

Pravděpodobnost a matematická statistika

Doc. RNDr. Gejza Dohnal, CSc.

dohnal@nipax.cz



Pravděpodobnost a matematická statistika 2010

1. týden (20.09.-24.09.) Data, typy dat, variabilita, frekvenční analýza (histogramy, četnosti absolutní, relativní, prosté, kumulativní), základní statistické charakteristiky (průměr, výběr. rozptyl, minimum, maximum, medián, kvartily, boxplot), sešikmenná rozdělení (vzájemná poloha mediánu a střední hodnoty), chvosty, kvantily
2. týden (27.09.-01.10.) Pravděpodobnost, náhodná veličina, rozdělení pravděpodobnosti a jeho souvislost s histogramem. Pravidla pro počítání s pravděpodobnostmi, podmíněná pravděpodobnost, závislost náhodných veličin. Využití závislosti při stanovení pravděpodobnosti - věta o úplné pravděpodobnosti a Bayesova věta
3. týden (04.10.-08.10.) .
4. týden (11.10.-15.10.) Rozdělení chyb měření - normální rozdělení a počítání s ním. Odhady parametrů normálního rozdělení. Intervaly spolehlivosti pro normální data. Jednovýběrové testy o střední hodnotě
5. týden (18.10.-24.10.) Výběrový poměr jako odhad pravděpodobnosti sledovaného jevu. Alternativní rozdělení, binomické rozdělení. Intervalový odhad výběrového poměru. Výběry s vracením a bez vracení (binomické a hypergeometrické rozdělení)
6. týden (25.10.-29.10.) odpadá
7. týden (01.11.-05.11.) Poruchy v čase (Poissonův proces). Poissonovo rozdělení, exponenciální rozdělení, jeho výhody a nevýhody, modelování doby do poruchy pomocí Weibullova rozdělení, lognormálního rozdělení, případně useknuté normální rozdělení.
8. týden (08.11.-12.11.) Testy dobré shody, Q-Q graf (pouze vysvětlení), testy normality. Některé neparametrické testy
9. týden (15.11.-19.11.) Dvě náhodné veličiny - srovnání dvou výběrů (dvouvýběrové testy)
10. týden (22.11.-26.11.) Dvě náhodné veličiny. Dvourozměrné četnosti jako odhad dvourozměrného rozdělení, frekvenční tabulka. Marginální rozdělení (vše pouze diskrétně s tabulkou)
11. týden (29.11.-03.12.) Závislost náhodných veličin, míry závislosti (kovariance, korelace), test významnosti korelačního koeficientu
12. týden (06.12.-10.12.) Regrese, lineární regresní model (přímková, kvadratická, polynomická regrese), analýza reziduí, pásy spolehlivosti
13. týden (13.12.-17.12.) Více výběrů, jednoduché třídění, ANOVA.
14. týden (20.12.-22.12.) Rezerva, opakování, testy normality (náhrada za 28.10.)

1. Data

- typy dat,
- variabilita,
- frekvenční analýza (četnosti absolutní, relativní, prosté, kumulativní)
- základní statistické charakteristiky (minimum, maximum, medián, dolní kvartil, horní kvartil, průměr, výběr.rozptyl)
- stem & leaf, boxplot, histogram, empirická distribuční funkce
- sešikmená rozdělení, vzájemná poloha modu, mediánu a průměru
- bimodální rozdělení

24.52586	24.17119	24.54486	24.44240	23.93455
24.20389	24.19974	24.34851	23.94024	24.21022
24.87474	25.06155	25.48924	25.32572	23.71721
24.61622	25.06676	24.90055	24.36213	24.98580
24.80591	24.20853	24.72623	24.64437	24.70405
23.97645	25.29837	24.46910	24.99453	25.42994
24.66147	24.75773	25.03970	24.44901	25.13285
24.40205	24.78721	23.83656	24.17186	23.65390
24.48244	24.68550	24.22988	23.83956	24.09777
24.52098	24.89240	24.25332	24.14259	25.12906

24.52586	24.17119	24.54486	24.44240	23.93455
24.20389	24.19974	24.34851	23.94024	24.21022
24.87474	25.06155	25.48924	25.32572	23.71721
24.61622	25.06676	24.90055	24.36213	24.98580
24.80591	24.20853	24.72623	24.64437	24.70405
23.97645	25.29837	24.46910	24.99453	25.42994
24.66147	24.75773	25.03970	24.44901	25.13285
24.40205	24.78721	23.83656	24.17186	23.65390
24.48244	24.68550	24.22988	23.83956	24.09777
24.52098	24.89240	24.25332	24.14259	25.12906



Stem and Leaf diagram

254		39
252		03
250		46733
248		179099
246		24690369
244		04578234
242		00113556
240		0477
238		44348
236		52

Stem and Leaf diagram

254 | 39
252 | 03
250 | 46733
248 | 179099
246 | 24690369
244 | 04578234
242 | 00113556
240 | 0477
238 | 44348
236 | 52

