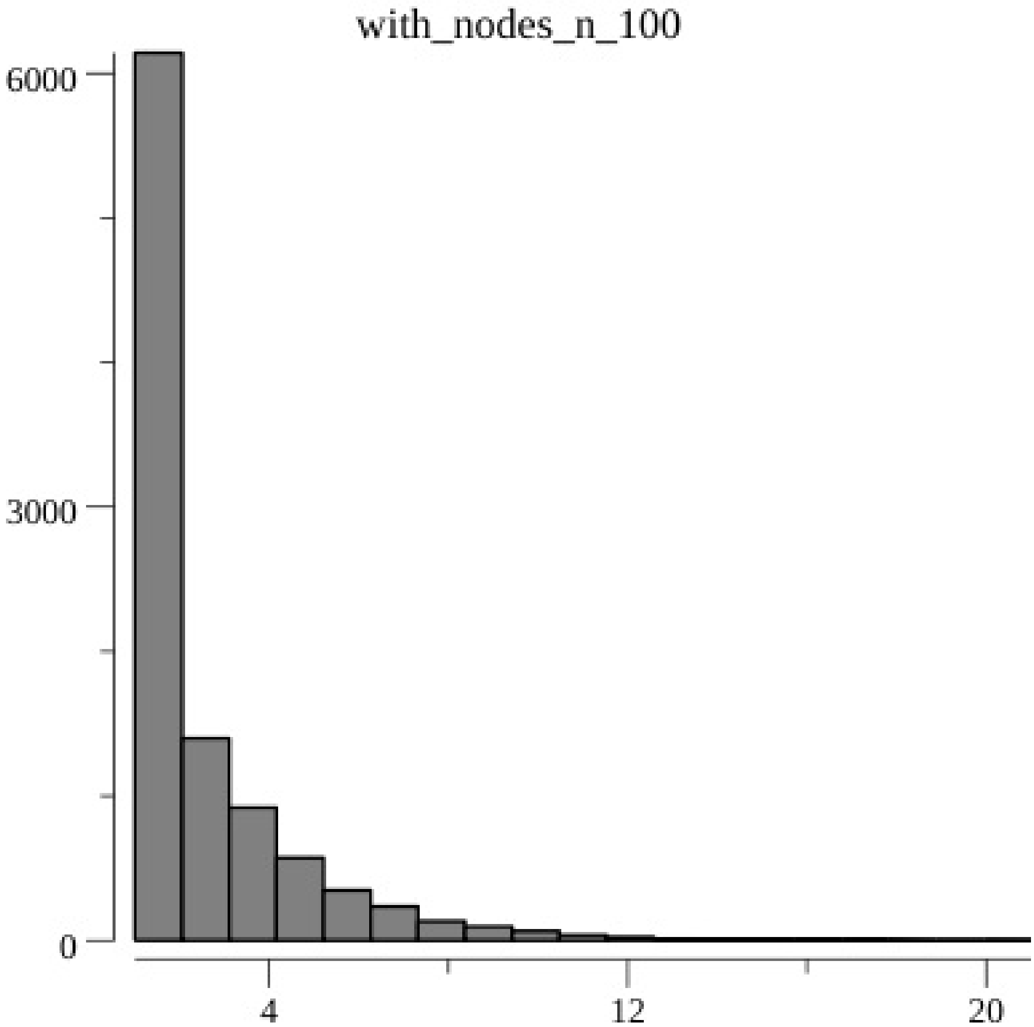
Sprawozdanie [lista 1]

