

Assignment 7: 弹簧质点系统

18340040 冯大纬

实验要求

Task1: 完善rope.cpp 中的 Rope::rope(...)。

Task2: 完善rope.cpp 中的 Rope::simulateEuler(...)。

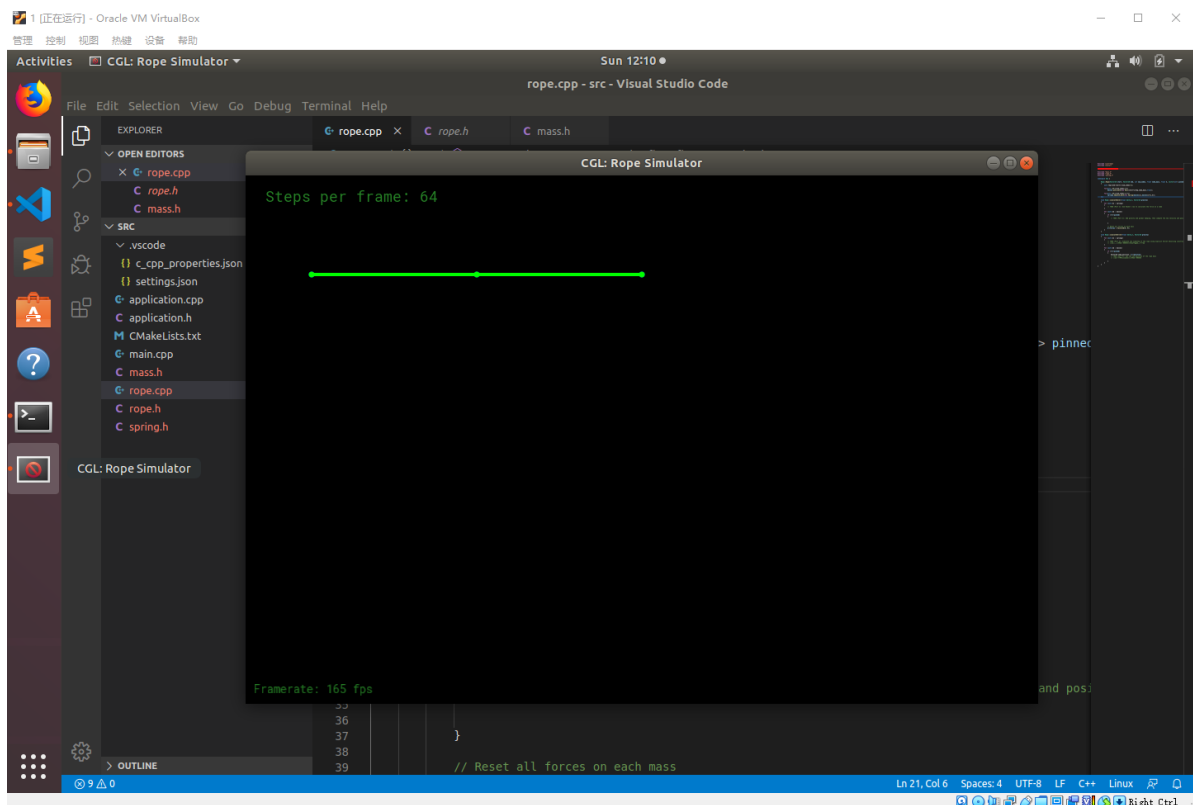
Task3: 完善rope.cpp 中的 Rope::simulateVerlet(...)。

实验结果

Task1: 完善rope.cpp 中的 Rope::rope(...)

思路：

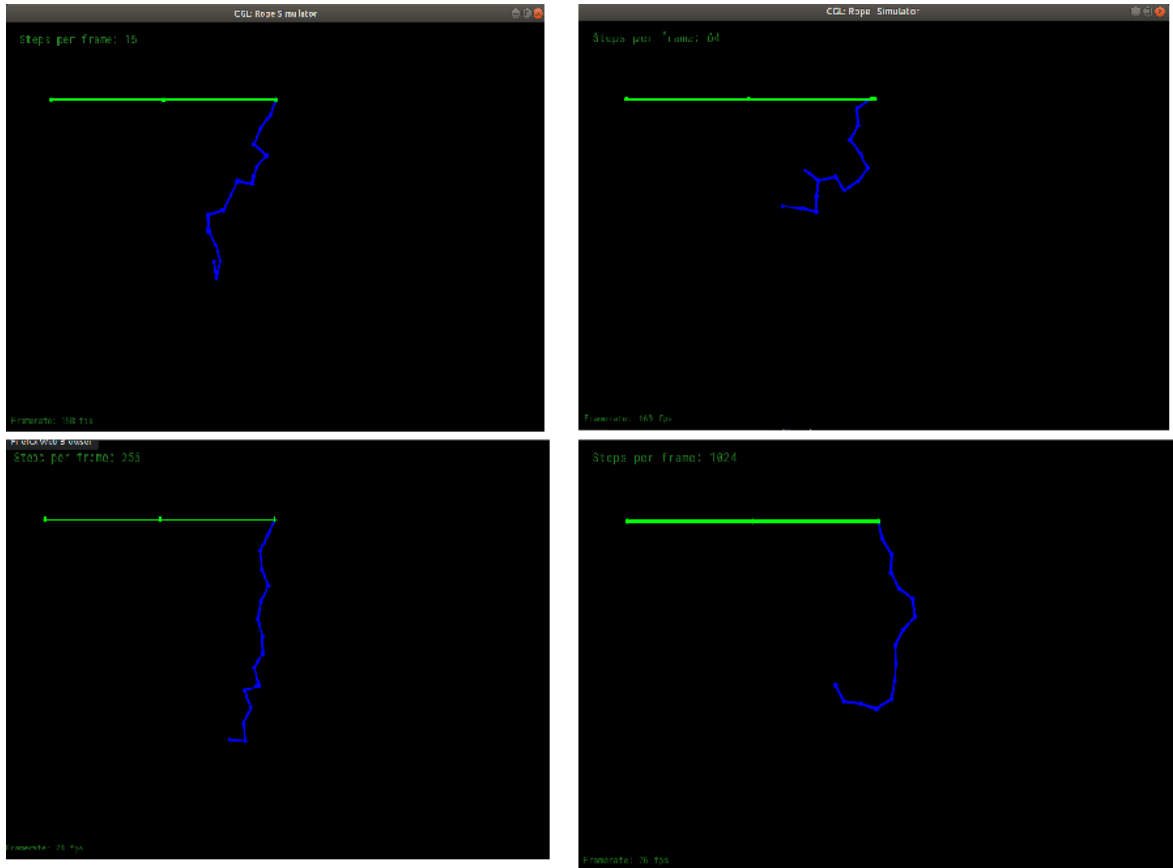
1. 根据 `num_nodes` 计算每两个点之间的距离
2. 根据间隔从 `start` 开始一次生成中间的点
3. 每两点之间设置一个 `Spring` 弹簧



