

Červenou barvou jsou poznámky, věci na které máte při vypracovávání úkolu myslet.

Úkol 1

- a) Pomocí nástrojů explorační analýzy analyzujte kapacity akumulátorů výrobce A po 5 a po 100 nabíjecích cyklech. Data vhodně graficky prezentujte (krabicový graf, histogram, q-q graf) a doplňte následující tabulky a text.

Zaokrouhlování: Směrodatná odchylka se zaokrouhluje nahoru na stanovený počet platných cifer. Míry polohy (průměr, kvantily...) zaokrouhluje tak, aby nejnižší zapsaný řád odpovídal nejnižšímu zapsanému řádu směrodatné odchylky. Šikmost a špičatost se zaokrouhluje max. na 3 desetinná místa. Více k zaokrouhlování najdete na <http://am-nas.vsb.cz/lit40/PRASTA/zaokrouhlovani.pdf>.

Příkaz kurtosis z balíčku moments (v R) slouží k určení špičatosti, kdy normálnímu rozdělení odpovídá špičatost cca 3, resp. špičatost v intervalu (1, 5). Pro standardizaci špičatosti je při použití příkazu kurtosis z balíčku moments od vypočtené hodnoty odečíst 3.

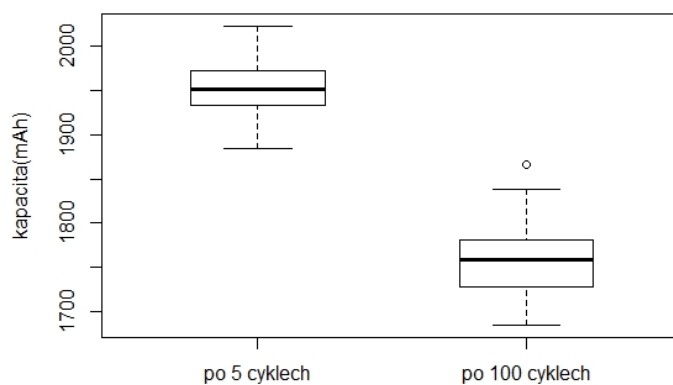
Kapacita akumulátorů (mAh), výrobce A			Po odstranění odlehlých pozorování	
	po 5 cyklech	po 100 cyklech	po 5 cyklech	po 100 cyklech
rozsah souboru	100	100	100	99
Míry polohy				
minimum	1884	1685	1884	1685
dolní kvartil	1933	1727	1933	1727
medián	1951	1759	1951	1759
průměr	1952	1757	1952	1756
horní kvartil	1972	1781	1972	1780
maximum	2023	1867	2023	1839
Míry variability				
směrodatná odchylka	28	37	28	36
variační koeficient (%)	1,4	2,1	1,4	2,0
Míry šikmosti a špičatosti				
šikmost	0,049	0,274	0,049	0,096
špičatost	-0,253	-0,188	-0,253	-0,609

Identifikace odlehlých pozorování - vnitřní hranice		
dolní mez	1875	1647
horní mez	2030	1861

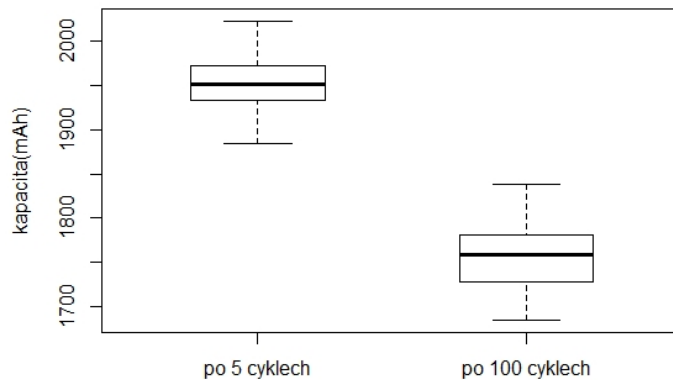
Tabulka 1: Souhrnné statistiky kapacity akumulátorů výrobce A

Grafická prezentace (krabicový graf, histogram, q-q graf):

Je vhodnější vykreslit 1 vícenásobný krabicový graf místo několika separátních (důvodem je umístění krabic umožňující jejich srovnání, stejný rozsah prezentovaných dat). Krabicové grafy vykresluje i s odlehlými pozorováními (dále OP). Pokud chceme vykreslit graf bez OP, je pak nutné vykreslit oba grafy (bez OP i s OP).

