

????????????? ?????? ?????????? ?????? ?????????????? ? ?????????? ?????????? ?????? ? ??????????????,
????????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ?? ?????? ?????????????? ? ??????????????
????????? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????????????? ? ?????????? ?????? ??????????,
???, ? ?????? ?????????, ?????????????????? ?????? ?????????????????????????? ? ?????????????????? ?????????????????? ?
?????????????

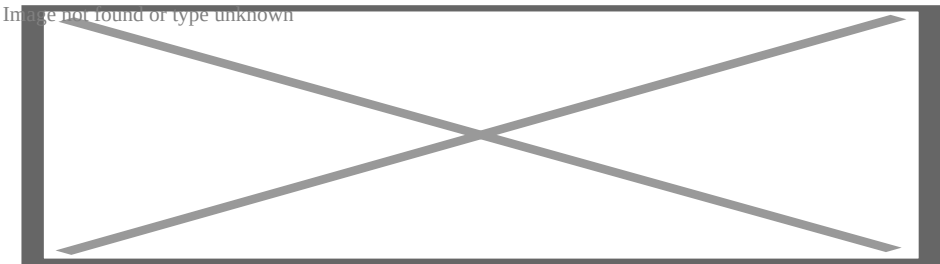
? ?????????????? ?????????????? ?????????????????? ?????? ?????????????????????? ? ?????????????????????? ?????????
????????????? ?????????????, ?????????? ?????????????? ?????????????????????????? ?????????? ?????????????????????? ??????
????????? ?????????????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?????????? ? ?????????? ?????????????????? ? ??????????
?????????????????, ?????????????????? ??? ?????????????????? ??????????

????????????????? ?????????? ?????????? ?????????????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ??????????????
????????????? ? ?????????-????????????, ? ?????? ?????????????? ?????????????????????? ?????????????????? ?????????? ??????????
?????????

? ?????? ?????????? ?????? ?????????? ??????????????-????????????????????? ?????? ?????? ??????????: ?????????? RFM-
????????????????? ?????????????, ?????????????????? ?? ?????????? ?????????????????????? ?????????????? ??????????????
????????????????? ?????????? SportCRM, ?????????????? ?????????? ?????????? ? ?????????????, ? ?????? ?????????
????????????????????? ?????????????????? ? ?????????? ?????????????? ? ?????? ?????????????????????????? ?????????????? ? ??? «??????
?????????»», ?????????? ?????????????? ?????????????????????? SportCRM, ?????????????? ?????????????????????????? ?
????????????????????? ?????????????????? ?????????????, ?????????? ??? TensorFlow ? PyTorch. ??? ?????????
????????????????? ?????????? ? API Google ??? ?????????????? ??????????????, ?????????????? ? ?????????????? ??????????????
[1]. ? ?????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????????????????? ?????????? ?-????????? (K-Means). ?????? ?????????
? ?????????????????????? ?? ?????????????? ?????????? K ?????????????? (???????) ?? ?????????? ?? ?????????????? ? ??????????????
(????????????? ??????????????).

????????? ?????????? ?????????? ?????????????????????????? ?????????????????? ??????????. ??? ?????????? ?????? ?????????? ??????
????????? ?? ??????????, ?????????? ?????? ?????????????????????? ??? ?????????????? RFM-?????????. ?????? ??????
????????????????? ?????????????????? ?????????? ?? ?????????????????? ?????????????????????? ?????????? (???1):

- 1. Recency: ?????????????????? ??? ?????????? ?????? ?????????? ?????? ? ?????????????????????? ?????? ?????????? ???
????????? ??????????. ??? ?????????????????, ?????????? ?????? ?????????? ? ?????????? ?????????????? ??????????
- 2. Frequency: ?????????????????? ??? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? (??? ??????????) ???
????????? ??????????. ??? ?????????????? ?????????, ??? ?????? ?????????? ?????????????? ??????????
- 3. Monetary Value: ?????????????????? ?????? ?????? ?????? ?????????? ?????????, ??? ?????????????? ??????????
??? ?????????? ??? ??????????