Jakub Gogola
236412

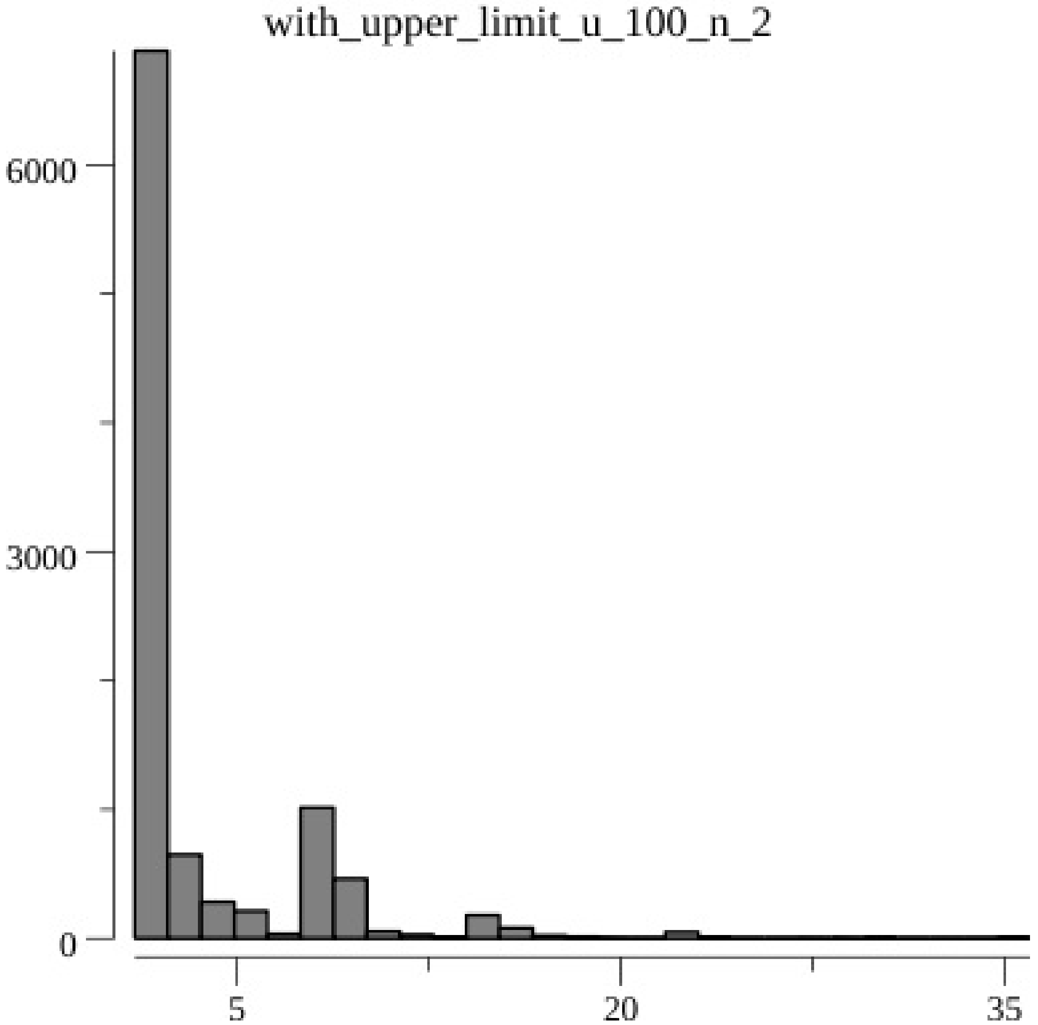
Lista 1. na laboratoria polegała na zaimplementowaniu algorytmu **wyboru lidera** oraz jego analizie w ramach zadań nr 2, 3 oraz 4.

