

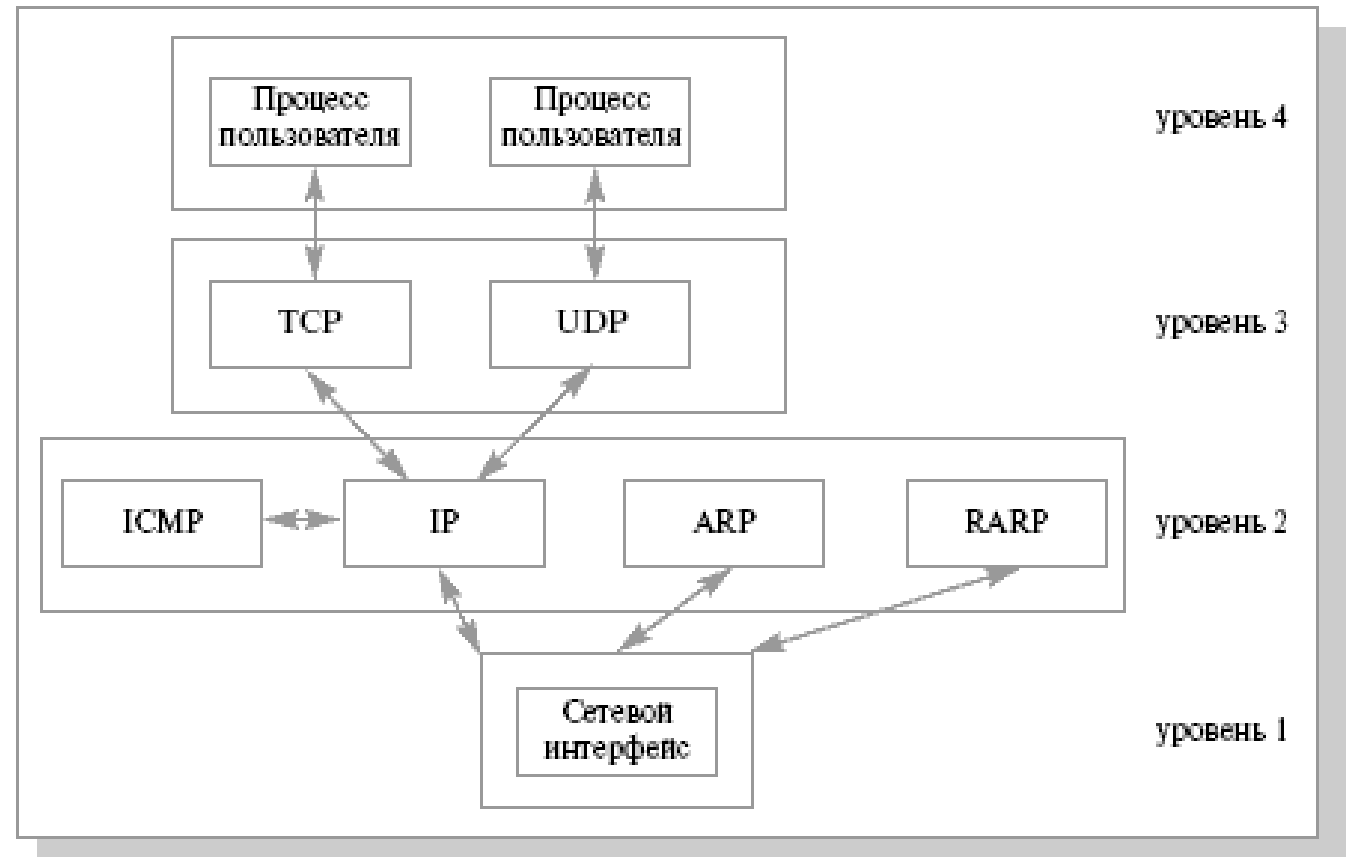
СЕМИНАР 4

Сокеты Беркли

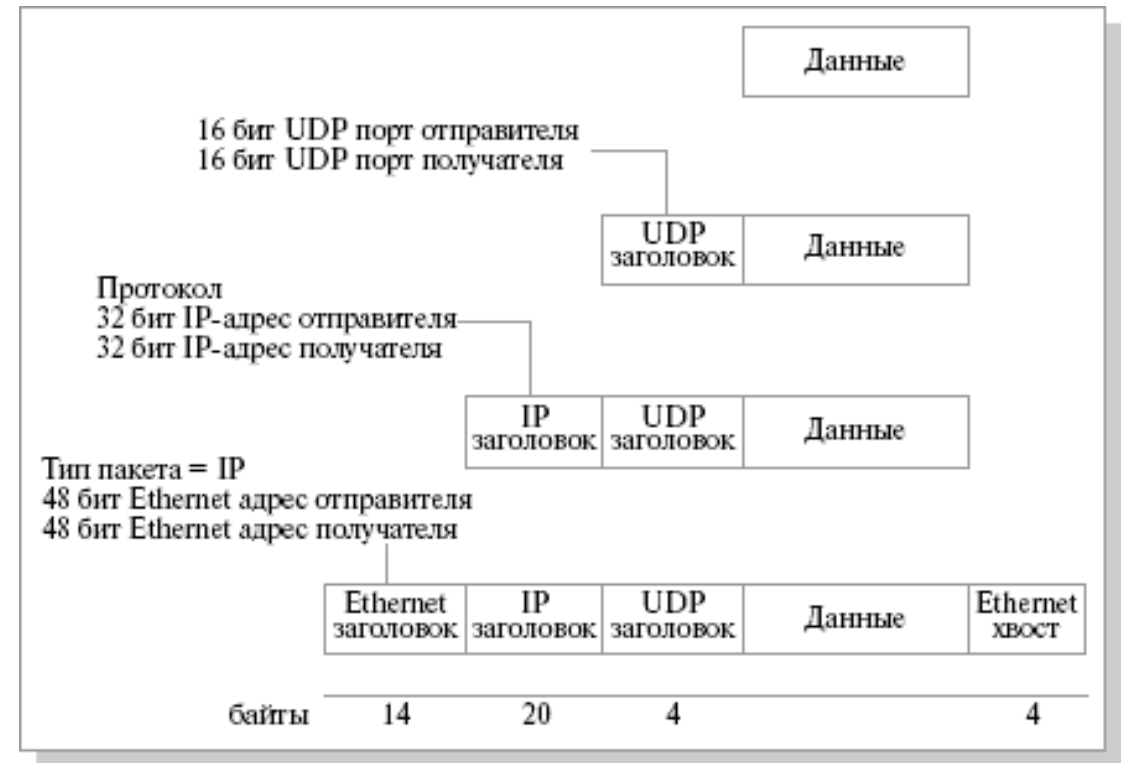
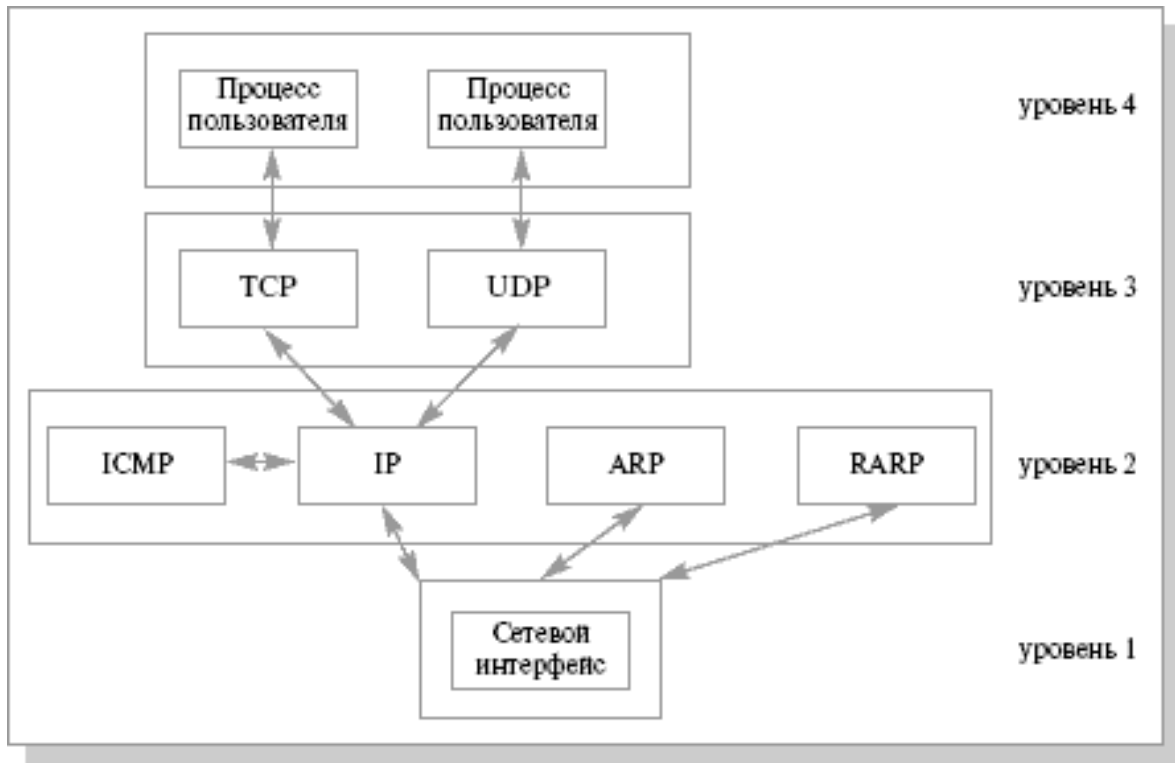
Работа с TCP в Qt

