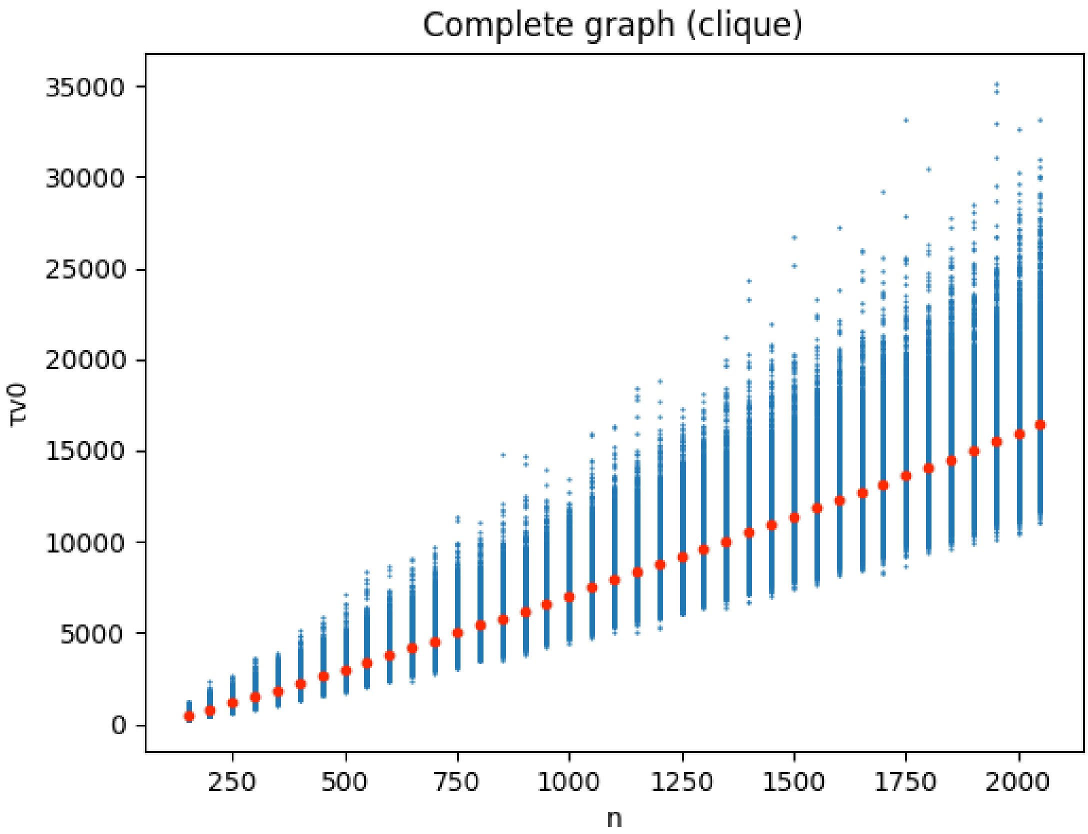
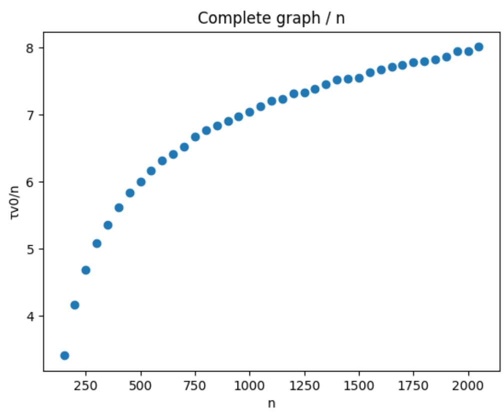
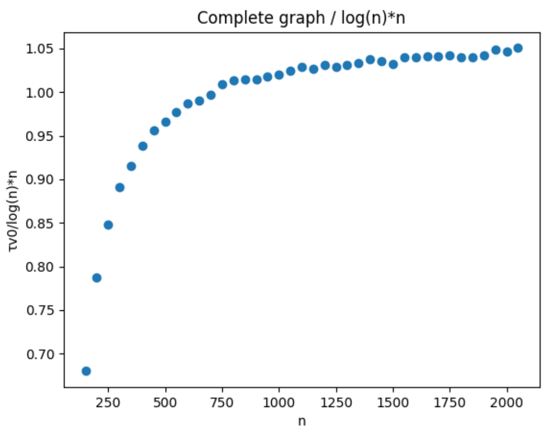
GRAF PEŁNY

Liczba powtórzeń eksperymentu - k = 5000.