Zadanie 2

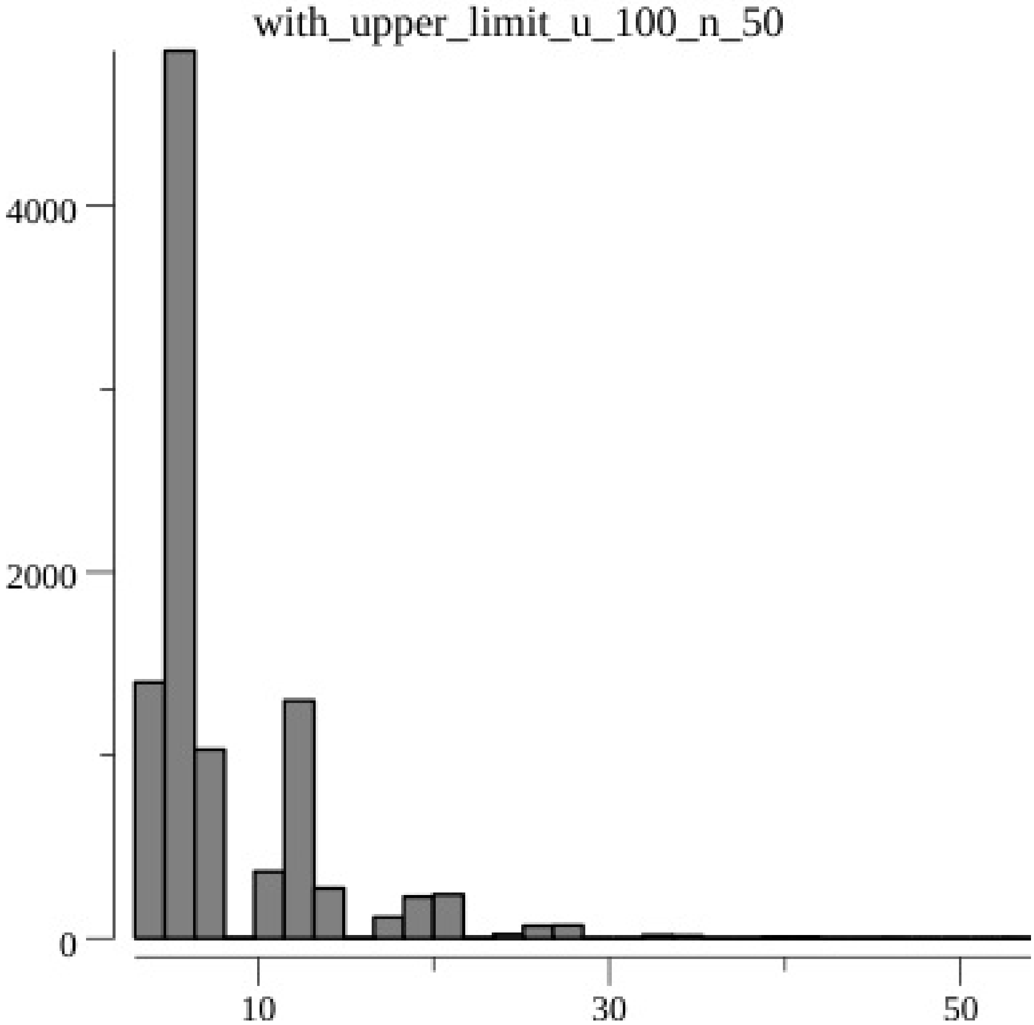
W niniejszym zadaniu należało zobrazować rozkład empiryczny zmiennej losowej **L** definiowanej jako liczba slotów potrzebnych do wyboru lidera. Poniżej przedstawiono histogramy dla odpowiednich eksperymentów:



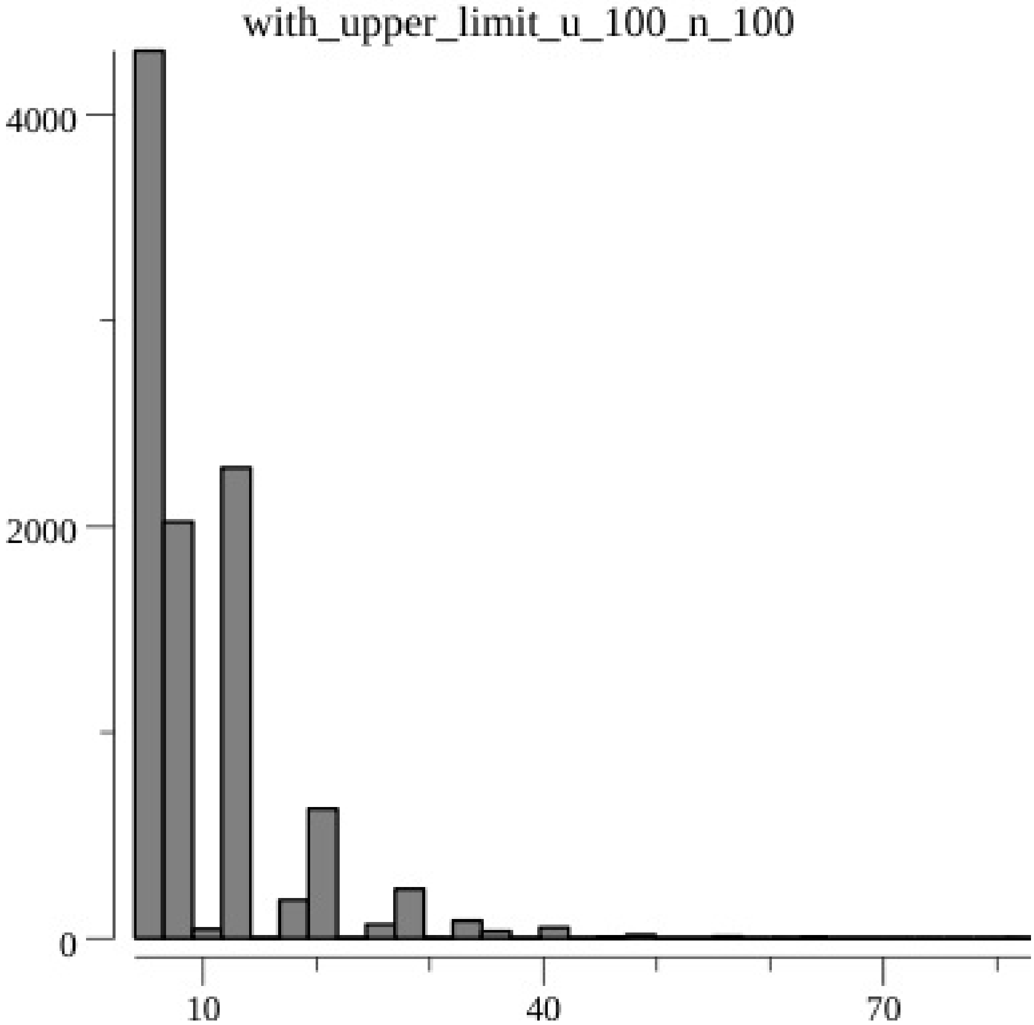
(Histogram dla scenariusza ze znaną liczbą węzłów n = 100)