Практическая часть

Сетевая модель



Сетевая модель



TCP (Transmission Control Protocol)

- Протокол транспортного уровня
- Работает поверх IP
- Гарантирует доставку данных.
- Гарантирует порядок доставки сообщений
- Перед отправкой данных по TCP необходимо установить соединение (чтобы согласовать параметры соединения)
- После завершения передачи данных соединение разрывается

Сокеты Беркли

- Впервые появились в 1989 г. для UNIX в калифорнийском университете Беркли
 - Сокет в UNIX файл специального вида
 - Все, что записывается в файл, передаётся по сети
 - Передача данных по сети скрыта от программиста
- Интерфейс сокетов — это API для сетей TCP/IP
- Поддерживаются не только в UNIX-подобных ОС, но и в Windows, QNX и т.п.

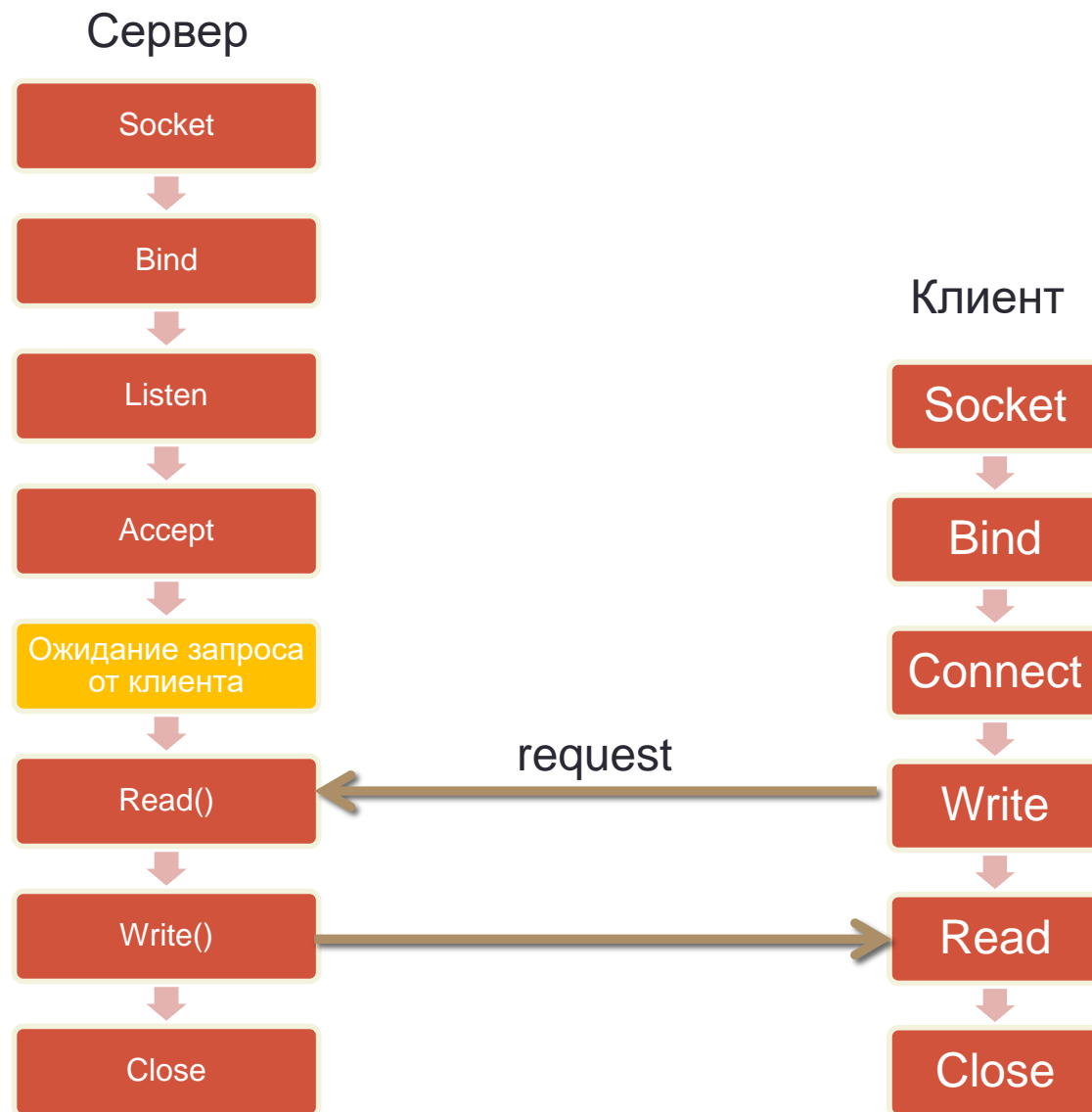
Сокеты Беркли

- Операции
 - Создать новый сокет
 - Bind – связать сокет с IP – адресом и портом
 - Listen – объявить о желании принимать соединения
 - Accept – принять запрос на установку соединения
 - Connect – установить соединение
 - Send – отправить данные по сети
 - Receive – получить данные по сети
 - Close – закрыть соединение

Сокеты Беркли

- Взаимодействующие стороны:
 - Сервер
 - Клиент
- Сервер – слушает на определенном IP – адресе и порту
- Клиент – активно устанавливает соединение с сервером на заданном IP и порту