Wykresy pomocnicze:



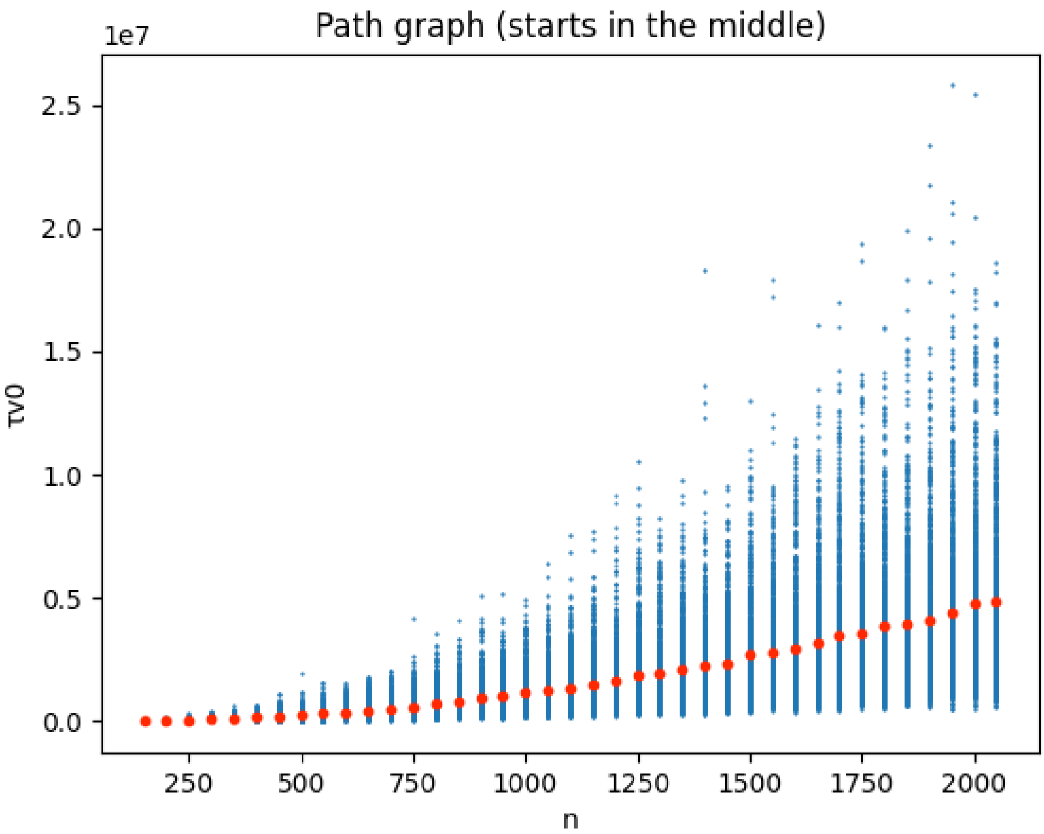


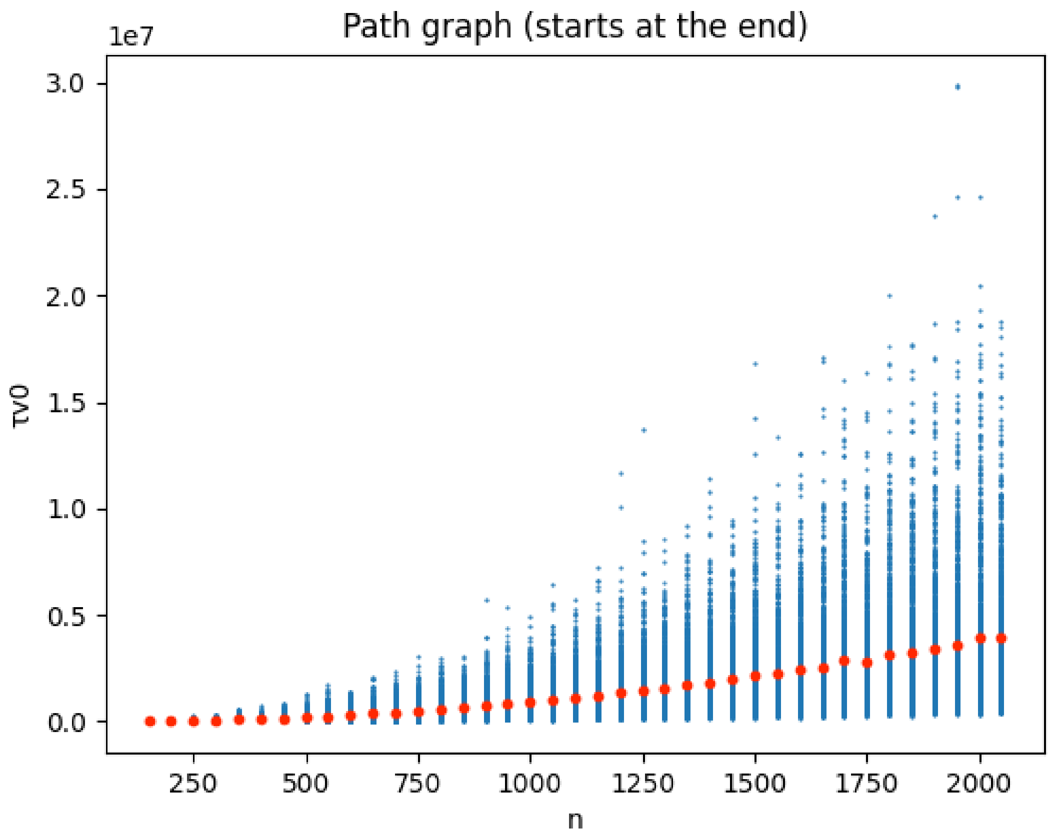
Asymptotyka średnich wartości dla n wierzchołków: $\boldsymbol{O(n * \ln(n))}$

Im większa liczba wierzchołków tym bardziej oddalone od średniej wartości są otrzymane wyniki w pojedynczych powtórzeniach eksperymentu. Można zaobserwować również ze największe otrzymane wyniki dla czasu pokrycia grafu o n-wierzchołkach są znacznie bardziej oddalone od średniej wartości niż najmniejsze