Stem and Leaf diagram

254 | 39

252 | 03

250 | 46733

248 | 179099

246 | 24690369

244 | 04578234

242 | 00113556

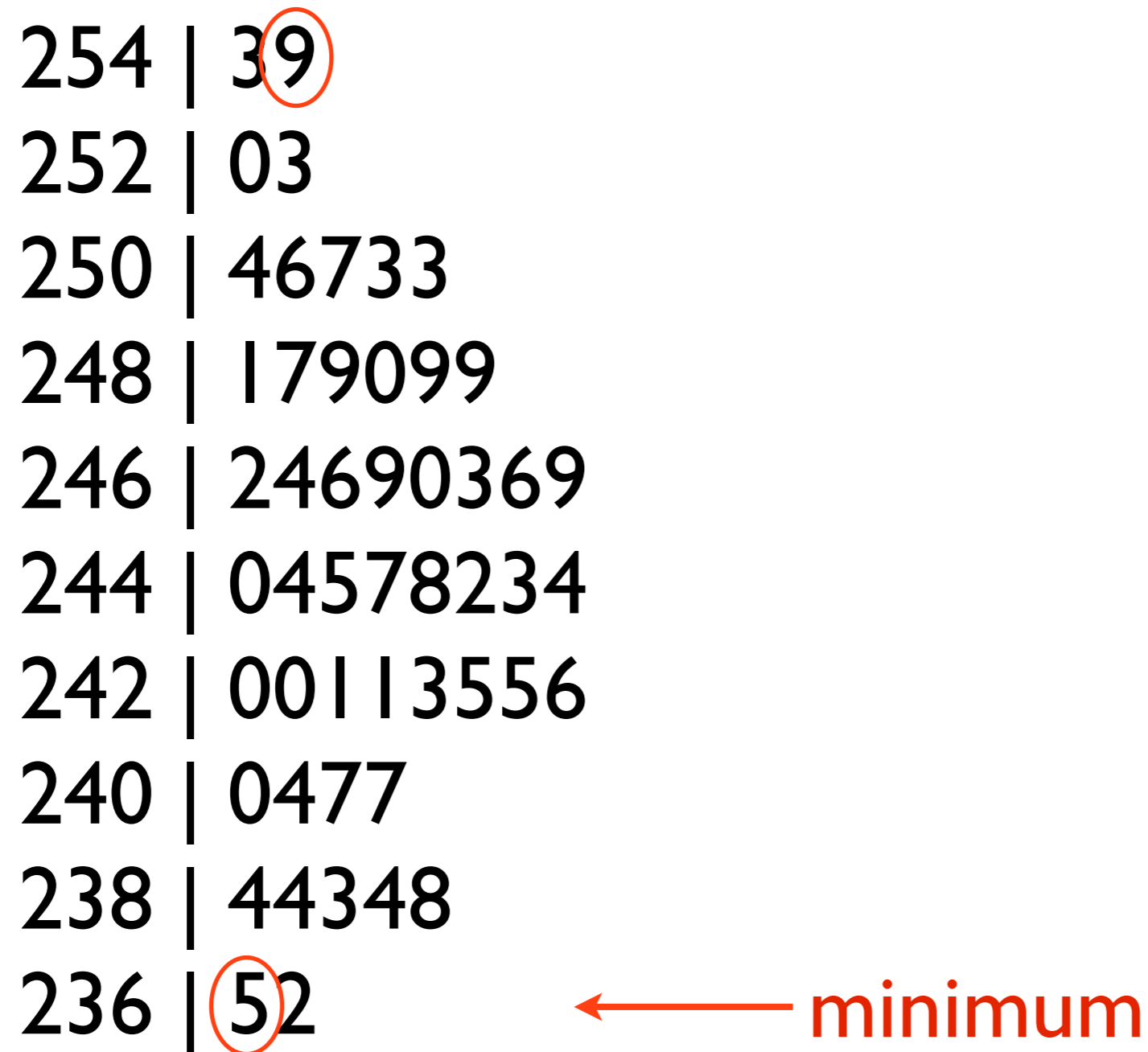
240 | 0477

238 | 44348

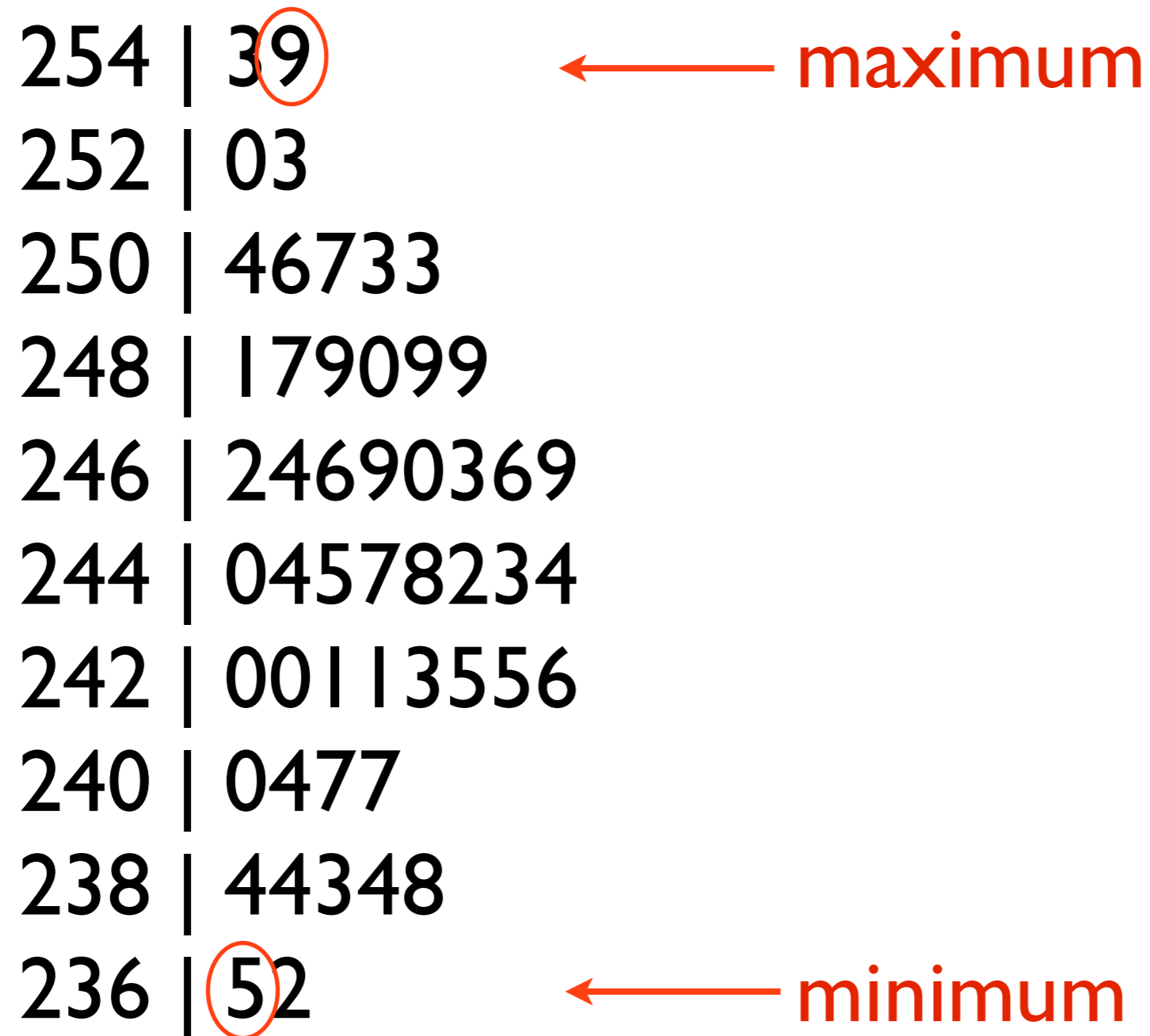
236 | 52

← minimum

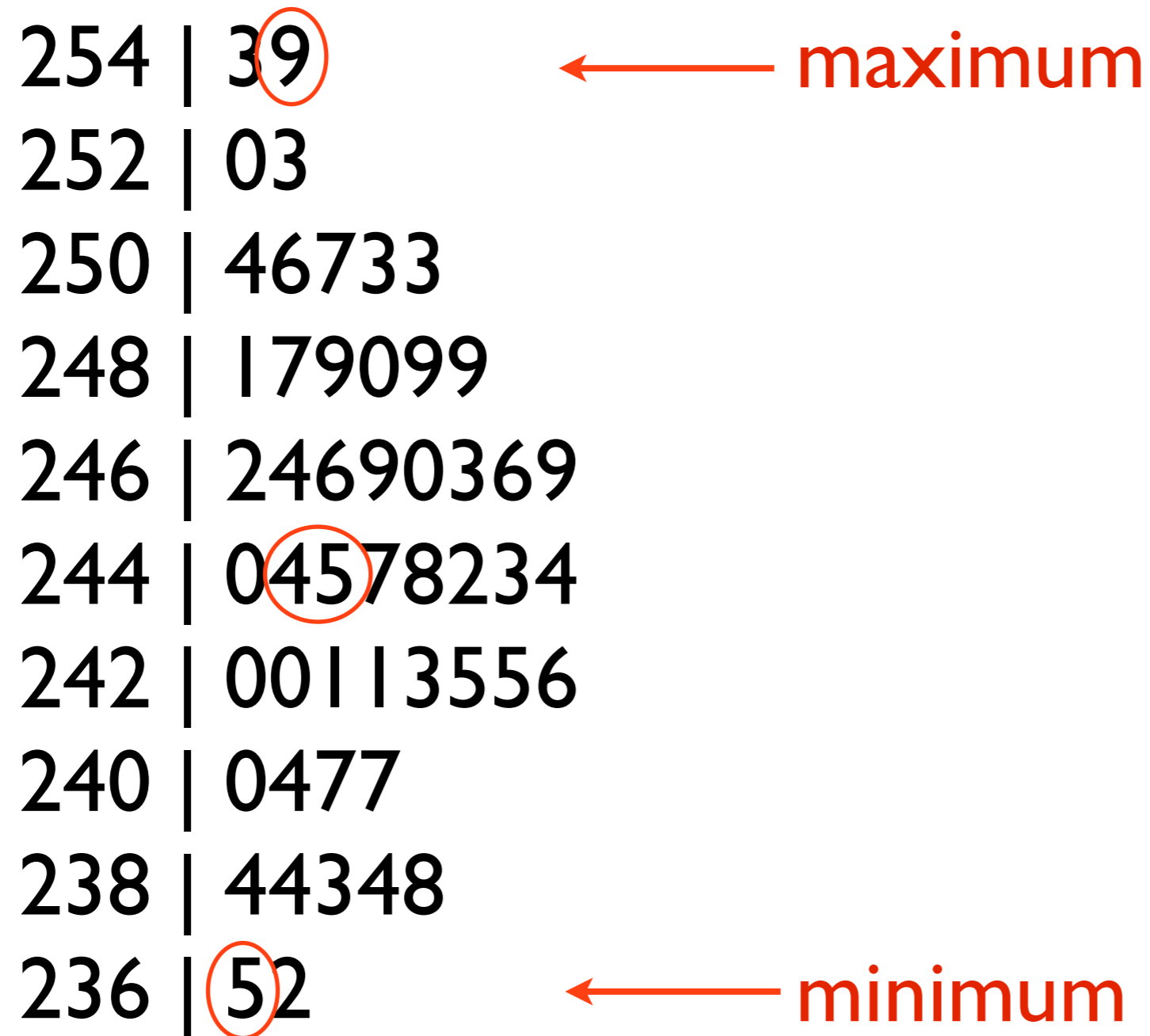
Stem and Leaf diagram



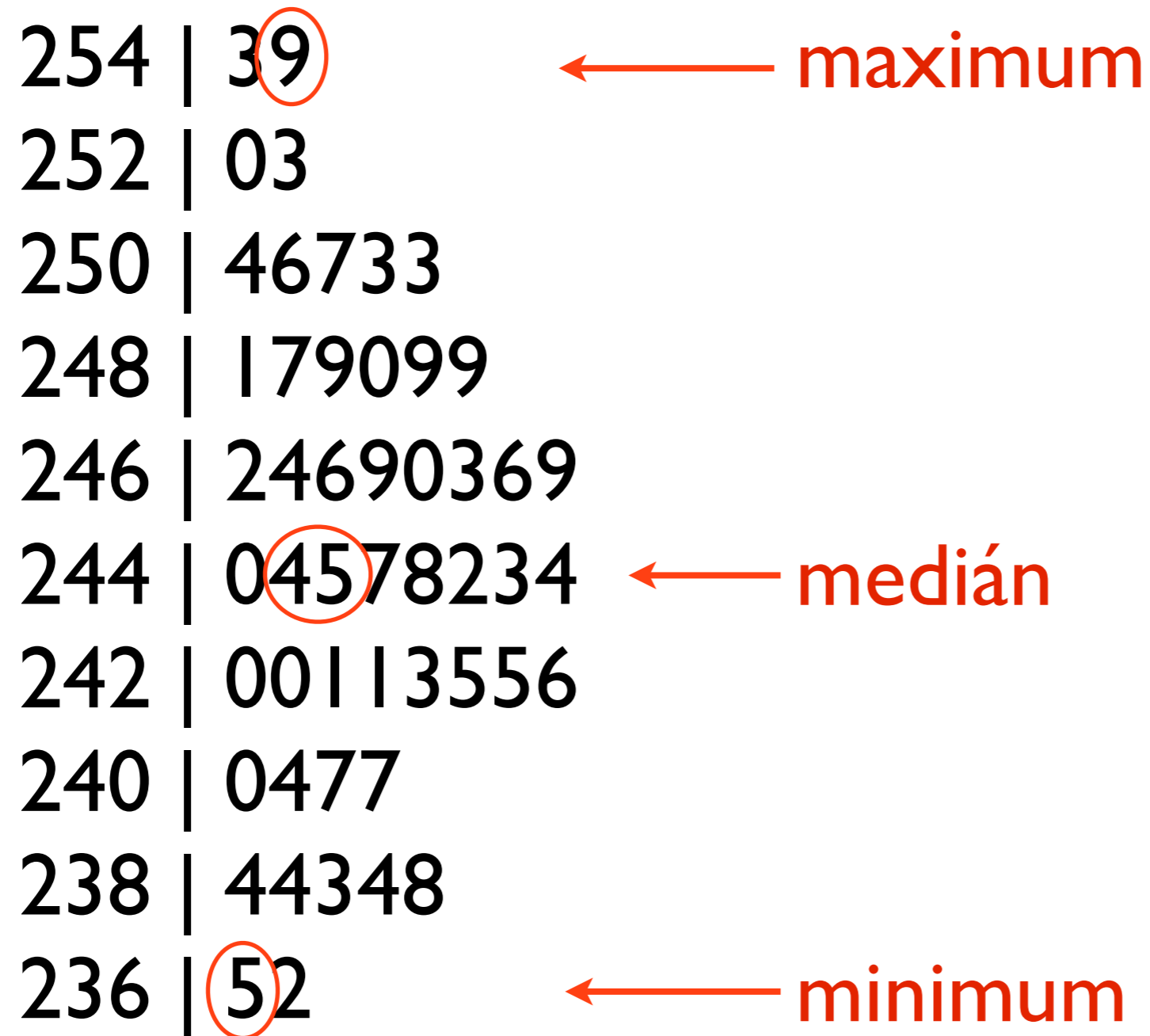
Stem and Leaf diagram



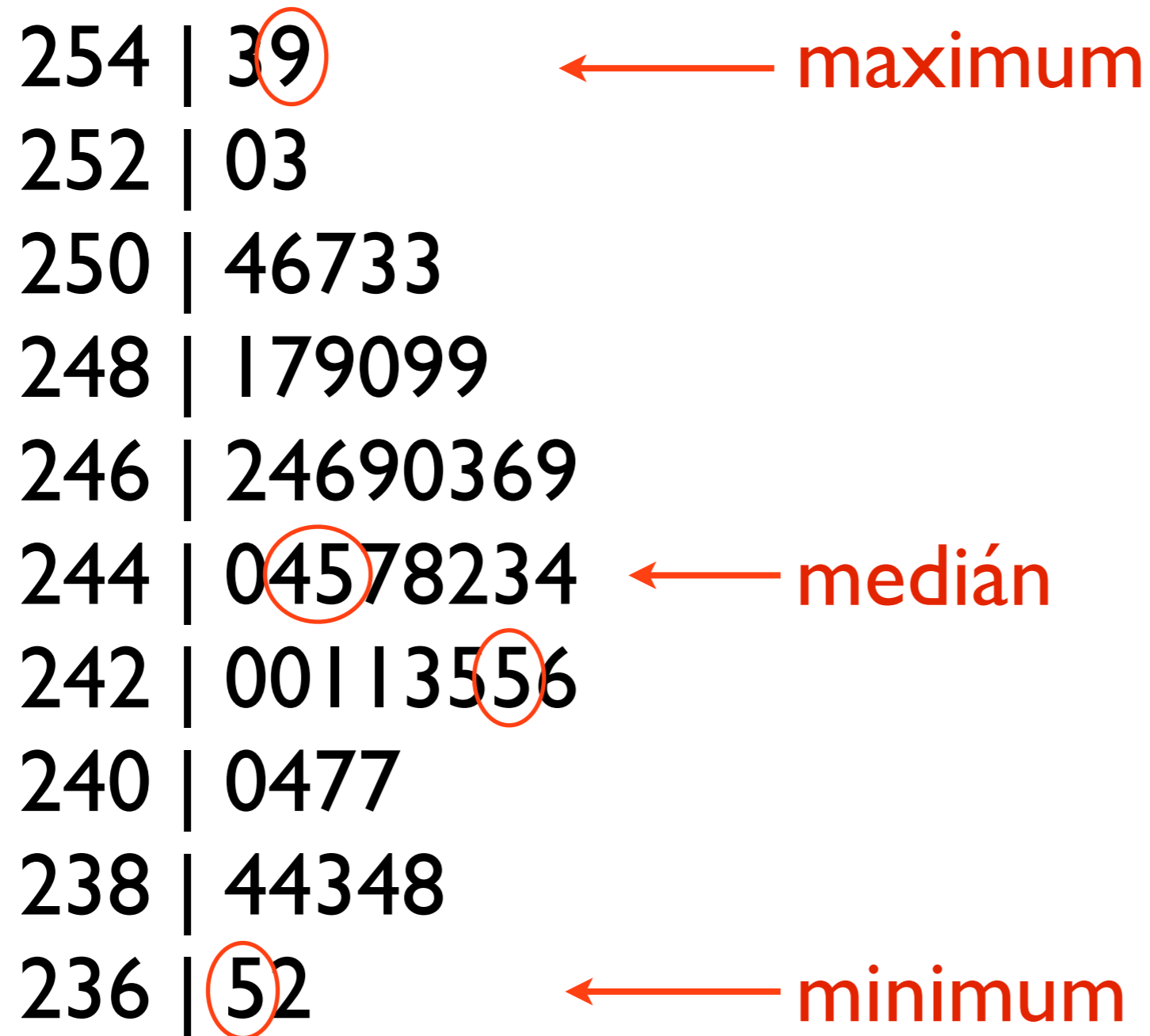
Stem and Leaf diagram



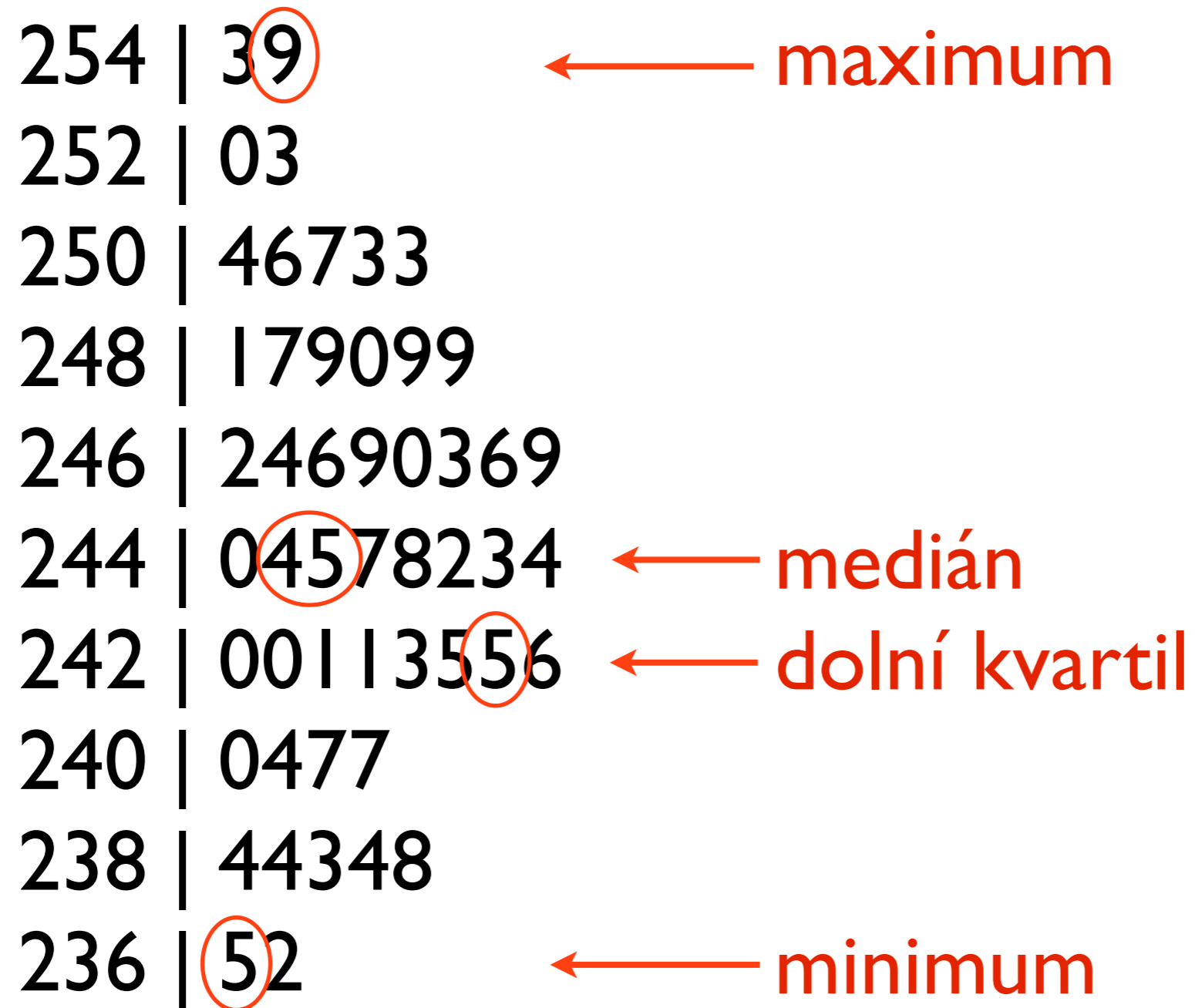
Stem and Leaf diagram



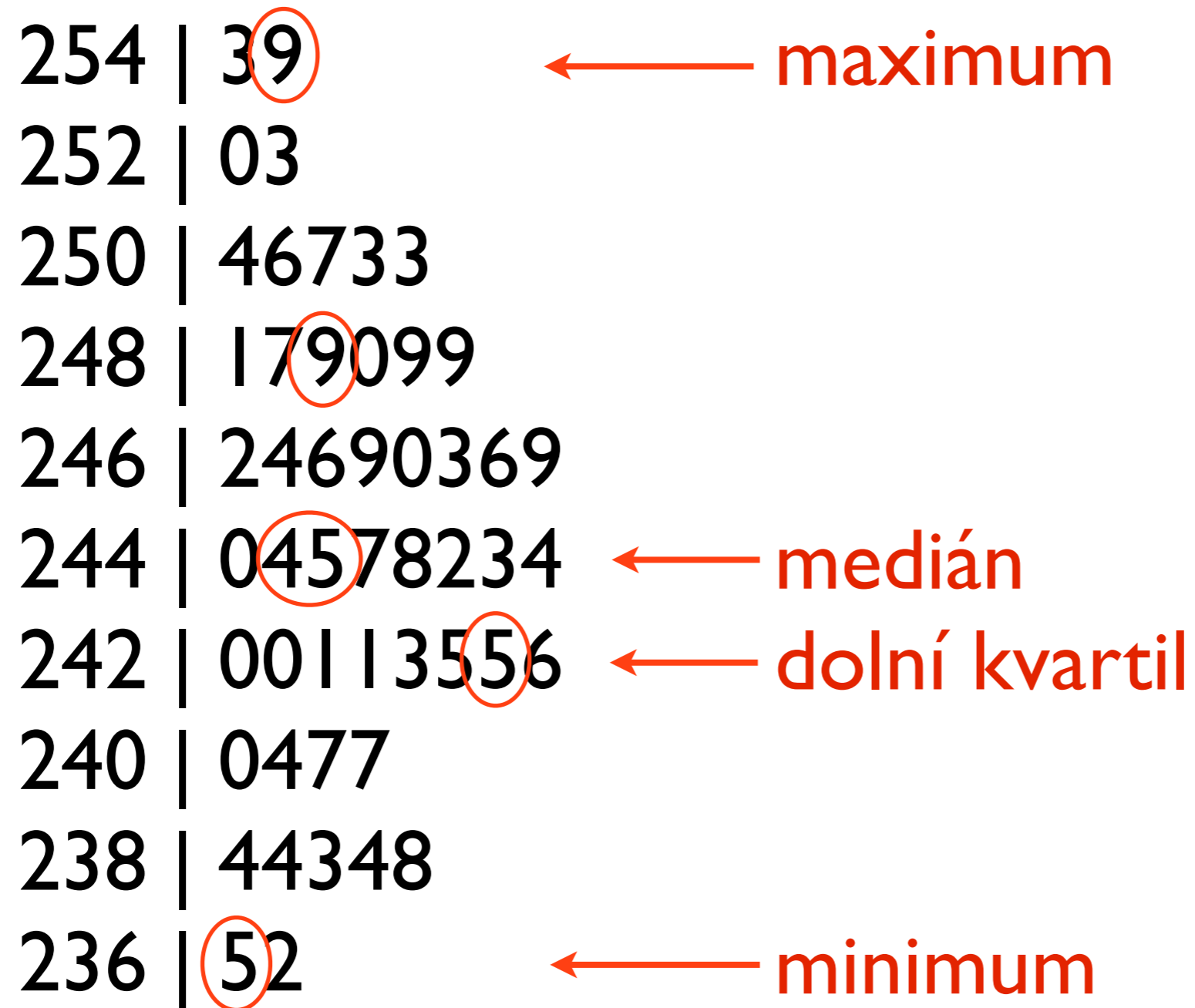
Stem and Leaf diagram



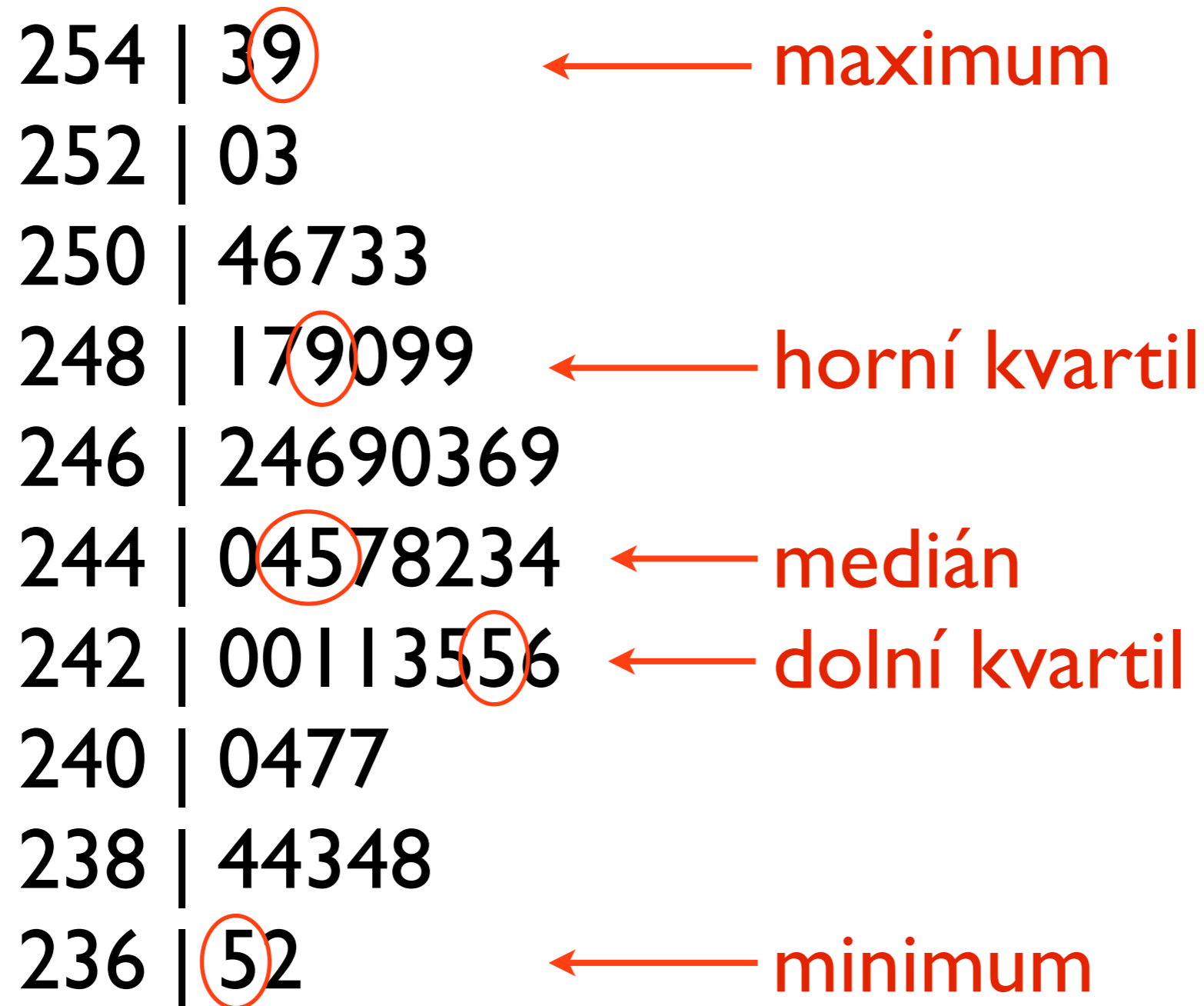
Stem and Leaf diagram



Stem and Leaf diagram

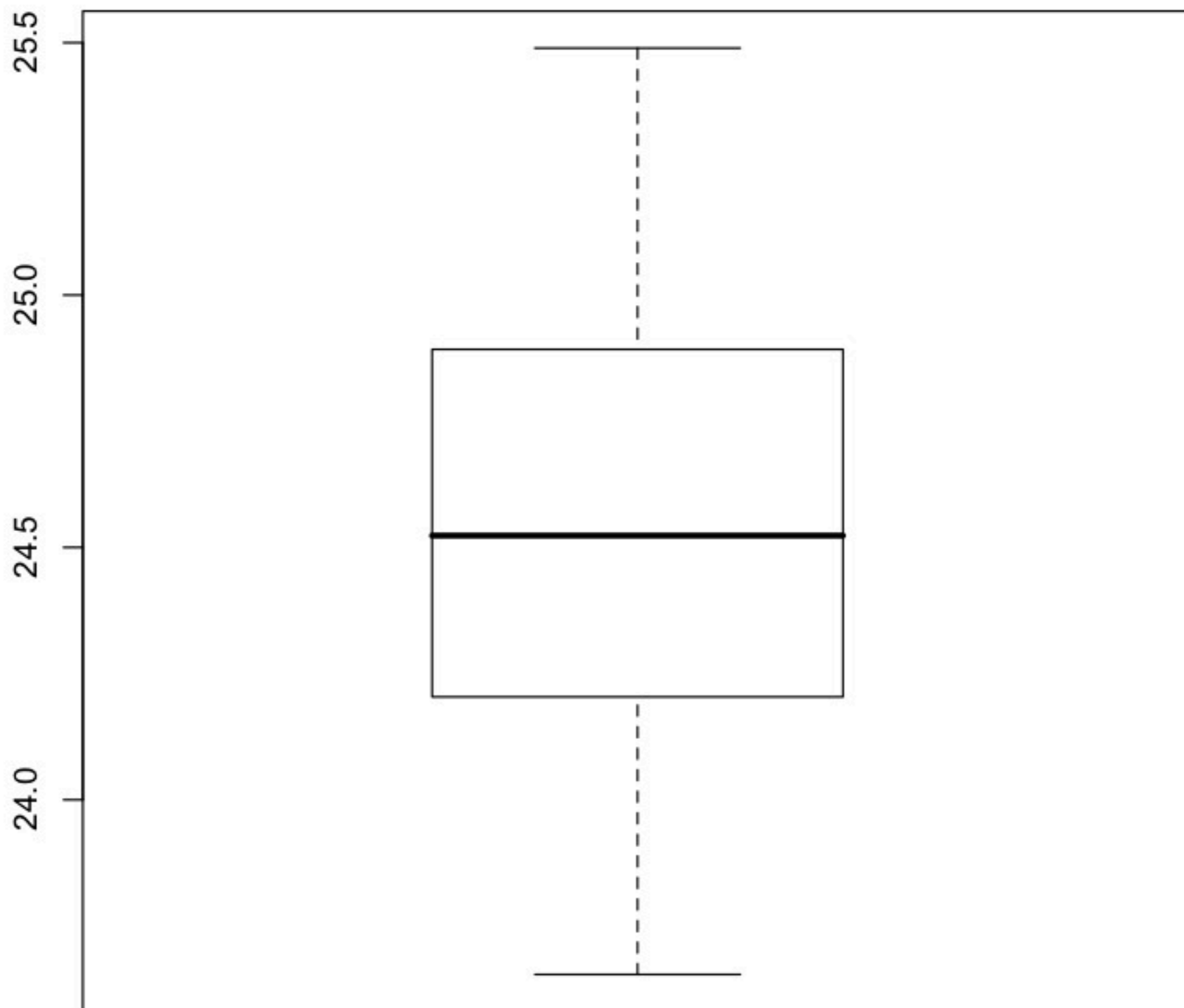


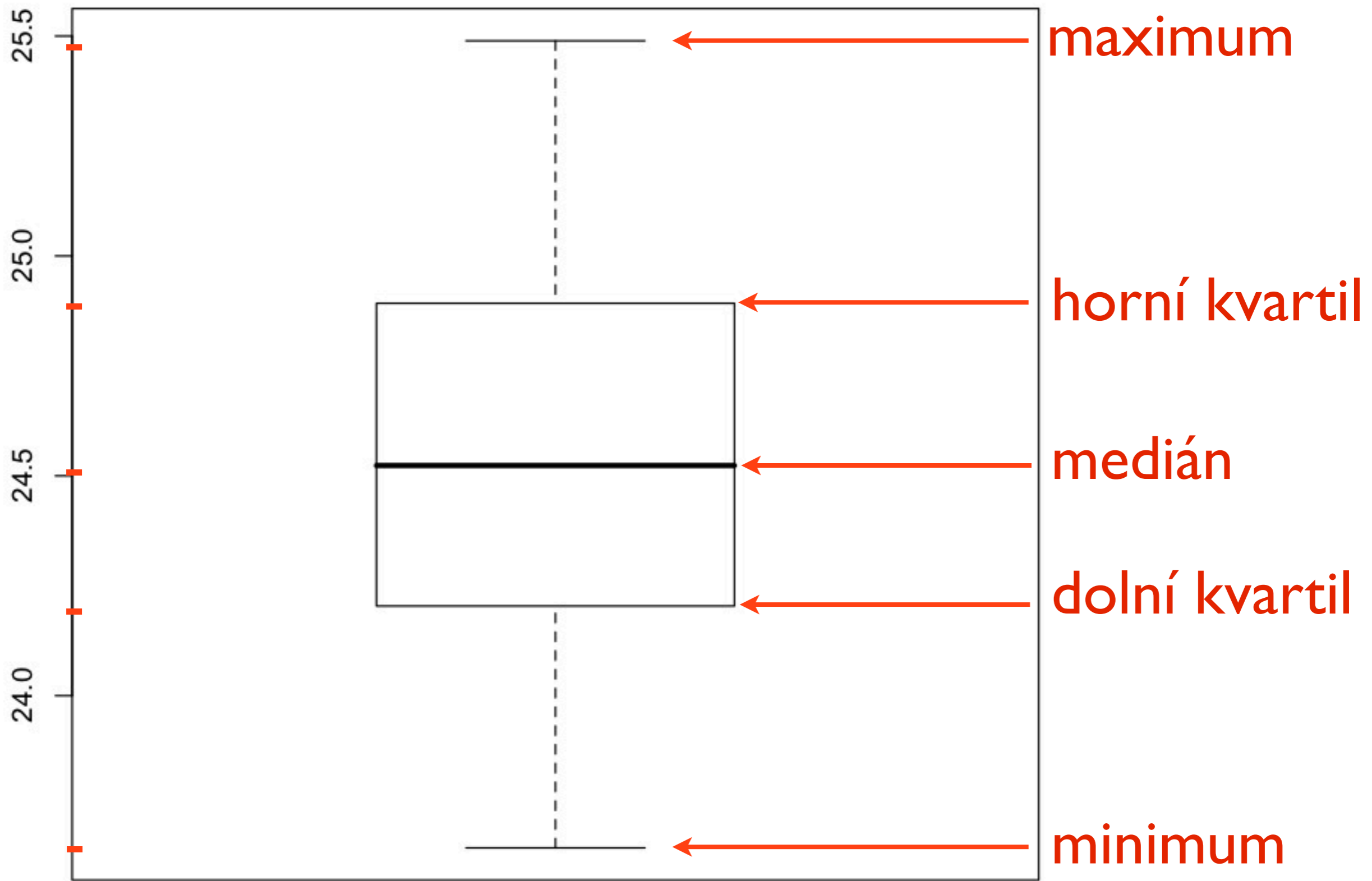
Stem and Leaf diagram



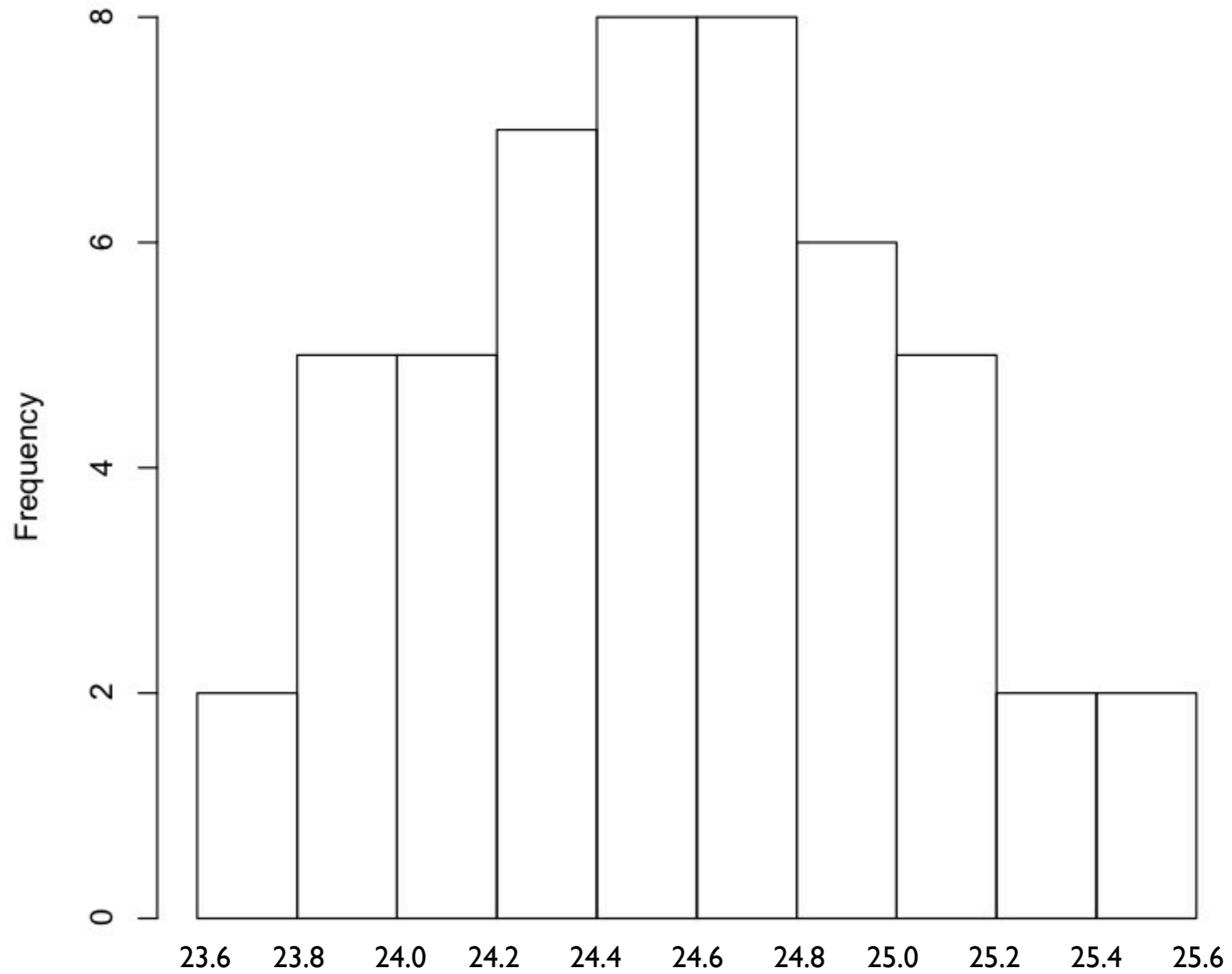
24.52586	24.17119	24.54486	24.44240	23.93455
24.20389	24.19974	24.34851	23.94024	24.21022
24.87474	25.06155	25.48924	25.32572	23.71721
24.61622	25.06676	24.90055	24.36213	24.98580
24.80591	24.20853	24.72623	24.64437	24.70405
23.97645	25.29837	24.46910	24.99453	25.42994
24.66147	24.75773	25.03970	24.44901	25.13285
24.40205	24.78721	23.83656	24.17186	23.65390
24.48244	24.68550	24.22988	23.83956	24.09777
24.52098	24.89240	24.25332	24.14259	25.12906



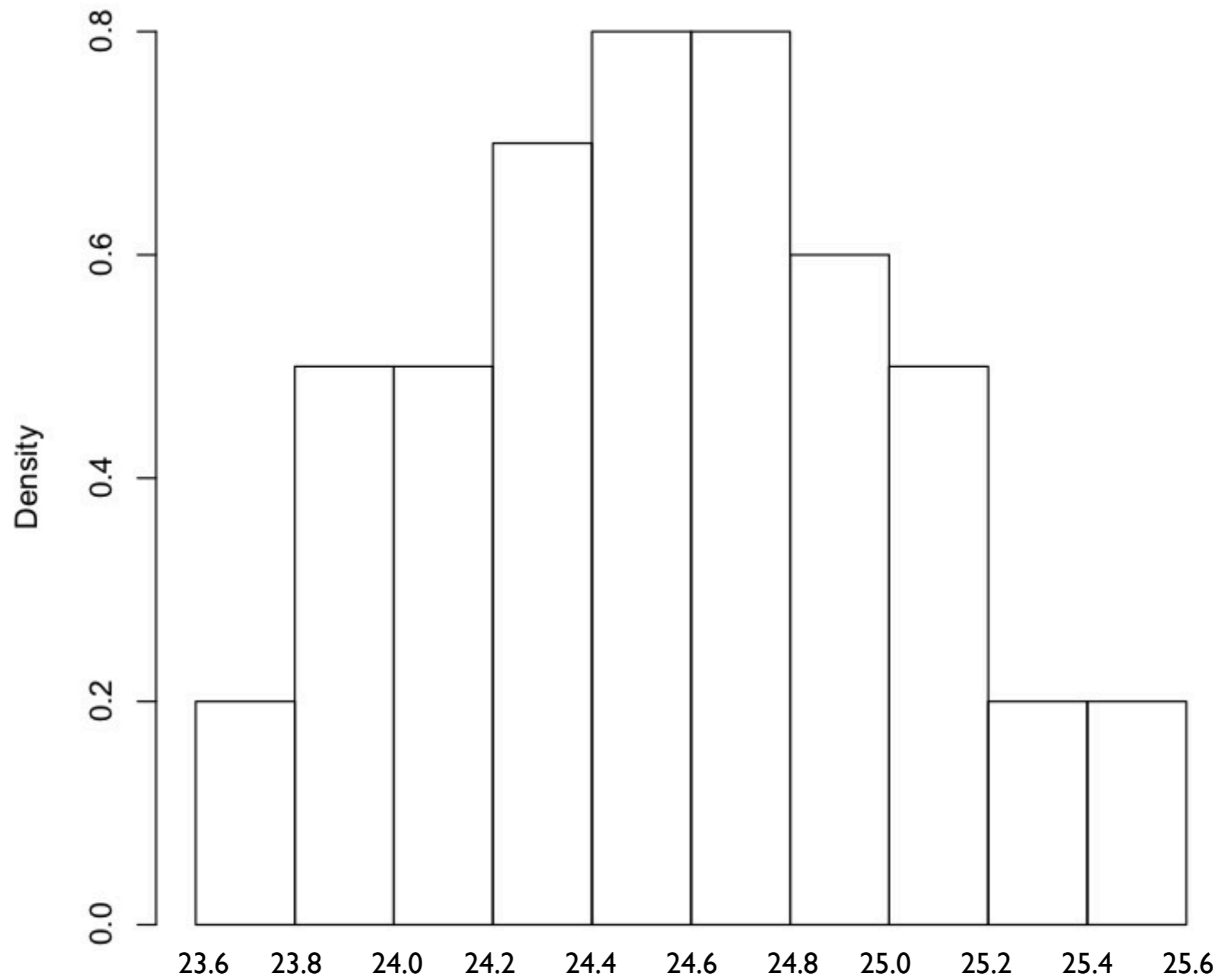




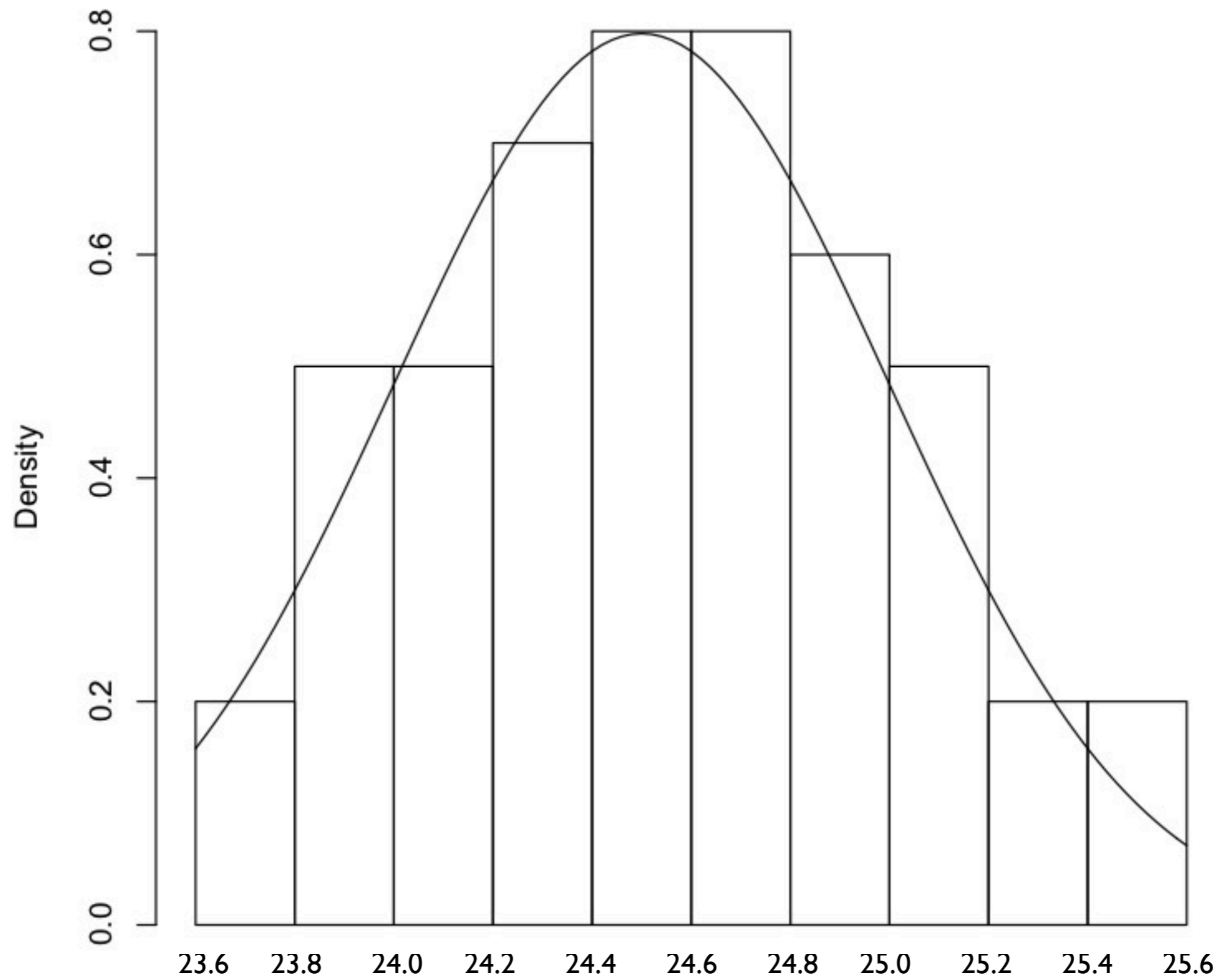
Histogram of X



Histogram of x



Histogram of x



Výběrový průměr

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = 24.54689$$

Výběrový průměr

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = 24.54689$$

Výběrový rozptyl

$$s_{n-1}^2(X) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 = 0.2102477$$

Výběrový průměr

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = 24.54689$$

Výběrový rozptyl

$$s_{n-1}^2(X) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 = 0.2102477$$

Výběrová směrodatná odchylka

$$s_{n-1}(X) = \sqrt{s_{n-1}^2(X)} = 0.4585277$$

Výběrový průměr

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = 24.54689$$

Výběrový rozptyl

$$s_{n-1}^2(X) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 = 0.2102477$$

Výběrová směrodatná odchylka

$$s_{n-1}(X) = \sqrt{s_{n-1}^2(X)} = 0.4585277$$

Výběrový průměr

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = 24.54689$$

Výběrový rozptyl



Výběrová směrodatná odchylka

$$s_{n-1}(X) = \sqrt{s_{n-1}^2(X)} = 0.4585277$$

Výběrový průměr

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = 24.54689$$

Výběrový rozptyl

$$s_{n-1}^2(X) = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^N X_i^2 - n\bar{X}^2 \right) = 0.2102477$$

Výběrová směrodatná odchylka

$$s_{n-1}(X) = \sqrt{s_{n-1}^2(X)} = 0.4585277$$

Výběrový průměr

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = 24.54689$$

Výběrový průměr

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = 24.54689$$

Rozptyl (základního souboru)

$$s_n^2(X) = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^N X_i^2 - n\bar{X}^2 \right) = \overline{(X^2)} - (\bar{X})^2$$

Směrodatná odchylka

$$s_n(X) = \sqrt{s_n^2(X)}$$

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39



Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39



0		22333456689		1136789
2		146789		123479
4		0278002468		
6		012525		
8		7		
10		58		
12		6		

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39



0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9			3	6	7	8	9
2		1	4	6	7	8	9		2	3	4	7	9						
4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
6		0	1	2	5	2	5												
8		7																	
10		5	8																
12		6																	

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39



$Y_{\min} = 0.17$

0		2	3	3	4	5	6	6	8	9			3	6	7	8	9
2		1	4	6	7	8	9		2	3	4	7	9				
4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8						
6		0	1	2	5	2	5										
8		7															
10		5	8														
12		6															

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39



$Y_{\min} = 0.17$

0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9			3	6	7	8	9
2		1	4	6	7	8	9		2	3	4	7	9						
4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
6		0	1	2	5	2	5												
8		7																	
10		5	8																
12		6																	

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39

$Y_{\min} = 0.17$

$Y_{\max} = 12.64$

0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9			3	6	7	8	9
2		1	4	6	7	8	9		2	3	4	7	9						
4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
6		0	1	2	5	2	5												
8		7																	
10		5	8																
12		6																	

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39

$$Y_{\min} = 0.17$$

$$Y_{\max} = 12.64$$

0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9			3	6	7	8	9
2		1	4	6	7	8	9	1	2	3	4	7	9						
4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
6		0	1	2	5	2	5												
8		7																	
10		5	8																
12		6																	

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39



$Y_{\min} = 0.17$

$Y_{\max} = 12.64$

$Y_{\text{med}} = 3.13$

0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9			3	6	7	8	9
2		1	4	6	7	8	9	1	2	3	4	7	9						
4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
6		0	1	2	5	2	5												
8		7																	
10		5	8																
12		6																	

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39



$Y_{\min} = 0.17$

$Y_{\max} = 12.64$

$Y_{\text{med}} = 3.13$

0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9		1	3	6	7	8	9
2		1	4	6	7	8	9	1	2	3	4	7	9						
4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
6		0	1	2	5	2	5												
8		7																	
10		5	8																
12		6																	

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39

$Y_{\min} = 0.17$
 $Y_{\max} = 12.64$
 $Y_{\text{med}} = 3.13$
 $Y_{LQ} = 1.15$

0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9		1	3	6	7	8	9
2		1	4	6	7	8	9	1	2	3	4	7	9						
4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
6		0	1	2	5	2	5												
8		7																	
10		5	8																
12		6																	

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39

$Y_{\min} = 0.17$
 $Y_{\max} = 12.64$
 $Y_{\text{med}} = 3.13$
 $Y_{LQ} = 1.15$

0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9		1	3	6	7	8	9
2		1	4	6	7	8	9	1	2	3	4	7	9						
4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
6		0	1	2	5	2	5												
8		7																	
10		5	8																
12		6																	

Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39

Y_{\min}	= 0.17	0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9		1	3	6	7	8	9
Y_{\max}	= 12.64	2		1	4	6	7	8	9	1	2	3	4	7	9						
Y_{med}	= 3.13	4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
Y_{LQ}	= 1.15	6		0	1	2	5	2	5												
Y_{UQ}	= 5.41	8		7																	
		10		5	8																
		12		6																	

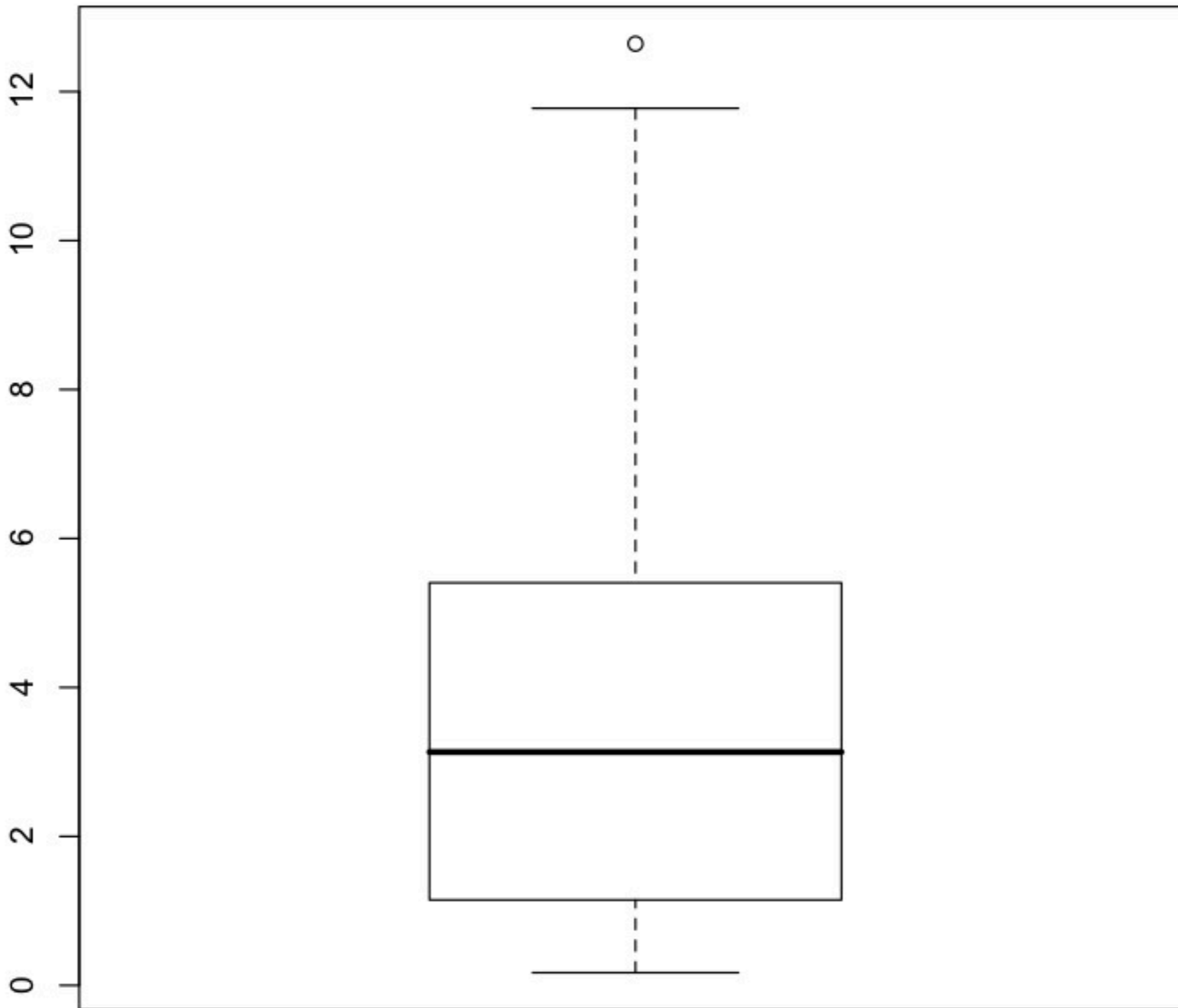
Doby Y mezi průjezdy automobilů mýtnou bránou