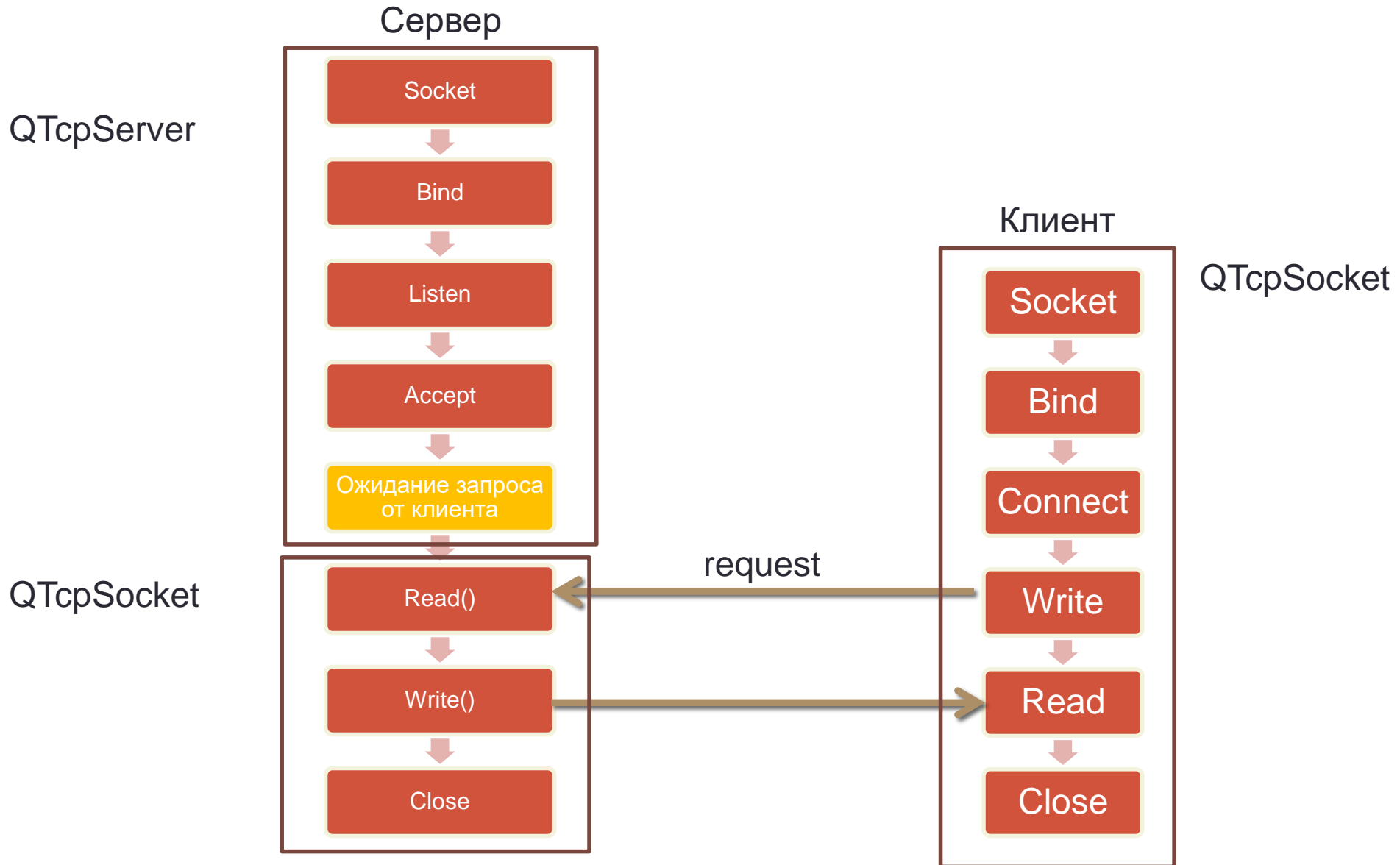
Работа ТСР. Сокеты Беркли



Поддержка TCP в Qt

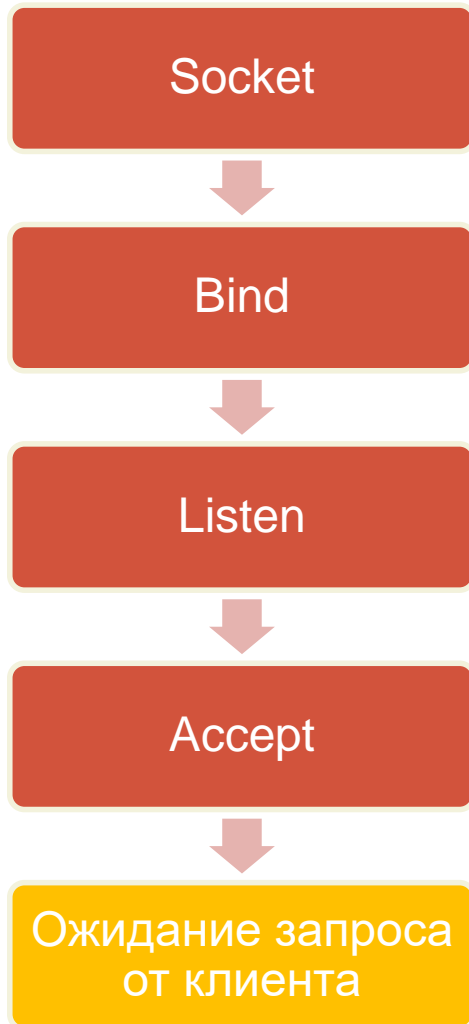
- Для работы с TCP в Qt предусмотрены классы QTcpServer и QTcpSocket:
- Общий алгоритм обмена по TCP:
 - Установить соединение между сервером и клиентом;
 - Обмен данными
 - Закрыть соединение

Работа с TCP в Qt



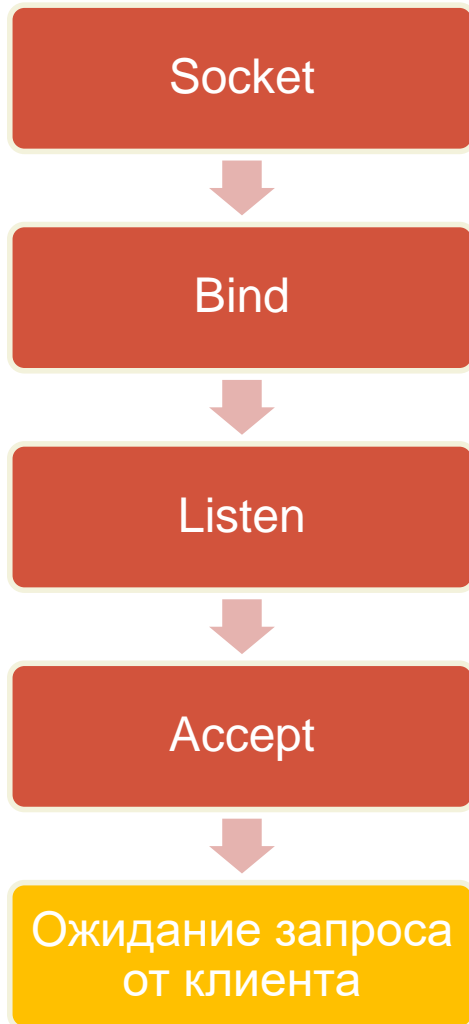
QTcpServer

Процесс работы с TCP – сервером:



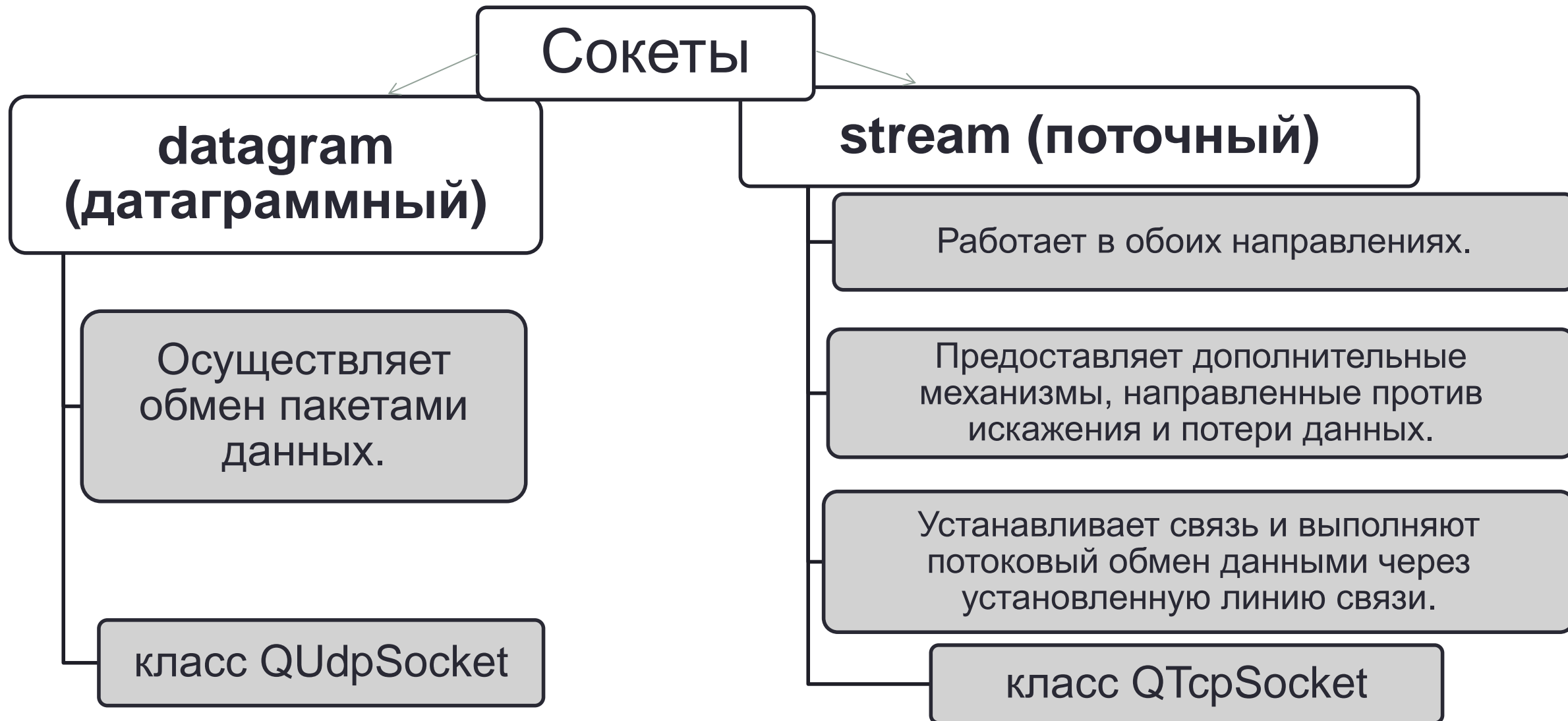
1. Создать сервер `tcpServer = new QTcpServer(parent);`
2. Запустить сервер на прослушивание сети, используя `QTcpServer::listen(адрес, порт);`
//метод возвращает true если сервер может слушать на данной паре ip, port.
 - Метод *listen* по сути выполняет функции *bind*, *listen* и *accept*;
 - Максимальный размер очереди соединений по умолчанию ограничен 30 клиентами изменить можно `setMaxPendingConnections()`;
 - Остановить/ возобновить *accept* новых соединений можно методами `pauseAccepting()/resumeAccepting()`.