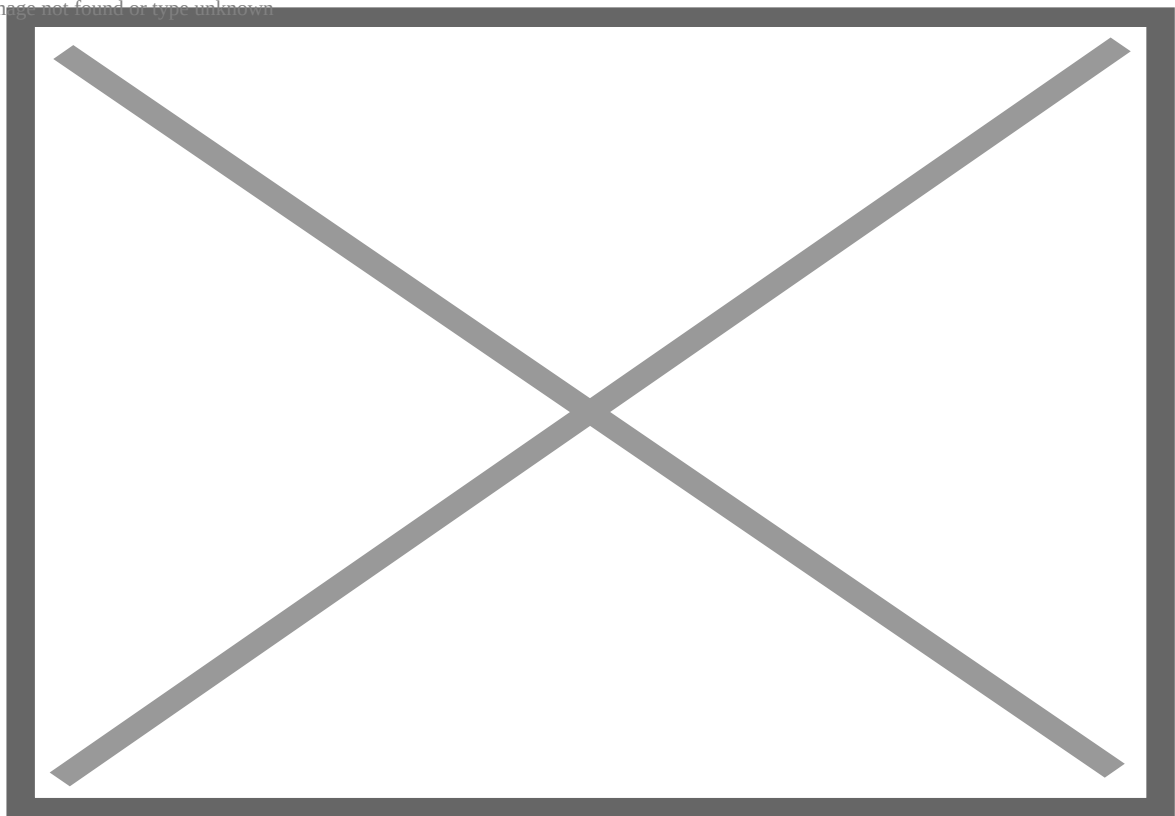
????????? 1 – ?????????????????????? ?????????? ??????????

????????? ??? – ?????????? ?????????? ??????????. ??? ?????????? ??? ?????????? ?????????? ?????? ? ?????????????? ??????, ? ????? ? ? ?????????? ?????????????? ??? ?????????????? ??????.

??? ????? ??? ?????????????? ?????? ????? (Elbow method). ??? ??? ?????????????? ? ??????????: ?? ?????????? ?????????????????? ??? ?????????? ?????????? k ? ?????? ?????? ?????????????? ?????????? ?????????????????????? ?????????? (WCSS) ?? ?????????????? ??????????. ?????? ?? ?????????? ??????, ??? WCSS ?????? ?????????? ??? ?????????? ?????????????? k, ? ?????? ?????????? ?????????? ?????? ??????. ?????, ??? ?? "?????" ?????? ?????????? ? "?????", ?????????? "?????", ??? ?????? ?????????? (saturation point). ??? ? ??? ?????????????? ?????????????? ??????????.

??? ?????????????? ?????? ?? ?????? ?????????????????????? python ??? ?????????????? ?????????????? YelloBrick. ??????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ?????????? (k). ????? ??? ?????????? ?????????? ?????????????? ?????????? ??????????????????, ?????????????? WCSS ? ?????????? ??????. (???. 2)

