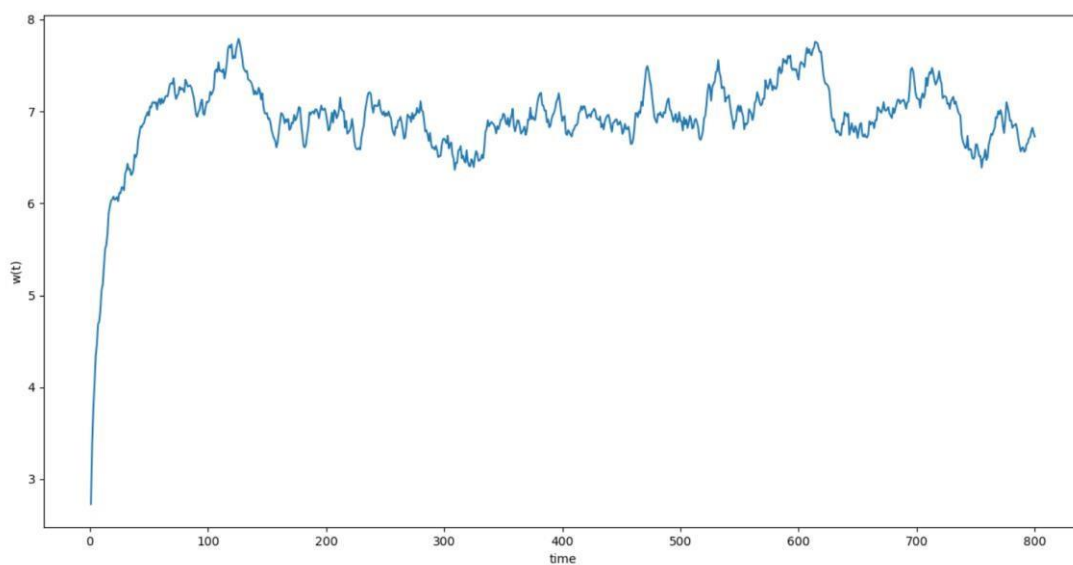
L=200 , m=800 , N=50



نمودار الگوی بارش (ارتفاع بارش در هر نقطه) در ۲۰ بازه‌ی زمانی ابتدایی
 For $L=200$, $m=800$, $N=50$

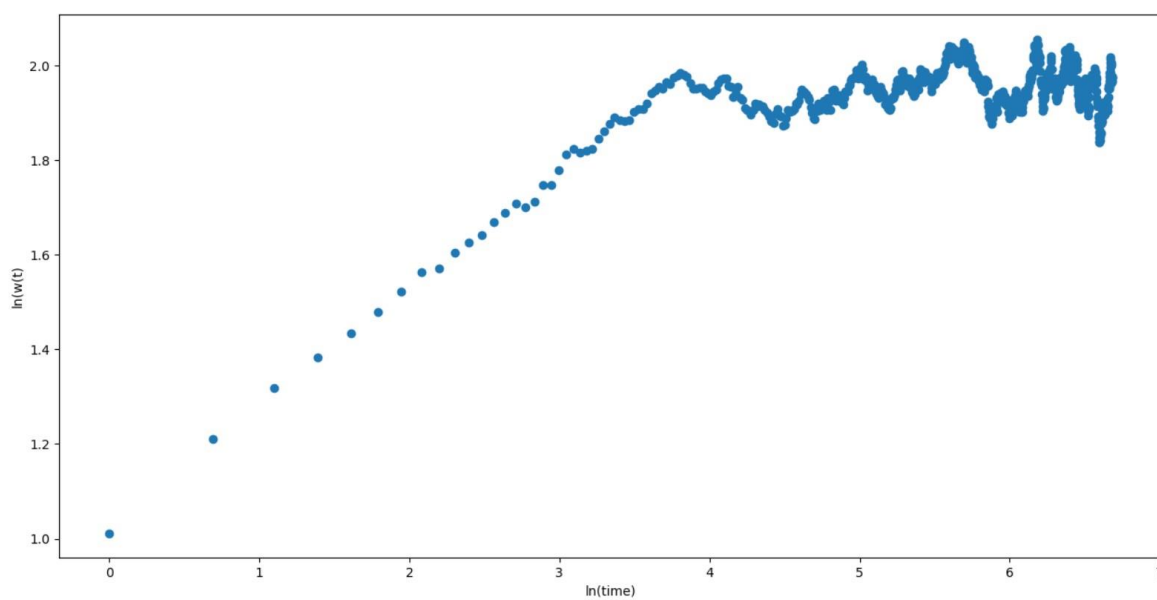


نمودار میانگین ارتفاع بارش بر حسب زمان
 FOR $L=200$, $m=800$, $N=50$



نمودار رشد ناهمواری ارتفاع بر حسب زمان

For $L=200$, $m=800$, $N=50$



نمودار رشد لگاریتم طبیعی ناهمواری ارتفاع بر حسب لگاریتم طبیعی زمان

For $L=200$, $m=800$, $N=50$

بتا:

کمیت بتا را برای مسئله‌ی کنارنشست با طول ۲۰۰ و تعداد سطور ۸۰۰ و ۵۰ بار ران حدوداً ۰.۲۳ بدست آوردم.

