

# System Bertillon'ego

Jarosław Marek Gliwiński  
#indeksu 74839

6 października 2009

## 1 Wstęp

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z zagadnieniami związanymi z pomiarami z zakresu antropometrii: punktami antropometrycznymi, przyrządami pomiarowymi i techniką pomiaru, przy czym główny nacisk został położony na metody opracowywania danych pomiarowych.

## 2 Przebieg ćwiczenia

### 2.1 Akwizycja danych

Rzecz jasna proces akwizycji rozpoczynał się od pomiarów według standardu zdefiniowanego przez Bertillon'ego. Dodatkowym badanym parametrem był wiek badanego. Utracono część pomiarów wykonanych w 2009 roku, tak więc obliczenia przeprowadzono na zbiorze danych z roku 2008. Postać bazy danych zamieszczono w tabeli 1. W tabeli pominięto prezentację identyfikatorów rekordów, jako że nie jest to informacja istotna dla obliczeń statystycznych. Dla pomiarów metrycznych przyjęto błąd pomiaru 0.05 cm.

### 2.2 Badania statystyczne

#### 2.2.1 Identyfikacja prób o rozkładzie normalnym

Za pomocą prostego skryptu w Matlabie wykreślono wykresy dla wszystkich cech.

```
[rows,cols] = size( db);  
for i=1:cols  
    figure  
    normplot( db(:,i) );  
end
```

Przy czym db było macierzą zawierającą wczytane dane z bazy. Przy odpowiednio liberalnym podejściu możnaby uznać wszystkie cechy za posiadające rozkład normalny, jednak wydaje się, że najbliższe do tego wykresom z rysunku 1:

- Wzrost (1a)
- Szerokość (1b)

- Stopa (1g)
- Palec (1h)
- Ręka (1i)

### 2.2.2 Estymacja parametrów rozkładu

Dla parametrów, dla których stwierdzono normalność, wykonano estymację parametrów rozkładu, ponownie za pomocą prostego skryptu w Matlabie. Wyniki przedstawiono w tabelach 3–7

```
norm_no = [ 1 2 7 8 9 ];
alpha = [ .05 .1 .15 ];
for i=1:length( norm_no )
    for j=1:length( alpha )
        [ mi_e, sigma_e, mi_uf, sigma_uf ] = normfit( db( :, norm_no(i) ), alpha(j) )
    end
end
end
```

### 2.2.3 Skośność i kurtoza

Dla pozostałych parametrów wyznaczono własności odchylenia od rozkładu normalnego. Badania ponownie przeprowadzono za pomocą skryptu w Matlabie. Przedstawia je tabela 2.

```
for i=1:cols
```

Wzrost [cm]	Szerokość [cm]	Plecy [cm]	Długość głowy [cm]	Szerokość głowy [cm]	Ucho [cm]	Stopa [cm]	Palec [cm]	Ręka [cm]	Wiek [rok]
178.5	183	92	21	17.5	6.5	26	11	49	23
192.5	204.5	101	19.5	15.5	7	29	13	55	24
163.5	172	85	19.5	15	6	24	10	45	23
175.0	177.5	93.5	20.5	16	6	26	11	48	23
184.5	194.5	92	20	17	6	28.5	12	51	23
181.0	181.5	89.5	20	16.5	6.5	26.5	11	49	24
184.5	195.5	94	19	17	7	29	12	52	25
186.5	190	95	20	16.5	6.5	27	11.5	51	25
187.0	176	92	17.8	16	6.9	30.5	11	48	24
180.0	177	90	19	16	6.4	29	11.2	46.2	23
191.0	192	94	20.5	16	6.5	27	12	51.3	23
166.0	166	88	20	14	5.8	25	10.5	44	24
182.0	187.5	92	17.5	18.5	6.4	28	11.7	49	25
168.0	186.5	80.5	18	16	5.8	26.5	11.9	50.2	24
186.0	178	96	22	16.5	6.2	26.2	11.3	48.2	23
181.3	173.5	94	21	16	6.3	27	11.2	45.7	24