Image not found or type unknown

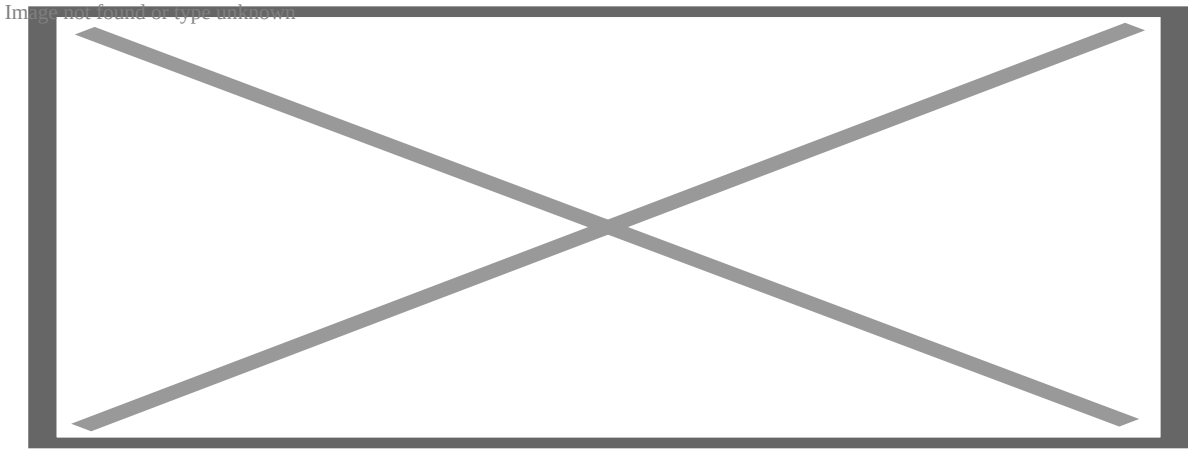


???????? 2 – ?????? WCSS

??? ?????? ?????????? ?? ????????? – ?????????????? ?????????????? ?????????????? ?????? ?????????.

????? ?????????????????? ?????? ?????????? (saturation point) ?????????????????? ?????????? ?????????????????? ? ?????????????????? ?????? ??????. ?????????????????? ? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ??????????: ? ?????????? ??????

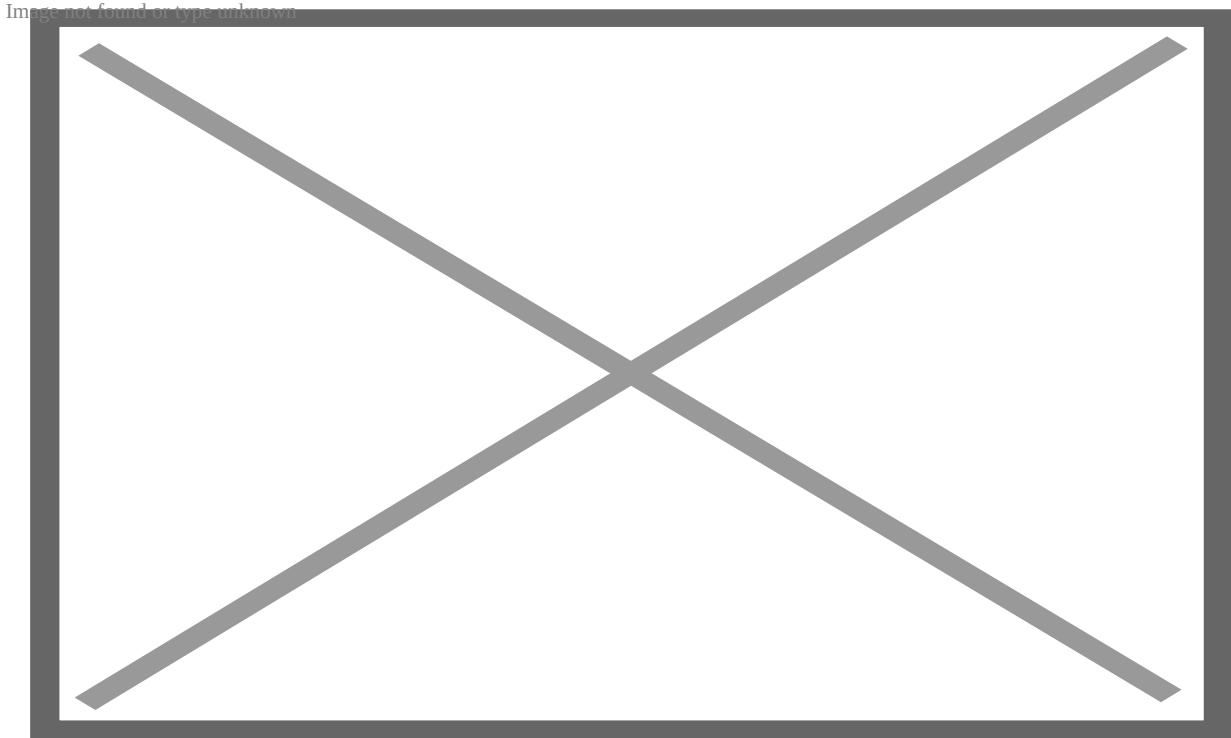
python ? ? Microsoft Excel.
 , ? ? ? ?
(???. 3).



