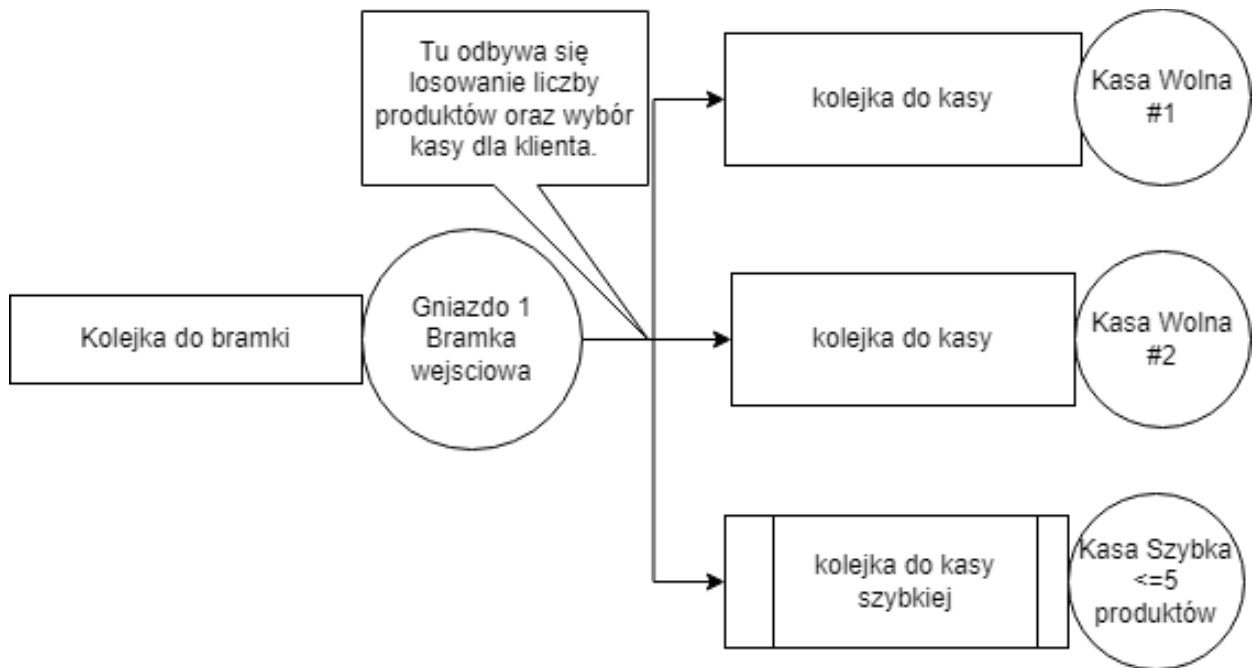


Filip Banaszek

WCY19KC1S1

Podstawy Symulacji Lab 3/5-6.pdf

System posiada 4 gniazda:



1 z gniazd to swego rodzaju wejściowa bramka do marketu:



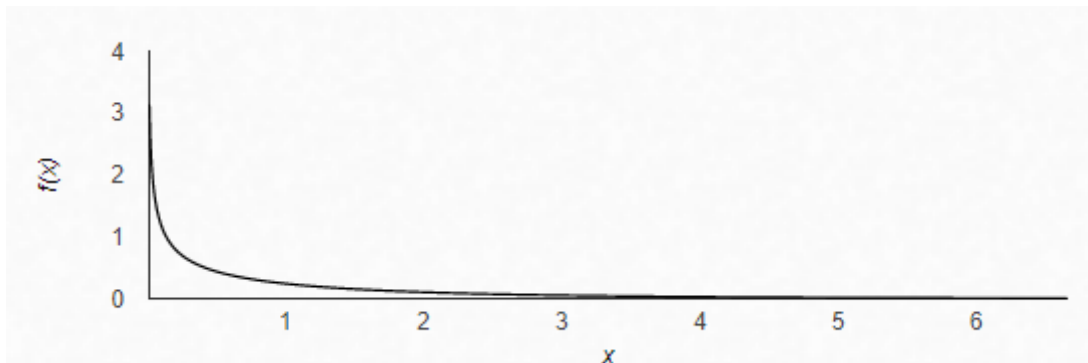
Miałem na myśli coś takiego, wybrałem dla niej rozkład chi kwadrat z parametrem 1 – uważam że przejście przez taką bramkę zajmuje bardzo szybko- jest to swego rodzaju zalogowanie się w supermarkecie.

```
czasObslugi = generator.chisquare(1);
```

z klasy RozpocznijObsluge.java

Wykres dla tego rozkładu i parametru ze strony

<https://homepage.divms.uiowa.edu/~mbognar/applets/chisq.html> :



