

گزارش کار تمرین شماره ۳

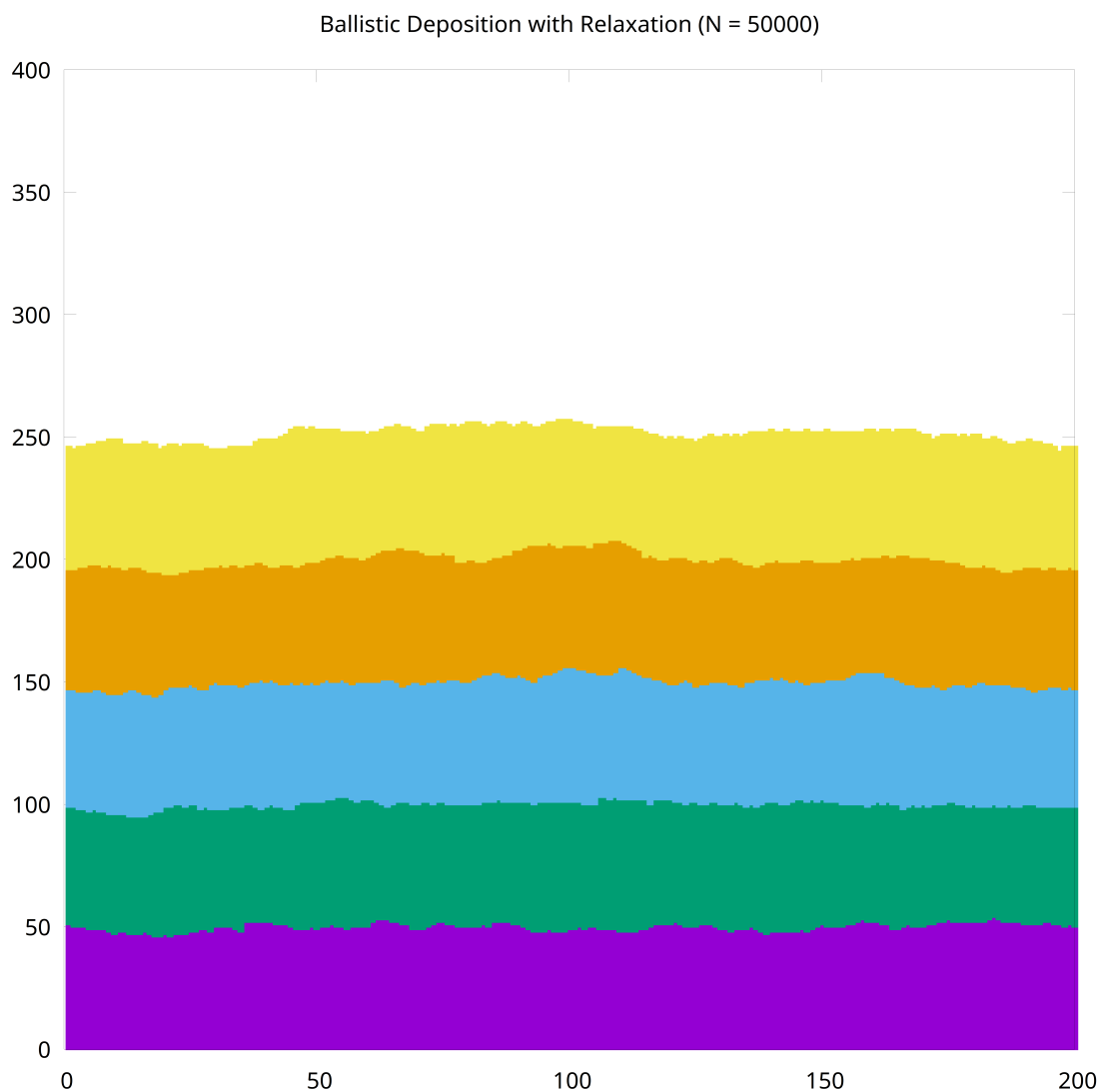
ارمیا اعتمادی بروجنی

مقدمه

در این سری تمرین، سه مثال دیگر از لایه نشانی را بررسی می‌کنیم. کد این سری نیز با زبان زیبا و کاربردی Fortran نوشته شده است. همچنین مانند قبل از ابزار Gnuplot برای رسم استفاده کرده ایم.