otrzymane wyniki. Wśród wartości wokół średniej bardziej prawdopodobne jest otrzymanie wartości od niej mniejszej niż większej, natomiast dużo bardziej prawdopodobny jest skrajnie duży czas pokrycia niż skrajnie mały. W porównaniu do innych grafów jest to ‘najłatwiejszy’ graf do pokrycia dla agenta.

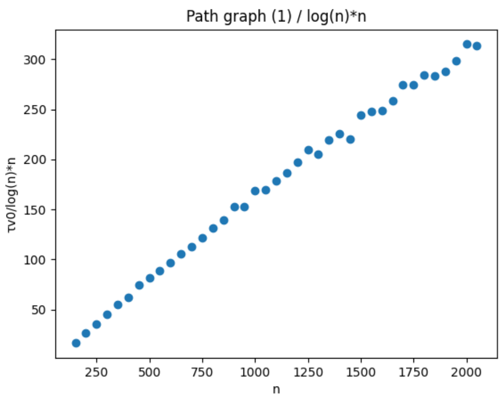
GRAF ŚCIEŻKA

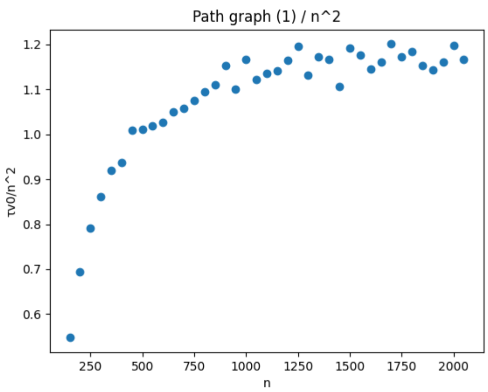
Liczba powtorzeń eksperymentu – k = 1000 (po 1000 dla każdego miejsca początkowego)