0.26	5.00	8.65	7.20	1.62	2.91	0.17	6.05	2.70	3.95
1.12	3.18	3.27	7.45	3.08	0.81	3.65	0.40	0.32	0.23
0.57	6.24	4.65	6.49	2.80	5.62	11.78	4.17	0.48	1.15
0.93	1.32	3.43	0.28	5.95	0.63	1.91	3.94	2.57	4.81
1.81	5.04	2.05	12.64	1.73	10.54	5.75	5.41	5.21	2.39

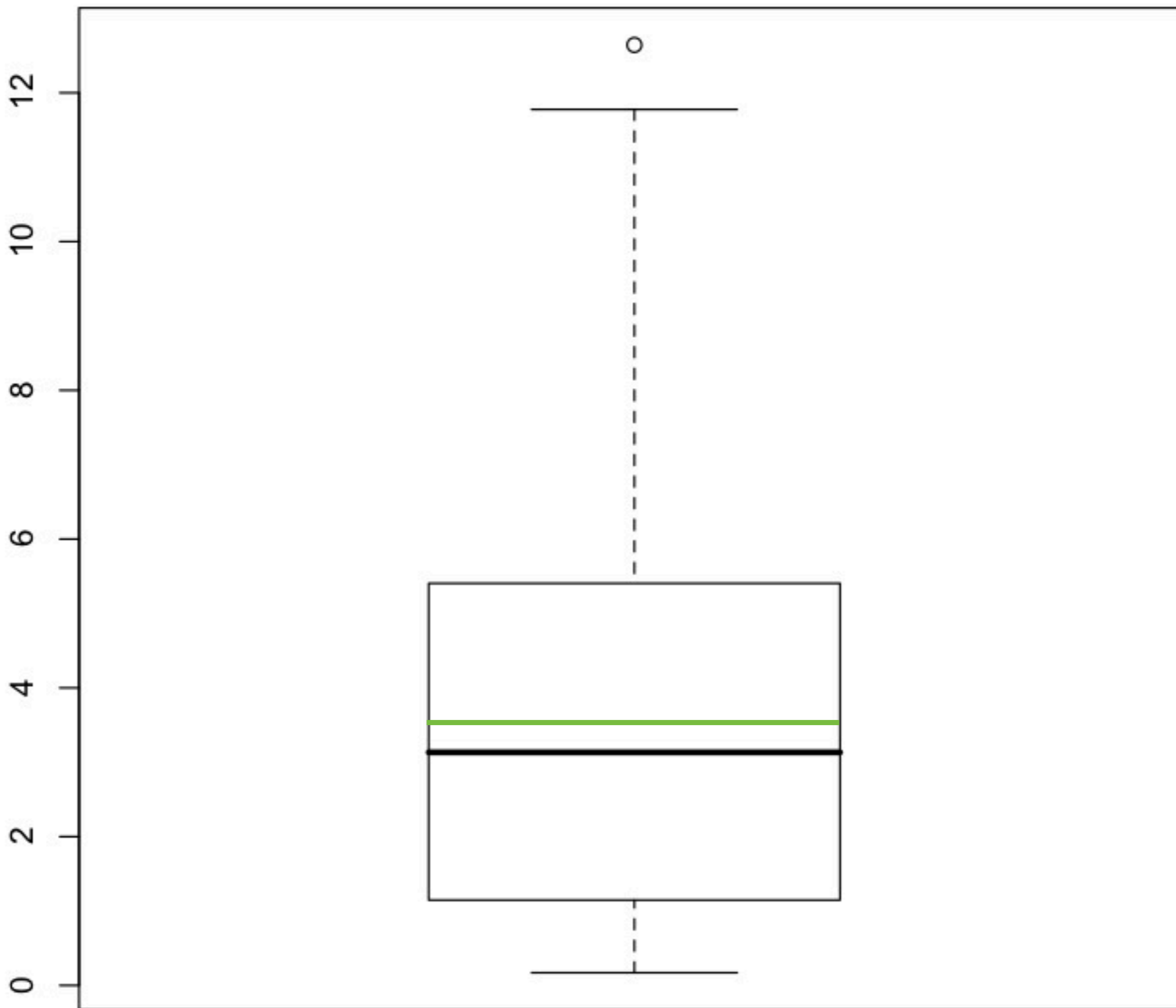
Y_{\min}	= 0.17	0		2	2	3	3	3	4	5	6	6	8	9		1	3	6	7	8	9
Y_{\max}	= 12.64	2		1	4	6	7	8	9	1	2	3	4	7	9						
Y_{med}	= 3.13	4		0	2	7	8	0	0	2	4	6	8								
Y_{LQ}	= 1.15	6		0	1	2	5	2	5												
Y_{UQ}	= 5.41	8		7																	
\bar{Y}	= 3.69	10		5	8																
$s^2_{n-1}(Y)$	= 9.0957	12		6																	

Krabicový graf (Box & Whiskers) Y

Krabicový graf (Box & Whiskers) Y

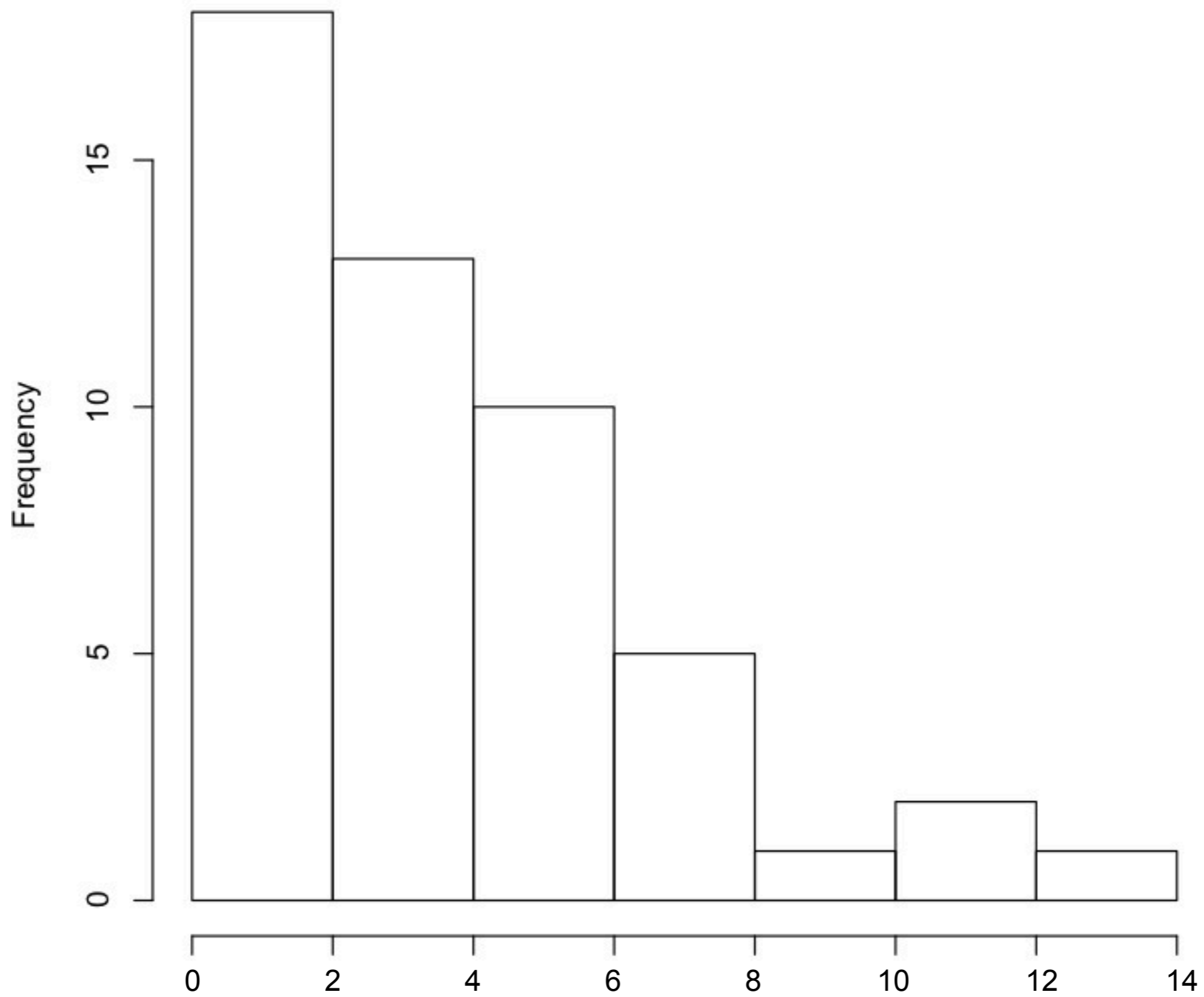


Krabicový graf (Box & Whiskers) Y

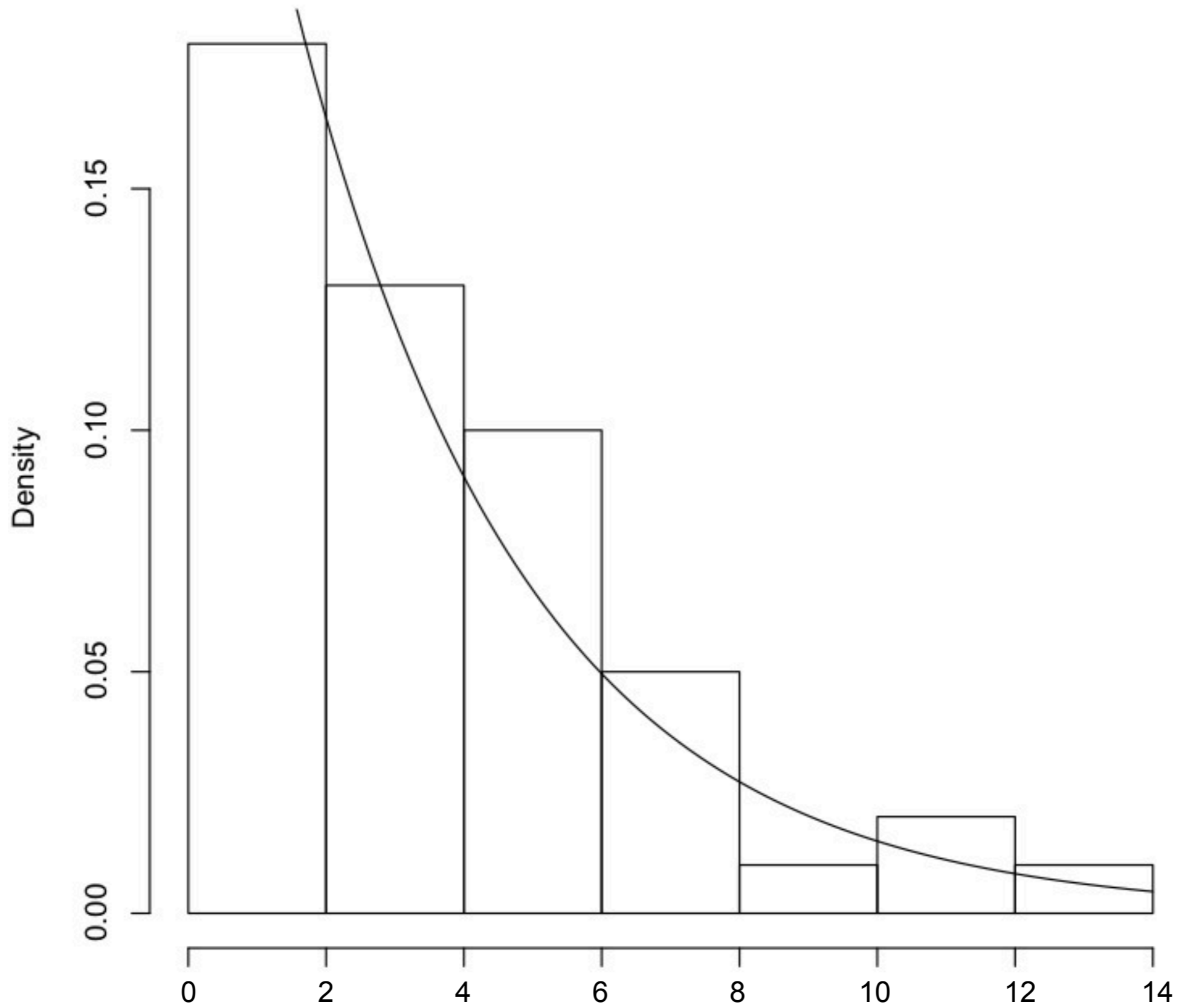


Histogram Y (absolutní četnosti)

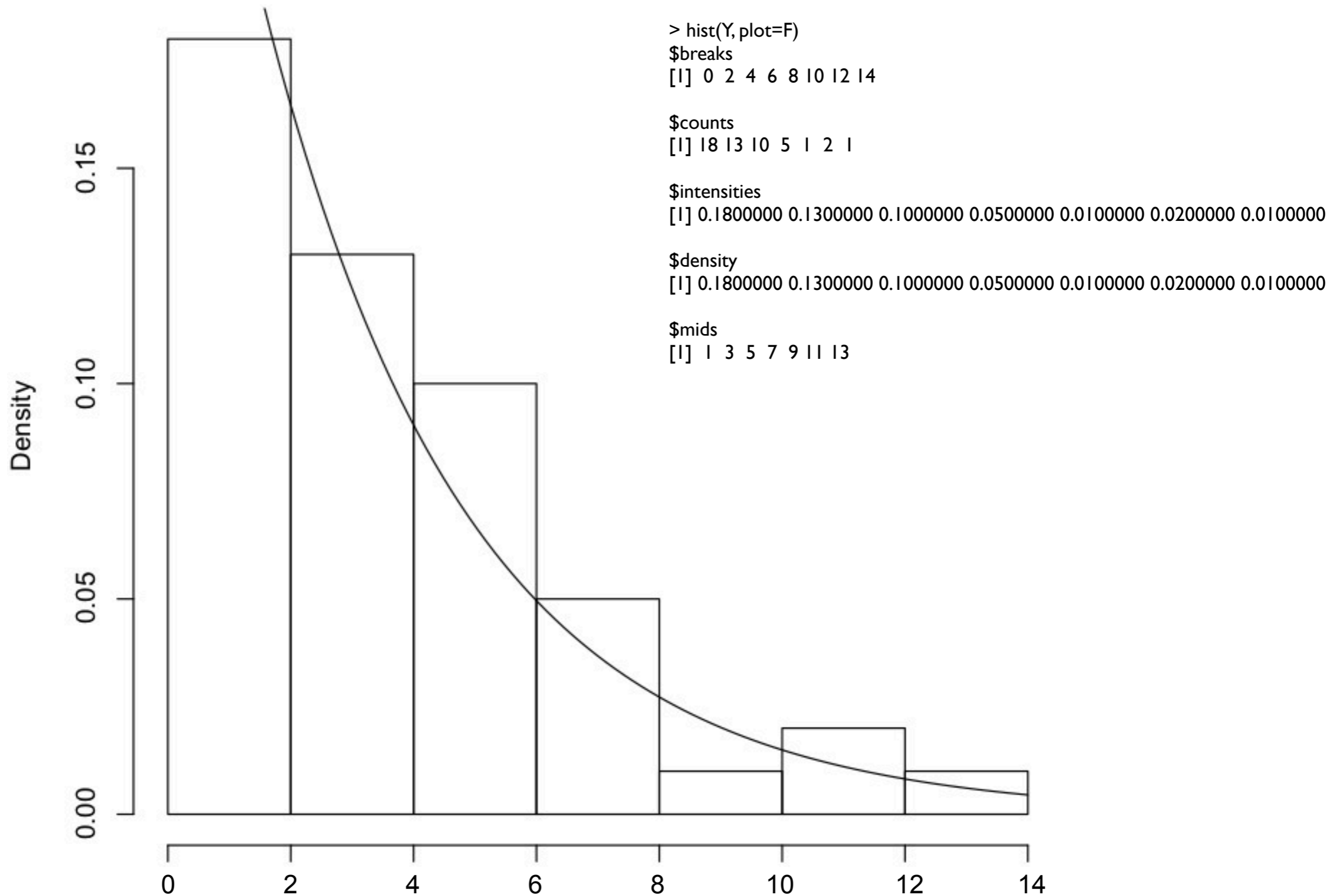
Histogram Y (absolutní četnosti)



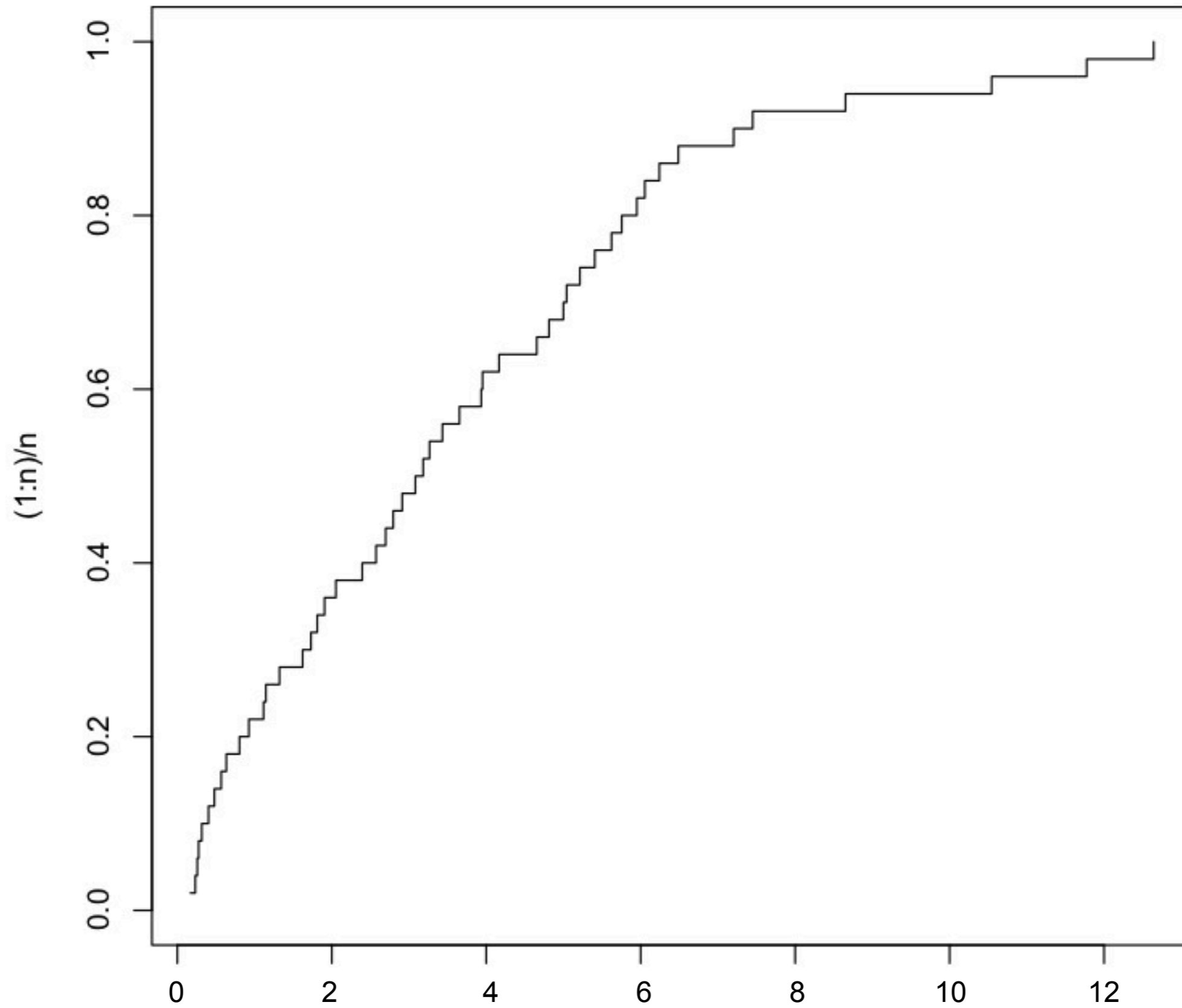
Histogram Y (relativní četnosti)



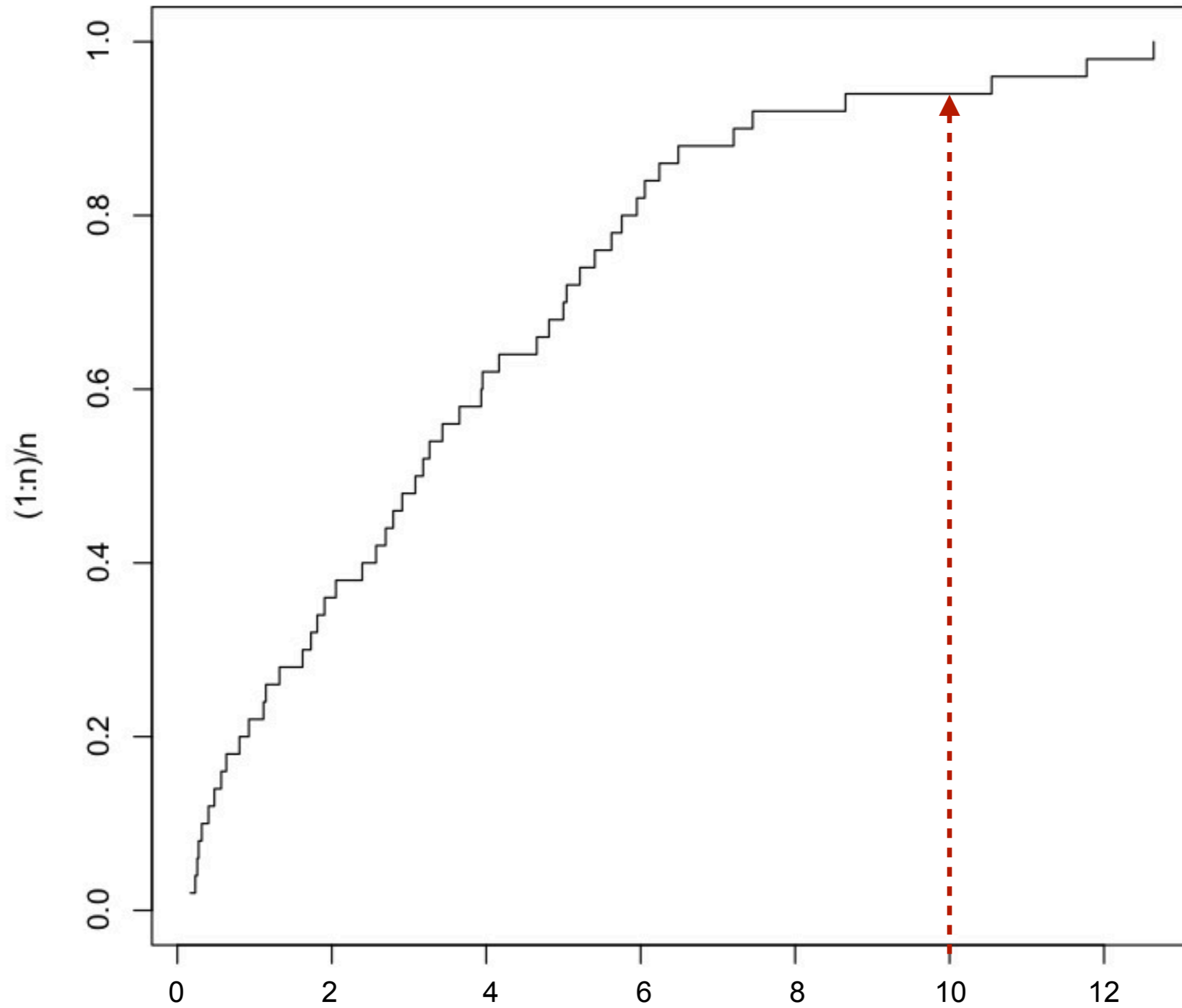
Histogram Y (relativní četnosti)