این کد را چندین بار اجرا کردم تا به عدد بهتری برای بتا دست یابم. در این فرآیند میزان خطای کمیت بتا از مقدار دقیق آن یعنی ۰.۳۳ حدود ۳۳ درصد است.

نکته‌ی قابل ذکر در بدست آوردن کمیت بتا این است که من این کمیت را با فیت کردن خط به قسمت ابتدایی نمودار رشد لگاریتم ناهمواری بر حسب لگاریتم زمان بدست آوردم. یعنی برای این فیت کردن تنها ۵۰ نقطه‌ی ابتدایی نمودار را در نظر گرفته‌ام و نه تمام ۸۰۰ نقطه را.

بدست آوردن دو کمیت آلفا و زِد:

برای این کار در انتهای کد با استفاده از یک حلقه هربار بر قسمت پایانی نمودار لگاریتم طبیعی ناهمواری ارتفاع بر حسب لگاریتم طبیعی زمان، خط مستقیمی فیت می‌کنم و اگر شیب خط کمتر از ۰.۰۱ شد نمودار را اشباع شده در نظر می‌گیرم. شمارنده‌ی حلقه را خوانده و درایه‌ی زمان مربوط به آن شمارنده را لگاریتم طبیعی زمان اشباع و عرض از مبدا خط را به عنوان لگاریتم ناهمواری اشباع گزارش می‌کنم. این کار را برای طول‌های مختلف آزمایش کرده لیستی درست کردم و در نهایت در کدی دیگر نمودار لگاریتم زمان اشباع بر حسب لگاریتم طول و لگاریتم ناهمواری اشباع بر حسب لگاریتم طول را رسم کرده با فیت کردن خط بر آن نمودارها دو کمیت زِد و آلفا را (به ترتیب) محاسبه نمودم.

نتایج را مشاهده می‌کنید:

طول	تعداد سطور آرایه‌ی ارتفاع	تعداد اجرای کد	لگاریتم طبیعی زمان اشباع	لگاریتم طبیعی ناهمواری اشباع	بتا
100	1000	50	5.303	1.667	0.16
200	1000	50	5.749	1.895	0.22
300	1000	50	5.856	2.114	0.27
400	1000	50	6.132	2.343	0.27
500	1200	50	5.783	2.288	0.26
600	1200	50	6.354	2.390	0.28
700	1500	50	6.836	2.617	0.29
800	1500	50	6.713	2.536	0.26
900	2000	30	6.915	2.604	0.30
1000	2000	30	7.456	2.760	0.28

با اجرای کد و رسم نمودارها مقادیر زیر را بدست آوردیم.

$\text{Alpha} = 0.46$ (۲ درصد خطا از مقدار واقعی ۴۰۷)