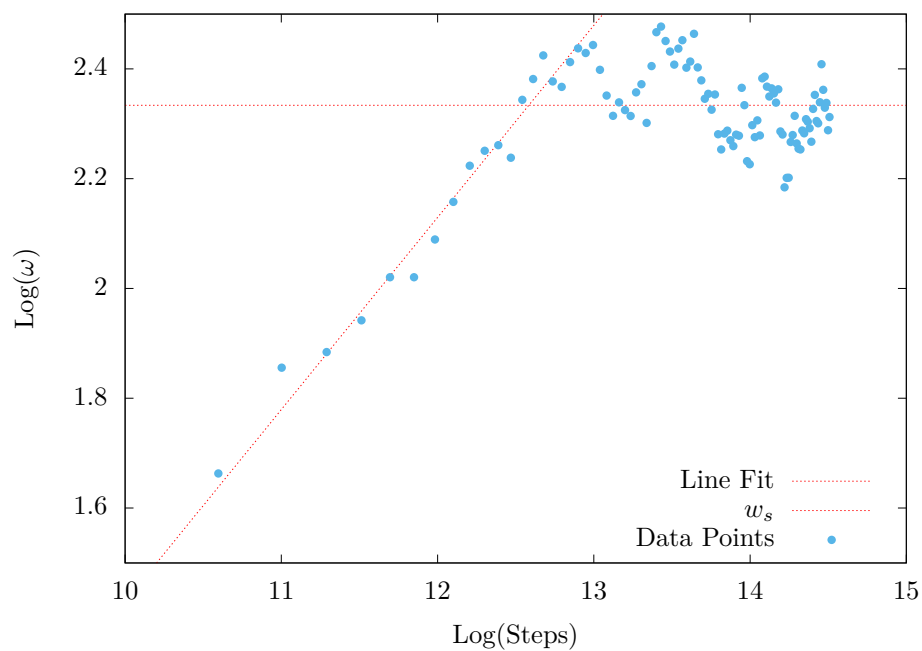
سوال اول

دو تابع اصلی این بخش و بخش های بعدی، توابع `get rpos` و `find dest` هستند. تابع `get rpos` به کمک مولد اعداد تصادفی، یک جایگاه از ۲۰۰ خانه موجود را انتخاب می‌کند. سپس این مقدار به تابع `find dest` داده می‌شود تا قانون پایین نشست و شرایط مرزی را اعمال کند. این کار به کمک چند جمله شرطی تو در تو داده می‌شود که در نگاه اول زیبا نیست اما به نظرم رسید که روش بهینه ای برای این کار است. سپس خروجی تابع `find dest` همان اندیس مکان نهایی ذره است و در نتیجه آن جایگاه در آرایه ۲۰۰ تایی `h` به علاوه یک می‌شود. پس از مقداری رنگ آمیزی برای نمایش بهتر زمان و تحول، یک نمونه از این ول نشست برای ۵۰۰۰۰ ذره به صورت زیر است:



برای بررسی نمای رفتار توانی، این آزمایش را تا تعداد بسیار بالای ذره (در اینجا ۲۰۰۰۰۰۰) به دفعات متعدد (در اینجا ۱۰۰) انجام داده و از ناهمواری میانگین می‌گیریم. پس از مشاهده داده‌ها خروجی در مختصات لگاریتمی (در اینجا لگاریتم طبیعی) می‌توانیم حدودی نقطه اشباع را بیابیم. در اینجا به نقاط قبل از نقطه اشباع به کمک متد DGLES از کتابخانه LAPACK یک خط برازش شده است و از بقیه داده‌ها میانگین گرفته شده است (برای تخمین بهتر ناهمواری اشباع). خروجی کد به صورت زیر است:

1	
2	Points created in: 0 seconds
3	
4	Points plotted in: 2 seconds



```

5
6      DGELS info:          0
7
8      Line coefficients:  -2.0704407688110646      0.34999502452418735
9      w_s:      2.33388352
10
11     Huge points calculated in:      34 seconds

```

به کمک شیب خط و محل تقریبی خط، اعداد زیر را برای خواسته های سوال گزارش می کنیم:

$$\log(t_s) = 12.59 \quad (۱)$$

$$\beta = 0.3500 \quad (۲)$$

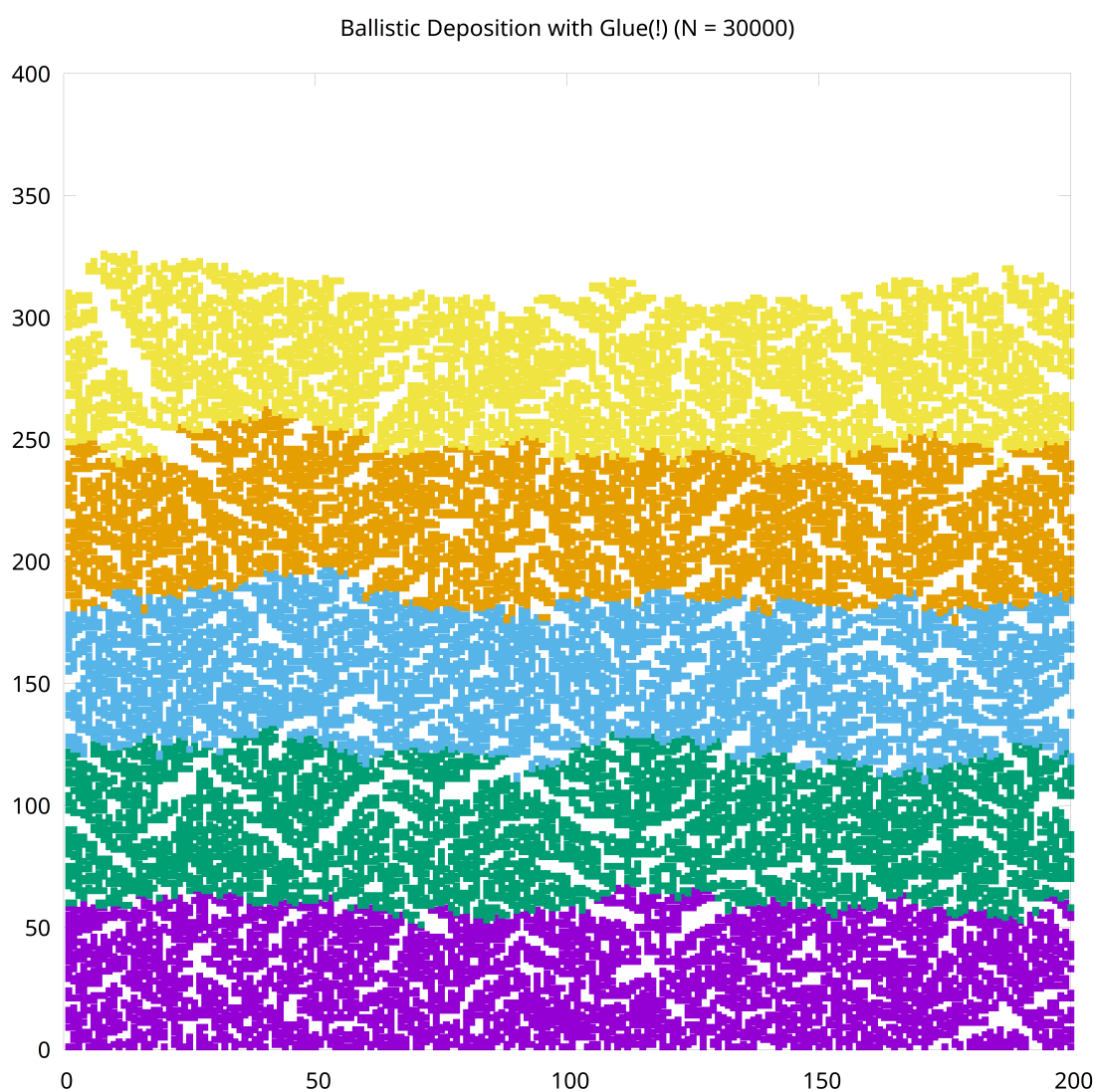
$$z = \frac{\log(t_s)}{\log(L)} = 2.376 \quad (۳)$$

$$\alpha = \beta z = 0.8316 \quad (۴)$$

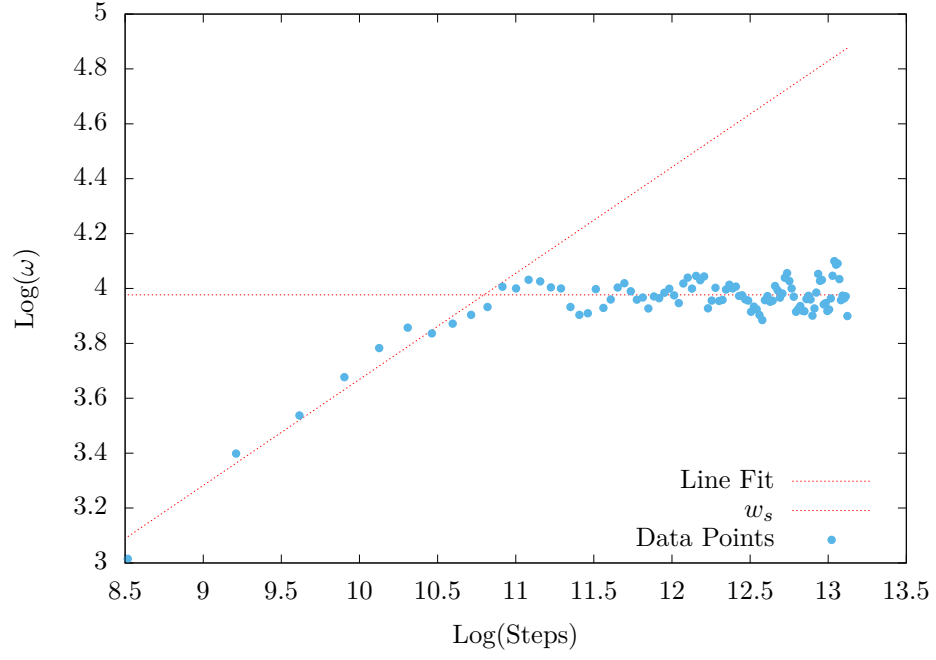
جالب!