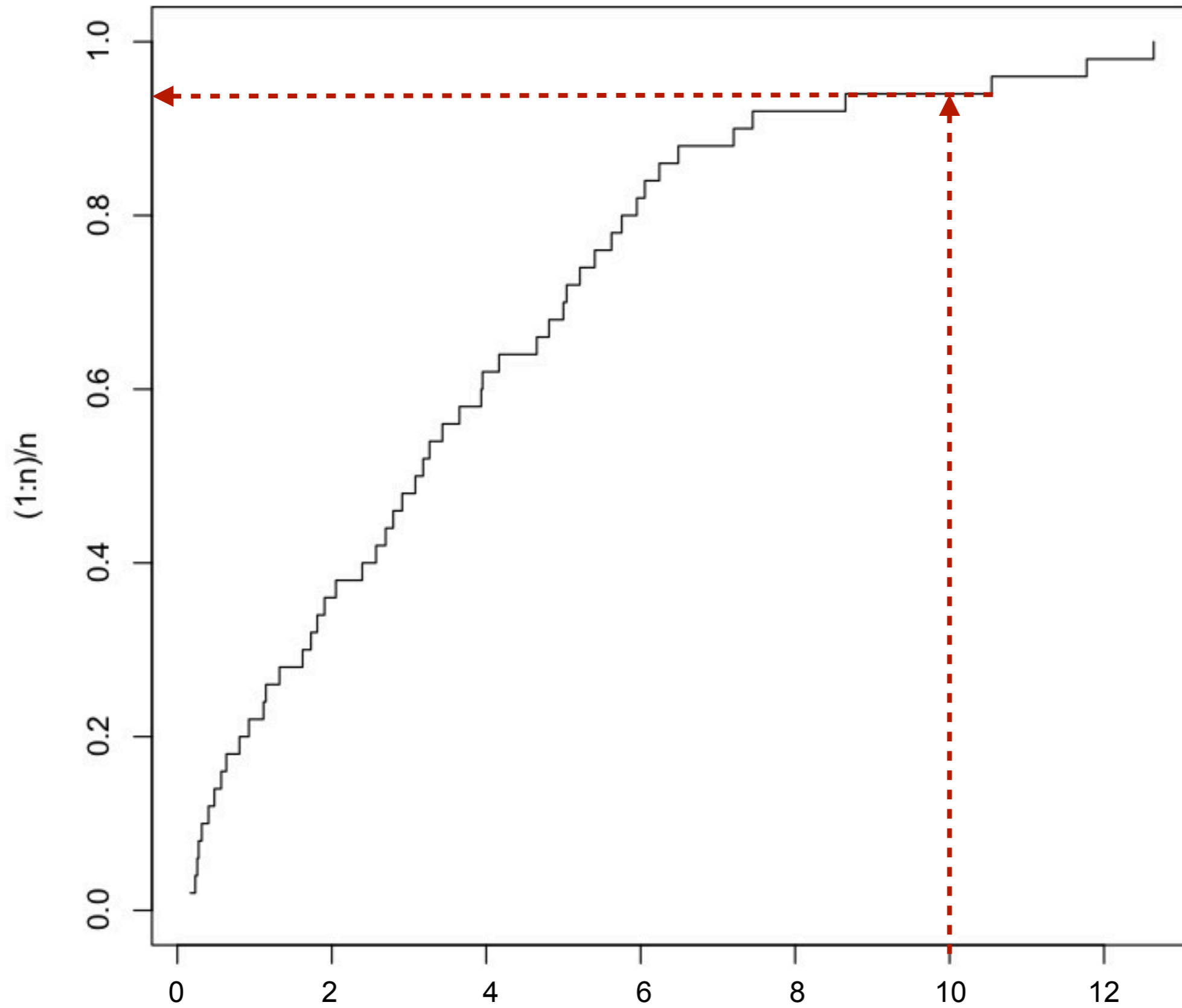
Empirická distribuční funkce Y



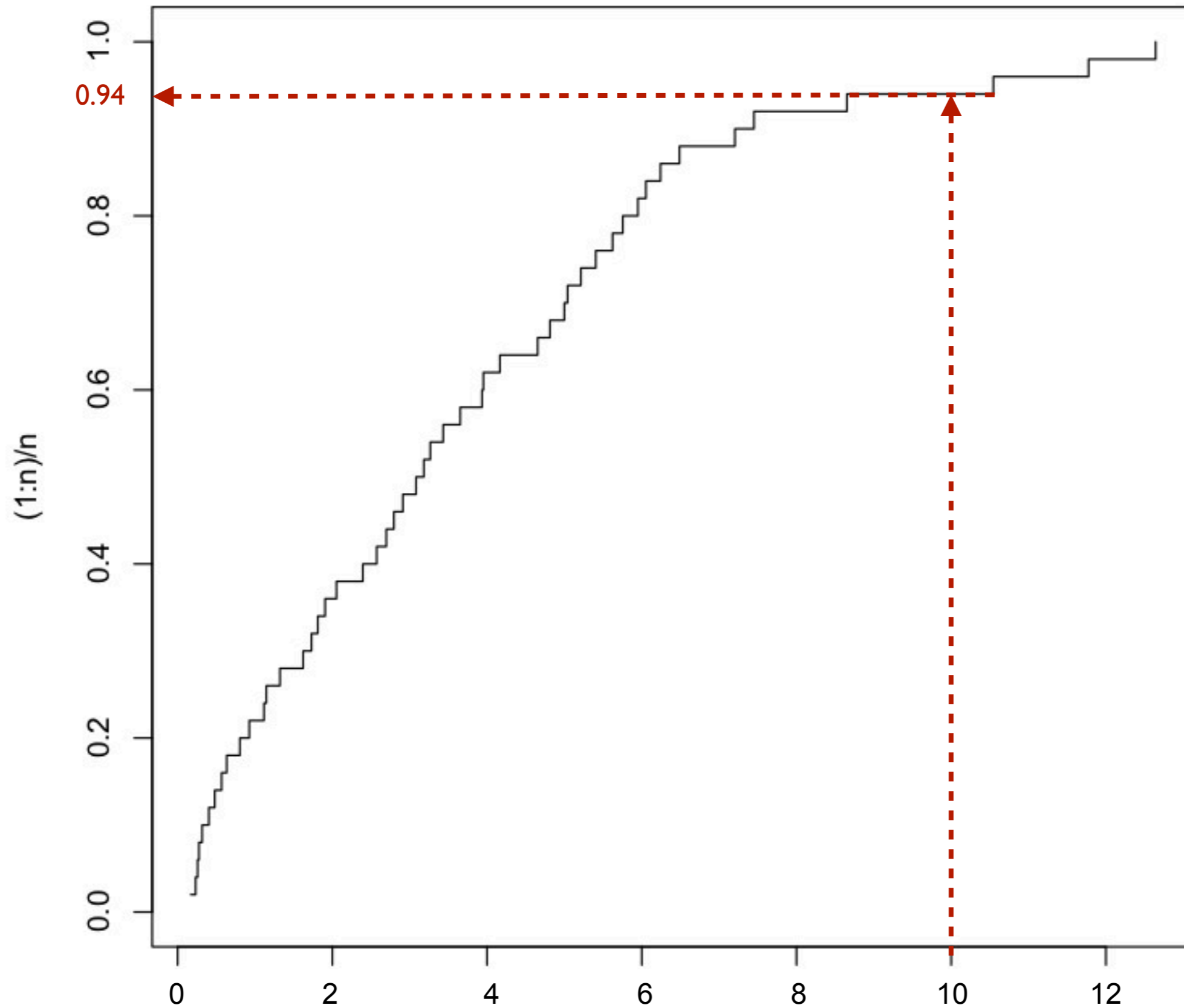
Empirická distribuční funkce Y



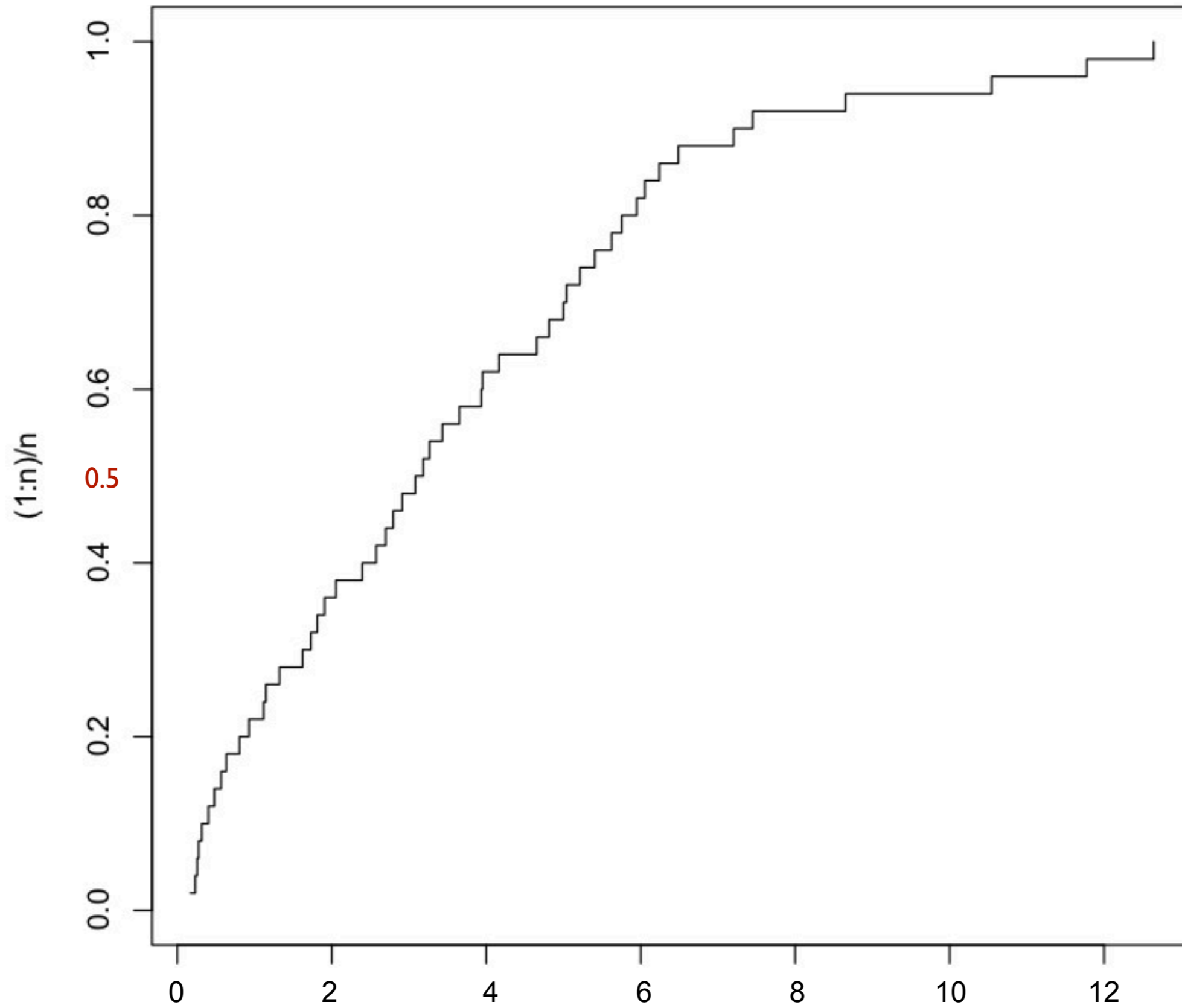
Empirická distribuční funkce Y



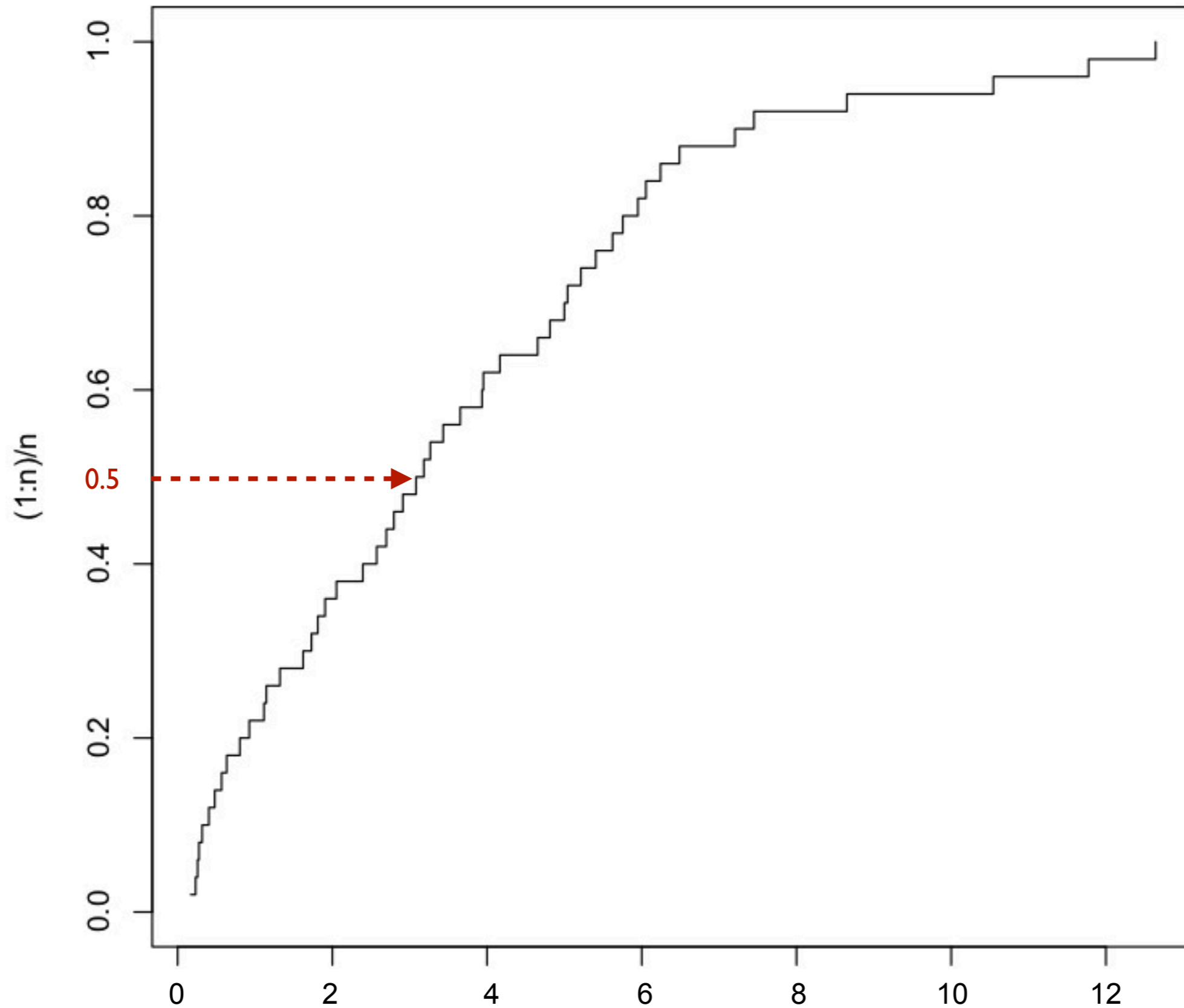
Empirická distribuční funkce Y



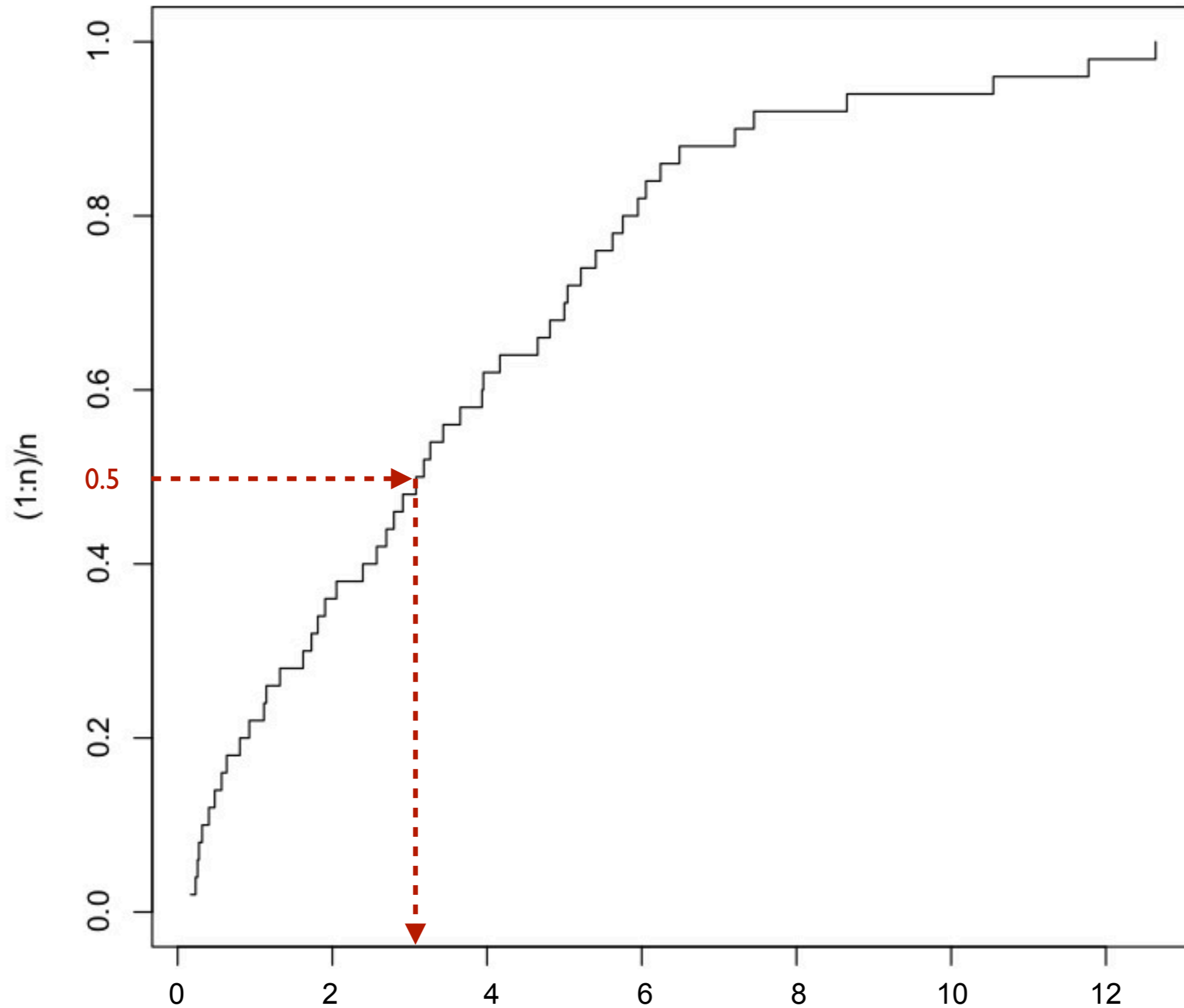
Empirická distribuční funkce Y



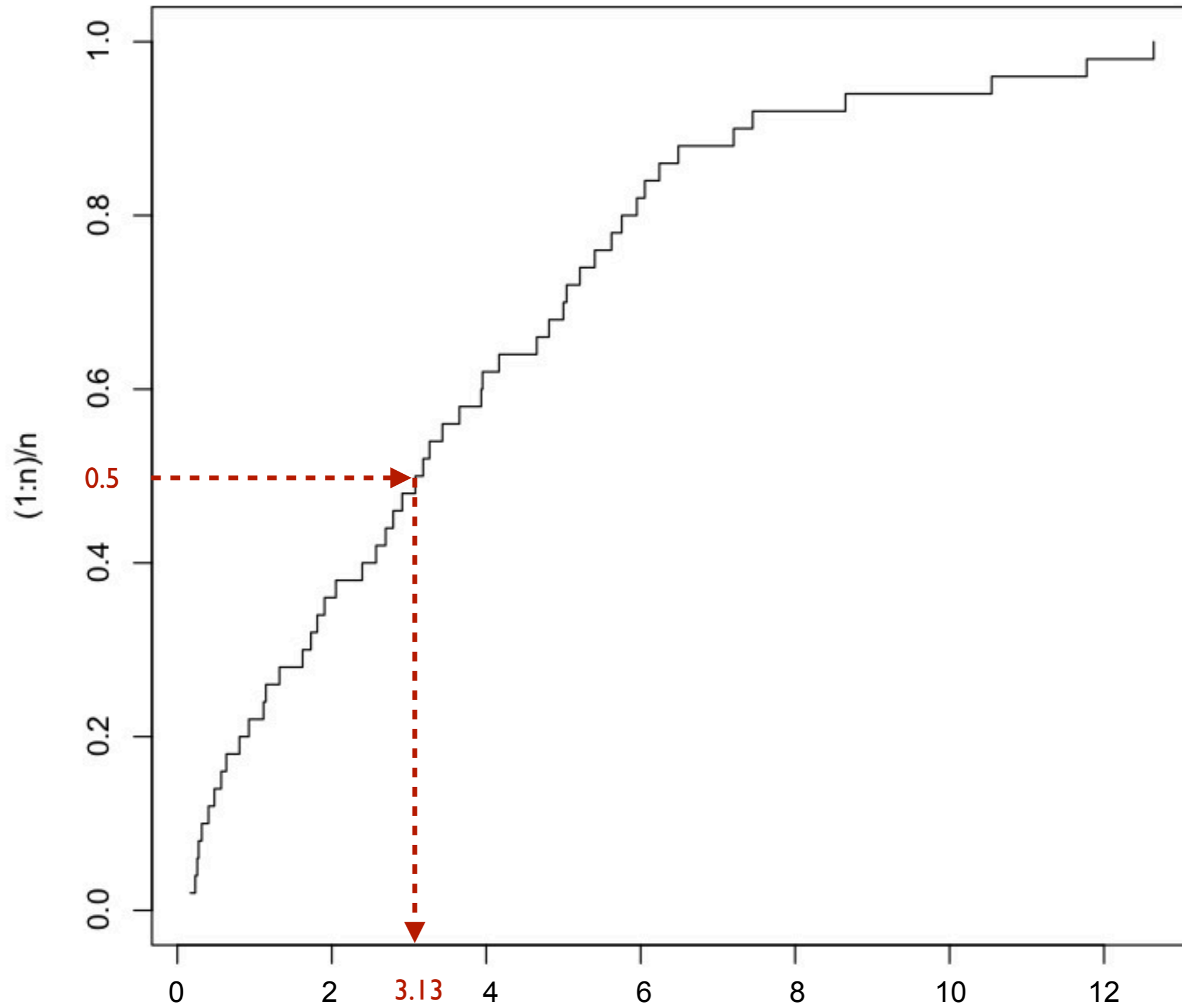
Empirická distribuční funkce Y



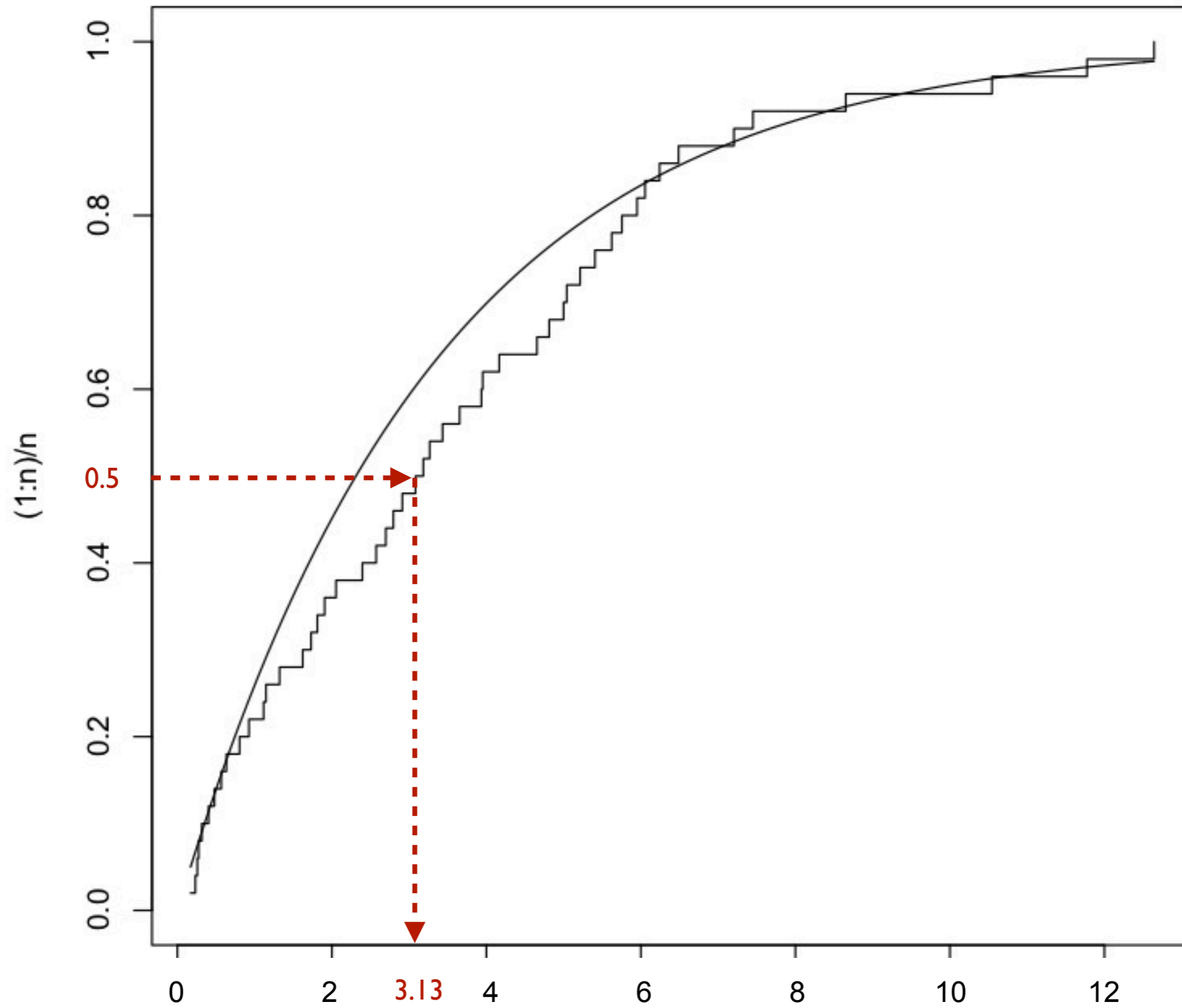
Empirická distribuční funkce Y



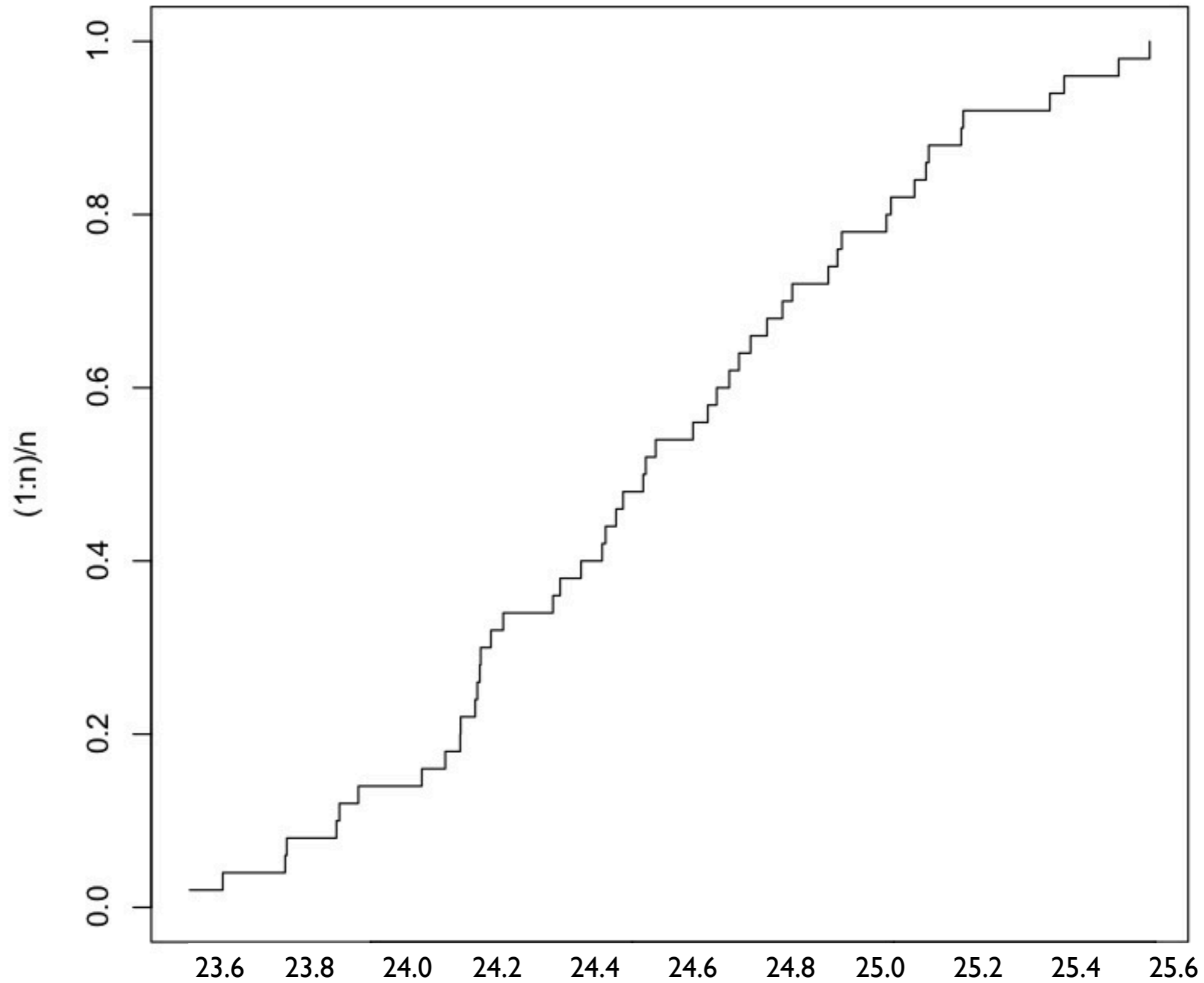
Empirická distribuční funkce Y



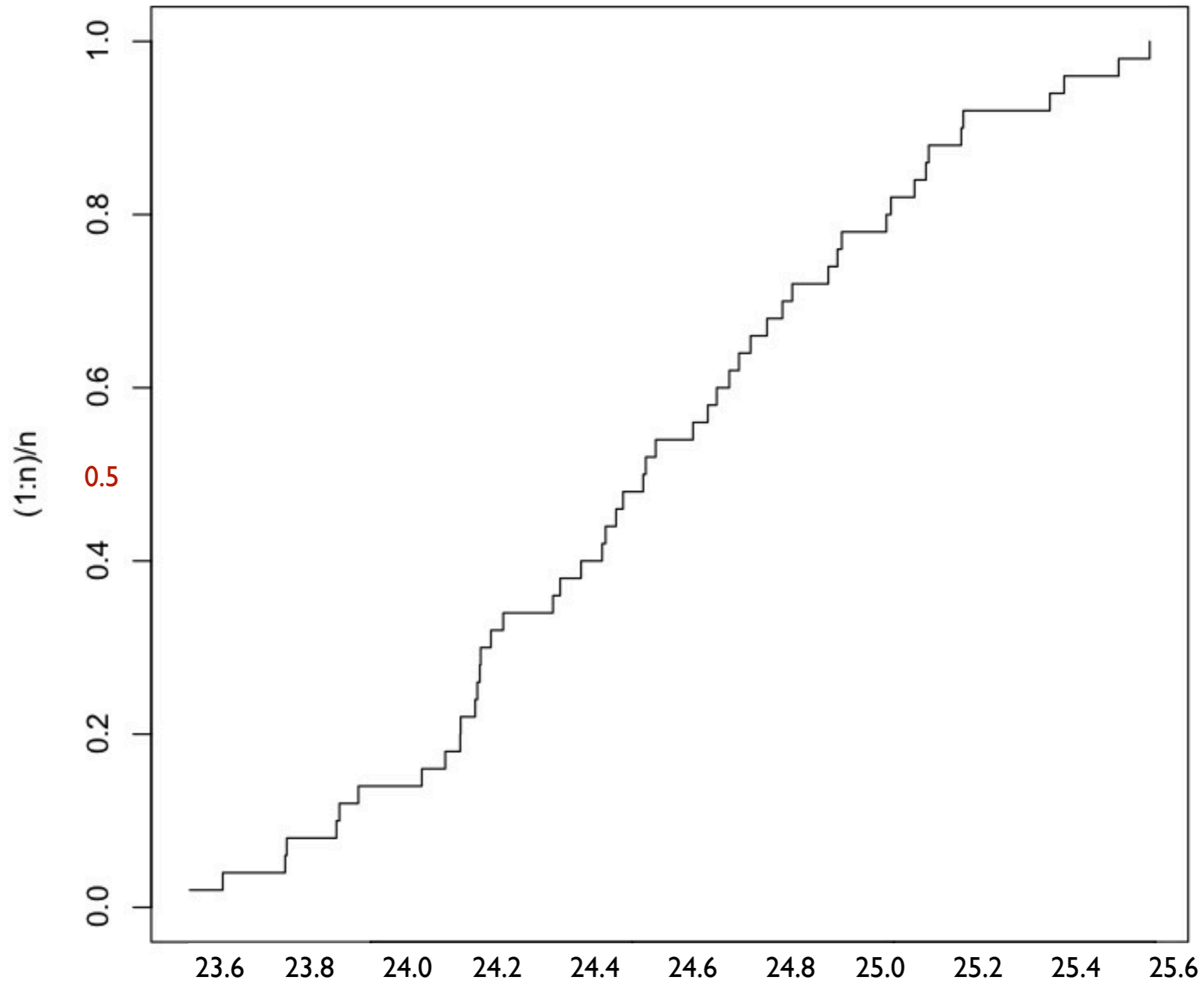
Empirická distribuční funkce Y



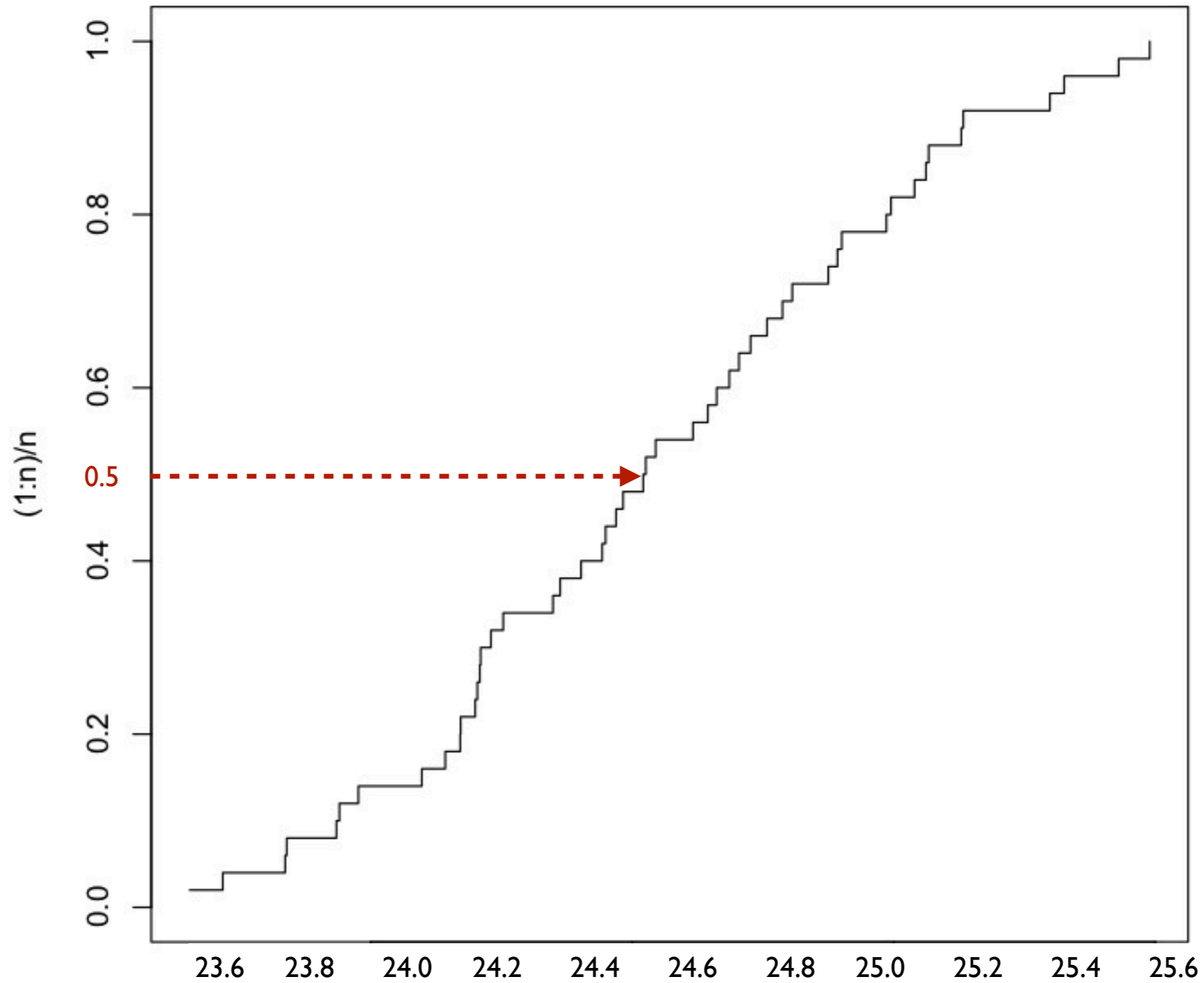
Empirická distribuční funkce X



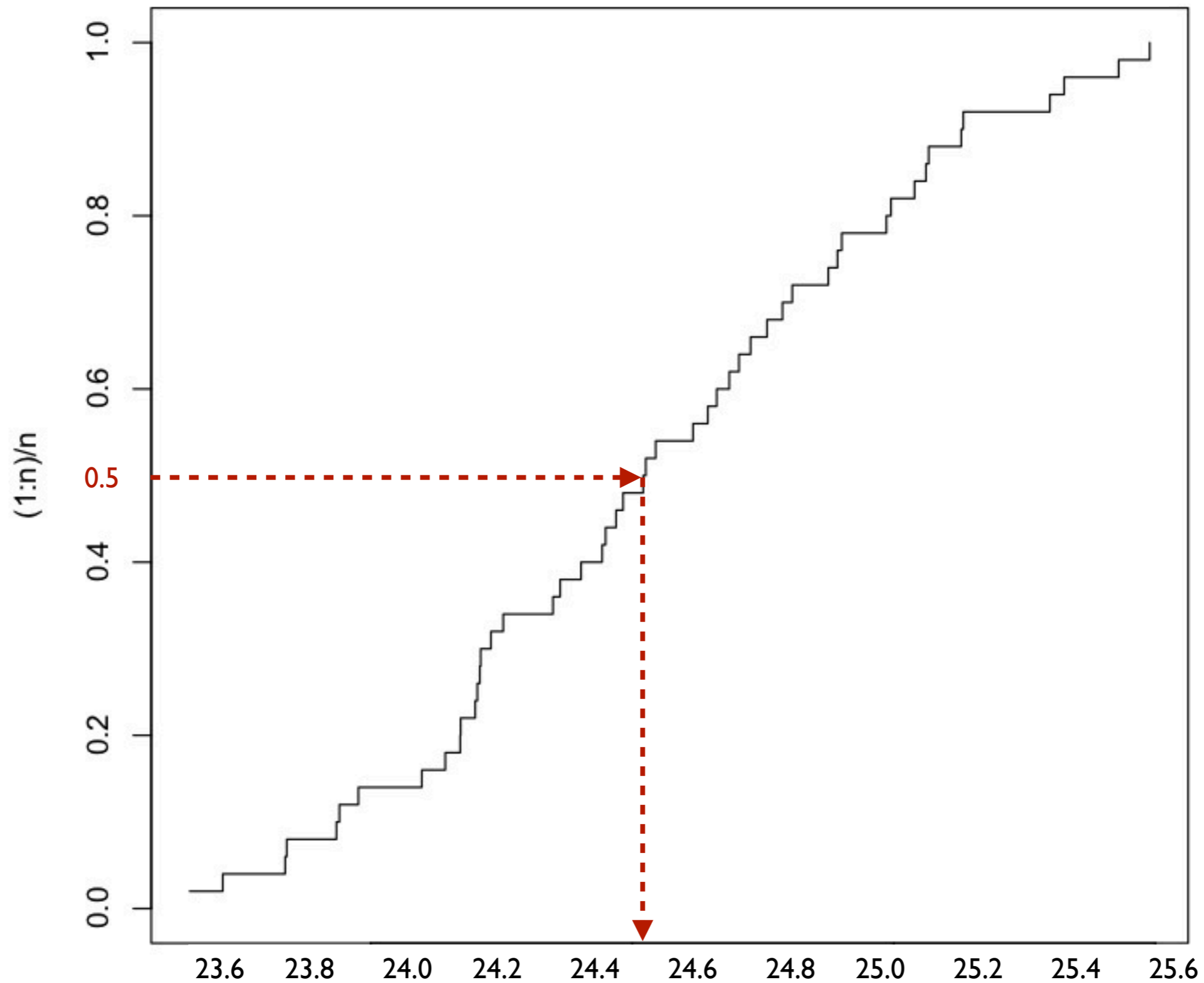
Empirická distribuční funkce X



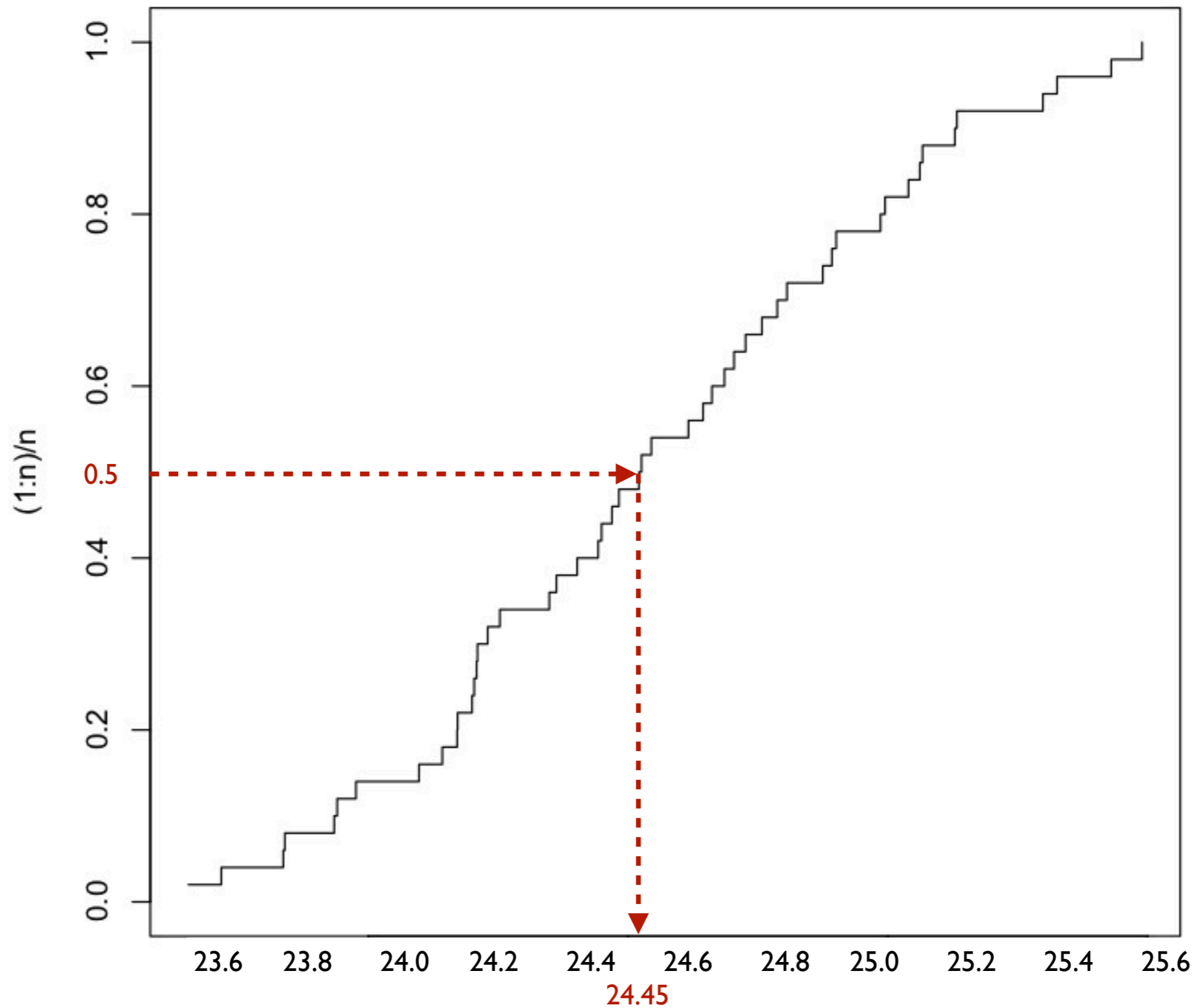
Empirická distribuční funkce X



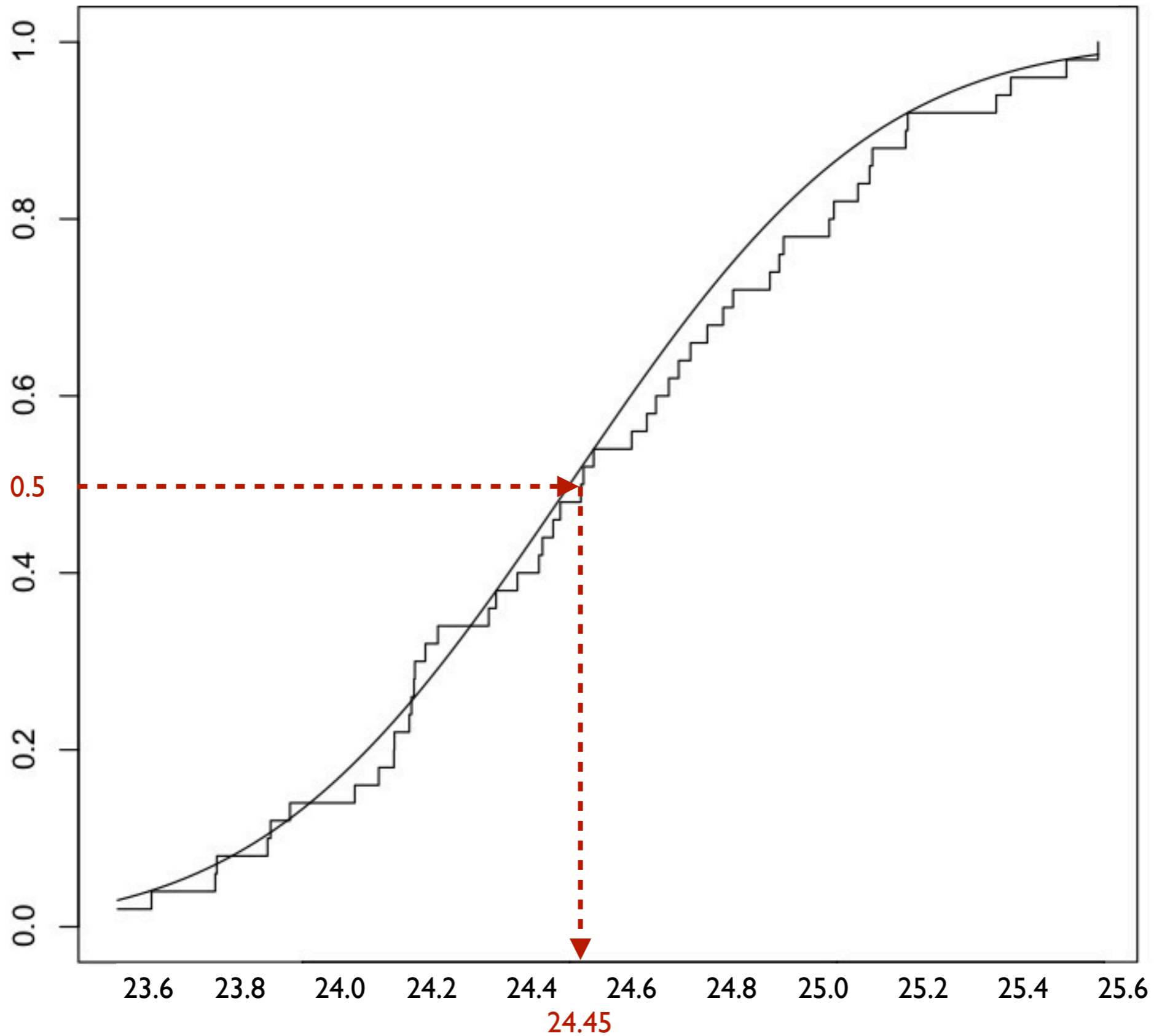
Empirická distribuční funkce X



Empirická distribuční funkce X



Empirická distribuční funkce X



Počty vadných výrobků v 50 baleních po 100 ks

1 1 0 1 1 0 3 1 2 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 2 0
0 0 2 3 1 0 0 2 1 1 1 0 3 1 0 1 0 1 1 0 4 3 1 1 0

Počty vadných výrobků v 50 baleních po 100 ks