Kolejne 3 gniazda to gniazda typu kasa – jedna z kas służy do obsługi klientów z małą liczbą produktów – klienci po przejściu przez bramkę losują ilość posiadanych produktów (wartości od 1 do 15 sztuk), jeśli klient ma  $\leq 5$  produktów w koszyku wybierze priorytetowo kasę szybką, w innym przypadku pójdzie do kasy „wolnej”. Kasy wolne mają dłuższy czas obsługi. Oba rodzaje kas, ich czasy obsługi generowane są rozkładem normalnym, z tym że kasy szybkie mają mniejszą wartość oczekiwaną oraz minimalnie mniejsze odchylenie standardowe:

Dla szybkich kas:

```
czasObslugi = generator.normal(4, 0.7);
```

Z klasy RozpocznijObslugeSzybka.java

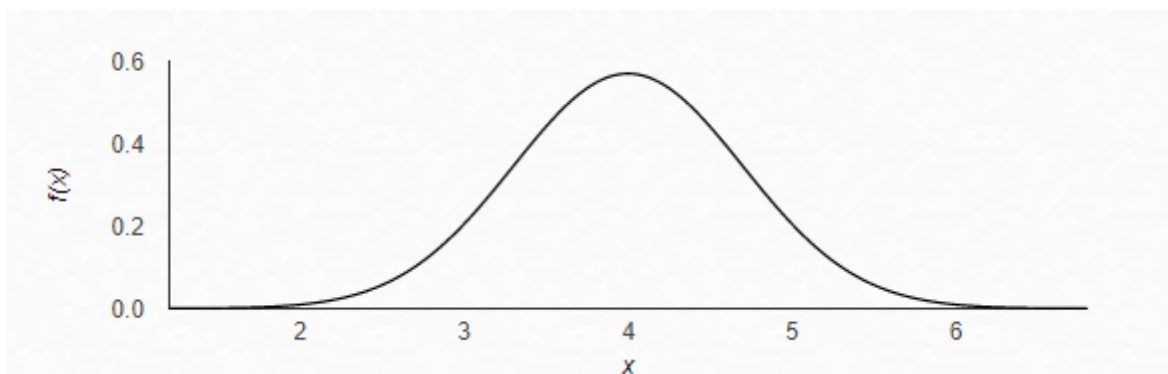
Dla kas „Wolnych”:

```
czasObslugi = generator.normal(8, 1);
```

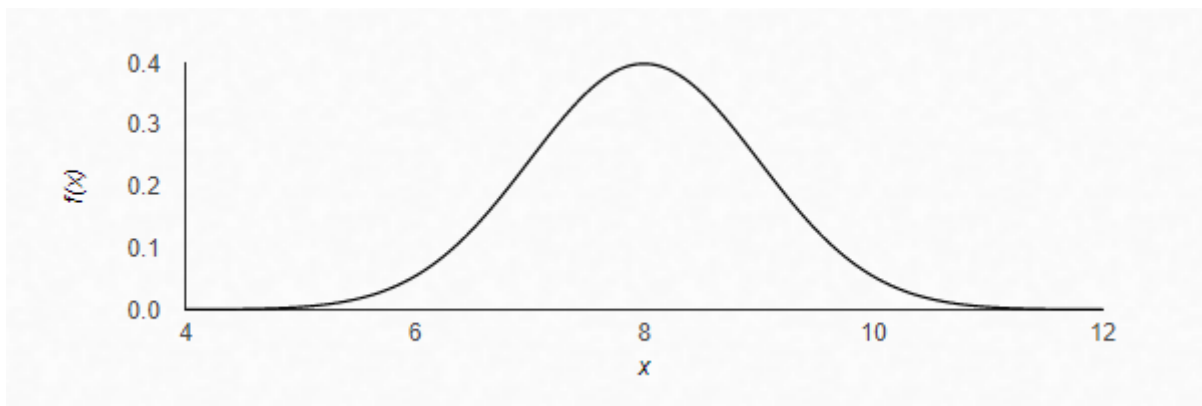
Z klasy RozpocznijWolna1.java i RozpocznijWolna2.java