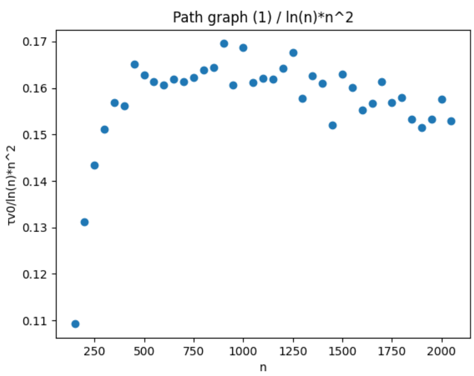


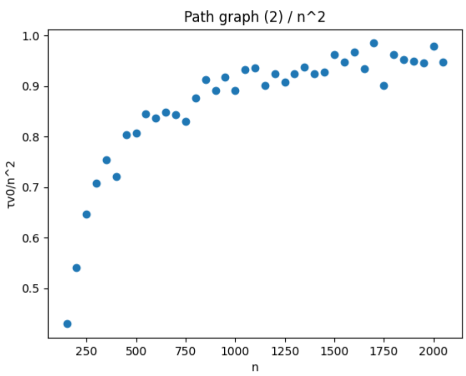


Wykresy pomocnicze:







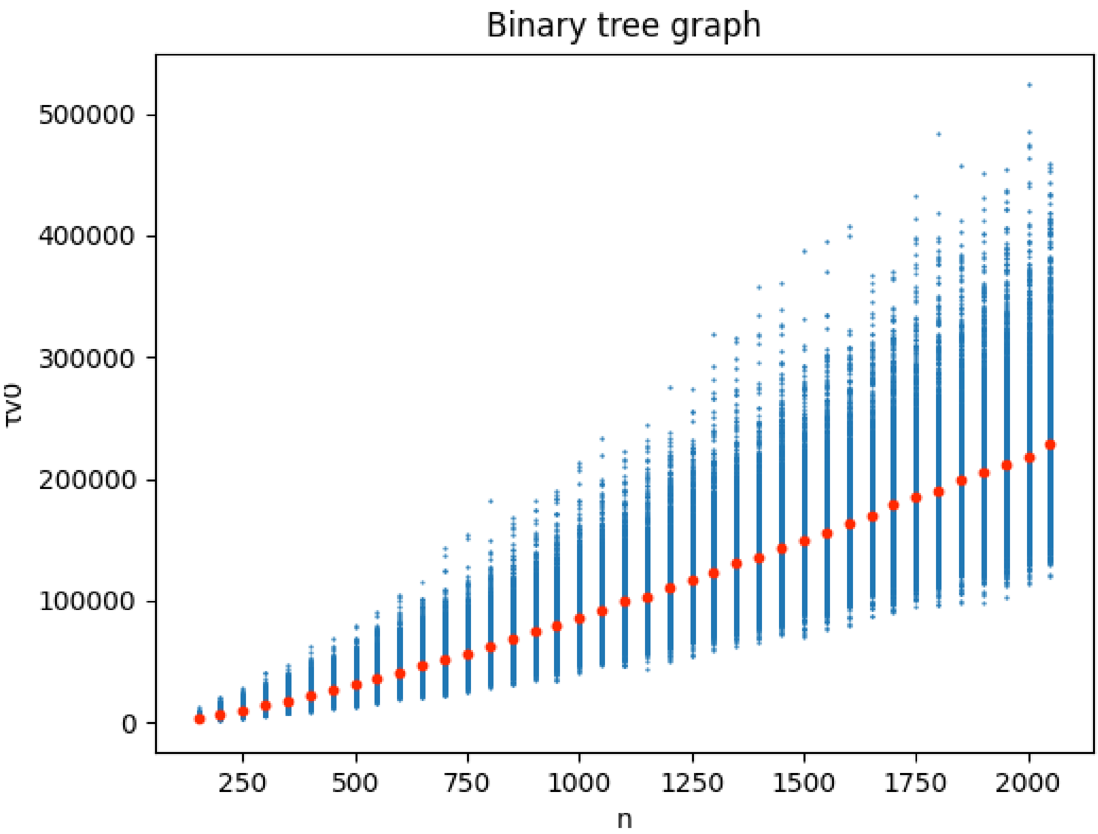


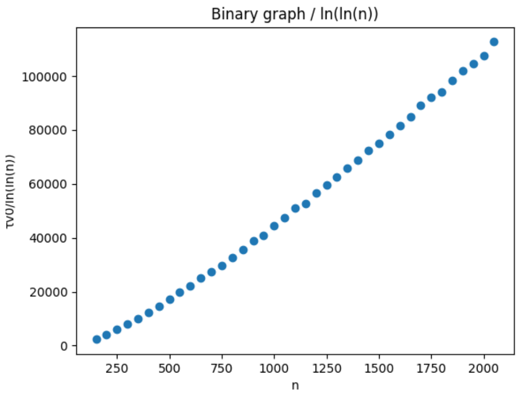
Asymptotyka średnich wartości dla n wierzchołków: $\boldsymbol{O}(\boldsymbol{n}^2 * \ln(\boldsymbol{n}))$

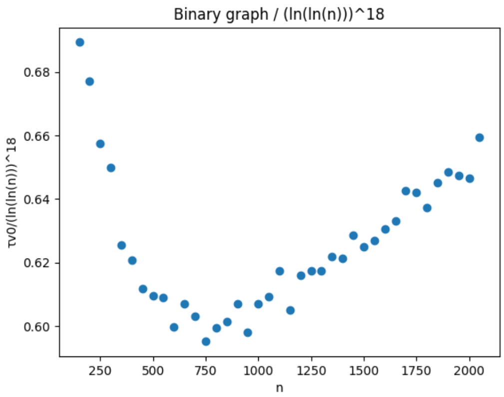
Na wykresie można zauważyć, że dla agenta, który zaczynał na końcu ścieżki wyniki miały dolną granicę (n – czyli przejście całej ścieżki poruszając się tylko w jedną stronę). Im większa ilość wierzchołków tym bardziej oddalone od tej wartości były średnie wyniki. Dla agenta który zaczynał w środku średni czas pokrycia był zawsze delikatnie większy. Wynika to z tego, że minimalna możliwa liczba ruchów potrzebna do pokrycia grafu była większa. Mimo to wartości skrajnie duże częściej występowały przy starcie na końcu.