$Z = .81$

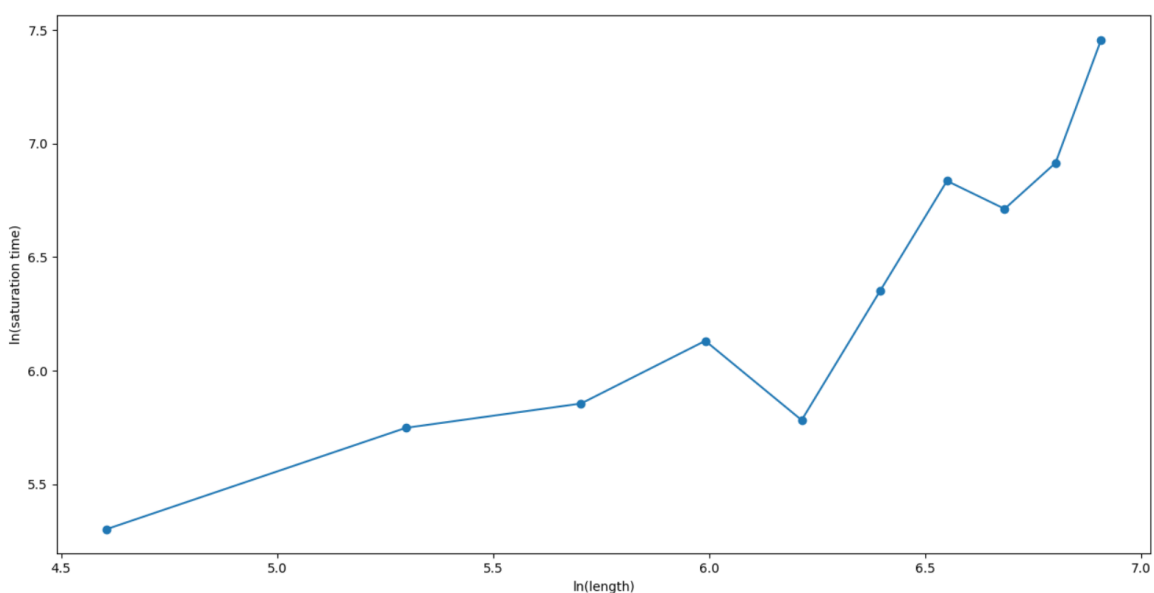
علت این که دقت کمیت آلفا بسیار بهتر از کمیت زد است این است که لگاریتم طبیعی ناهمواری اشباع، عرض از مبدا خط فیت شده به انتهای نمودار لگاریتم ناهمواری بر حسب لگاریتم زمان است و به همین دلیل گویی مقداری میانگین را بدست می دهد و نتیجتاً آلفا با دقت بهتری بدست می آید اما این میانگین گیری روی زمان اشباع انجام نشده است و یک زمان خاص به عنوان زمان اشباع معرفی می شود به همین جهت کمیت زد نادقیق است.

بنابر رابطه‌ی:

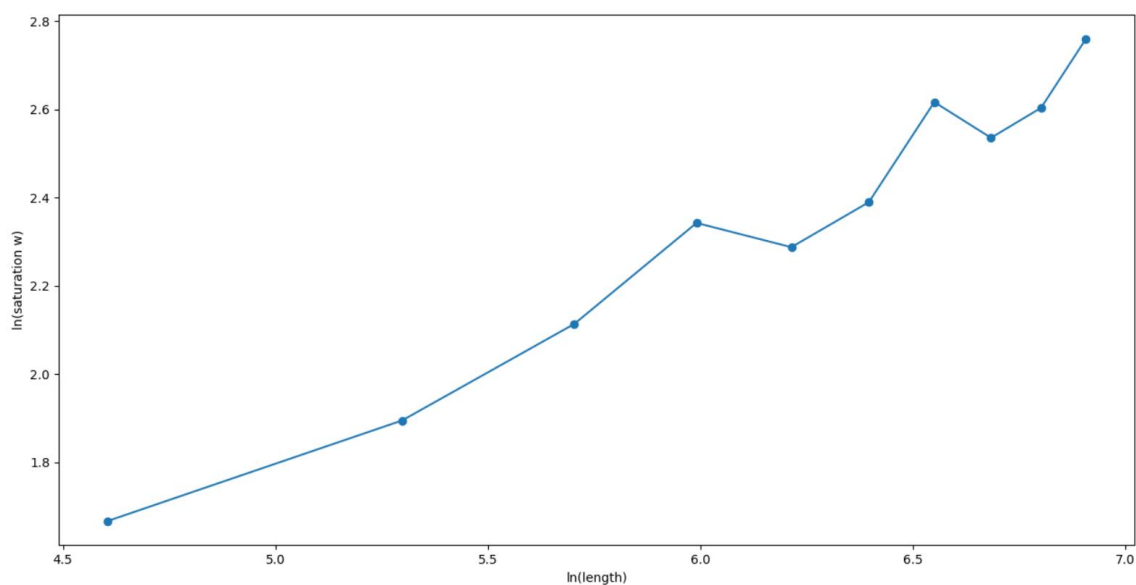
$$Z * \text{Beta} = \text{Alpha}$$

مقدار z باید $\text{Alpha/Beta} = 0.46/0.23 = 2$ بدست می‌آید (بر اساس آلفا و بتا ای که بدست آوردم) ولی بیش از ۵۰ درصد از این مقدار خطا دارد.

نمودار لگاریتم طبیعی زمان و ناهواری اشباع بر حسب لگاریتم طبیعی طول را مشاهده می‌کنید:



نمودار رشد لگاریتم طبیعی زمان اشباع بر حسب لگاریتم طبیعی طول فضا



نمودار رشد لگاریتم طبیعی ناهمواری اشباع بر حسب لگاریتم طبیعی طول فضا