QTcpServer



3. Когда клиент попытается установить соединение с сервером, придёт сигнал `newConnection()`
4. Сигнал `newConnection()` должен быть соединен со слотом, который будет далее отвечать на request клиента. Что должно быть в этом слоте:
 1. QTcpServer не передает и не читает данные, для этого используется сокет.
 2. Чтобы получить доступ к сокету, который обменивается данными с клиентом, от которого пришёл текущий запрос используется метод `nextPendingConnection`. Этот метод возвращает указатель на `QTcpSocket`, который позволит общаться с клиентом.
 3. Если вы хотите что-то получать от клиента, то используете этот указатель, чтобы соединить его со слотом обработчиком данных от клиента.
 4. Если хотите передать данные, то используете `write`

Поддержка сети. QAbstractSocket.

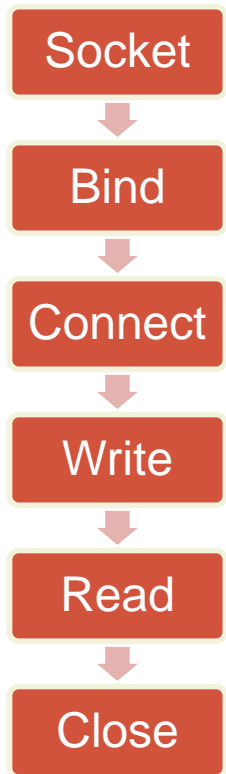


QTcpSocket

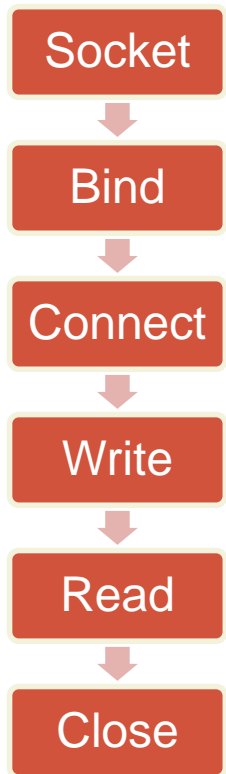
Класс наследник QAbstractSocket, который позволяет осуществлять соединение и передавать потоки данных по TCP.

Порядок работы:

1. Создание сокета `tcpSocket = new QTcpSocket(parent);`
2. `QTcpSocket::bind(адрес, порт, режим)`
 1. Настройка режим* позволяет выбрать возможно ли, чтобы с одной парой ip:порт работало несколько сокетов или нет
 2. Для проверки того получилось ли успешно выполнить bind лучше выводить строку `QtcpSocket::errorString` о состоянии порта



QTcpSocket



3. Для соединения с хостом используется метод `connectToHost(адрес, порт, режим)`
4. Когда сервер установит соединение объект `QTcpSocket` сгенерит сигнал `connected()`. С этим сигналом можно соединить слот с дальнейшими инструкциями по записи/чтению данных.
5. Если не получится установить соединение из-за какой-либо ошибки, то объект сгенерит сигнал `error()`
6. Когда придут данные от сервера, то будет сгенерен сигнал `readyRead()` [это уже функционал `QIODevice`]

Практическое задание по QTcpSocket

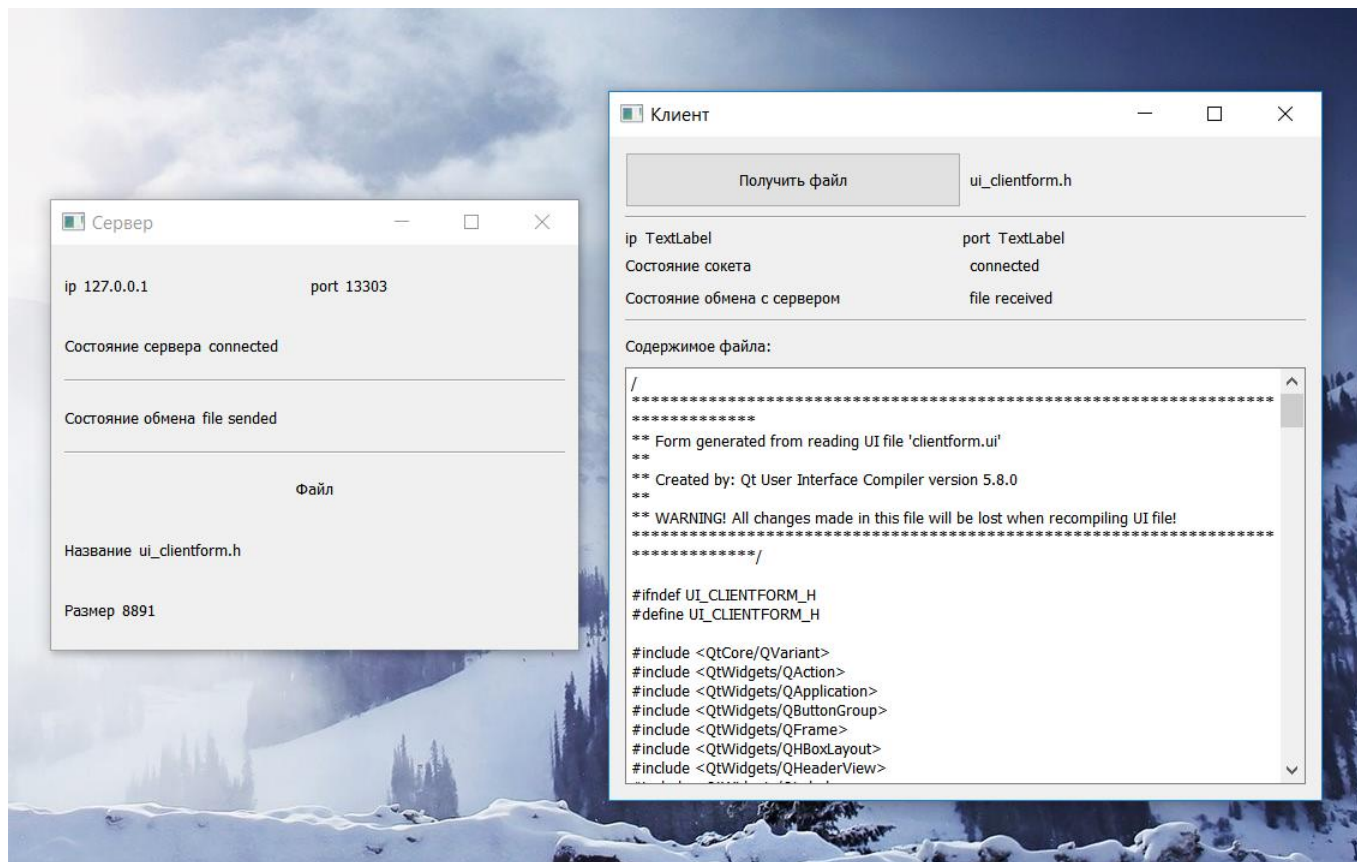
- Дописать функционал проекта передачи файла по TCP от сервера клиенту:

По нажатию на кнопку «получить файл» клиент:

1. Устанавливает соединение с сервером
2. Передает серверу имя файла, которое должен получить