GRAF DRZEWO BINARNE

Liczba powtorzeń eksperymentu – k = 2000





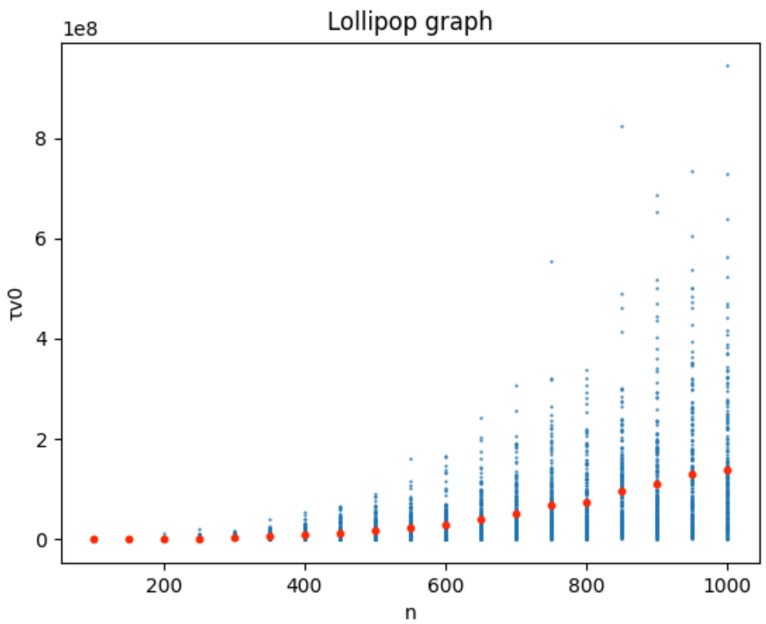


Asymptotyka z wykresu, który najbardziej sugerował iż to jest asymptotyka funkcji n średniego czasu pokrycia dla n-wierzołków odczytuję, że jest to $\boldsymbol{O}(\boldsymbol{ln}(\ln(\boldsymbol{n}))^{18})$

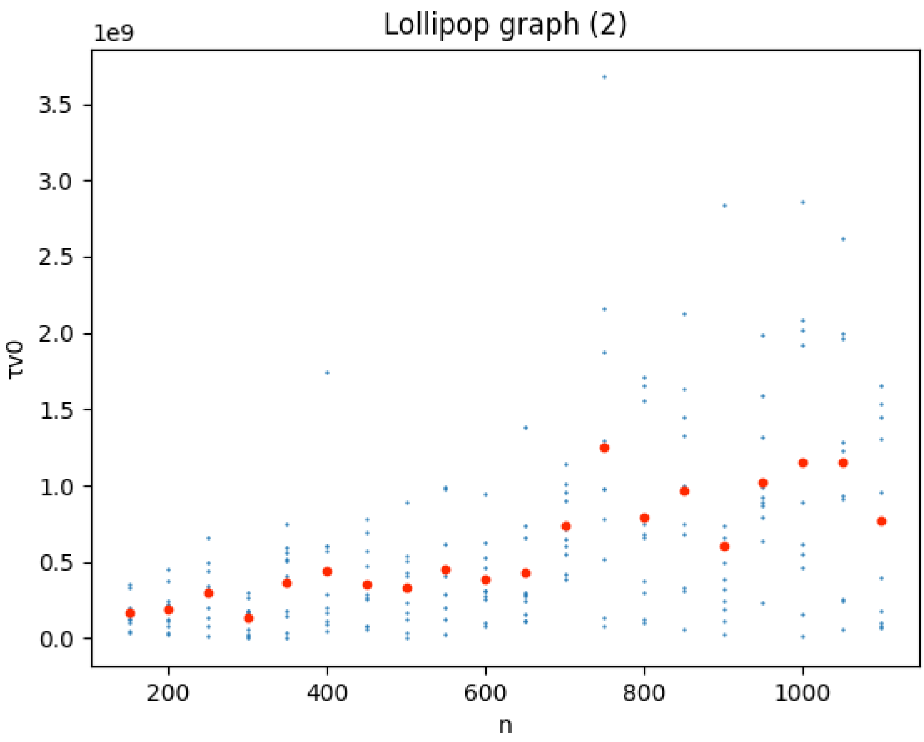
Średni czas pokrycia był dużo większy niż w grafie pełnym, lecz mniejszy niż dla grafu ścieżki. Wartości poszczególnych powtórzeń zdają się także być lekko bardziej skupione wokół średniej wartości niż były one w grafie ścieżki. Prawdopodobieństwo że czas pokrycia będzie skrajnie duży nadal jest większe od prawdopodobieństwa że będzie zdecydowanie mniejszy od wartości średniej lecz różnica i tak jest mniejsza niż w poprzedniej rodzinie grafów.