Task2: 完善rope.cpp 中的 Rope::simulateEuler(...)

思路:

1. 遍历弹簧, 对每个弹簧求出 a, b
2. 利用 a, b 计算出 $f_{b \rightarrow a}$ 和 $f_{a \rightarrow b}$
3. 对弹簧两个端点分别施加 $f_{b \rightarrow a}$ 和 $f_{a \rightarrow b}$
4. 对每个节点使用物理定律计算 v 和 x



步数分别为16、64、256、1024情况下的rope

当设置阻尼系数为0时, 绳子自由落下, 没有弹起来。

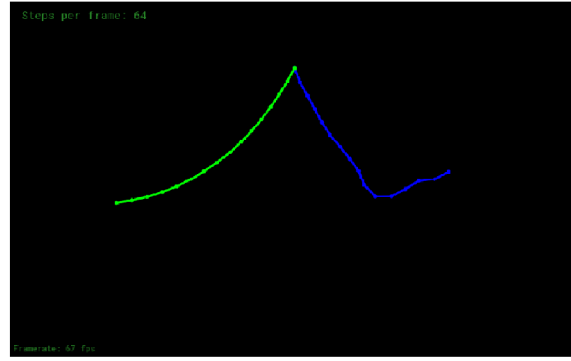
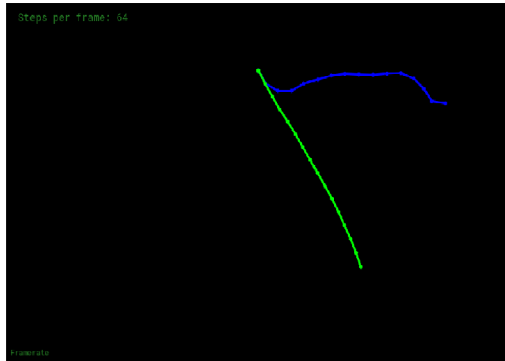
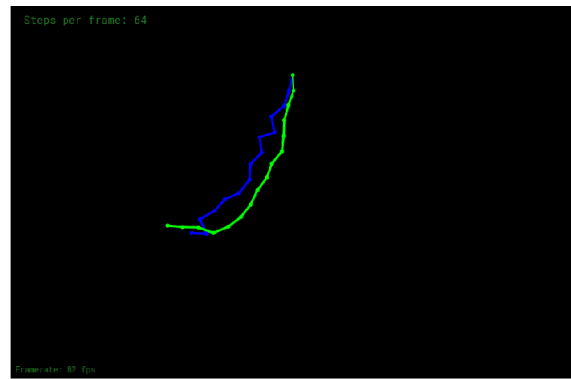
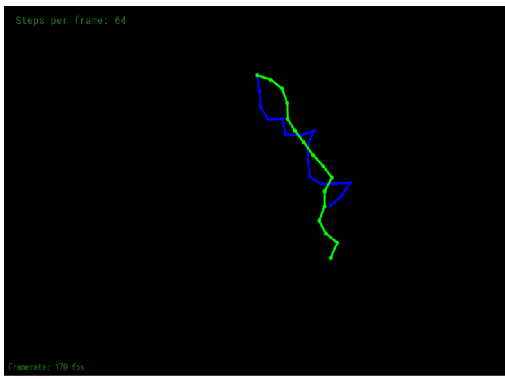
可以观察到的现象是阻尼系数越大, 绳子弹起来的越快。

Task3: 完善rope.cpp 中的 Rope::simulateVerlet(...)

思路:

1. 遍历弹簧, 对每个弹簧求出 a, b
2. 利用 a, b 计算出 $f_{b \rightarrow a}$ 和 $f_{a \rightarrow b}$
3. 对弹簧两个端点分别施加 $f_{b \rightarrow a}$ 和 $f_{a \rightarrow b}$
4. 使用 $x(t+1) = x(t) + (1-d)[x(t) - x(t-1)] + a(t) * dt * dt$ 计算绳子下一刻的位置

当阻尼系数从0变化到0.005时, 明显地变化是绳子摆动的次数减少了, 阻尼系数越大, 摆动次数越少, 当系数为0.005时, 绳子只摆动了一次就停下了。



阻尼系数分别为0,0.00005,0.0005,0.005情况下的rope