(Histogram dla scenariusza z zadanym ogarniczniem górnym u = 100, n = 2)



(Histogram dla scenariusza z zadanym ogarniczniem górnym u = 100, n = 50)



(Histogram dla scenariusza z zadanym ogarniczniem górnym u = 100, n = 100)

Powyższe wykresy prezentują wyniki jedynie dla wybranych wartości zmiennych **n** oraz **u**, ponieważ ciężko byłoby zmieścić więcej w tak krótkim raporcie, jednak przeprowadzone zostaly testy dla różnych wartości wspomnianych zmiennych oraz różnej liczbi powtórzeń eksprymentu (iteracji) i za każdym razem otrzymywano zbliżoy kształ wykresów do tych prezentowanych w tym dokumencie.

Na każdym z prezentowanych wykresów można zauważyć, że rozkład zmiennej losowej układa się w **rozkład geometryczny**. Rozkład ten opisuje prawdopodobieństwo zdarzenia, że pierwszy sukces (w przypadku analizowanego algorytmu za sukces przyjmuje się wybór lidera) zostanie osiągnięty w k-tej próbie (tutaj - slocie). Jest on zatem odwzorowaniem wyników uzyskanych podczas przeprowadzonych eksperymentów - w k-tym slocie został wybrany lider (tylko jeden z węzłów nadawał).

Zadanie 3

W zadaniu tym należlo dla scenariusza ze znaną liczbą węzłów policczyć (eksperymentalnie) wariancję oraz wartość oczekiwanę. Przeprowadzono eksperymenty dla wartości *n = 1, ..., 100* i otrzymano następujące wyniki:

n	***EX***	***Var***
20	2.623800	4.262274
50	2.706200	4.649482

75	2.712600	4.674601
100	2.711800	4.753741

Ze względów praktycznych w powyższej tabeli zaprezentowano jedynie wybrane wyniki.

Wiadomo, że wartośc oczekiwana dla zmiennej losowej *L* w rozkładzie geometrycznym *EX[L] = 1/p* oraz wariancja *Var[L] = (1 - p) / p²* oraz (z lematu 2.) wiadomo, że *E[L] = 1/p < e*. Stąd można oszacować, na podstawie podanych wzorów, że *Var[L] = (1 - p) / p² < e² - e* (~ 4.67), co zgadza się z wynikami otrzymanymi w ramach eksperymentu.

Warto zauważyć, że w przypadku eksperymentu wartość oczekiwana jest średnią arytmetyczną, a wariancja dla poszczególnych zmiennych (zmienna to numer slotu, w którym wybrano lidera) to średnia arytmetyczna kwadratów odchyleń (*EX*) od ich średniej arytmetycznej.

Zadanie 4

W zadaniu 4. należało, w sposób eksperymentalny, wyznaczyć wartość λ (ograniczenie z twierdzenia 1.). W tym celu przeprowadzono symulację dla scenariusza z zadanym ogarniczeniem górnym i zliczano, w której rundzie nastapił sukces. Zgodnie z treścią twierdzenia interesowały nas takie zdarzenia, gdzie lider został wybrany w pierwszej rundzie. W tym celu zliczano liczbę rund potrzebnych do wyboru lidera i za sukces uznawano takie zdarzenie, gdzie lider został wybrany w pierwszej rundzie. Otrzymano następujące wyniki:

n	***u***	***λ***
2	100	0.809800
50	100	0.724800
100	100	0.628000

Zgodnie z treścią twierdzenia *λ* jest w przybliżeniu równa 0.579. Twierdzenie to mówi, że prawdopodobieństwo wyboru lidera w pierwszej rundzie jest większe od tej wartości i prezentowane wyniki to potwierdzają.