1 1 0 1 1 0 3 1 2 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 2 0
0 0 2 3 1 0 0 2 1 1 1 0 3 1 0 1 0 1 1 0 4 3 1 1 0

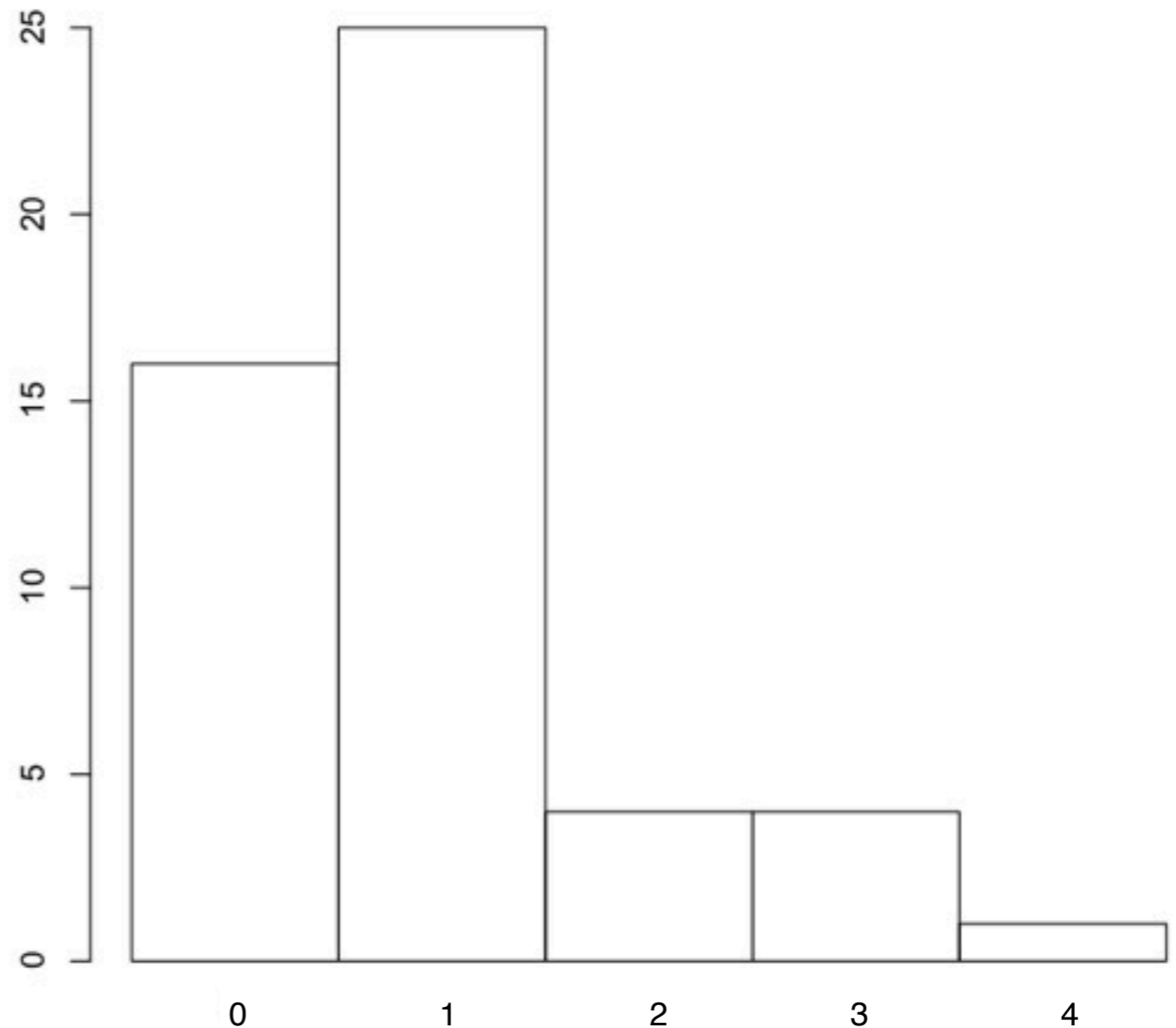
0						
1						
2						
3						
4						

Počty vadných výrobků v 50 baleních po 100 ks

1 1 0 1 1 0 3 1 2 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 2 0
0 0 2 3 1 0 0 2 1 1 1 0 3 1 0 1 0 1 1 0 4 3 1 1 0

0 | IIII IIII IIII I
1 | IIII IIII IIII IIII IIII
2 | IIII
3 | IIII
4 | I

Histogram of Z

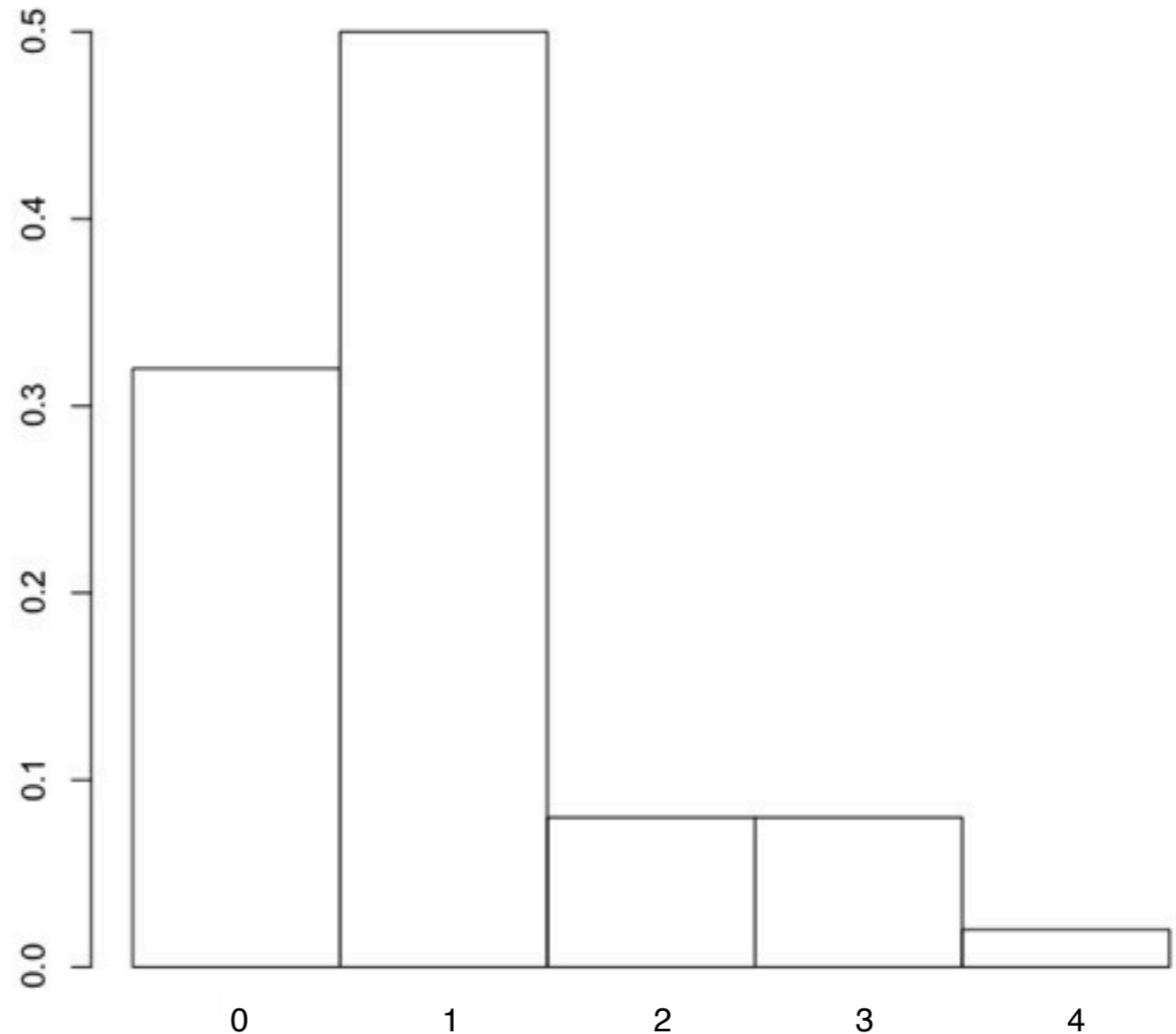


Počty vadných výrobků v 50 baleních po 100 ks

1 1 0 1 1 0 3 1 2 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 2 0
0 0 2 3 1 0 0 2 1 1 1 0 3 1 0 1 0 1 1 0 4 3 1 1 0

0 | IIII IIII IIII I
1 | IIII IIII IIII IIII IIII
2 | IIII
3 | IIII
4 | I

Histogram of Z

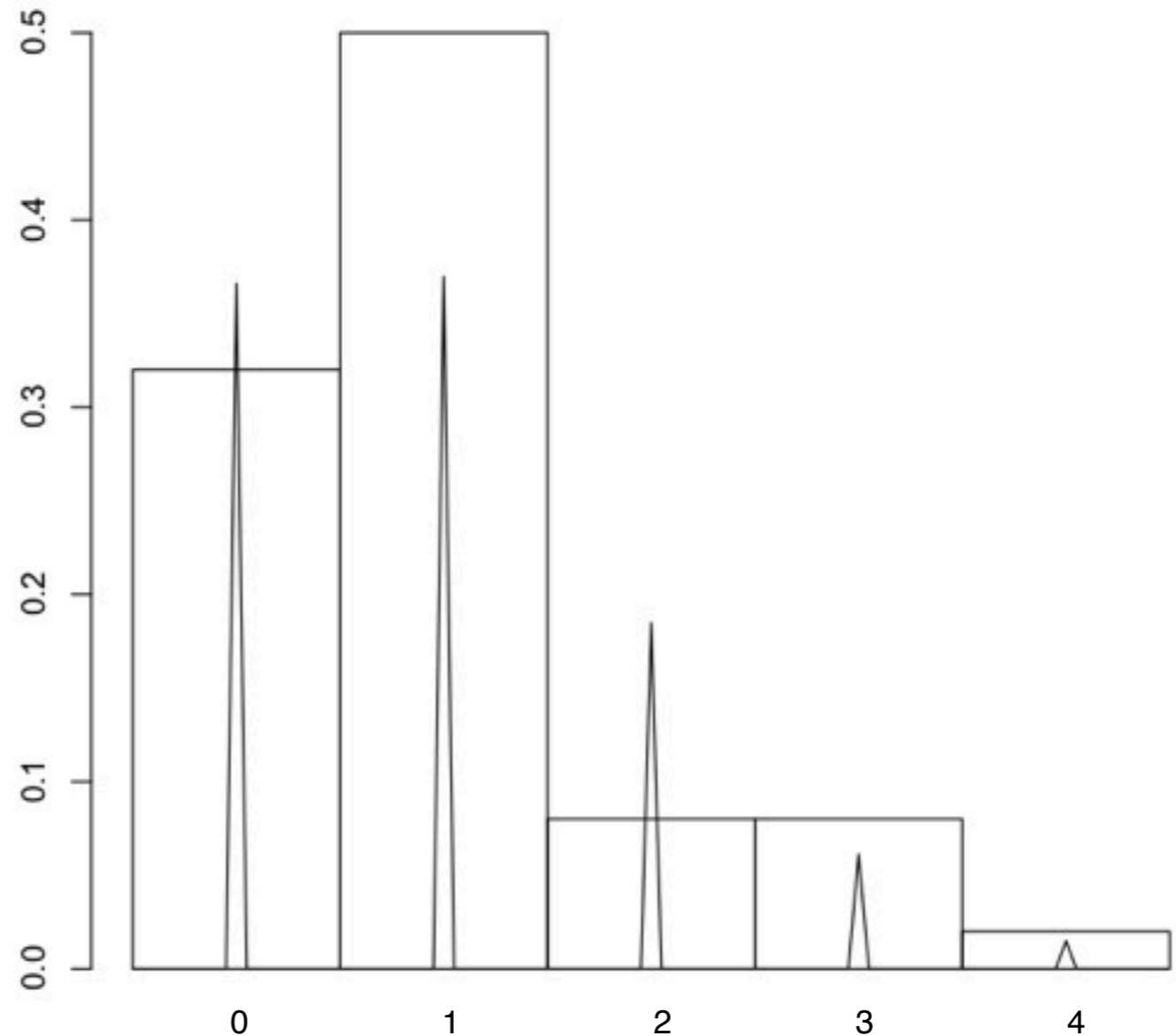


Počty vadných výrobků v 50 baleních po 100 ks

1 1 0 1 1 0 3 1 2 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 2 0
0 0 2 3 1 0 0 2 1 1 1 0 3 1 0 1 0 1 1 0 4 3 1 1 0

0 | IIII IIII IIII I
1 | IIII IIII IIII IIII IIII
2 | IIII
3 | IIII
4 | I

Histogram of Z



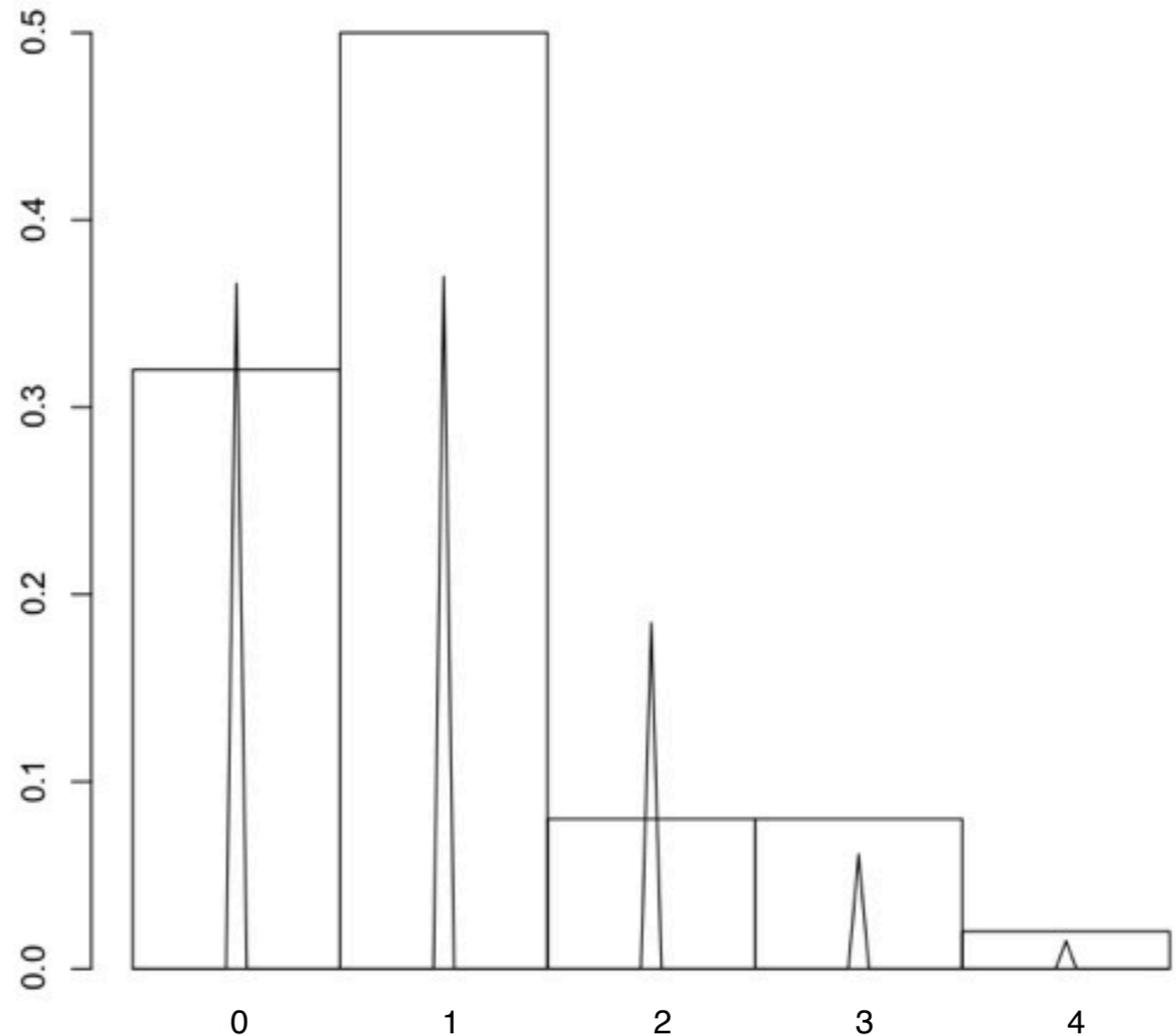
Počty vadných výrobků v 50 baleních po 100 ks

1 1 0 1 1 0 3 1 2 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 2 0
0 0 2 3 1 0 0 2 1 1 1 0 3 1 0 1 0 1 1 0 4 3 1 1 0

