

# Modelowanie i Analiza Systemów

## Lista zadań

Marek Klonowski  
Wrocław 2015/16

## Lista 1

1. Za każdym razem zdaję egzamin na prawo jazdy z prawdopodobieństwem 0.11. Zdaję aż uda mi się zdać.
  - Jaka jest wartość oczekiwana liczby prób zanim mi się to uda ?
  - Jakie jest prawdopodobieństwo, że zdam za dwunastym razem ?
  - Jaka jest najbardziej prawdopodobna liczba podejść do egzaminu ?
  - Jakie jest prawdopodobieństwo, że będę zdawać parzystą liczbę razy ?
2. Rzucam „sprawiedliwą“ monetą 90 razy. Jakie jest prawdopodobieństwo, że dostanę dokładnie 30 reszek ? Jaka jest najbardziej prawdopodobna liczba reszek ? Jakie jest prawdopodobieństwo, że otrzymam co najwyżej 30 reszek ?
3. 1000 razy wykonuję pewien eksperyment, który udaje się z prawdopodobieństwem 0.97. Jeśli eksperyment nie wyjdzie muszę kupić nową probówkę. Ile muszę kupić probówek, żeby z prawdopodobieństwem co najmniej 0.999 starczyło probówek do wykonania wszystkich eksperymentów ?
4. Rzucam dwa razy kostką 6 ścienną. Oszacuj prawdopodobieństwo, że suma oczek będzie 4 ? A jeśli wiemy, że na pierwszej wypadło 1, jak prawdopodobieństwo się zmieni ?

## Zadanie Domowe 1

Termin: 25.04.2016

Wyprodukowano 20000 samochodów. Wiemy, że wada silnika każdego samochodu występuje z pewnym nieznanym prawdopodobieństwem  $p \in [0.001; 0.002]$ . Co więcej, wiemy że wady występują niezależnie. Wadliwy silnik należy wymienić, co kosztuje dodatkowo 2600 zł. Co więcej, silnik po wymianie może też być wadliwy ( z takim samym prawdopodobieństwem) a koszt wymiany jest taki sam. Proces technologiczny kończymy gdy wszystkie samochody będą miały silniki pozbawione wady.

1. Oszacuj średni koszt dodatkowy wymian silników.
2. Jakie jest prawdopodobieństwo, że wszystkie wyprodukowane samochody będą miały od początku silniki pozbawione wad ?
3. Oszacuj prawdopodobieństwo, że żaden z samochodów nie będzie wymagał więcej niż jednej wymiany silnika ?
4. Przeznaczono na dodatkowe silniki 28600 zł . Jakie jest prawdopodobieństwo, że taka suma wystarczy ?

5. Jaka minimalną kwotę należy przeznaczyć na dodatkowe silniki, aby z prawdopodobieństwem co najmniej 0.99 była wystarczająca ?

Maksymalnie 2 strony !

## Zadanie Domowe 2

Termin: 25.05.2016

Lisek może być zdrowy, mieć wzdęcia (*meteorismus*), mieć biegunkę (*diarrhoea*), być bardzo chory albo martwy. Pierwszego dnia Lisek budzi się zdrowy. Jeśli jest zdrowy, następnego dnia jest zdrowy z prawdopodobieństwem 0.9 lub ma wzdęcia z prawdopodobieństwem 0.1. Gdy ma wzdęcia w danym dniu, w następnym jest zdrowy z prawdopodobieństwem 0.5 albo ma biegunkę z prawdopodobieństwem 0.5. Jeśli ma biegunkę, dnia następnego jest zdrowy z prawdopodobieństwem 0.3, nadal ma biegunkę z prawdopodobieństwem 0.6 albo jest bardzo chory z prawdopodobieństwem 0.1. Jeśli jest bardzo chory to z prawdopodobieństwem 0.3 kolejnego dnia ma biegunkę, z prawdopodobieństwem 0.6 nadal jest chory a z prawdopodobieństwem 0.1 budzi się kolejnego dnia martwy (czyli właściwie się nie budzi).

1. Jaka jest oczekiwana długość życia Liska ?
2. Ile dni w ciągu swojego życia średnio będzie miał biegunkę ?
3. Lisek kupił od Sowy lek na wzdęcia (Ulgix max). Gdy ma wzdęcia bierze lek i następnego dnia budzi się zdrowy z prawdopodobieństwa 0.95 a biegunkę ma z prawdopodobieństwem 0.05 (Reszta prawdopodobieństw bez zmian). Jak się zmieni średnia długość życia Liska ?
4. Zaproponuj model, w którym biegunka u Liska trwa dokładnie trzy dni a po trzecim dniu prawdopodobieństwa przejścia są jak w modelu poprzednim. (Bez obliczeń tylko opisz koncepcję).

Maksymalnie 2.5 strony !

## Zadanie Domowe 3 - ostatnie

Termin: 13.06.2016

Zaproponuj i opisz model populacji oparty o klasyczny model gałązkowy (model Galtona-Watsona), który uwzględniałby istnienie organizmów męskich i żeńskich. Napisz program w języku Python (ewentualnie C), który prezentowałby dynamikę populacji dla wybranych parametrów.

Maksymalnie 2.5 strony !