سوال دوم

در این بخش مسئله کنار نشست را بررسی می‌کنیم. کد این بخش تفاوت زیادی با بخش قبلی ندارد. نامساوی های شروط معکوس شده و همچنین مکان ذره دو حالت متفاوت دارد: اگر در جای اولیه بنشیند باید یکی به آن جایگاه اضافه کرد. در غیر این صورت ارتفاع ذره برابر با ارتفاع جایگاه انتخابی می‌شود (و ذره در همان مکان اولیه در راستای افقی است): نتیجه برای نشست ۳۰۰۰۰ ذره به صورت زیر است



با ۱۰۰ بار اجرای شبیه سازی با تعداد ذره ۵۰۰۰۰۰ داریم:



```

2      Points created in:          0 seconds
3
4      Points plotted in:         2 seconds
5
6      DGELS info:                0
7
8      Line coefficents: -0.19711733010017013      0.38661710188684728
9      w_s:      3.97708201
10
11     Huge points calculated in:    9 seconds

```

$$\log(t_s) = 10.80 \quad (\text{d})$$

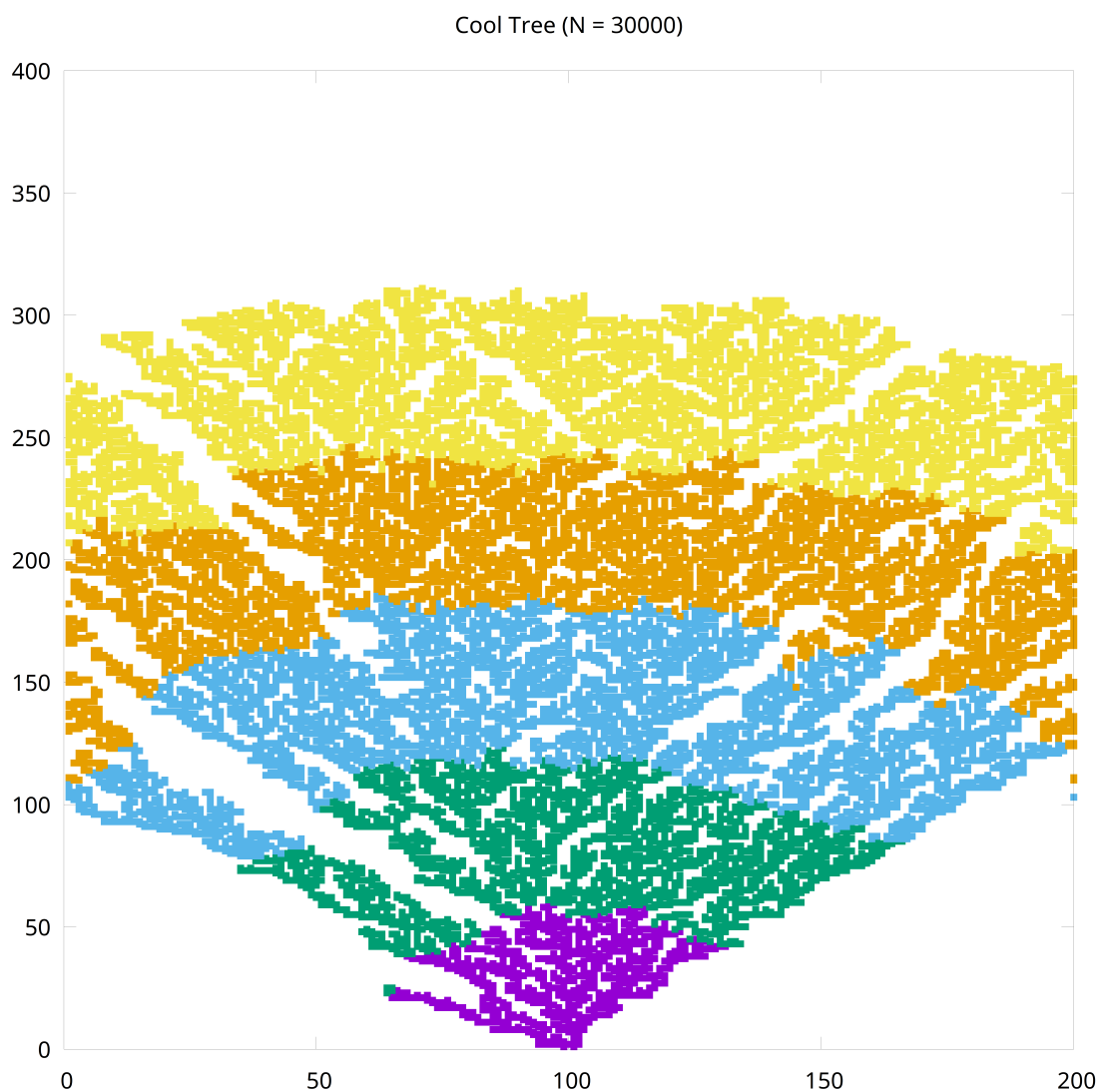
$$\beta = 0.3866 \quad (\text{e})$$