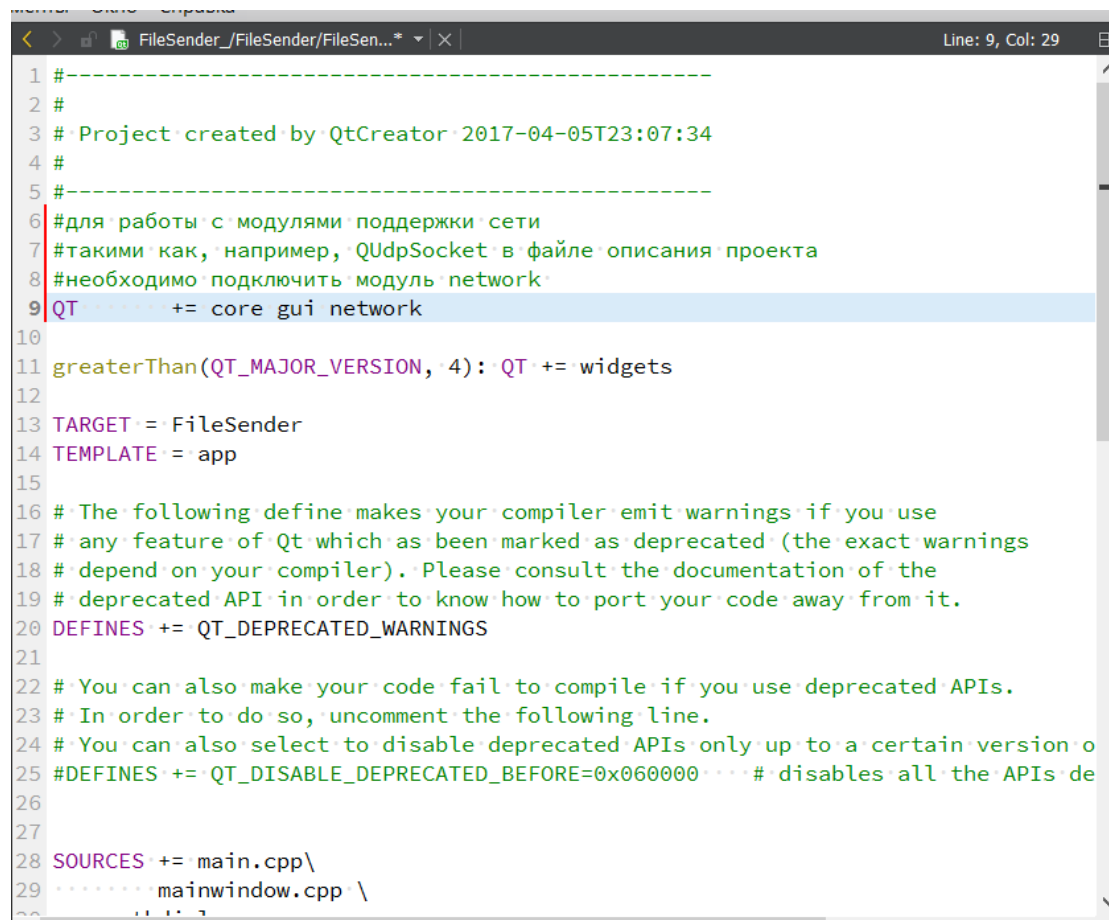
Сервер:

1. Устанавливает соединение
2. Получает имя файла
3. Отправляет файл клиенту



Этапы работы.

Начало работы с классом QTcpSocket. Подключение модуля network.