Tabela 1: Wyniki pomiarów

```

for j=1:length(norm_no)
    if i == j
        kurt = kurtosis( db( :, i ) )
        skew = skewness( db( :, i ) )
    end
end
end
end

```

Próba	kurtoza	skośność
Plecy	2.5602	-0.6992
Głowa długość	2.4334	0.3022
Głowa szerokość	3.9329	-0.6017
Ucho	2.4814	-0.2164
Wiek	3.8044	0.0246

Tabela 2: Skośność i kurtoza

### 2.3 System klasyfikujący

Struktura tabeli bazy danych może podlegać optymalizacji. Warto zmienić atrybut identyfikatora użytkownika na liczbowy – nie zmieni to nic w statystyce, natomiast ułatwi zarządzanie bazą. Istotną wadą jest też brak jawnego atrybutu odpowiadającego za płeć osoby badanej – wyniki różnią się ze względu na ten parametr, wobec tego statystyka zbiorcza nie jest wystarczająca. W związku z faktem, iż taki atrybut byłby prawdopodobnie często używany przy korzystaniu z bazy, mógłby być indeksowany bitmapowo dla zwiększenia wydajności. Warto także zastosować indeksy na pozostałe, a przynajmniej te najczęściej wykorzystywane, atrybuty. Inną kwestią jest odpowiednia konstrukcja zapytań – tak, aby zbiór krotek malał „jak najwcześniej” w zapytaniu.

Poziom ufności	$\mu$	$\sigma$
0.95	$179.16 \pm 7.91$	$9.60 \pm 5.90$
0.90	$179.16 \pm 6.54$	$9.36 \pm 4.86$
0.85	$179.16 \pm 5.68$	$9.24 \pm 4.21$

Tabela 3: Szerokość – estymacja parametrów rozkładu

Poziom ufności	$\mu$	$\sigma$
0.95	$180.57 \pm 9.39$	$11.39 \pm 7.00$
0.90	$180.57 \pm 7.76$	$11.11 \pm 5.77$
0.85	$180.57 \pm 6.74$	$10.96 \pm 5.00$

Tabela 4: Stopa – estymacja parametrów rozkładu

Poziom ufności	$\mu$	$\sigma$
0.95	$27.10 \pm 1.42$	$1.73 \pm 1.06$
0.90	$27.10 \pm 1.18$	$1.69 \pm 0.88$
0.85	$27.10 \pm 1.02$	$1.66 \pm 0.76$

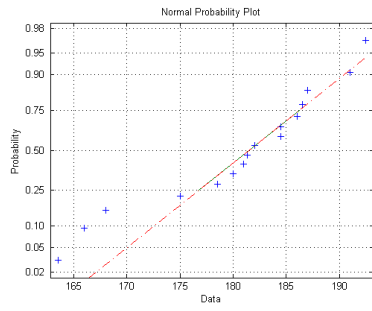
Tabela 5: Palec – estymacja parametrów rozkładu

Poziom ufności	$\mu$	$\sigma$
0.95	$11.39 \pm 0.58$	$0.71 \pm 0.44$
0.90	$11.39 \pm 0.48$	$0.69 \pm 0.36$
0.85	$11.39 \pm 0.42$	$0.68 \pm 0.31$

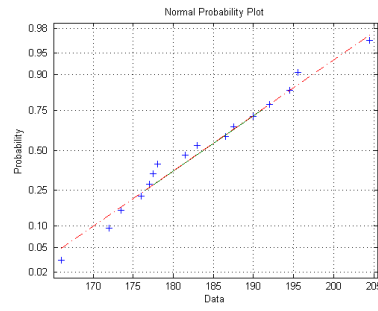
Tabela 6: Ręka – estymacja parametrów rozkładu