Wykresy rozkładów:

Kasa Szybka



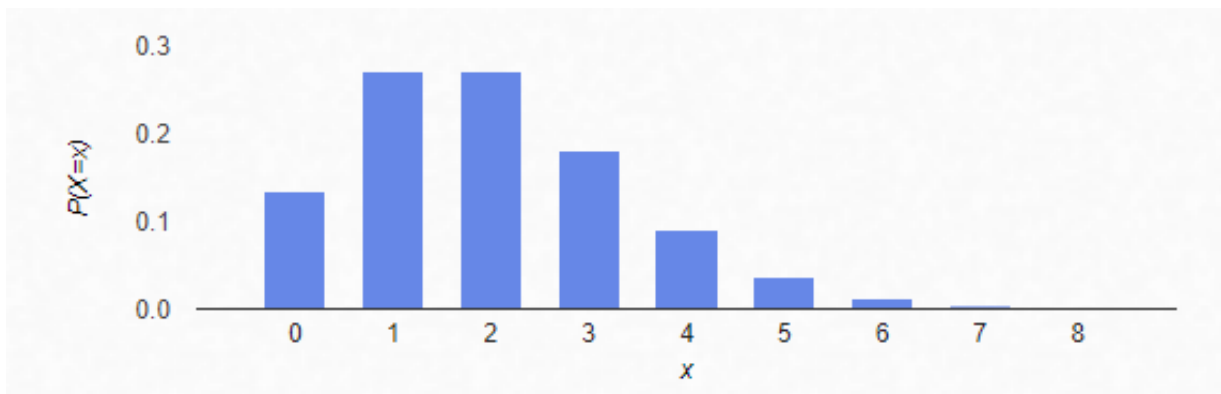
## Kasa Wolna



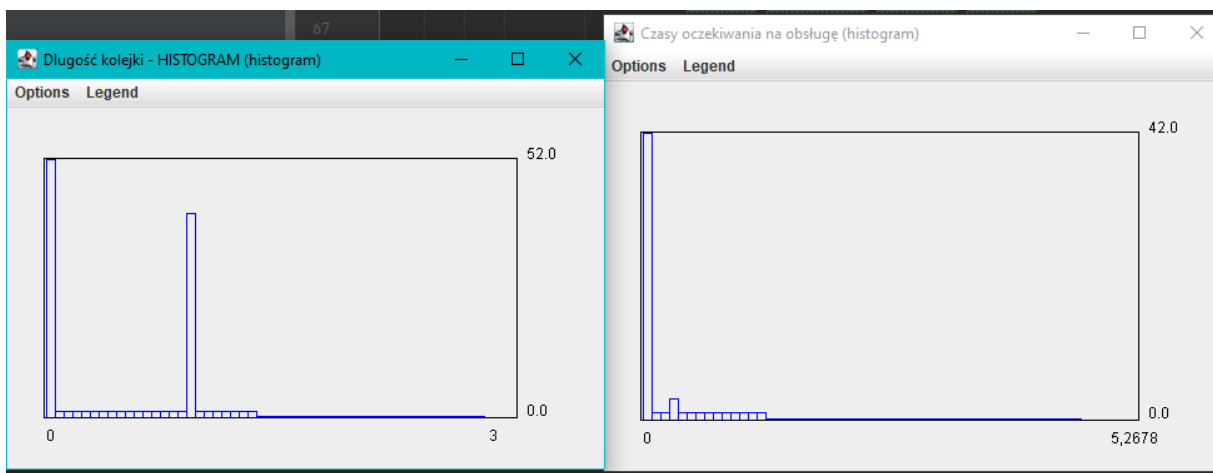
Przybywanie zgłoszeń do systemu odbywa się zgodnie z wymaganiami z rozkładem Poissona

```
// Wygeneruj czas do kolejnego zgłoszenia
double odstep;
do {
    odstep = generator.poisson(2);
} while (odstep <= 0.0);
```

Wybrałem parametr 2 – klienci przybywają dość szybko – nie ma sytuacji pustego sklepu



Histogramy :