0 | IIII IIII IIII I
1 | IIII IIII IIII IIII IIII
2 | IIII
3 | IIII
4 | I

$$\bar{Z} = \frac{49}{50} = 0.98$$

Histogram of Z

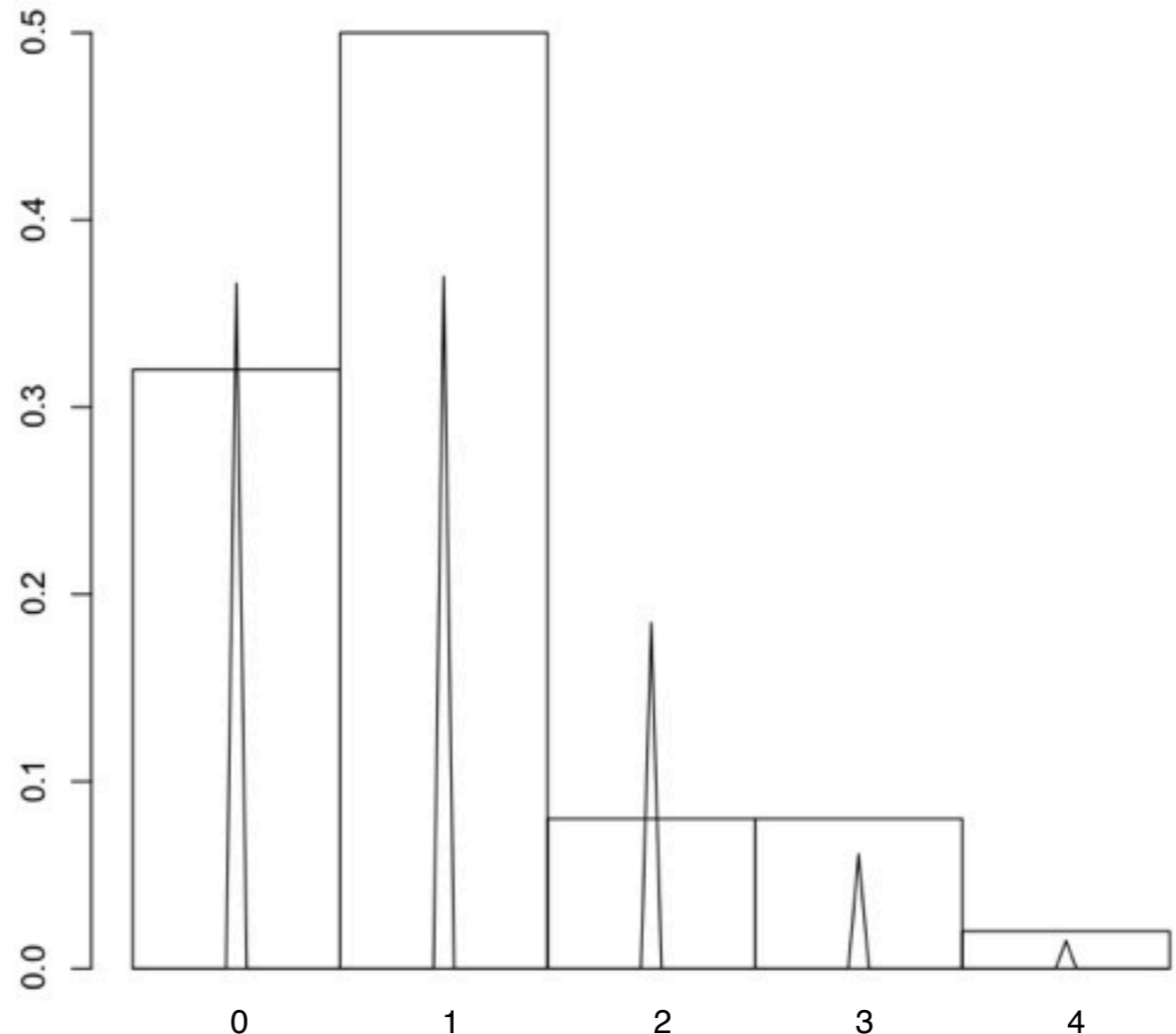


Počty vadných výrobků v 50 baleních po 100 ks

1 1 0 1 1 0 3 1 2 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 2 0
 0 0 2 3 1 0 0 2 1 1 1 0 3 1 0 1 0 1 1 0 4 3 1 1 0

0 | IIII IIII IIII I
 1 | IIII IIII IIII IIII IIII
 2 | IIII
 3 | IIII
 4 | I

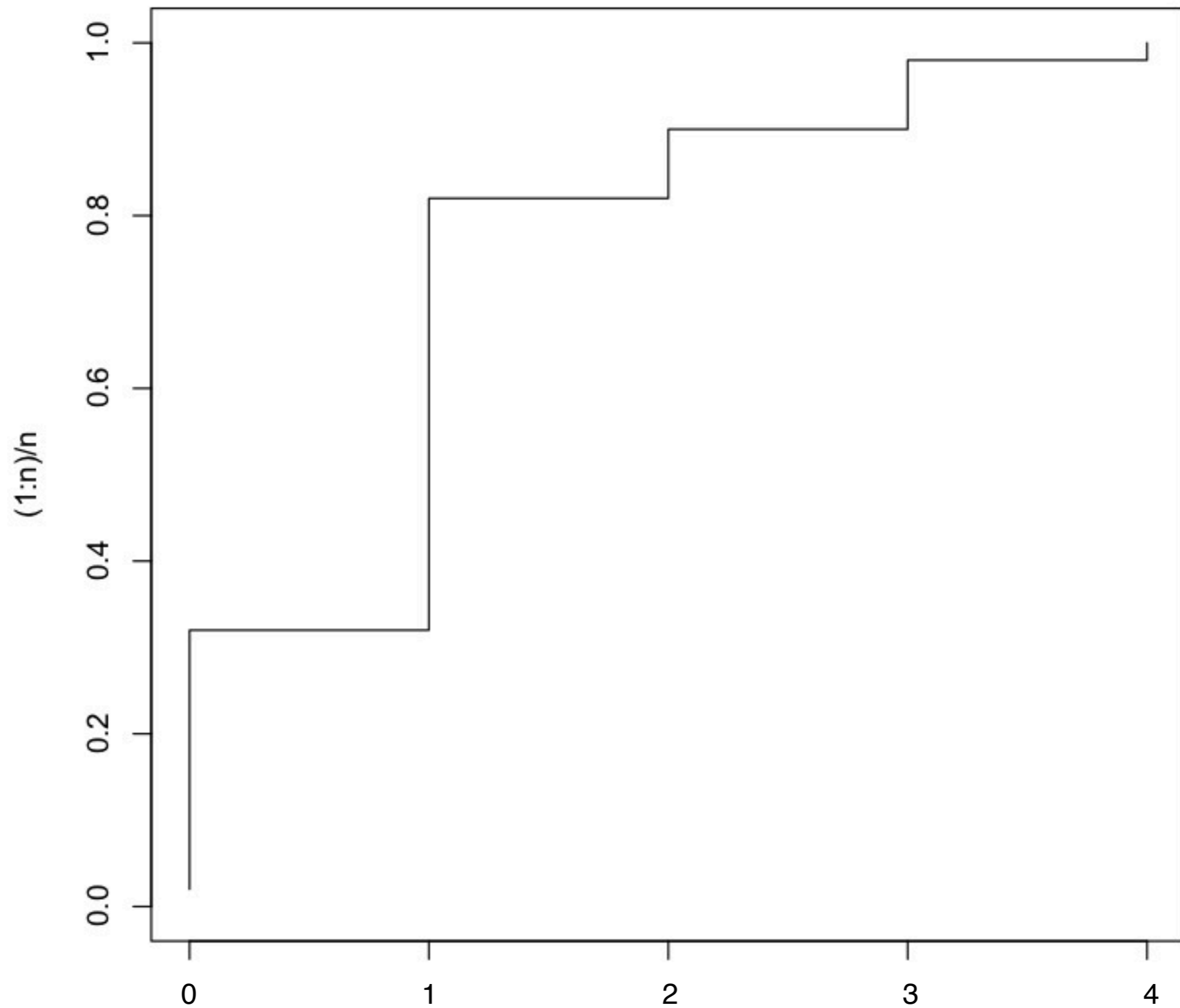
Histogram of Z

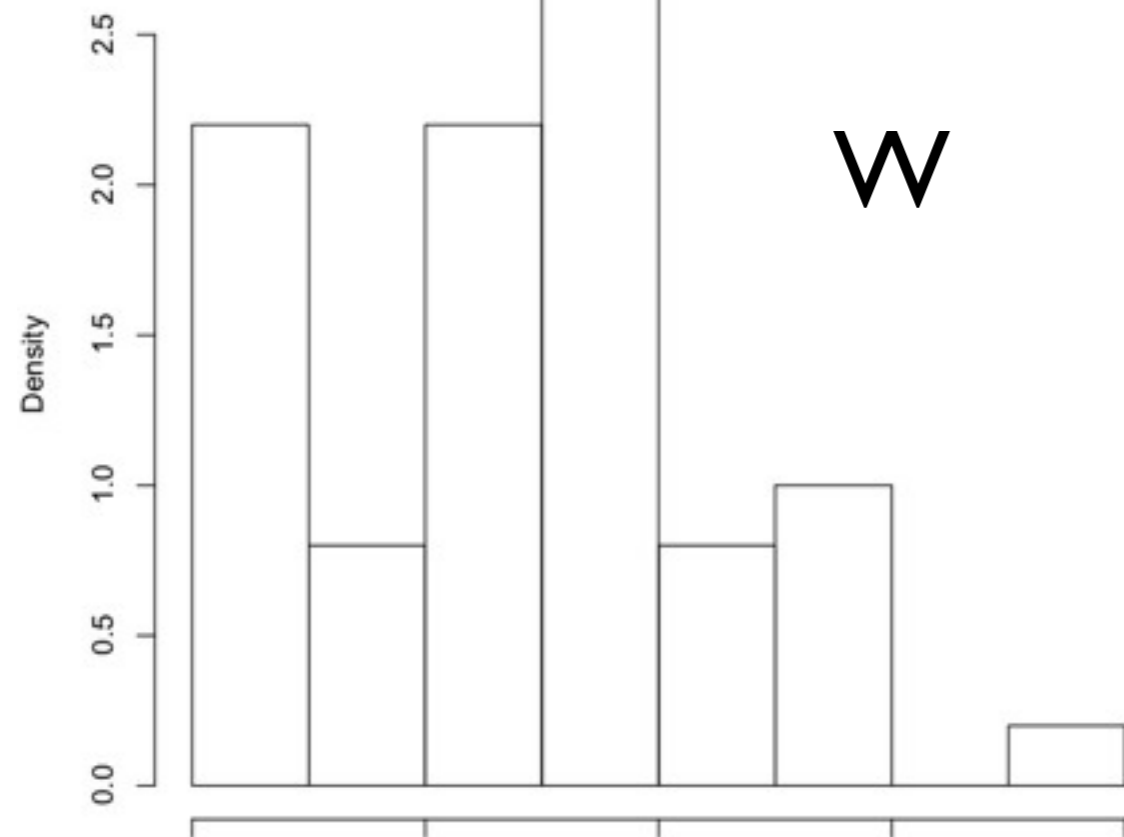


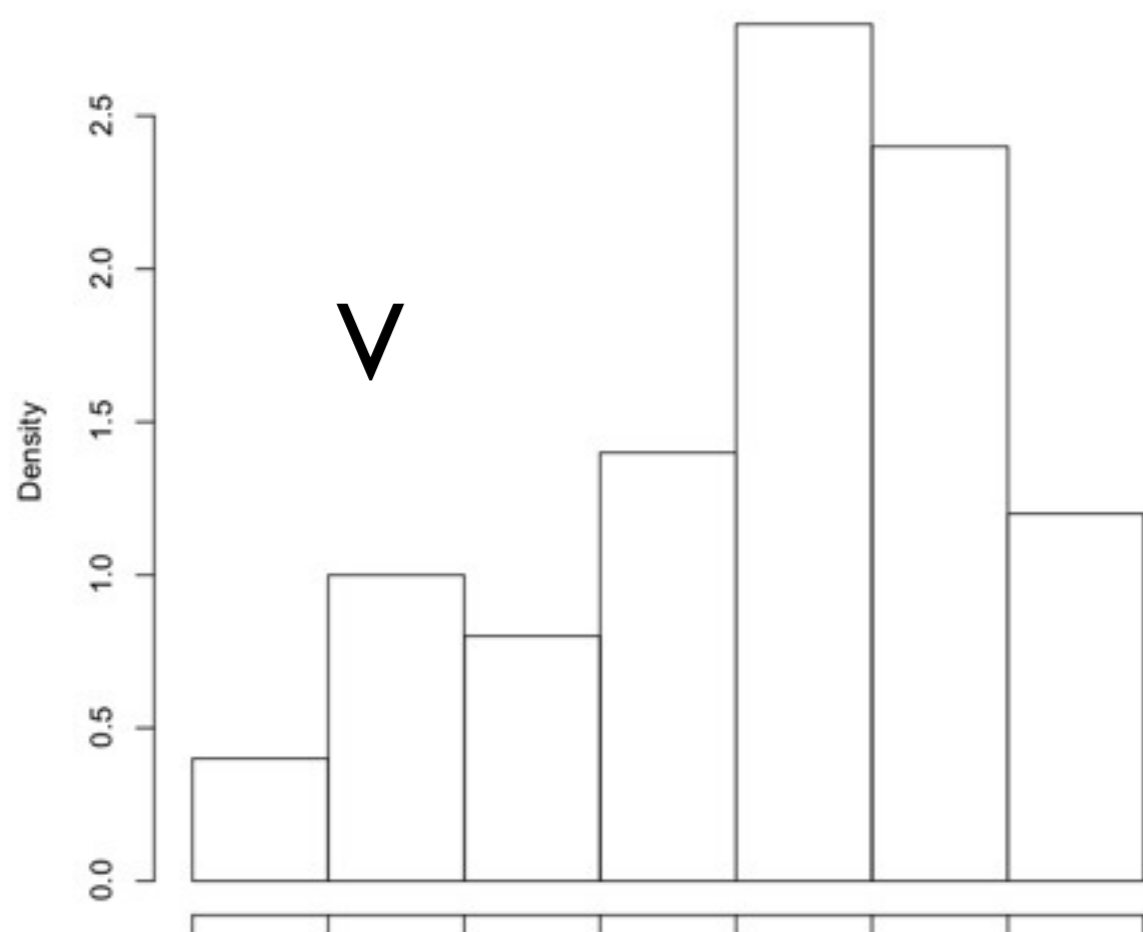
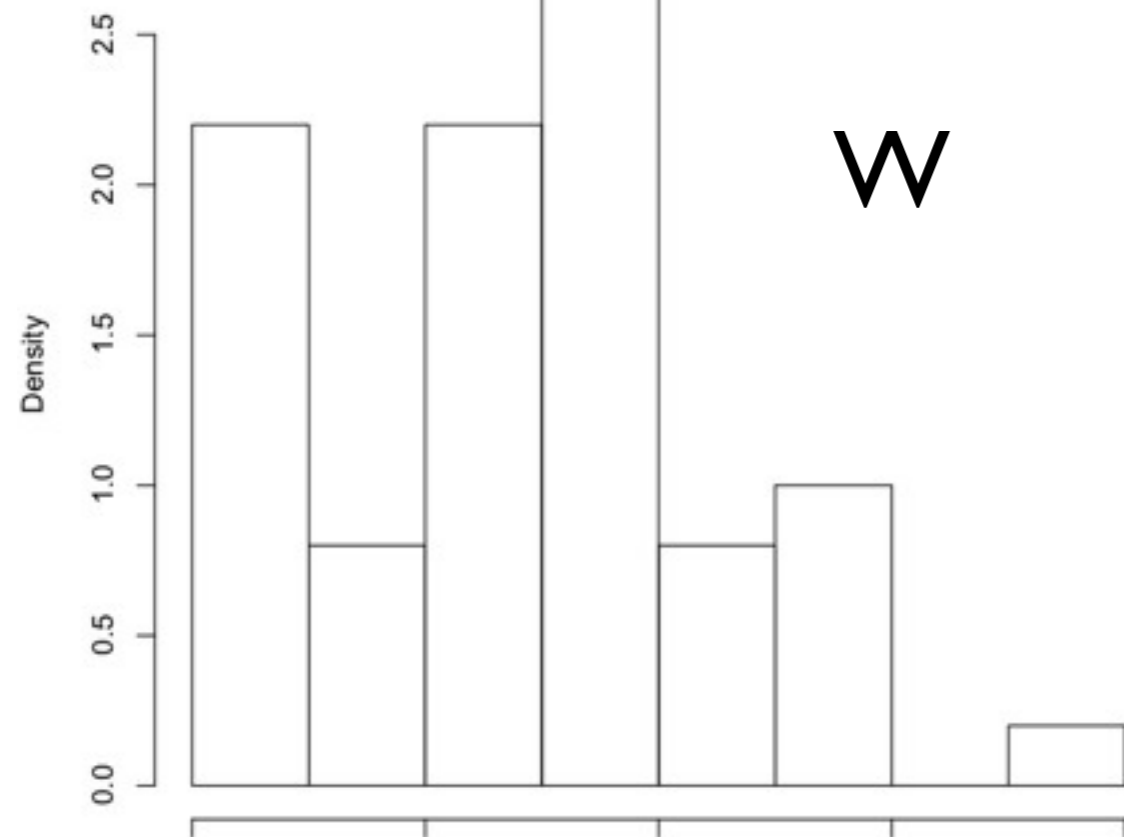
$$\bar{Z} = \frac{49}{50} = 0.98$$

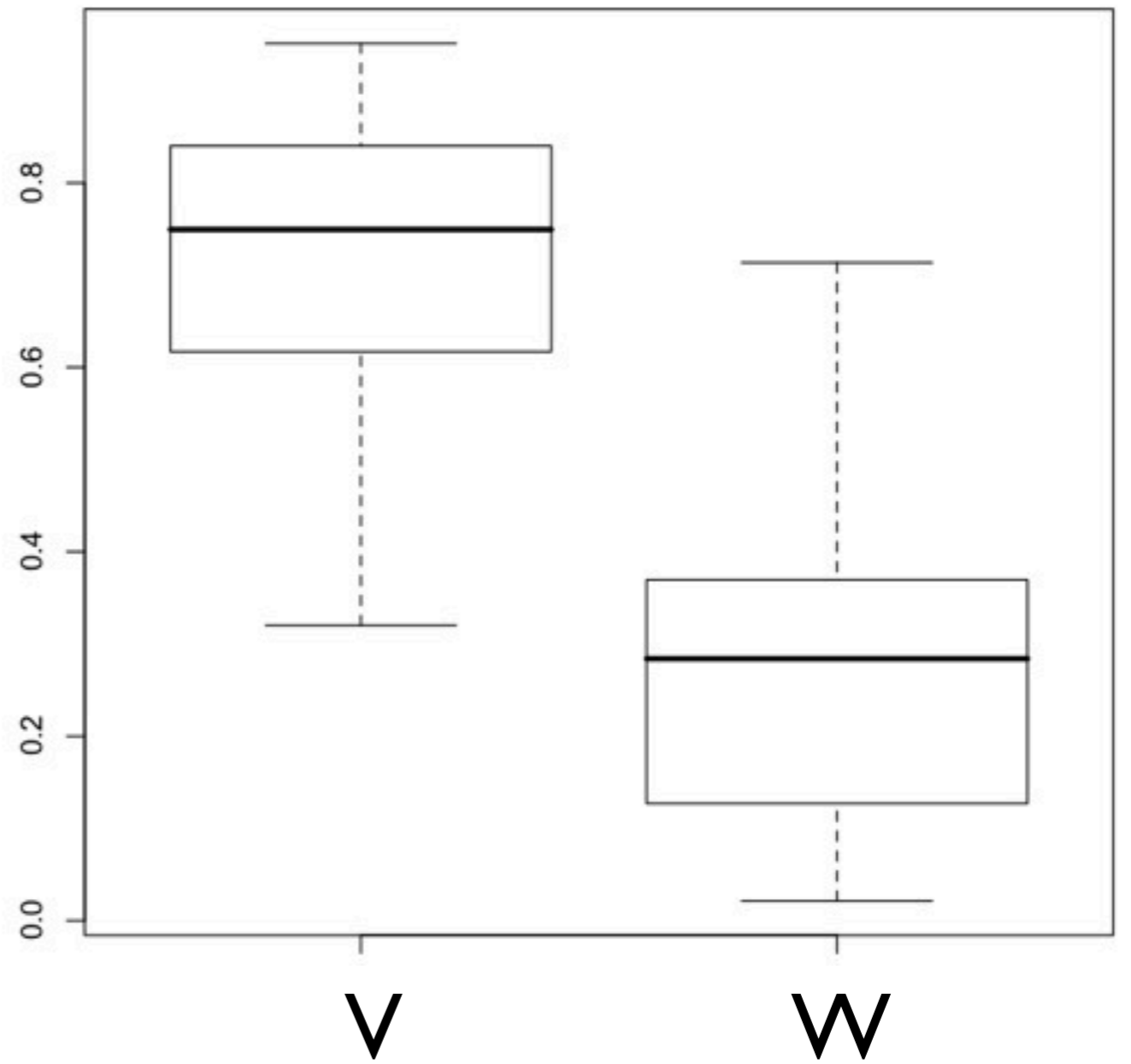
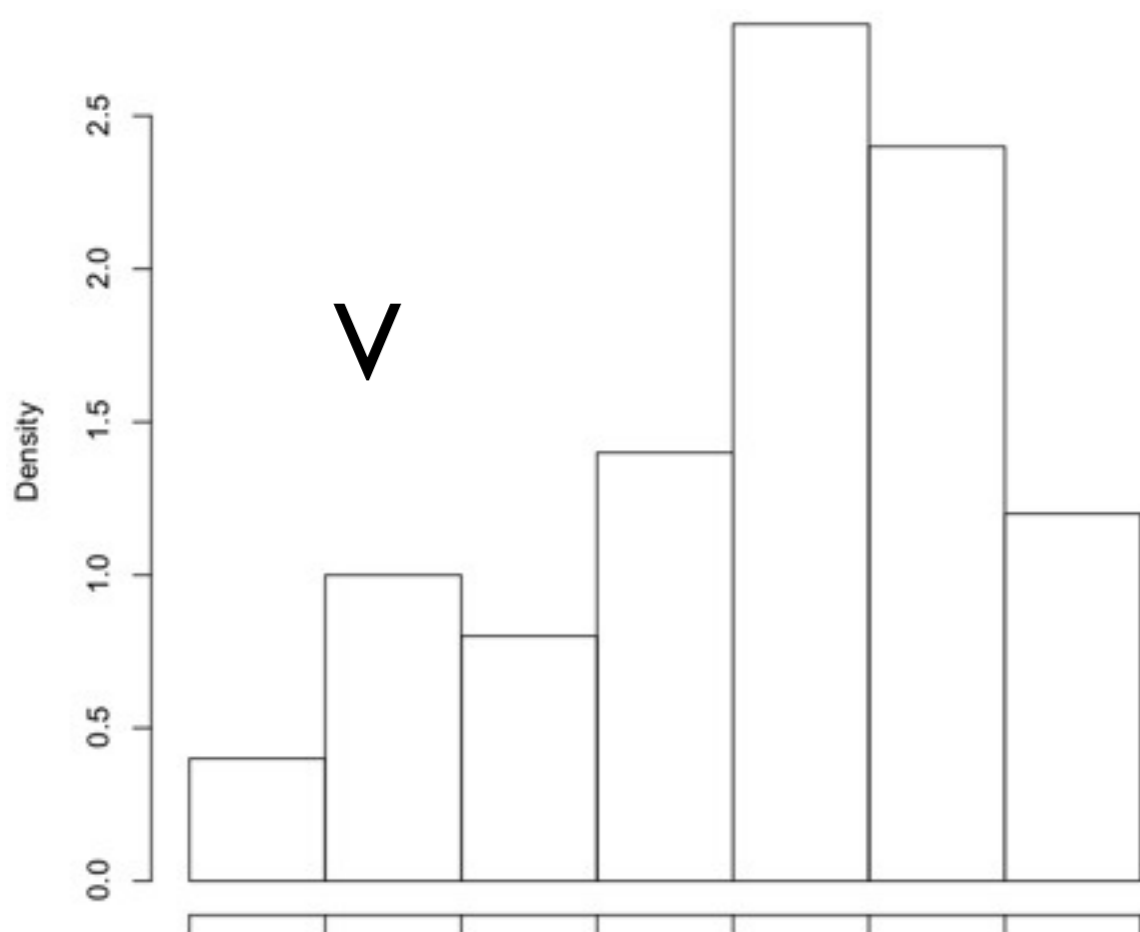
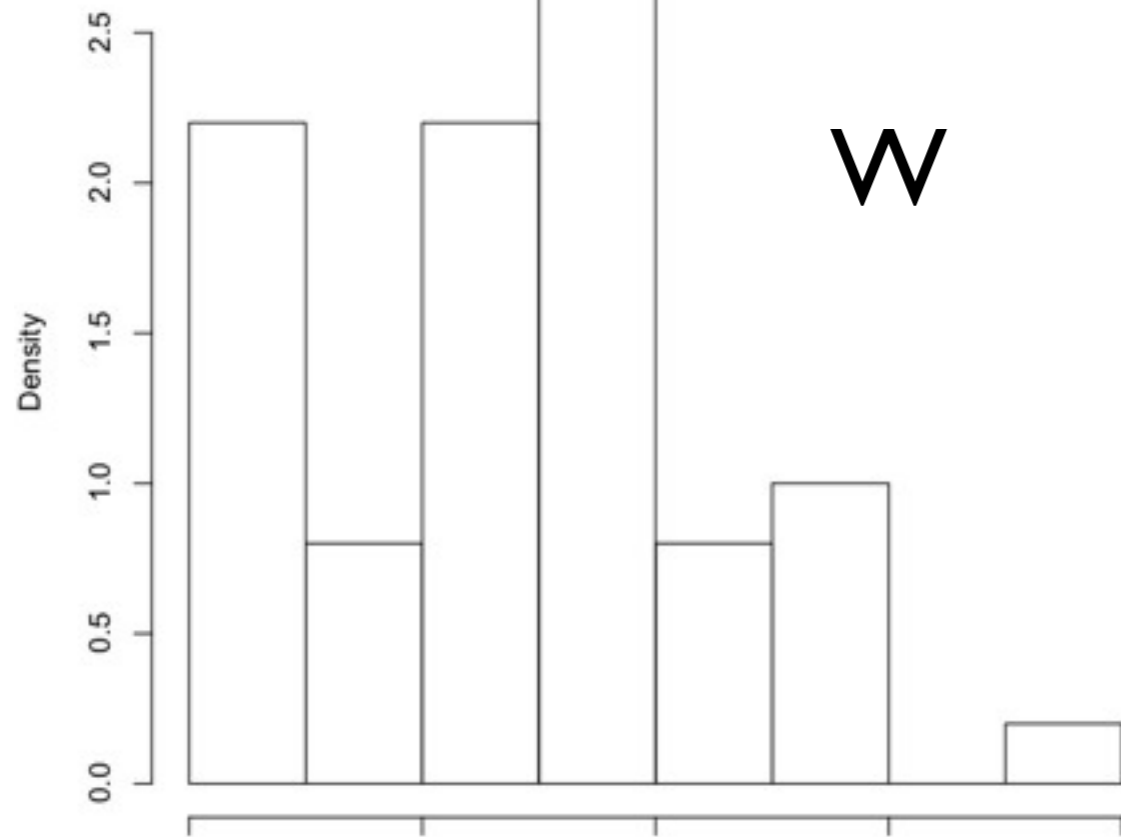
$$\hat{p} = \frac{49}{50 * 100} = 0.0098$$