3 –

Microsoft Excel

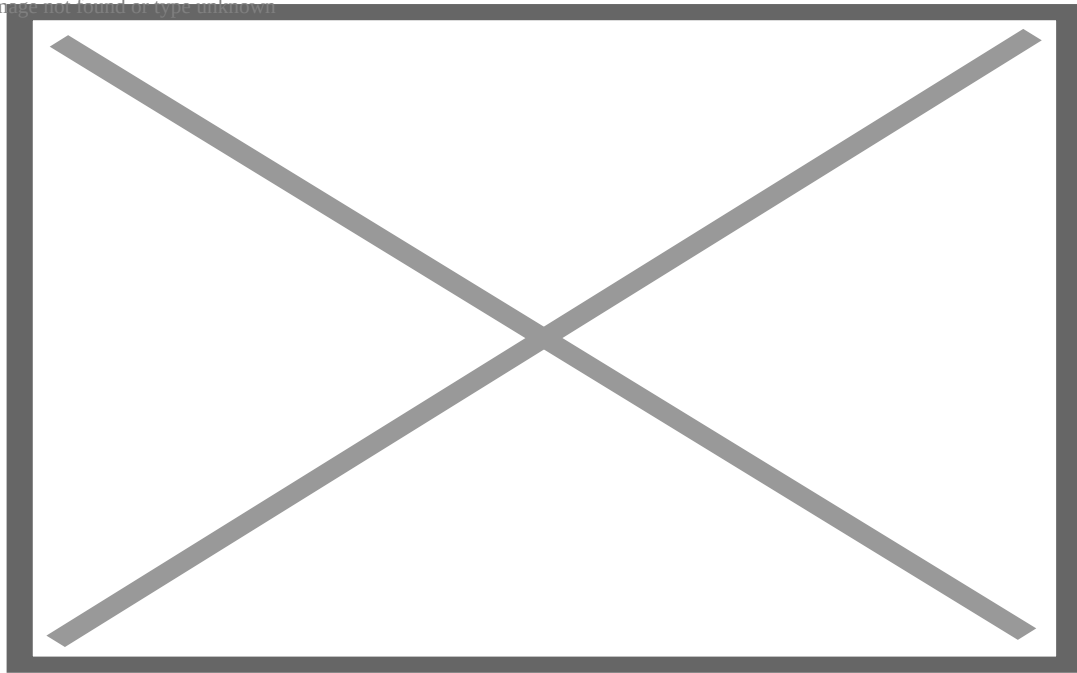
RFM ? ? ? ?
(heatmap) (???. 4) ? (bubble chart) (???. 5).



4 – RFM ? ? ? ?

???????? ???? ???? ?????????? ?? ?????????????? ?????????????? ??????? ????????? RFM-
??????, ?? ????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ? ?????? ?????????.

Image not found or type unknown



??????? 5 – ????????????? RFM ?????? ? ??????? ?????????????? ??????????

????????????? ?????????? ?????????????? ?? ?????????????? ?????????????? ? ?????????????? Recency
(??? X), Frequency (??? Y), Monetary (?????? ??????) ? ?????????????????? ? ?????????? (????).

?????? ?????? ??????????????? ?????????????? ?????????????????????? ??????, ?????????? ??????????????????
????????? ??????????????? ??? ?????????? ?????????????? (Recency, Frequency, Monetary Value) ?
????????????????? ??????????????? ?????????????????, ? ?????? ?????????? ?????????????????? ?????????? ? ??
????????????????? ? ?????????????????? ???????????.

????? ???????, ??????? ??????????????? ?????? ??? ?????????? RFM ??????, ??????? ?
????????????? ?????????? ??????????????????? ?????????????????? ?????????? ? ?????????? ??????????????????
????????????????? ? ?????????? ?? ?????????????????? ?????????????????? ?????????? SportCRM. ??
????????????? ?????? ?? ?????????????????? ??????????????????: ?? ?????????? ??????????????? ??
???????????????????? LTV (?????????????? ??????????), ? ?????????????? RFM ? ML-??????????????, ??
????????? ?????????, ?????????? ?? ??????????????, ?????????????????? ?????????????????????? ???????,
????????????? ?????????? ??????????? (?????????, ?????????? ?????????????????) ? ?????????????????? ??????????
????????????? ?? ??????????????? ???????.

???? ?????????????? ?????? ?????????? ??????????????????, ?? ?????????????? ?????? ?????????????-?????????????????
? ?????????? ??????????????????: ?????? ?????????? ?????? ??? ? ?????????????????? ??????, ? ?????????? —
????????? ??? ? ??????????????? ?????????? ??? ?????? ?? ??????????