Poziom ufności	$\mu$	$\sigma$
0.95	$48.39 \pm 2.44$	$2.96 \pm 1.82$
0.90	$48.39 \pm 2.02$	$2.89 \pm 1.50$
0.85	$48.39 \pm 1.75$	$2.85 \pm 1.30$

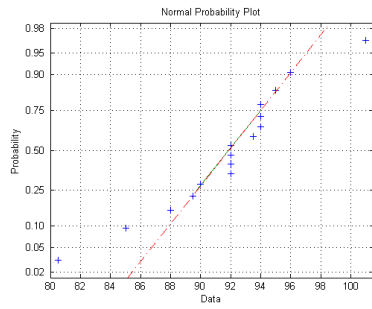
Tabela 7: Ręka – estymacja parametrów rozkładu



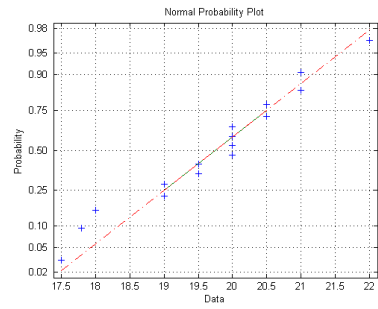
(a) Wzrost



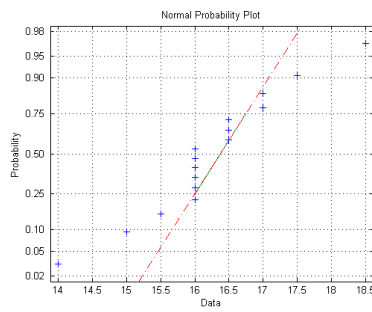
(b) Szerokość



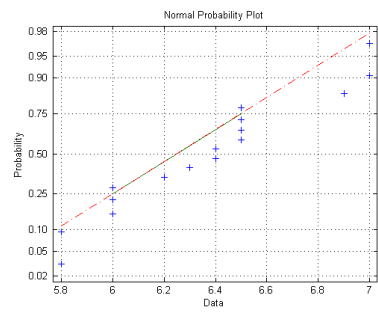
(c) Plecy



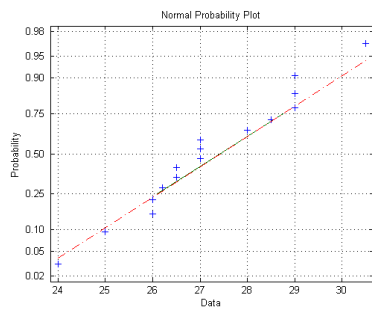
(d) Głowa – długość



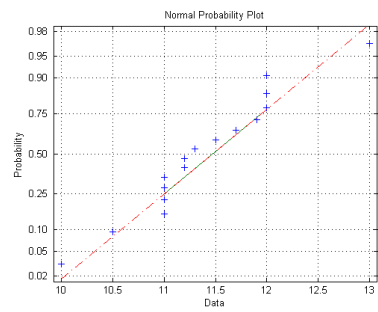
(e) Głowa – szerokość



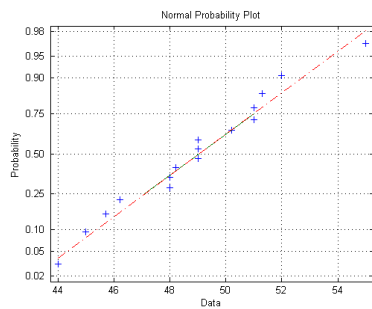
(f) Ucho



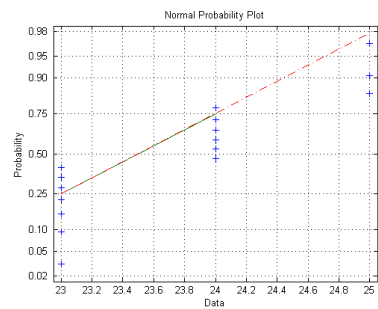
(g) Stopa



(h) Palec



(i) Ręka



(j) Wiek