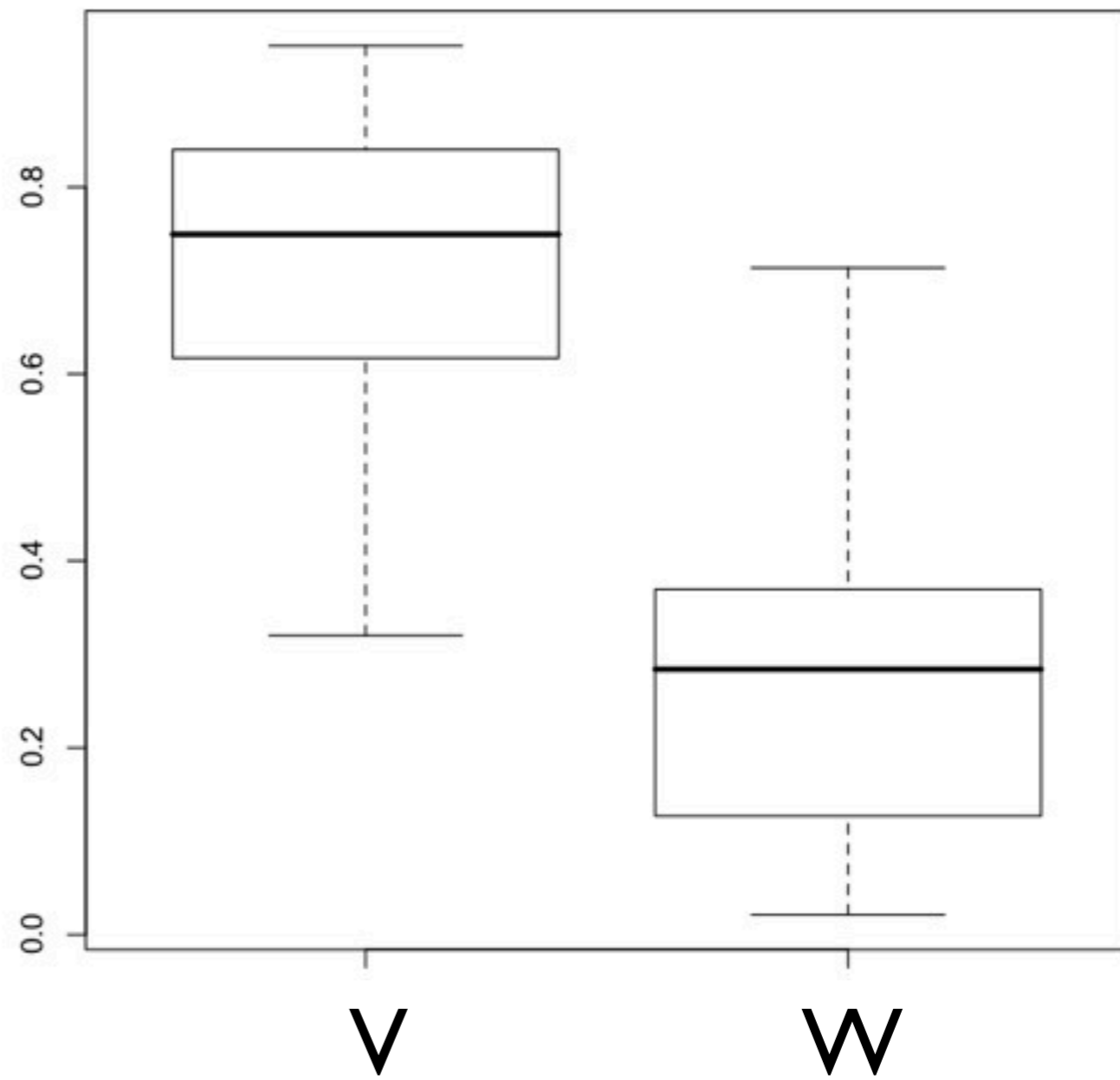
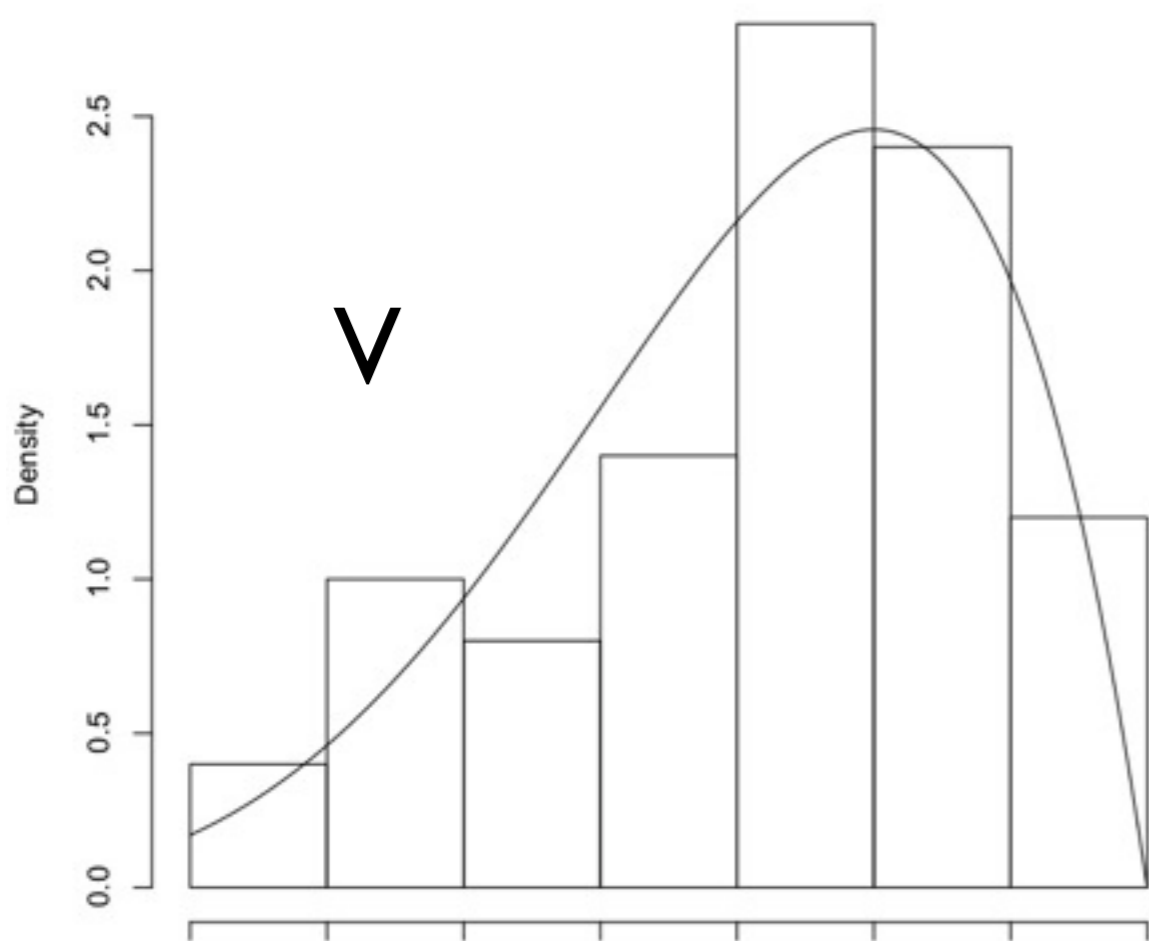
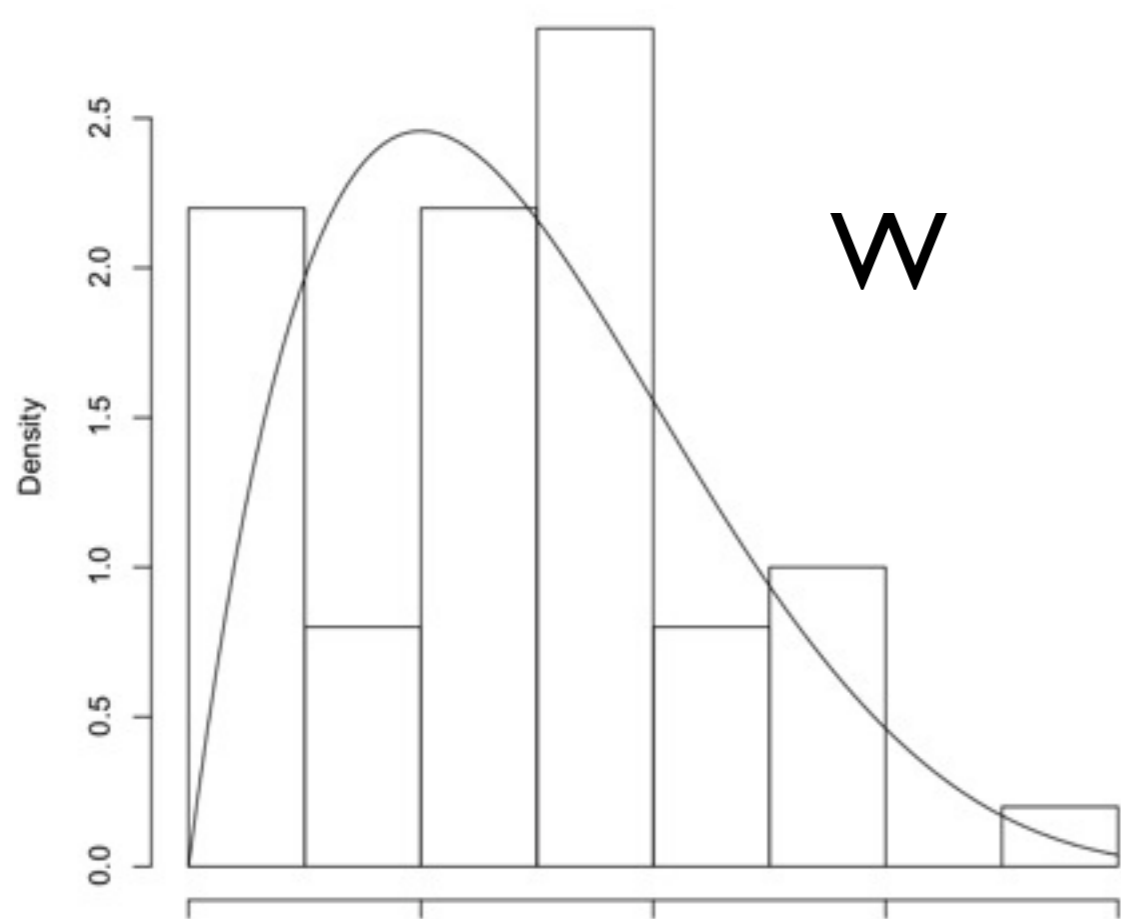
Empirická distribuční funkce Z

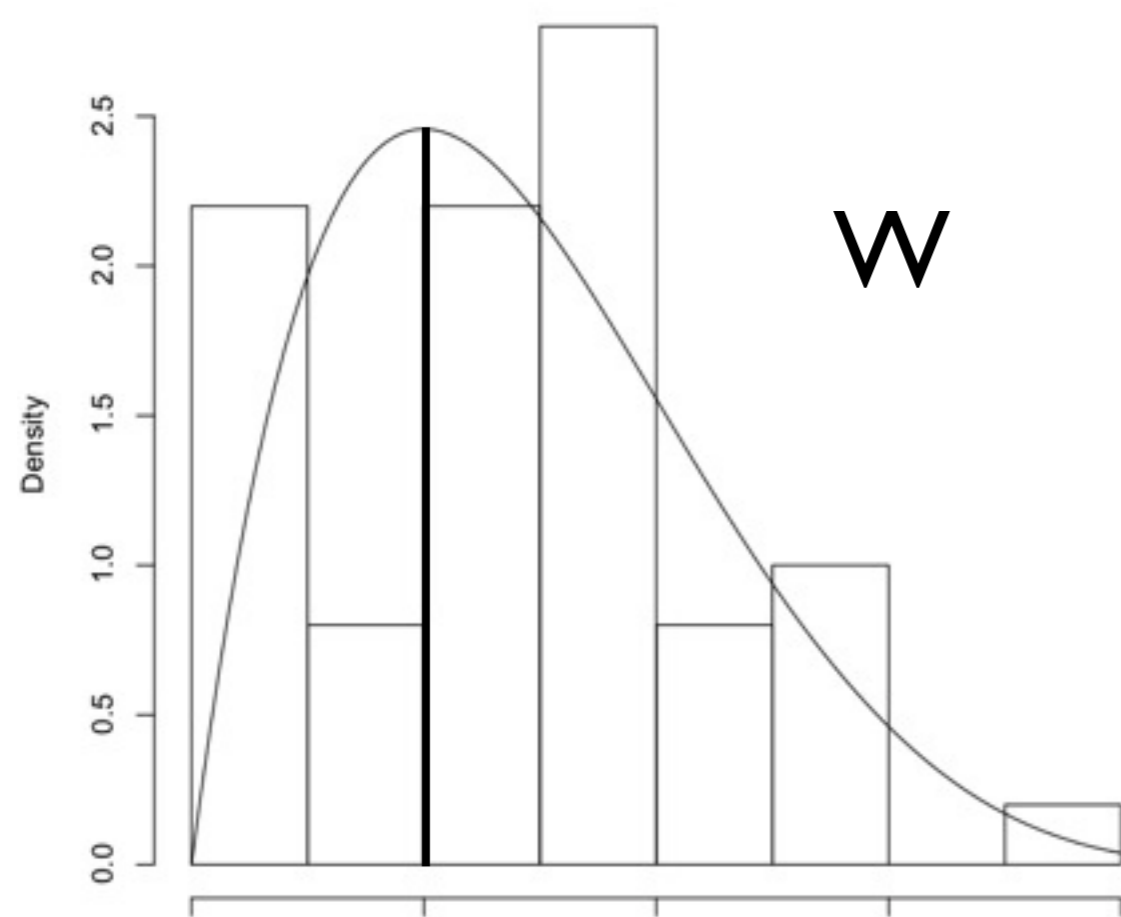




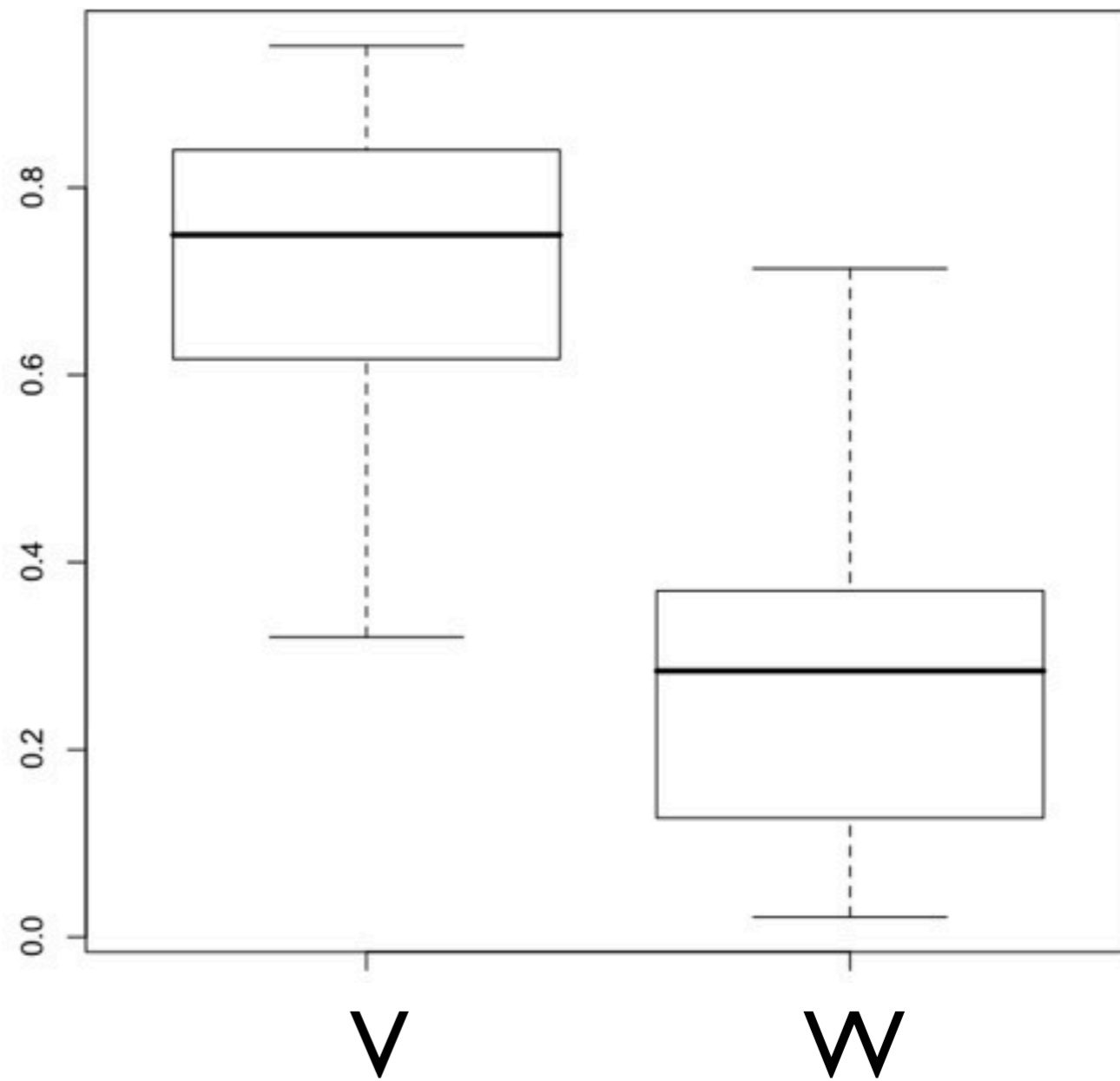
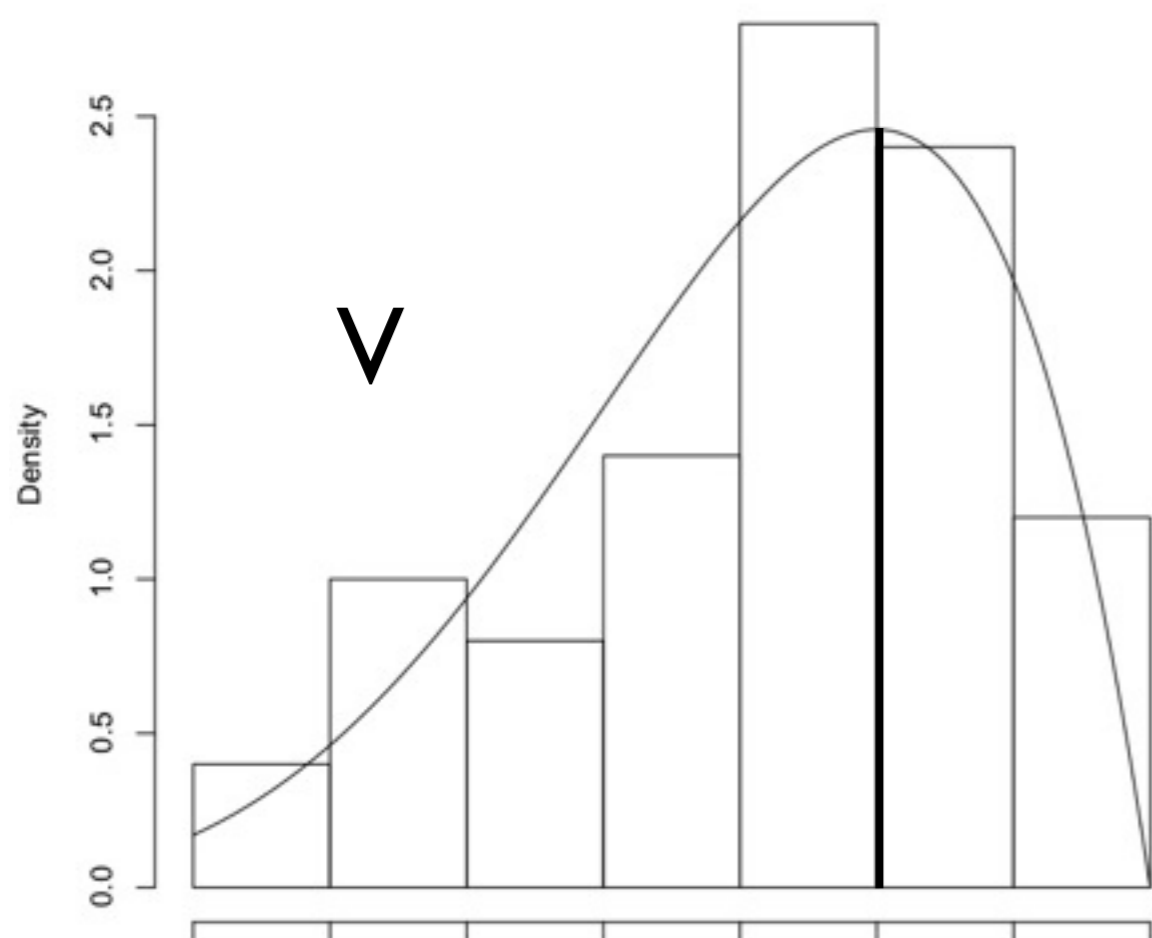