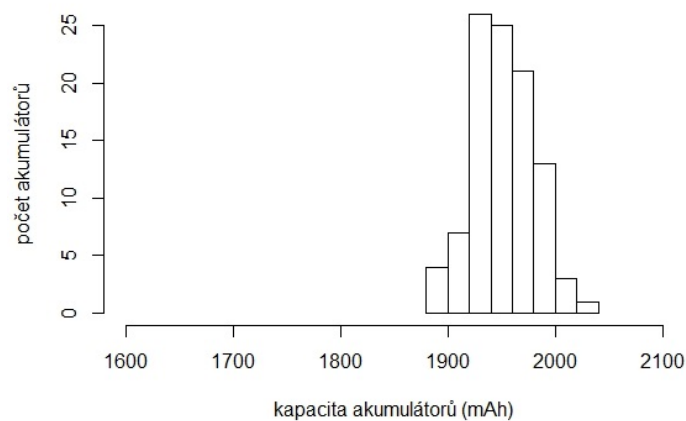


Obrázek 1: Kapacity akumulátorů výrobce A po 5 a po 100 nabíjecích cyklech (krabicový graf)

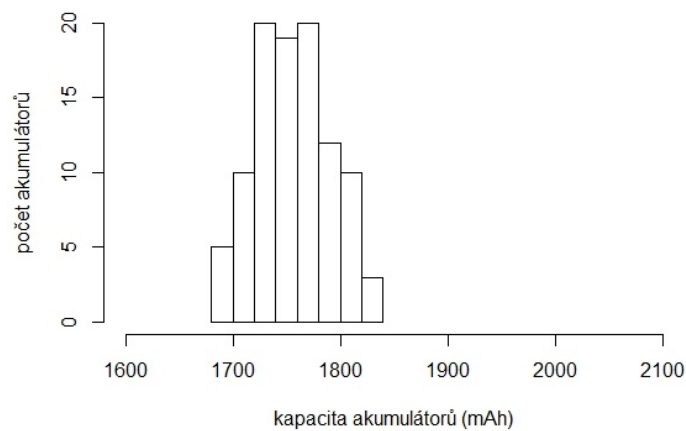


Obrázek 2: Kapacity akumulátorů výrobce A po 5 a po 100 nabíjecích cyklech (krabicový graf, po odstranění odlehlých pozorování)

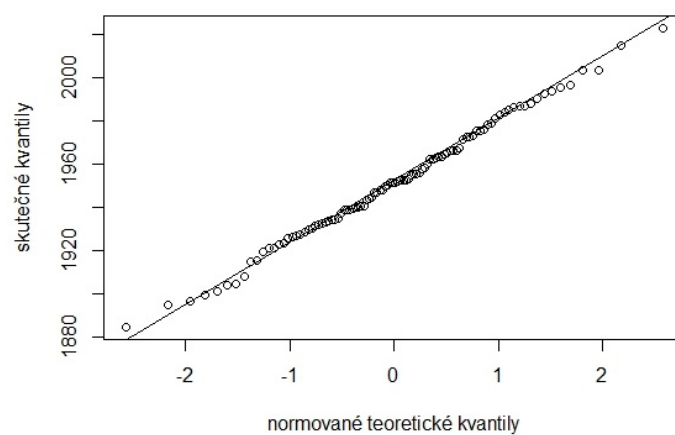
Dále prezentované grafické výstupy se vztahují k datovým sadám po odstranění odlehlých pozorování. Nezapomeňte na vhodné popisky grafů (titulky vystihující, co je na obrázku prezentováno, popisky os, název grafu jen pokud se liší od titulku, popisky ve stejném jazyce jako zbytek úlohy, ...) Chcete-li histogramy použít k vzájemnému srovnání, nezapomeňte nastavit stejné rozsahy os.