GRAF LIZAK

$n \in \{100,150, \dots ,1000\}$, k = 200



$n \in \{1050, 1100, \ldots, 2000\}$, k = 10

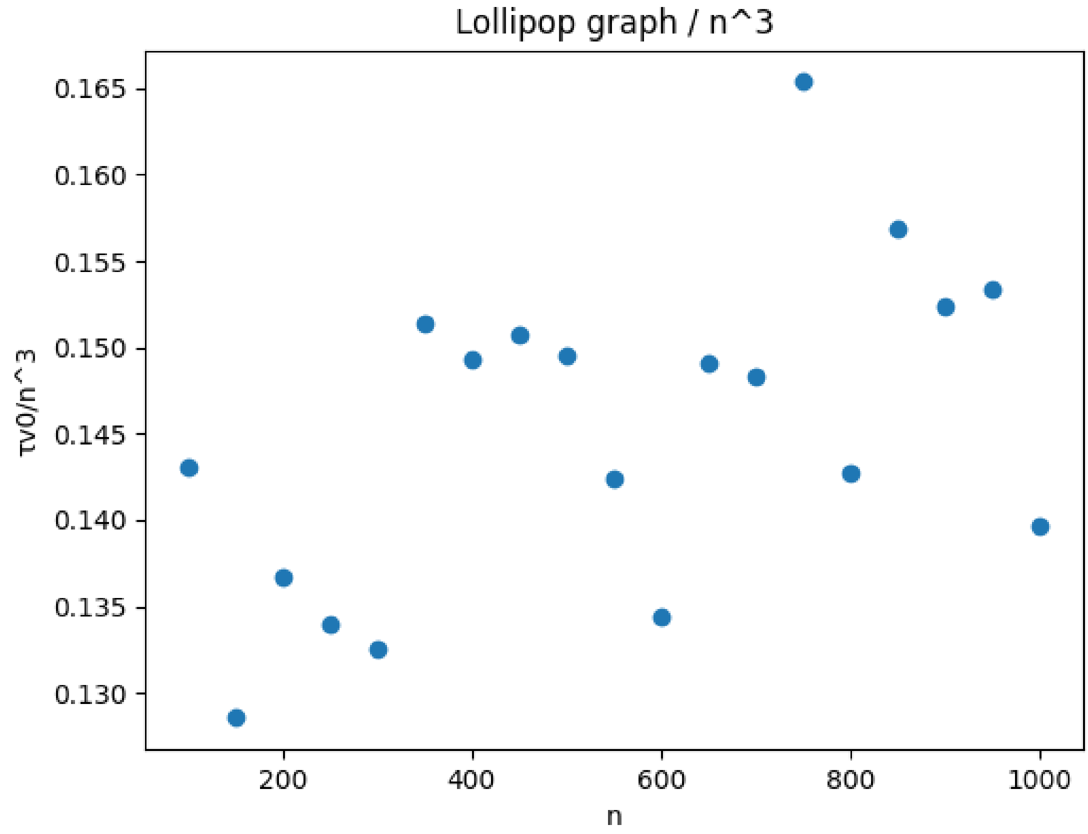


Wykonanie tego eksperymentu było najbardziej wymagające czasowo, ponieważ czas pokrycia wychodził bardzo duży. Z tego powodu do n od 1050 do 2000 zdołałem wykonać jedynie po 10 powtórzeń, aby wyznaczyć poglądowe średnie wartości.

Wartość średnia dla n=2000

Znajdujac sie na wierzchołku w grafie clique, który nie jest połączony z grafem path prawdopodobieństwo wejścia na ścieżke wynosi $\frac{1}{1332*1333}$. Za pomocą prostego programu obliczyłem, że agent potrzebuje średnio 647 razy wejść na ścieżke podczas błądzenia po grafie aby dojść na jej koniec. Więc średnia wartość czasu pokrycia powinna wynosić mniej więcej **1.148784732 × 10^9**. Mimo małej ilości powtórzeń eksperymentu, która nie jest wystarczająca do estymacji średniej wartości widać że wyniki rzeczywiście skupiają się wokół tej dużej liczby.

ASYMPTOTYKA: $\boldsymbol{O(n^3)}$



Graf lizaka jest grafem, w którym sredni czas pokrycia rośnie najszybciej wraz z rosnącą ilością wierzchołków (wśród grafów omawianych w zadaniu).