The screenshot shows a Qt Creator IDE window with a .pro file. The file contains configuration for a project named 'FileSender'. Line 9, which is highlighted in blue, shows the addition of the 'network' module to the QT variable. The code is as follows:

```
1 #-----
2 #
3 # Project created by QtCreator 2017-04-05T23:07:34
4 #
5 #-----
6 #для работы с модулями поддержки сети
7 #такими как, например, QUdpSocket в файле описания проекта
8 #необходимо подключить модуль network
9 QT += core gui network
10
11 greaterThan(QT_MAJOR_VERSION, 4): QT += widgets
12
13 TARGET = FileSender
14 TEMPLATE = app
15
16 # The following define makes your compiler emit warnings if you use
17 # any feature of Qt which has been marked as deprecated (the exact warnings
18 # depend on your compiler). Please consult the documentation of the
19 # deprecated API in order to know how to port your code away from it.
20 DEFINES += QT_DEPRECATED_WARNINGS
21
22 # You can also make your code fail to compile if you use deprecated APIs.
23 # In order to do so, uncomment the following line.
24 # You can also select to disable deprecated APIs only up to a certain version of
25 # Qt.
26 # Defines += QT_DISABLE_DEPRECATED_BEFORE=0x060000 # disables all the APIs deprecated before Qt 6.0.0
27
28 SOURCES += main.cpp\
29            /mainwindow.cpp \
30             \
31             \
32             \
33             \
34             \
35             \
36             \
37             \
38             \
39             \
40             \
41             \
42             \
43             \
44             \
45             \
46             \
47             \
48             \
49             \
50             \
51             \
52             \
53             \
54             \
55             \
56             \
57             \
58             \
59             \
60             \
61             \
62             \
63             \
64             \
65             \
66             \
67             \
68             \
69             \
70             \
71             \
72             \
73             \
74             \
75             \
76             \
77             \
78             \
79             \
80             \
81             \
82             \
83             \
84             \
85             \
86             \
87             \
88             \
89             \
90             \
91             \
92             \
93             \
94             \
95             \
96             \
97             \
98             \
99             \
100            \
101            \
102            \
103            \
104            \
105            \
106            \
107            \
108            \
109            \
110            \
111            \
112            \
113            \
114            \
115            \
116            \
117            \
118            \
119            \
120            \
121            \
122            \
123            \
124            \
125            \
126            \
127            \
128            \
129            \
130            \
131            \
132            \
133            \
134            \
135            \
136            \
137            \
138            \
139            \
140            \
141            \
142            \
143            \
144            \
145            \
146            \
147            \
148            \
149            \
150            \
151            \
152            \
153            \
154            \
155            \
156            \
157            \
158            \
159            \
160            \
161            \
162            \
163            \
164            \
165            \
166            \
167            \
168            \
169            \
170            \
171            \
172            \
173            \
174            \
175            \
176            \
177            \
178            \
179            \
180            \
181            \
182            \
183            \
184            \
185            \
186            \
187            \
188            \
189            \
190            \
191            \
192            \
193            \
194            \
195            \
196            \
197            \
198            \
199            \
200            \
201            \
202            \
203            \
204            \
205            \
206            \
207            \
208            \
209            \
210            \
211            \
212            \
213            \
214            \
215            \
216            \
217            \
218            \
219            \
220            \
221            \
222            \
223            \
224            \
225            \
226            \
227            \
228            \
229            \
230            \
231            \
232            \
233            \
234            \
235            \
236            \
237            \
238            \
239            \
240            \
241            \
242            \
243            \
244            \
245            \
246            \
247            \
248            \
249            \
250            \
251            \
252            \
253            \
254            \
255            \
256            \
257            \
258            \
259            \
260            \
261            \
262            \
263            \
264            \
265            \
266            \
267            \
268            \
269            \
270            \
271            \
272            \
273            \
274            \
275            \
276            \
277            \
278            \
279            \
280            \
281            \
282            \
283            \
284            \
285            \
286            \
287            \
288            \
289            \
290            \
291            \
292            \
293            \
294            \
295            \
296            \
297            \
298            \
299            \
300            \
301            \
302            \
303            \
304            \
305            \
306            \
307            \
308            \
309            \
310            \
311            \
312            \
313            \
314            \
315            \
316            \
317            \
318            \
319            \
320            \
321            \
322            \
323            \
324            \
325            \
326            \
327            \
328            \
329            \
330            \
331            \
332            \
333            \
334            \
335            \
336            \
337            \
338            \
339            \
340            \
341            \
342            \
343            \
344            \
345            \
346            \
347            \
348            \
349            \
350            \
351            \
352            \
353            \
354            \
355            \
356            \
357            \
358            \
359            \
360            \
361            \
362            \
363            \
364            \
365            \
366            \
367            \
368            \
369            \
370            \
371            \
372            \
373            \
374            \
375            \
376            \
377            \
378            \
379            \
380            \
381            \
382            \
383            \
384            \
385            \
386            \
387            \
388            \
389            \
390            \
391            \
392            \
393            \
394            \
395            \
396            \
397            \
398            \
399            \
400            \
401            \
402            \
403            \
404            \
405            \
406            \
407            \
408            \
409            \
410            \
411            \
412            \
413            \
414            \
415            \
416            \
417            \
418            \
419            \
420            \
421            \
422            \
423            \
424            \
425            \
426            \
427            \
428            \
429            \
430            \
431            \
432            \
433            \
434            \
435            \
436            \
437            \
438            \
439            \
440            \
441            \
442            \
443            \
444            \
445            \
446            \
447            \
448            \
449            \
450            \
451            \
452            \
453            \
454            \
455            \
456            \
457            \
458            \
459            \
460            \
461            \
462            \
463            \
464            \
465            \
466            \
467            \
468            \
469            \
470            \
471            \
472            \
473            \
474            \
475            \
476            \
477            \
478            \
479            \
480            \
481            \
482            \
483            \
484            \
485            \
486            \
487            \
488            \
489            \
490            \
491            \
492            \
493            \
494            \
495            \
496            \
497            \
498            \
499            \
500            \
501            \
502            \
503            \
504            \
505            \
506            \
507            \
508            \
509            \
510            \
511            \
512            \
513            \
514            \
515            \
516            \
517            \
518            \
519            \
520            \
521            \
522            \
523            \
524            \
525            \
526            \
527            \
528            \
529            \
530            \
531            \
532            \
533            \
534            \
535            \
536            \
537            \
538            \
539            \
540            \
541            \
542            \
543            \
544            \
545            \
546            \
547            \
548            \
549            \
550            \
551            \
552            \
553            \
554            \
555            \
556            \
557            \
558            \
559            \
560            \
561            \
562            \
563            \
564            \
565            \
566            \
567            \
568            \
569            \
570            \
571            \
572            \
573            \
574            \
575            \
576            \
577            \
578            \
579            \
580            \
581            \
582            \
583            \
584            \
585            \
586            \
587            \
588            \
589            \
590            \
591            \
592            \
593            \
594            \
595            \
596            \
597            \
598            \
599            \
600            \
601            \
602            \
603            \
604            \
605            \
606            \
607            \
608            \
609            \
610            \
611            \
612            \
613            \
614            \
615            \
616            \
617            \
618            \
619            \
620            \
621            \
622            \
623            \
624            \
625            \
626            \
627            \
628            \
629            \
630            \
631            \
632            \
633            \
634            \
635            \
636            \
637            \
638            \
639            \
640            \
641            \
642            \
643            \
644            \
645            \
646            \
647            \
648            \
649            \
650            \
651            \
652            \
653            \
654            \
655            \
656            \
657            \
658            \
659            \
660            \
661            \
662            \
663            \
664            \
665            \
666            \
667            \
668            \
669            \
670            \
671            \
672            \
673            \
674            \
675            \
676            \
677            \
678            \
679            \
680            \
681            \
682            \
683            \
684            \
685            \
686            \
687            \
688            \
689            \
690            \
691            \
692            \
693            \
694            \
695            \
696            \
697            \
698            \
699            \
700            \
701            \
702            \
703            \
704            \
705            \
706            \
707            \
708            \
709            \
710            \
711            \
712            \
713            \
714            \
715            \
716            \
717            \
718            \
719            \
720            \
721            \
722            \
723            \
724            \
725            \
726            \
727            \
728            \
729            \
730            \
731            \
732            \
733            \
734            \
735            \
736            \
737            \
738            \
739            \
740            \
741            \
742            \
743            \
744            \
745            \
746            \
747            \
748            \
749            \
750            \
751            \
752            \
753            \
754            \
755            \
756            \
757            \
758            \
759            \
760            \
761            \
762            \
763            \
764            \
765            \
766            \
767            \
768            \
769            \
770            \
771            \
772            \
773            \
774            \
775            \
776            \
777            \
778            \
779            \
780            \
781            \
782            \
783            \
784            \
785            \
786            \
787            \
788            \
789            \
790            \
791            \
792            \
793            \
794            \
795            \
796            \
797            \
798            \
799            \
800            \
801            \
802            \
803            \
804            \
805            \
806            \
807            \
808            \
809            \
810            \
811            \
812            \
813            \
814            \
815            \
816            \
817            \
818            \
819            \
820            \
821            \
822            \
823            \
824            \
825            \
826            \
827            \
828            \
829            \
830            \
831            \
832            \
833            \
834            \
835            \
836            \
837            \
838            \
839            \
840            \
841            \
842            \
843            \
844            \
845            \
846            \
847            \
848            \
849            \
850            \
851            \
852            \
853            \
854            \
855            \
856            \
857            \
858            \
859            \
860            \
861            \
862            \
863            \
864            \
865            \
866            \
867            \
868            \
869            \
870            \
871            \
872            \
873            \
874            \
875            \
876            \
877            \
878            \
879            \
880            \
881            \
882            \
883            \
884            \
885            \
886            \
887            \
888            \
889            \
890            \
891            \
892            \
893            \
894            \
895            \
896            \
897            \
898            \
899            \
900            \
901            \
902            \
903            \
904            \
905            \
906            \
907            \
908            \
909            \
910            \
911            \