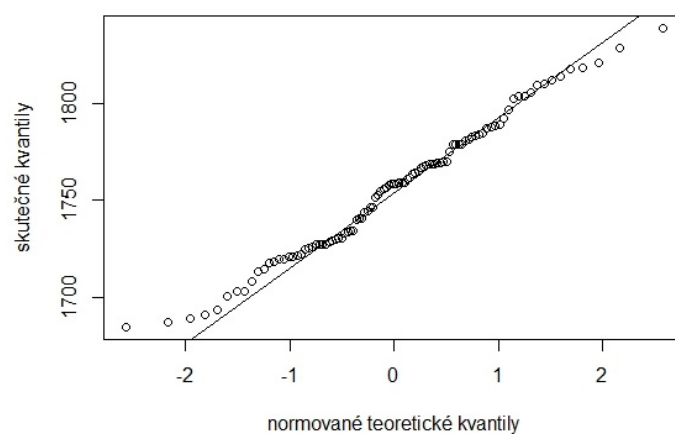
Obrázek 3: Kapacity akumulátorů výrobce A po 5 nabíjecích cyklech (histogram)



Obrázek 4: Kapacity akumulátorů výrobce A po 100 nabíjecích cyklech (histogram)

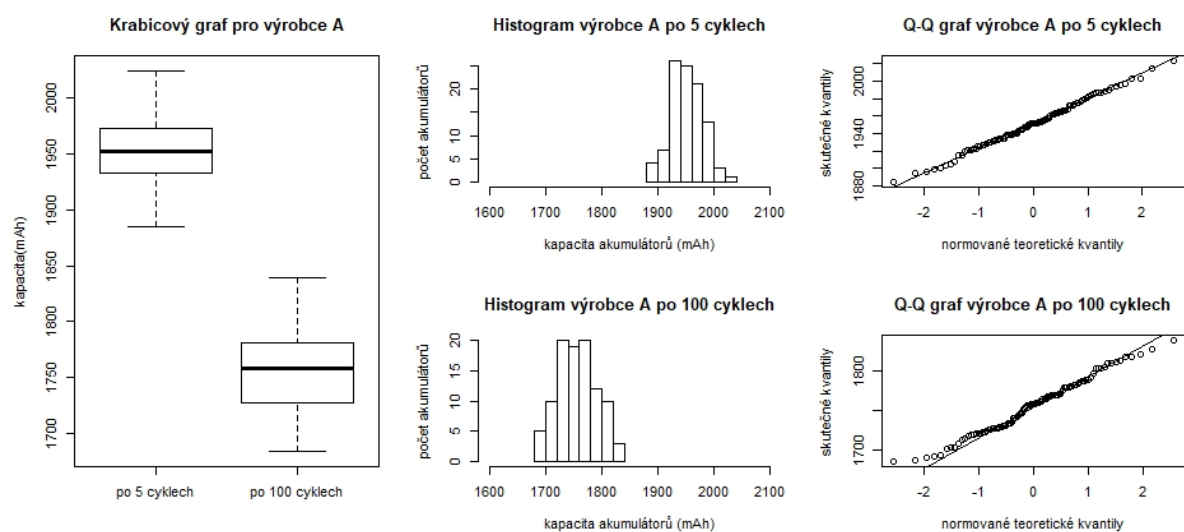


Obrázek 5: Q-Q graf kapacit akumulátorů výrobce A po 5 nabíjecích cyklech



Obrázek 6: Q-Q graf kapacit akumulátorů výrobce A po 100 nabíjecích cyklech

Jako alternativu sekvence grafů zvažte umístění všech grafických výstupů k danému problému do jednoho obrázku - viz obr. 7



Obrázek 7: Kapacity akumulátorů výrobce A po 100 nabíjecích cyklech (krabicový graf, histogramy, Q-Q grafy)

U následujících textů zapíšte v případě výběru možností pouze jednu z možností (nevybranou možnost neuvádějte).