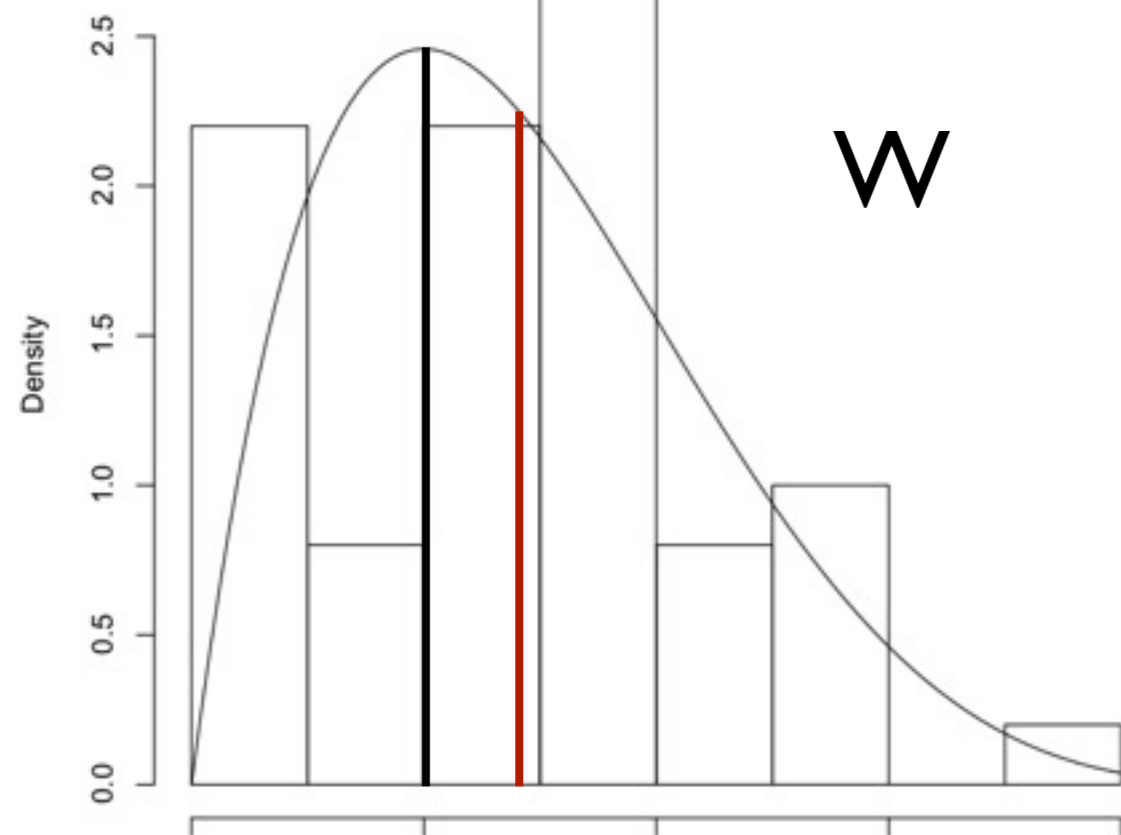






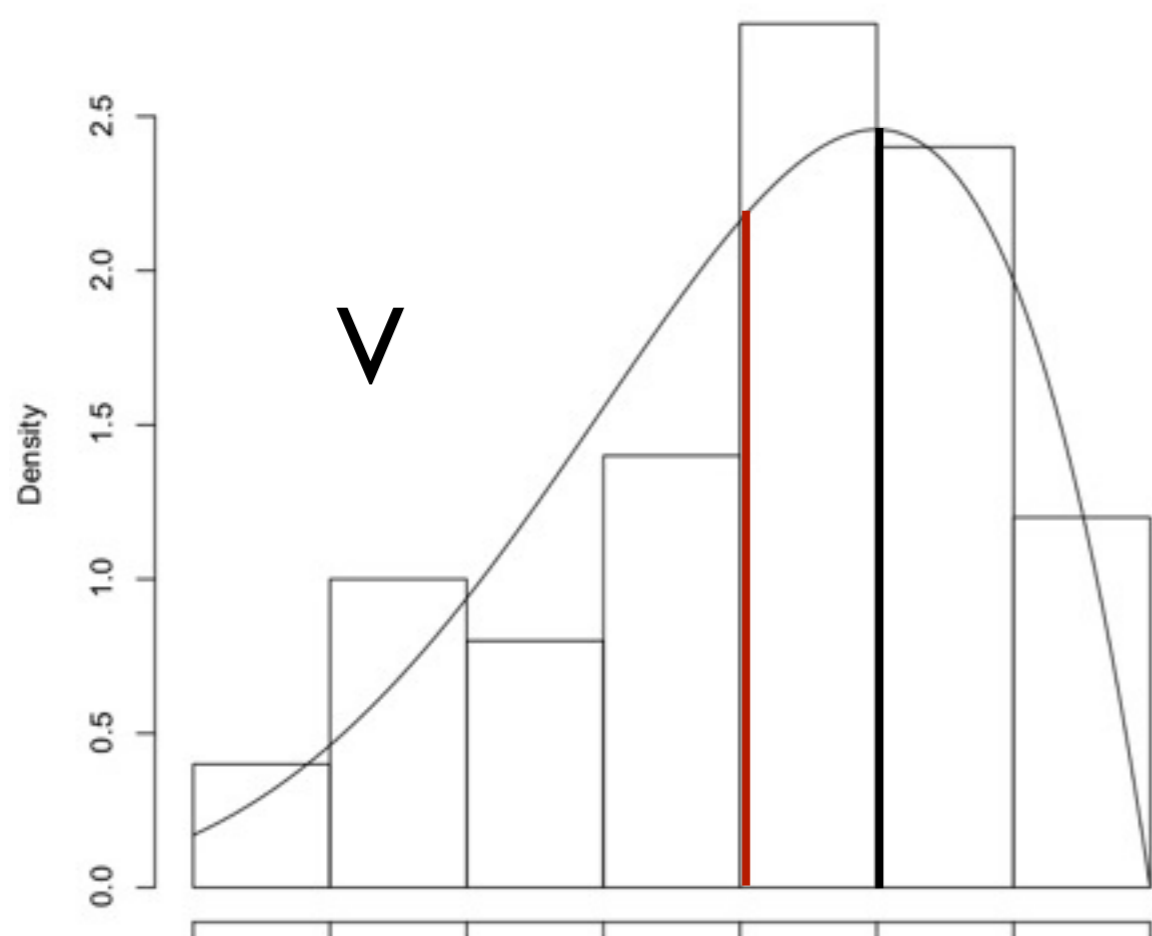
- modus



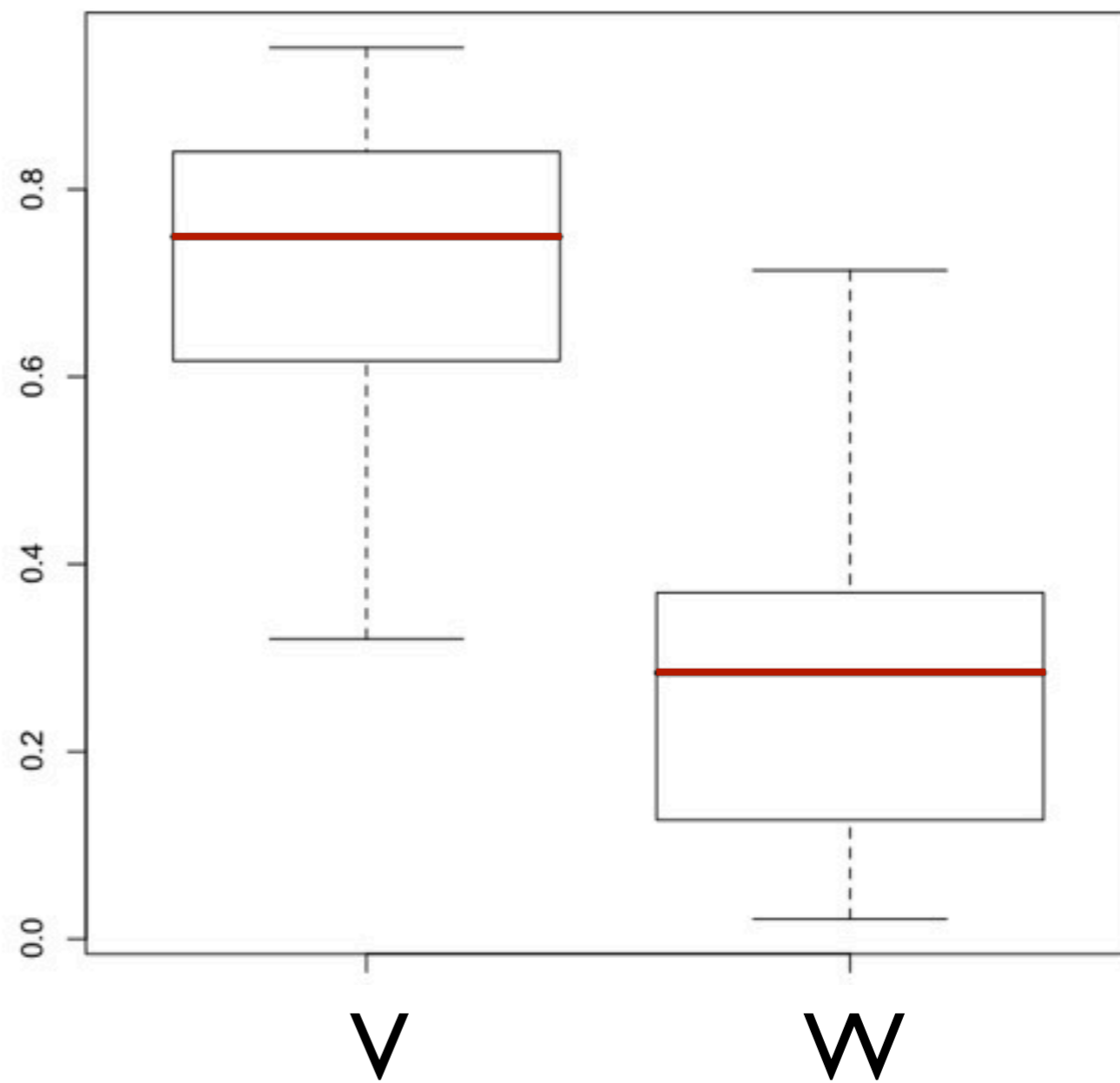


W

- modus - medián

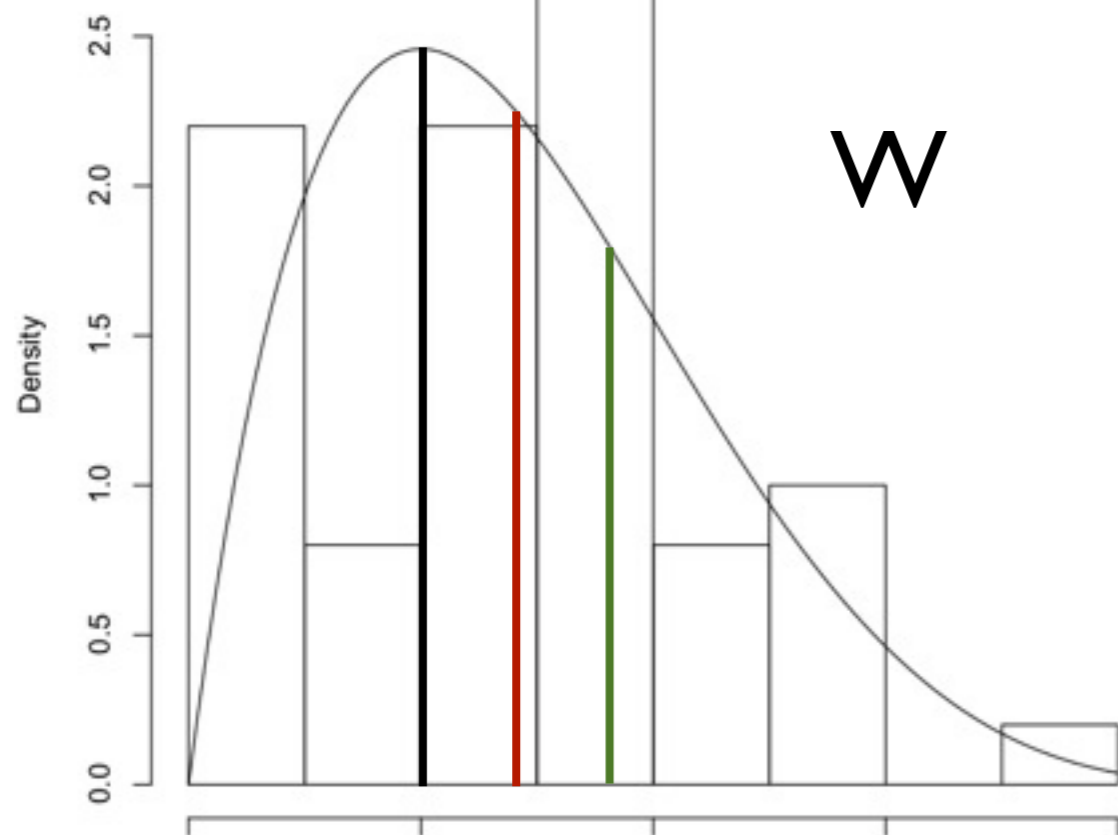


V



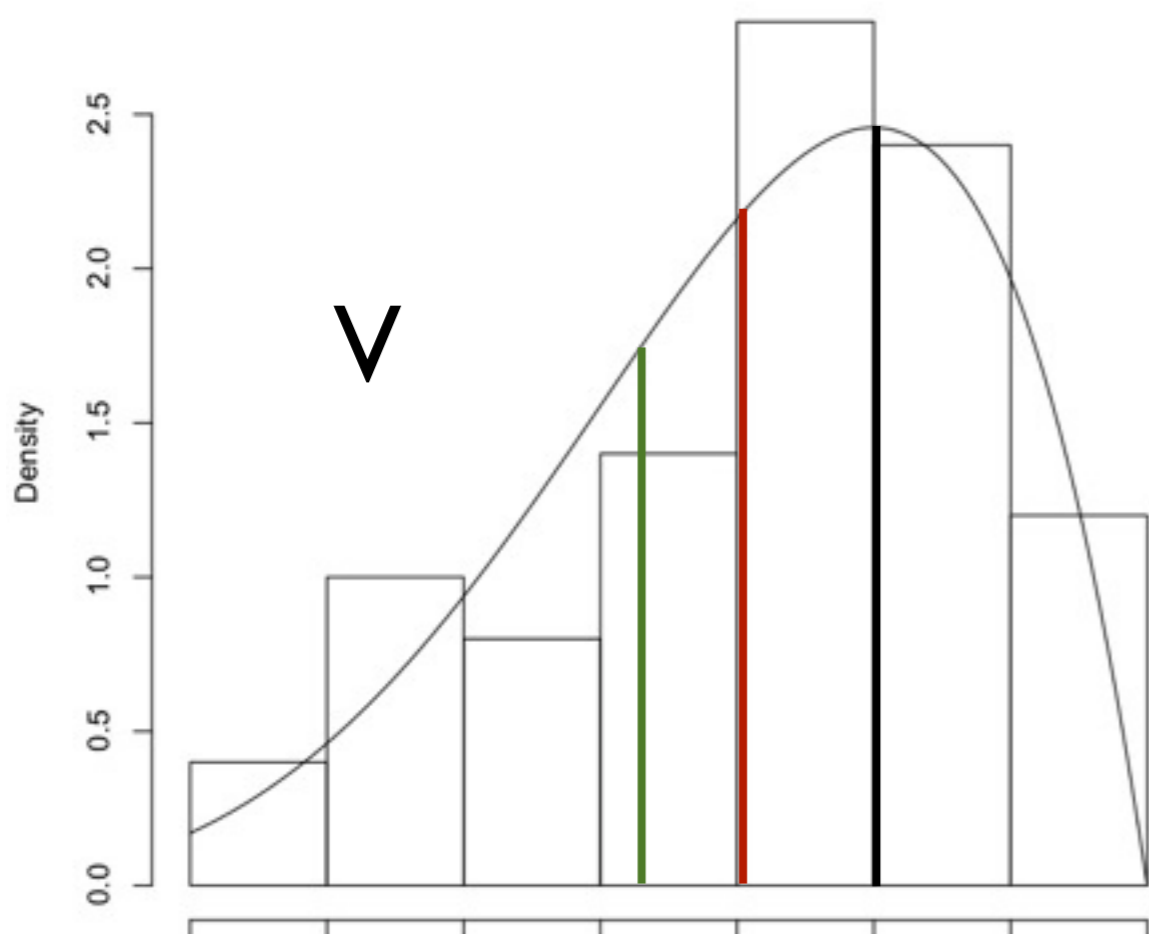
V

W

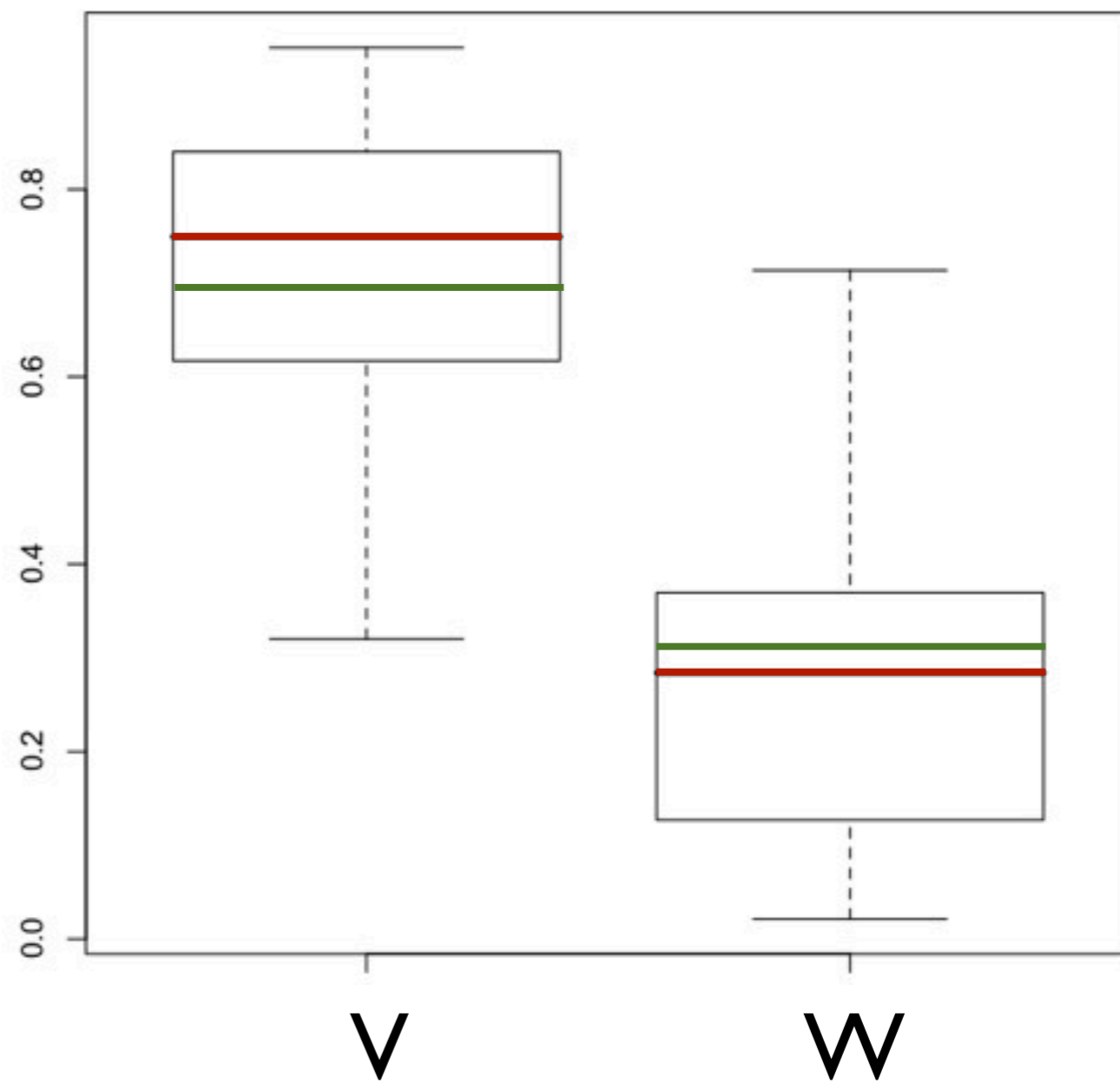


W

- modus - medián
- průměrná hodnota hodnota



V

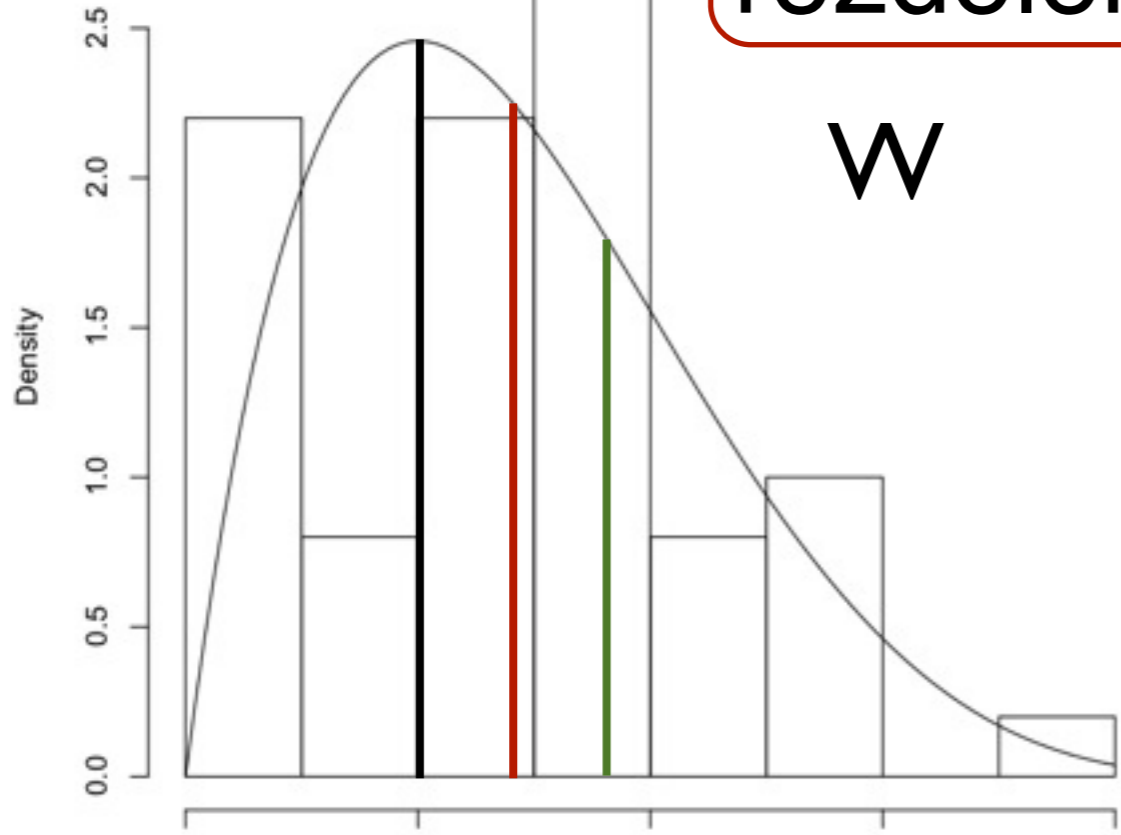


V

W

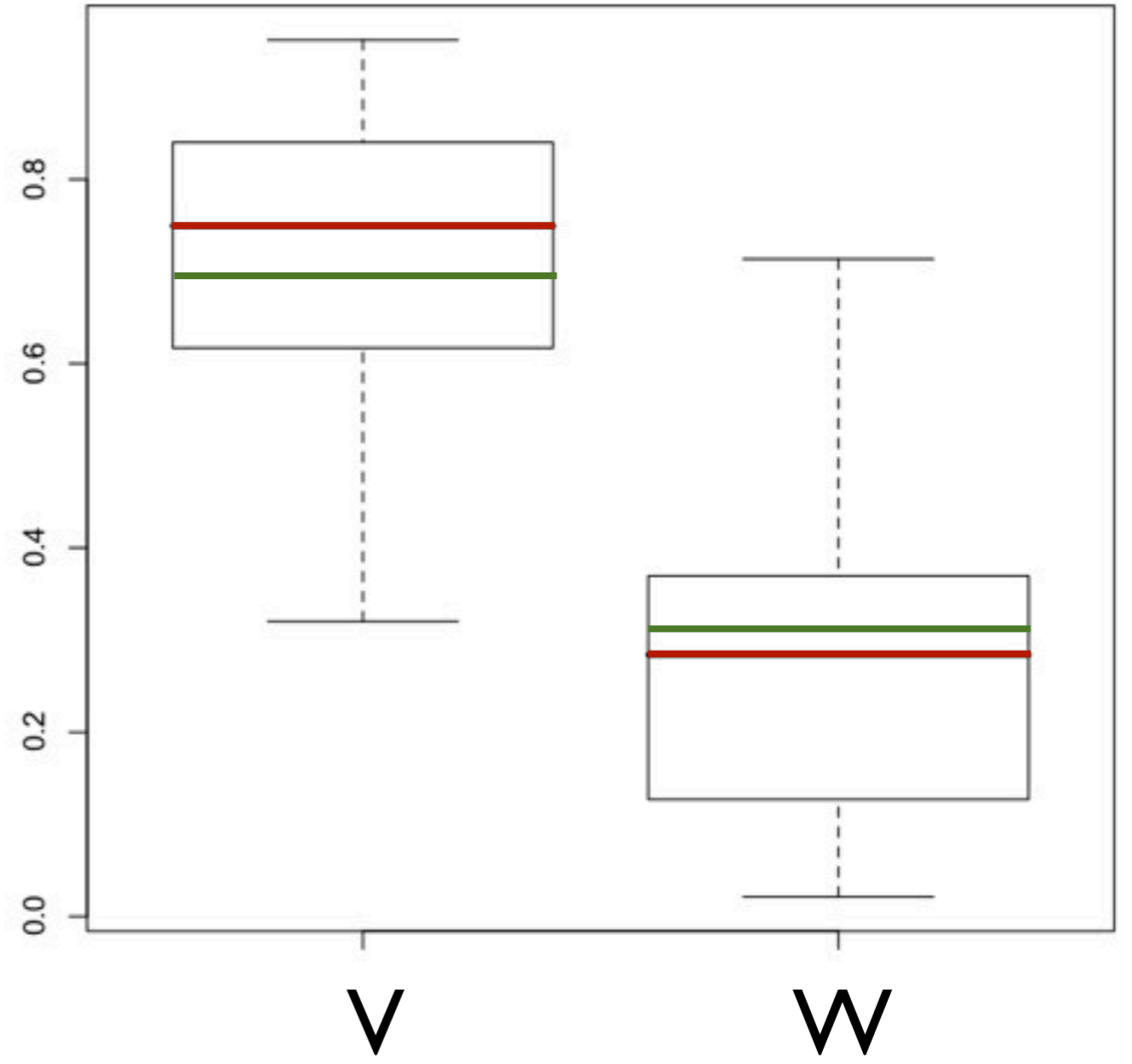
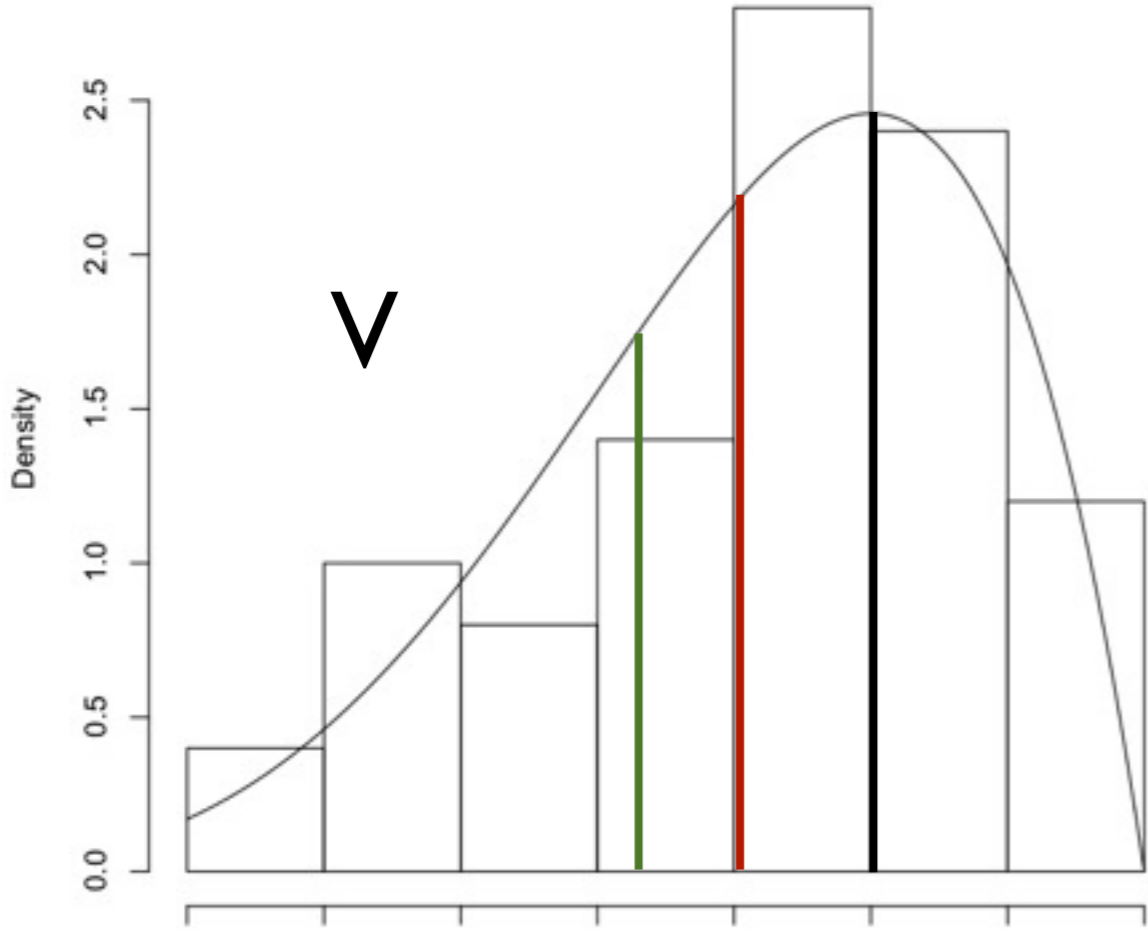
rozdělení sešikmené zprava

W

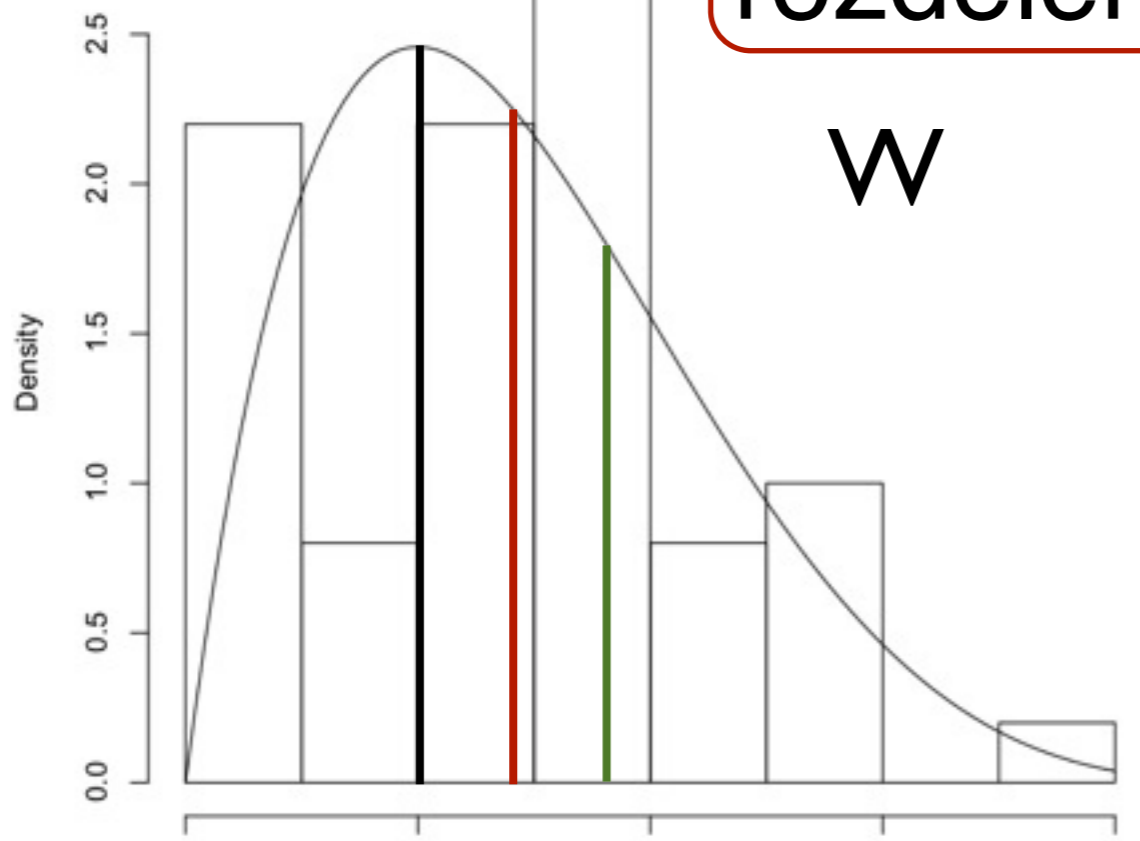


- modus - medián
- průměrná hodnota hodnota

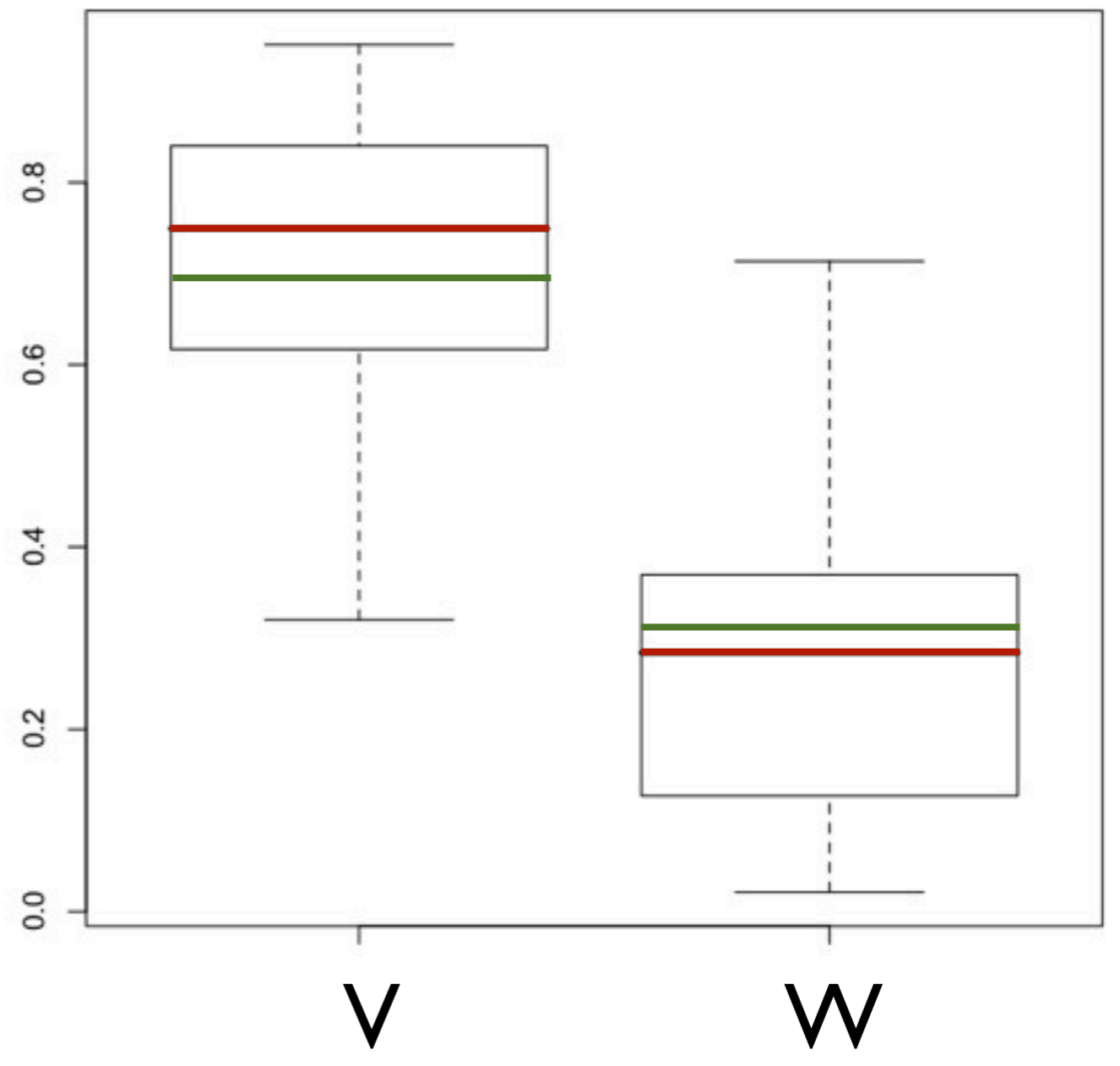
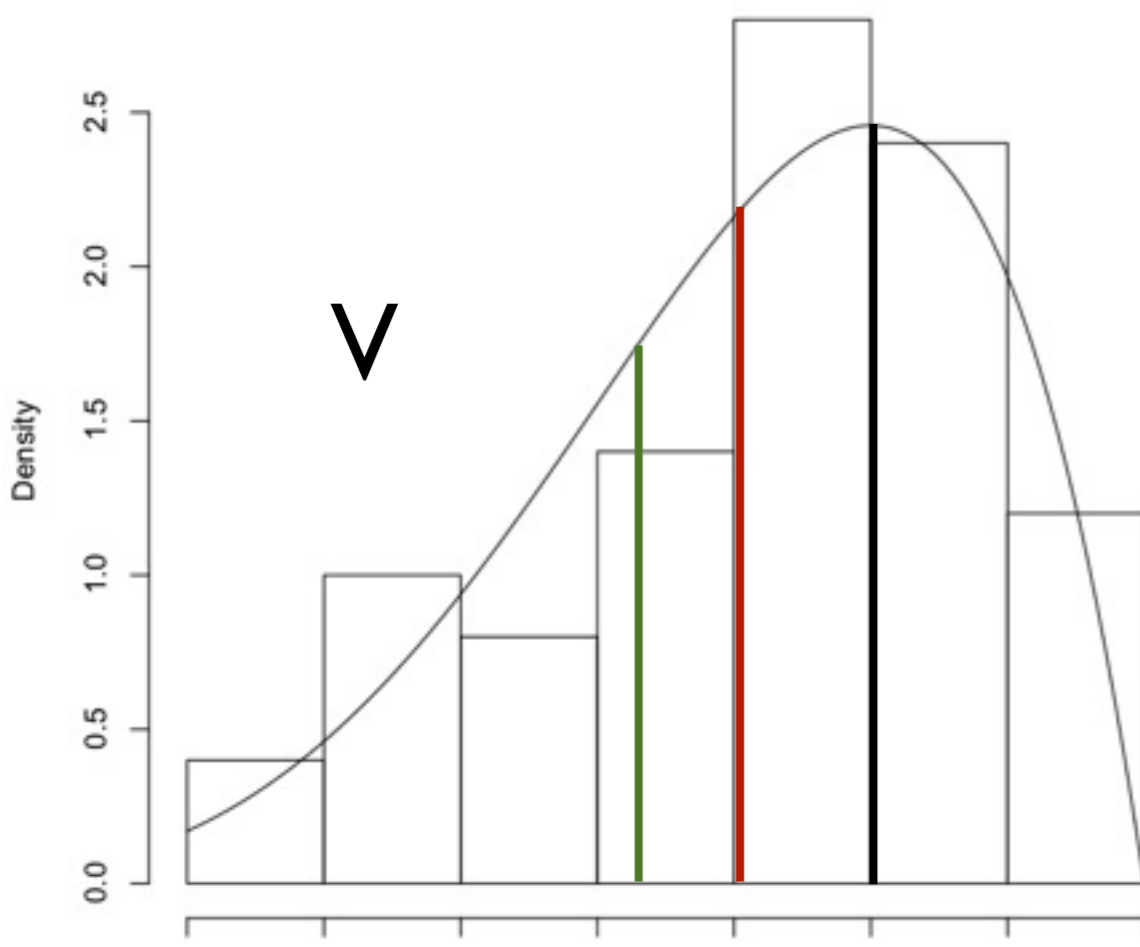
V



rozdělení sešikmené zprava



- modus - medián
- průměrná hodnota hodnota



rozdělení sešikmené zleva

[1]	-0.25640083	0.18603345	-0.32252900	0.14029539	0.39465049	-0.14629123	-0.06398148
[8]	0.10442055	0.51064463	-0.07187202	-0.42318328	0.87754354	0.15649834	-0.06035583
[15]	0.69360581	0.15117762	0.23367583	0.61422960	-0.41398998	1.47827156	-0.26126695
[22]	0.77789548	-0.52023548	-0.08282471	-0.15890144	-1.33242879	0.52311661	0.12762214
[29]	-0.11583169	0.51265392	-0.13004186	-0.24243102	0.29635795	0.32616870	-0.19970797
[36]	-0.01118346	0.12561809	-0.09053659	-0.56441304	0.46034221	0.03743147	0.10135501
[43]	0.26033918	-0.23269814	0.29845597	-0.58751879	-0.19277552	-0.40545833	0.34479970
[50]	0.08673142	2.05546926	1.07953109	2.03748670	2.01981863	0.76514088	3.01451656
[57]	0.81426280	2.92537527	2.35934579	2.16165093	3.35847800	2.73845217	1.75284411
[64]	1.09047564	2.13775360	2.13511623	4.07874750	2.28762158	2.24825276	2.81342906
[71]	0.46444795	1.76316503	1.96194266	1.74588526	3.25497941	2.20720514	1.96803992
[78]	2.47810693	1.10029278	1.29474306	2.14552626	0.25797406	2.22074084	1.75603365
[85]	1.74266678	1.98355362	2.06861315	1.72165585	1.72307033	1.37763567	1.88405661
[92]	2.67042567	2.97843210	2.78023154	1.98062697	0.93364476	2.02985462	3.81565995
[99]	0.56794957	1.31112964					

[1] -0.25640083 0.18603345 -0.32252900 0.14029539 0.39465049 -0.14629123 -0.06398148
[8] 0.10442055 0.51064463 -0.07187202 -0.42318328 0.87754354 0.15649834 -0.06035583
[15] 0.69360581 0.15117762 0.23367583 0.61422960 -0.41398998 1.47827156 -0.26126695
[22] 0.77789548 -0.52023548 -0.08282471 -0.15890144 -1.33242879 0.52311661 0.12762214
[29] -0.11583169 0.51265392 -0.13004186 -0.24243102 0.29635795 0.32616870 -0.19970797
[36] -0.01118346 0.12561809 -0.09053659 -0.56441304 0.46034221 0.03743147 0.10135501
[43] 0.26033918 -0.23269814 0.29845597 -0.58751879 -0.19277552 -0.40545833 0.34479970
[50] 0.08673142 2.05546926 1.07953109 2.03748670 2.01981863 0.76514088 3.01451656
[57] 0.81426280 2.92537527 2.35934579 2.16165093 3.35847800 2.73845217 1.75284411
[64] 1.09047564 2.13775360 2.13511623 4.07874750 2.28762158 2.24825276 2.81342906

[71] 0.46444795 1.76316503 1.96194266 1.74588526 3.25497941 2.20720514 1.96803992
[78] 2.47810693 1.10029278 1.29474306 2.14552626 0.25797406 2.22074084 1.75603365
[85] 1.74266678 1.98355362 2.06861315 1.72165585 1.72307033 1.37763567 1.88405661
[92] 2.67042567 2.97843210 2.78023154 1.98062697 0.93364476 2.02985462 3.81565995
[99] 0.56794957 1.31112964