912            \
913            \
914            \
915            \
916            \
917            \
918            \
919            \
920            \
921            \
922            \
923            \
924            \
925            \
926            \
927            \
928            \
929            \
930            \
931            \
932            \
933            \
934            \
935            \
936            \
937            \
938            \
939            \
940            \
941            \
942            \
943            \
944            \
945            \
946            \
947            \
948            \
949            \
950            \
951            \
952            \
953            \
954            \
955            \
956            \
957            \
958            \
959            \
960            \
961            \
962            \
963            \
964            \
965            \
966            \
967            \
968            \
969            \
970            \
971            \
972            \
973            \
974            \
975            \
976            \
977            \
978            \
979            \
980            \
981            \
982            \
983            \
984            \
985            \
986            \
987            \
988            \
989            \
990            \
991            \
992            \
993            \
994            \
995            \
996            \
997            \
998            \
999            \
1000           \
1001           \
1002           \
1003           \
1004           \
1005           \
1006           \
1007           \
1008           \
1009           \
1010           \
1011           \
1012           \
1013           \
1014           \
1015           \
1016           \
1017           \
1018           \
1019           \
1020           \
1021           \
1022           \
1023           \
1024           \
1025           \
1026           \
1027           \
1028           \
1029           \
1030           \
1031           \
1032           \
1033           \
1034           \
1035           \
1036           \
1037           \
1038           \
1039           \
1040           \
1041           \
1042           \
1043           \
1044           \
1045           \
1046           \
1047           \
1048           \
1049           \
1050           \
1051           \
1052           \
1053           \
1054           \
1055           \
1056           \
1057           \
1058           \
1059           \
1060           \
1061           \
1062           \
1063           \
1064           \
1065           \
1066           \
1067           \
1068           \
1069           \
1070           \
1071           \
1072           \
1073           \
1074           \
1075           \
1076           \
1077           \
1078           \
1079           \
1080           \
1081           \
1082           \
1083           \
1084           \
1085           \
1086           \
1087           \
1088           \
1089           \
1090           \
1091           \
1092           \
1093           \
1094           \
1095           \
1096           \
1097           \
1098           \
1099           \
1100           \
1101           \
1102           \
1103           \
1104           \
1105           \
1106           \
1107           \
1108           \
1109           \
1110           \
1111           \
1112           \
1113           \
1114           \
1115           \
1116           \
1117           \
1118           \
1119           \
1120           \
1121           \
1122           \
1123           \
1124           \
1125           \
1126           \
1127           \
1128           \
1129           \
1130           \
1131           \
1132           \
1133           \
1134           \
1135           \
1136           \
1137           \
1138           \
1139           \
1140           \
1141           \
1142           \
1143           \
1144           \
1145           \
1146           \
1147           \
1148           \
1149           \
1150           \
1151           \
1152           \
1153           \
1154           \
1155           \
1156           \
1157           \
1158           \
1159           \
1160           \
1161           \
1162           \
1163           \
1164           \
1165           \
1166           \
1167           \
1168           \
1169           \
1170           \
1171           \
1172           \
1173           \
1174           \
1175           \
1176           \
1177           \
1178           \
1179           \
1180           \
1181           \
1182           \
1183           \
1184           \
1185           \
1186           \
1187           \
1188           \
1189           \
1190           \
1191           \
1192           \
1193           \
1194           \
1195           \
1196           \
1197           \
1198           \
1199           \
1200           \
1201           \
1202           \
1203           \
1204           \
1205           \
1206           \
1207           \
1208           \
1209           \
1210           \
1211           \
1212           \
1213           \
1214           \
1215           \
1216           \
1217           \
1218           \
1219           \
1220           \
1221           \
1222           \
1223           \
1224           \
1225           \
1226           \
1227           \
1228           \
1229           \
1230           \
1231           \
1232           \
1233           \
1234           \
1235           \
1236           \
1237           \
1238           \
1239           \
1240           \
1241           \
1242           \
1243           \
1244           \
1245           \
1246           \
1247           \
1248           \
1249           \
1250           \
1251           \
1252           \
1253           \
1254           \
1255           \
1256           \
1257           \
1258           \
1259           \
1260           \
1261           \
1262           \
1263           \
1264           \
1265           \
1266           \
1267           \
1268           \
1269           \
1270           \
1271           \
1272           \
1273           \
1274           \
1275           \
1276           \
1277           \
1278           \
1279           \
1280           \
1281           \
1282           \
1283           \
1284           \
1285           \
1286           \
1287           \
1288           \
1289           \
1290           \
1291           \
1292           \
1293           \
1294           \
1295           \
1296           \
1297           \
1298           \
1299           \
1300           \
1301           \
1302           \
1303           \
1304           \
1305           \
1306           \
1307           \
1308           \
1309           \
1310           \
1311           \
1312           \
1313           \
1314           \
1315           \
1316           \
1317           \
1318           \
1319           \
1320           \
1321           \
1322           \
1323           \
1324           \
1325           \
1326           \
1327           \
1328           \
1329           \
1330           \
1331           \
1332           \
1333           \
1334           \
1335           \
1336           \
1337           \
1338           \
1339           \
1340           \
1341           \
1342           \
1343           \
1344           \
1345           \
1346           \
1347           \
1348           \
1349           \
1350           \
1351           \
1352           \
1353           \
1354           \
1355           \
1356           \
1357           \
1358           \
1359           \
1360           \
1361           \
1362           \
1363           \
1364           \
1365           \
1366           \
1367           \
1368           \
1369           \
1370           \
1371           \
1372           \
1373           \
1374           \
1375           \
1376           \
1377           \
1378           \
1379           \
1380           \
1381           \
1382           \
1383           \
1384           \
1385           \
1386           \
1387           \
1388           \
1389           \
1390           \
1391           \
1392           \
1393           \
1394           \
1395           \
1396           \
1397           \
1398           \
1399           \
1400           \
1401           \
1402           \
1403           \
1404           \
1405           \
1406           \
1407           \
1408           \
1409           \
1410           \
1411           \
1412           \
1413           \
1414           \
1415           \
1416           \
1417           \
1418           \
1419           \
1420           \
1421           \
1422           \
1423           \
1424           \
1425           \
1426           \
1427           \
1428           \
1429           \
1430           \
1431           \
1432           \
1433           \
1434           \
1435           \
1436           \
1437           \
1438           \
1439           \
1440           \
1441           \
1442           \
1443           \
1444           \
1445           \
1446           \
1447           \
1448           \
1449           \
1450           \
1451           \
1452           \
1453           \
1454           \
1455           \
1456           \
1457           \
1458           \
1459           \
1460           \
1461           \
1462           \
1463           \
1464           \
1465           \
1466           \
1467           \
1468           \
1469           \
1470           \
1471           \
1472           \
1473           \
1474           \
1475           \
1476           \
1477           \
1478           \
1479           \
1480           \
1481           \
1482           \
1483           \
1484           \
1485           \
1486           \
1487           \
1488           \
1489           \
1490           \
1491           \
1492           \
1493           \
1494           \
1495           \
1496           \
1497           \
1498           \
1499           \
1500           \
1501           \
1502           \
1503           \
1504           \
1505           \
1506           \
1507           \
1508           \
1509           \
1510           \
1511           \
1512           \
1513           \
1514           \
1515           \
1516           \
1517           \
1518           \
1519           \
1520           \
1521           \
1522           \
1523           \
1524           \
1525           \
1526           \
1527           \
1528           \
1529           \
1530           \
1531           \
1532           \
1533           \
1534           \
1535           \
1536           \
1537           \
1538           \
1539           \
1540           \
1541           \
1542           \
1543           \
1544           \
1545           \
1546           \
1547           \
1548           \
1549           \
1550           \
1551           \
1552           \
1553           \
1554           \
1555           \
1556           \
1557           \
1558           \
1559           \
1560           \
1561           \
1562           \
1563           \
1564           \
1565           \
1566           \
1567           \
1568           \
1569           \
1570           \
1571           \
1572           \
1573           \
1574           \
1575           \
1576           \
1577           \
1578           \
1579           \
1580           \
1581           \
1582           \
1583           \
1584           \
1585           \
1586           \
1587           \
1588           \
1589           \
1590           \
1591           \
1592           \
1593           \
1594           \
1595           \
1596           \
1597           \
1598           \
1599           \
1600           \
1601           \
1602           \
1603           \
1604           \
1605           \
1606           \
1607           \
1608           \
1609           \
1610           \
1611           \
1612           \
1613           \
1614           \
1615           \
1616           \
1617           \
1618           \
1619           \
1620           \
1621           \
1622           \
1623           \
1624           \
1625           \
1626           \
1627           \
1628           \
1629           \
1630           \
1631           \
1632           \
1633           \
1634           \
1635           \
1636           \
1637           \
1638           \
1639           \
1640           \
1641           \
1642           \
1643           \
1644           \
1645           \
1646           \
1647           \
1648           \
1649           \
1650           \
1651           \
1652           \
1653           \
1654           \
1655           \
1656           \
1657           \
1658           \
1659           \
1660           \
1661           \
1662           \
1663           \
1664           \
1665           \
1666           \
1667           \
1668           \
1669           \
1670           \
1671           \
1672           \
1673           \
1674           \
1675           \
1676           \
1677           \
1678           \
1679           \
1680           \
1681           \
1682           \
1683           \
1684           \
1685           \
1686           \
1687           \
1688           \
1689           \
1690           \
1691           \
1692           \
1693           \
1694           \
1695           \
1696           \
1697           \
1698           \
1699           \
1700           \
1701           \
1702           \
1703           \
1704           \
1705           \
1706           \
1707           \
1708           \
1709           \
1710           \
1711           \
1712           \
1713           \
1714           \
1715           \
1716           \
1717           \
1718           \
1719           \
1720           \
1721           \
1722           \
1723           \
1724           \
1725           \
1726           \
1727           \
1728           \
1729           \
1730           \
1731           \
1732           \
1733           \
1734           \
1735           \
1736           \
1737           \
1738           \
1739           \
1740           \
1741           \
1742           \
1743           \
1744           \
1745           \
1746           \
1747           \
1748           \
1749           \
1750           \
1751           \
1752           \
1753           \
1754           \
1755           \
1756           \
1757           \
1758           \
1759           \
1760           \
1761           \
1762           \
1763           \
1764           \
1765           \
1766           \
1767           \
1768           \
1769           \
1770           \
1771           \
1772           \
1773           \
1774           \
1775           \
1776           \
1777           \
1778           \
1779           \
1780           \
1781           \
1782           \
1783           \
1784           \
1785           \
1786           \
1787           \
1788           \
1789           \
1790           \
1791           \
1792           \
1793           \
1794           \
1795           \
1796           \
1797           \
1798           \
1799           \
1800           \
1801           \
1802           \
1803           \
1804           \
1805           \
1806           \
1807           \
1808           \
1809           \
1810           \
1811           \
1812           \
1813           \
1814           \
1815           \
1816           \
1817           \
1818           \
1819           \
1820           \
1821           \
1822           \
1823           \
1824           \
1825           \
1826           \
1827           \
1828           \
1829           \
1830           \
1831           \
1832           \
1833           \
1834           \
1835           \
1836           \
1837           \
1838           \
1839           \
1840           \
1841           \
1842           \
1843           \
1844           \
1845           \
1846           \
1847           \
1848           \
1849           \
1850           \
1851           \
1852           \
1853           \
1854           \
1855           \
1856           \
1857           \
1858           \
1859           \
1860           \
1861           \
1862           \
1863           \
1864           \
1865           \
1866           \
1867           \
1868           \
1869           \
1870           \
1871          
```