$$z = \frac{\log(t_s)}{\log(L)} = 2.038 \quad (\text{v})$$

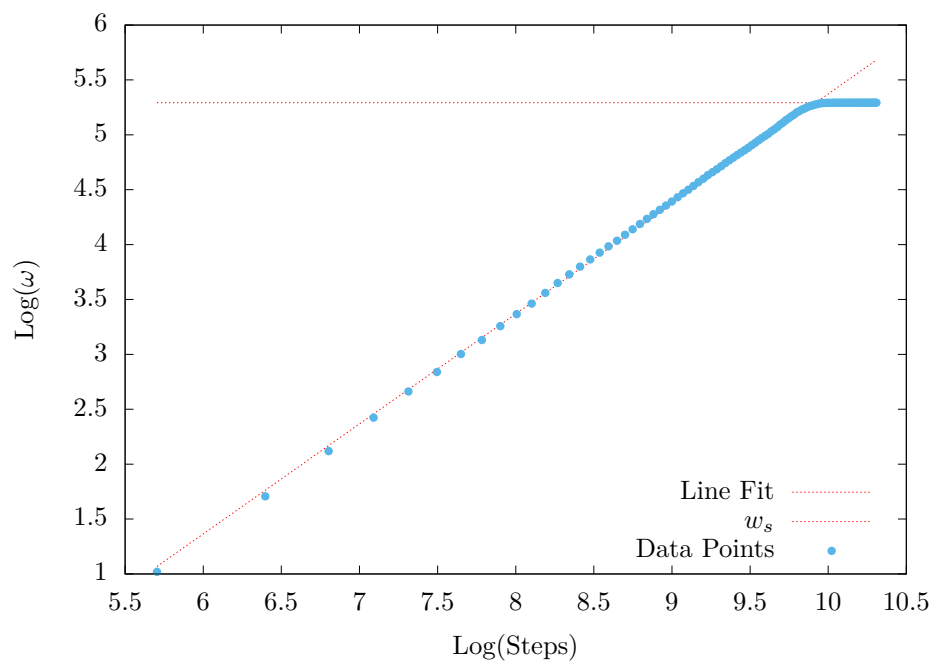
$$\alpha = \beta z = 0.7881 \quad (\text{a})$$

سوال ۳

در بخش کافیت شرط اولیه سوال قبل را تغییر دهیم. بدین صورت که در تمام نقاط بجز نقطه مرکز، مقدار ارتفاع یک عدد منفی بسیار بزرگ باشد و در مرکز ۱. همچنین یک تابع جدید به نام calc width تعریف کرده ایم که مسئول محاسبه عرض درخت در هر زمان است. نتیجه لایه نشانی ۳۰۰۰۰ ذره:



تکرار ۱۰۰ باره آزمایش با همین تعداد ذره و نمونه گیری از عرض درخت:



```

2
3       Points created in:           0 seconds
4
5       Points plotted in:          2 seconds
6
7       DGELS info:                 0
8
9       Line coefficients:  -4.6464487715106912      1.0019054726138250
10      w_s:      5.29330492
11
12      Huge points calculated in:      1 seconds

```

$$\beta = 1.0019 \tag{9}$$

رفتار نمایی وجود دارد تا جایی که درخت تمام طول صفحه را اشغال می کند.