Jako zdarzenie specjalne dodałem Awarie terminalu w kasach – następuje zwiększenie czasu obsługi, awaria terminalu ma prawdopodobieństwo około 10% przy każdej obsłudze:

Dla kas szybkich:

```

do {

    int rand = ThreadLocalRandom.current().nextInt( origin: 1, bound: 10);
    if (rand==4){
        czasObslugi = generator.normal( a: 7, b: 0.7);
        System.out.println("Kasa Szybka #1 AWARIA TERMINALA ");
    }else{
        czasObslugi = generator.normal( a: 4, b: 0.7);
    }

} while (czasObslugi<=0.0);

```

I wolnych..

```

double czasObslugi;
do {
    int rand = ThreadLocalRandom.current().nextInt( origin: 1, bound: 10);
    if (rand==4){
        czasObslugi = generator.normal( a: 11, b: 1);
        System.out.println("Kasa Wolna #1 AWARIA TERMINALA ");
    }else{
        czasObslugi = generator.normal( a: 8, b: 1);
    }

} while (czasObslugi<=0.0);

```

```

14 @Override
15 protected void onTermination() throws SimControlException {}
16
17 @Override
18 protected void stateChange() throws SimControlException {
19     Smo smoParent = getSimObj();
20     Random rand = new Random();
21     int random= rand.nextInt( bound: 2);
22     System.out.println(simTimeFormatted()+" SMO-Koniec obslugi zgl. nr: " + eventParams.getId());
23     smoParent.setWolne(true);
24
25
26     Klient2 zgl = new Klient2(simTime());
27     //System.out.println("Random:"+random+"ilosc prod w koszyku"+zgl.koszyk_produkty);
28     if (zgl.koszyk_produkty <= 5 ){
29         smoParent.dodaj_szybka(zgl);
30     }else{
31         if (random==0){
32             smoParent.dodaj_wolna1(zgl);

```

Linijka do sprawdzania ilości produktów w koszyku i do której z kas trafi klient

WSZYSTKIE STATYSTYKI LICZONE DO TEJ PORY:

Wartość średnia czasu oczekiwania na obsługę: 0.37

Ważona wartość średnia czasu oczekiwania na obsługę: 0.12

Odchylenie standardowe dla czasu obsługi: 0.9

Wartość maksymalna czasu oczekiwania na obsługę: 5.27

Wartość średnia długości kolejki: 0.63

Ważona wartość średnia długości kolejki: 0.17

Wartość maksymalna długości kolejki: 3.0

Wartość średnia czasu oczekiwania na obsługę w szybkiej kasie: 1.7

Ważona wartość średnia czasu oczekiwania na obsługę w szybkiej kasie: 1.07

Odchylenie standardowe dla czasu obsługi w szybkiej kasie: 2.95

Wartość maksymalna czasu oczekiwania na obsługę w szybkiej kasie: 10.69

Wartość średnia długości kolejki w szybkiej kasie: 0.62

Ważona wartość średnia długości kolejki w szybkiej kasie: 0.26

Wartość maksymalna długości kolejki w szybkiej kasie: 2.0

Wartość średnia czasu oczekiwania na obsługę w wolnej kasie 1: 11.2

Ważona wartość średnia czasu oczekiwania na obsługę w wolnej kasie 1: 9.11

Odchylenie standardowe dla czasu obsługi w wolnej kasie 1: 7.07

Wartość maksymalna czasu oczekiwania na obsługę w wolnej kasie 1: 24.5

Wartość średnia długości kolejki w wolnej kasie 1: 2.77

Ważona wartość średnia długości kolejki w wolnej kasie 1: 1.98

Wartość maksymalna długości kolejki w wolnej kasie 1: 8.0

Wartość średnia czasu oczekiwania na obsługę w wolnej kasie 2: 33.9

Ważona wartość średnia czasu oczekiwania na obsługę w wolnej kasie 2: 33.18

Odchylenie standardowe dla czasu obsługi w wolnej kasie 2: 17.62

Wartość maksymalna czasu oczekiwania na obsługę w wolnej kasie 2: 56.96

Wartość średnia długości kolejki w wolnej kasie 2: 5.24

Ważona wartość średnia długości kolejki w wolnej kasie 2: 5.72

Wartość maksymalna długości kolejki w wolnej kasie 2: 8.0