Analýza kapacity akumulátorů výrobce A po 5 nabíjecích cyklech

Během testu byla měřena kapacita 100 kusů akumulátorů výrobce A. Naměřená kapacita po 5 nabíjecích cyklech se pohybovala v rozmezí 1884 až 2023 mAh. Žádné z měření nebylo identifikováno jako odlehle pozorování. Dále uvedené výsledky tedy pocházejí z analýzy kapacit 100 kusů akumulátorů. Jejich průměrná kapacita byla 1952 mAh, směrodatná odchylka pak 28 mAh. U poloviny testovaných akumulátorů kapacita nepřekročila 1951 mAh. V polovině měření se kapacita pohybovala v rozmezí 1933 až 1972 mAh. Vzhledem k hodnotě variačního koeficientu (1,4 %) lze analyzovaný soubor považovat za homogenní.

Z výsledků publikovaných v tab. 1 lze vyvodit následující:

Analýza kapacity akumulátorů výrobce A po 100 nabíjecích cyklech

Během testu byla měřena kapacita 100 kusů akumulátorů výrobce A. Naměřená kapacita po 100 nabíjecích cyklech se pohybovala v rozmezí 1685 až 1867 mAh. Kapacita 1867 byla identifikována jako odlehle pozorování a nebude zahrnuta do dalšího zpracování. Možné příčiny vzniku odlehleho pozorování jsou : vadný výrobek / špatné měření. Dále uvedené výsledky tedy pocházejí z analýzy kapacit 99 kusů akumulátorů. Jejich průměrná kapacita byla 1756 mAh, směrodatná odchylka pak 36 mAh. U poloviny testovaných akumulátorů kapacita nepřekročila 1759 mAh. V polovině měření se kapacita pohybovala v rozmezí 1727 až 1780 mAh. Vzhledem k hodnotě variačního koeficientu (2,0 %) lze analyzovaný soubor považovat za homogenní.

Na základě subjektivního posouzení normality dle výsledků explorační analýzy upravte poslední větu odstavce opět výběrem vhodné možnosti (pravidlo 3σ vs. Čebyševova nerovnost) a na základě této volby větu dokončete volbou mezi přibližně 95 % a více než 75 % a dopočtem požadovaného rozmezí kapacit dle tab. 3, resp. tab. 2.

Ověření normality kapacity akumulátorů výrobce A po 5 nabíjecích cyklech na základě explorační analýzy

Na základě vizualizace dat (viz obr. 1, 2, 3, 5) a výběrové šikmosti a špičatosti (viz tab. 1, výběrová šikmost i špičatost leží v intervalu $(-2, 2)$) lze předpokládat, že kapacita akumulátorů výrobce A po 5 nabíjecích cyklech má normální rozdělení. Dle pravidla 3σ lze tedy očekávat, že přibližně 95 % akumulátorů bude mít kapacitu v rozmezí 1896 až 2008 mAh.

Ověření normality kapacity akumulátorů výrobce A po 100 nabíjecích cyklech na základě explorační analýzy

Na základě vizualizace dat (viz obr. 1, 2, 4, 6) a výběrové šikmosti a špičatosti (viz tab. 1, výběrová šikmost i špičatost leží v intervalu $(-2, 2)$) lze předpokládat, že kapacita akumulátorů výrobce A po 100 nabíjecích cyklech má normální rozdělení. Dle pravidla 3σ lze tedy očekávat, že přibližně 95 % akumulátorů bude mít kapacitu v rozmezí 1683 až 1830 mAh.

k	$P(\mu - k\sigma < X < \mu + k\sigma)$
1	> 0
2	$> 0,75$
3	$> 0,89$

Tabulka 2: Čebyševova nerovnost pro $k \in \{1; 2; 3\}$

k	$P(\mu - k\sigma < X < \mu + k\sigma)$
1	0,682
2	0,954
3	0,998

Tabulka 3: Pravidlo 3σ pro $k \in \{1; 2; 3\}$