Поддержка сети. QTcpServer.

Реализация TCP- сервера:

1. Создать объект класса QTcpServer;
2. Вызвать метод listen для сервера на заданной паре ip:порт;
3. Если клиент пытается установить соединение с сервером, то вызывается метод newConnection().
4. По этому сигнал должен вызываться слот processingRequest(), в котором происходит получение сокета для обмена с клиентом QTcpSocket.
5. Чтобы принять от клиента имя файла, которое нужно выслать сигнал readyRead сокета, для обмена с клиентом QTcpSocket соединен со слотом readyRead класса Widget.

Поддержка сети. QTcpSocket.

Реализация TCP- клиента:

1. Создать объект класса QTcpSocket;
2. Вызвать метод bind для клиента на заданной паре ip:порт;
3. Попытаться установить соединение с серверов методом connectToHost()
4. Когда получится установить соединение сокет отправит сигнал connected, по этому сигналу отправить серверу название файла
5. Чтобы принять данные от сервер ксигнал readyRead сокета соединен со слотом readyRead класса ClientForm.

Практическая часть

Сервер:

The 'Сервер' window has a title bar with a green icon and standard Windows controls. The main area contains several text labels: 'ip 127.0.0.1' and 'port 13303' at the top; 'Состояние сервера Listen' below; a horizontal separator; 'Состояние обмена TextLabel' below; another horizontal separator; 'Файл' centered; 'Название TextLabel' below; and 'Размер TextLabel' at the bottom.

Сервер

ip 127.0.0.1 port 13303

Состояние сервера Listen

Состояние обмена TextLabel

Файл

Название TextLabel

Размер TextLabel

Клиент:

The 'Клиент' window has a title bar with a green icon and standard Windows controls. It features a 'Получить файл' button and a 'TextLabel' at the top. Below are labels for 'ip TextLabel', 'port TextLabel', 'Состояние сокета binded', and 'Состояние обмена с сервером TextLabel'. A horizontal separator is followed by the label 'Содержимое файла:' and a large empty rectangular box for file content.

Клиент

Получить файл TextLabel

ip TextLabel port TextLabel

Состояние сокета binded

Состояние обмена с сервером TextLabel

Содержимое файла:

Практическая часть

В проекте :

`widget.h` и `widget.cpp`, `widget.ui` – описывают класс сервера
`clientform.h`, `clientform.h`, `clientform.h` – описывают класс клиента

Практическая часть

main.cpp

```
1  #include "widget.h"
2  #include "clientform.h"
3
4  #include <QApplication>
5
6  ✓ int main(int argc, char *argv[])
7  {
8      ... QApplication a(argc, argv);
9      ... Widget w;
10     ... ClientForm cf;
11     ... w.show();
12     ... cf.show();|
13
14     ... return a.exec();
15 }
16 ♦
```

Практическая часть. Сервер

```
1  #ifndef WIDGET_H
2  #define WIDGET_H
3
4  #include "ui_widget.h"
5  #include <QWidget>
6  #include <QTcpServer>
7  #include <QTcpSocket>
8  #include <QFile>
9
10 class Widget : public QWidget, private Ui::Widget
11 {
12     ... Q_OBJECT
13
14     public:
15     ... explicit Widget(QWidget *parent = 0);
16     ... virtual ~Widget();
17
18     ... // шаг 1 создаем сервер
19     ... QTcpServer *pTcpServer;
20
21     ... QTcpSocket *pTcpSocket;
22
23     ... // 2 создаем метод, который будет обрабатывать запрос от клиента
24     public slots:
25     ... void processingRequest();
26     ... void readyRead();
27     private:
28
29 };
30
31 #endif // WIDGET_H
```

Практическая часть. Сервер

```
1  #include "widget.h"
2
3
4  Widget::Widget(QWidget *parent) :
5  v  ... QWidget(parent)
6  {
7      ... setupUi(this);
8      ... setTitle("Сервер");
9      ... // шаг 1. создаем сервер
10     ... pTcpServer = new QTcpServer(this);
11     ... pTcpSocket = nullptr;
12     ... // шаг 2. биндим сервер на выбранный ip и порт
13     ... // в этой тестовой задаче пропишем ip и порт в коде, но в дальнейшем
14     ... // используйте конфигурационные файлы
15     ... if (pTcpServer->listen(QHostAddress::LocalHost, 13303)) lblServerState->setText("Listen");
16     ... else lblServerState->setText("error");
17     ... // выведем информацию об ip-адресе и порте, на котором сервер слушает запросы от клиентов
18     ... // в соответствующих лейблах интерфейса:
19     ... lblServerIP->setText(pTcpServer->serverAddress().toString());
20     ... lblServerPort->setNum(pTcpServer->serverPort());
21
22     ... // соединим сигнал о новом соединении со слотом обработчиком
23     ... connect(pTcpServer, &QTcpServer::newConnection, this, &Widget::processingRequest);
24
```


Практическая часть. Сервер

```
35 | //обработка нового соединения
36 | void Widget::processingRequest()
37 | {
38 |
39 |     ... //переводим сервер в новое состояние
40 |     ... lblServerState->setText("connected");
41 |     ... lblExchange->setText("request in process");
42 |     ... //получаем указатель на сокет соединения с клиентом
43 |     ... pTcpSocket = pTcpServer->nextPendingConnection();
44 |     ... //соединяем сигнал о том, что от клиента пришло сообщение readyRead()
45 |     ... //с методом - обработчиком такого события
46 |     ... connect(pTcpSocket, SIGNAL(readyRead()), SLOT(readyRead()));
47 |     ... //чтобы освободить память, выделенную под pTcpSocket, когда мы завершим работу с ним
48 |     ... //есть специальный слот deleteLater, который нужно соединить с сигналом о разъединении
49 |     ... //disconnected
50 |     ... connect(pTcpSocket, &QTcpSocket::disconnected, pTcpSocket, &QTcpSocket::deleteLater);
51 | }
```

Практическая часть. Сервер

```
48
49 //обработка запроса клиента
50 void Widget::readyRead()
51 {
52     QByteArray ba;
53     //считываем сообщение клиента, в нём у нас передаётся имя файла,
54     //который мы должны отправить в ответ
55     ba = pTcpSocket->readAll();
56     lblExchange->setText("request to send file:" + ba);
57     QFile file(ba);
58     //если файл существует, то отправляем его
59     if (file.exists()) {
60         file.open(QFile::ReadOnly);
61         lblFile->setText(ba);
62         lblSize->setText(QString::number(file.size()));
63         //отправляем данные
64         pTcpSocket->write(file.readAll());
65         //изменяем состояние сервера
66         lblExchange->setText("file send");
67         file.close();
68     }
69     else lblExchange->setText("file doesn't exist");
70
71 }
72
```

Практическая часть. Клиент

```
1  #ifndef CLIENTFORM_H
2  #define CLIENTFORM_H
3
4  #include "ui_clientform.h"
5  #include <QTcpSocket>
6
7  class ClientForm : public QWidget, private Ui::ClientForm
8  {
9      ....Q_OBJECT
10
11  public:
12      ....explicit ClientForm(QWidget *parent = 0);
13      ....virtual ~ClientForm();
14  private:
15      ....//создадим указатель на сокет
16      ....QTcpSocket *pTcpSocket;
17  public slots:
18      ....//слот для приём сообщений от сервера
19      ....void readyRead();
20  };
21
22  #endif // CLIENTFORM_H
23  ♦
```

Практическая часть. Клиент

```
4 ClientForm::ClientForm(QWidget *parent) :
5     QWidget(parent)
6 {
7     setupUi(this);
8     setWindowTitle("Клиент");
9     //1. Создаем сокет
10    pTcpSocket = new QTcpSocket(this);
11    //2. Биндим сокет на заданную пару ip и порт, если порт не указан, то происходит
12    //bind на любой свободный порт
13    if (pTcpSocket->bind(QHostAddress::LocalHost)) lblSocketState->setText("binded");
14
15    //3. по нажатию кнопки начинаем процесс установления соединения с сервером
16    connect(btnReceiveFile, &QPushButton::clicked, [=]() {
17        pTcpSocket->connectToHost(QHostAddress::LocalHost, 13303);
18    });
19    //4. когда соединение с сервером будет установлено, сокет отправит сигнал
20    //connected, в таком случае клиент шлёт серверу название файла, которое
21    //должно быть отправлено
22    connect(pTcpSocket, &QTcpSocket::connected, this, [&]() {
23        lblSocketState->setText("connected");
24        lblFileName->setText("ui_clientform.h");
25        QByteArray ba("ui_clientform.h");
26        //отправляем серверу имя файла: "ui_clientform.h"
27        pTcpSocket->write(ba);
28        lblExchange->setText("filename send");
29    });
30    //если нам от сервера придёт сообщение, то сокет сгенерит сигнал readyRead
31    //к этому сигналу подключим слот readyRead()
32    connect(pTcpSocket, SIGNAL(readyRead()), SLOT(readyRead()));
33 }
```

Практическая часть. Клиент

```
33
34  ▾ ClientForm::~~ClientForm()
35  {
36      ....pTcpSocket->close();
37  }
38
39  ▾ void ClientForm::readyRead()
40  {
41      ....//полученный файл выведем в текстовый браузер
42      ....textBrowser->setText(pTcpSocket->readAll());
43      ....lblExchange->setText("file received");
44      ....//закроем соединение
45      ....pTcpSocket->close();
46  }
47  ♦
```