

# Lab 3 Writeup

My name: 李易

My Student number : 191830079

This lab took me about 10 hours to do. I did attend the lab session.

## 1. Program Structure and Design:

### 1. Wrap和Unwrap函数实现

wrap的实现非常简单，绝对序列号加上isn后static-cast转换一下即可。

Unwrap的实现有点使用到ICS第二章里的数据转换原理。

讲义里提示的就是我们实现的目标，即找到offset的求法，并使得unwrap前后两个数的offset保持不变。

先看简单的情况。假如转换后的absolute\_seqno只是32位数，那么不存在多个对应情况。只需要算出序列号与isn（WrappingInt32格式）的offset，再用isn（uint\_64）加上offset即可。这样就保证了offset在变换前后的一致性。考虑到offset可能为负数，因此要检查结果是否为负，是的话应该加上 $2^{32}$ 进行规则化。

offset的规则是两者之间的距离。如果a-b中b通过减小可以更快与a相等，那么结果是负值。我们发现b要与a相等需要的增量和减量之和为 $2^{32}$ ，那么为负值的条件应该是需要的增量大于 $2^{31}-1$ 。这与int定义类似。因此我们只要把两个无符号数的差赋给int\_32即可。然后因为有多对应数，我们需要把isn换为checkpoint，保证序列号转换前后与checkpoint的offset不变。

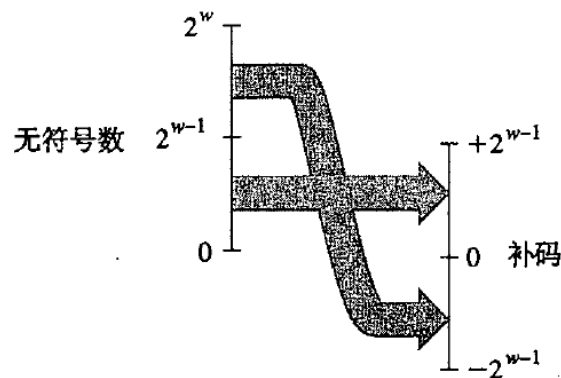
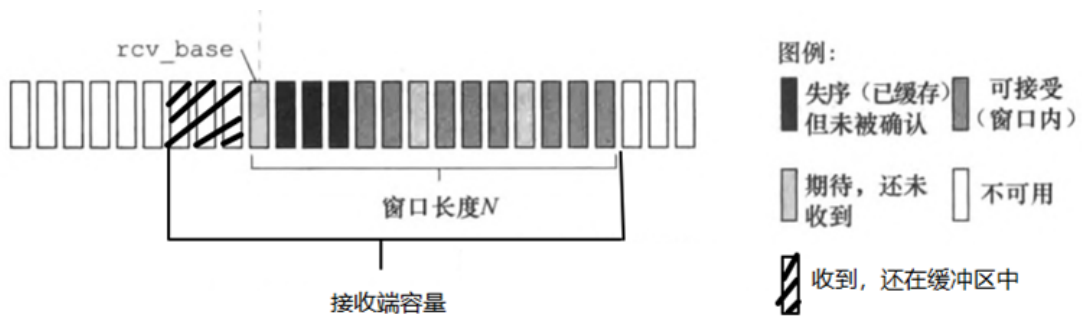


图 2-17 从无符号数到补码的转换。函数  $U2T$  把大于  $2^{w-1}-1$  的数字转换为负值

### 2. TCP Receiver实现

这部分实现逻辑其实比较简单，总共只有三个需要考虑的状态。但主要涉及与之前的一些内容的整合，所以几乎一半的时间都用在了debug上面。。。

主要要确定的参数（ack\_no, windows）这些看PPT上的图就好，显示得非常清楚。接收端容量=窗口长度（基于reassembler）+字节流中字节数。



## 2. Implementation Challenges:

第一次跑的时候有很多trivial的细节没有注意, 挂了好几个测试用例, 不过一个一个调试还是能改好的, 基本上一个测试用例对应一个bug。

- 1.考虑好syn和fin的处理逻辑顺序。因为有syn+data+fin这样特殊的测试用例出现。
- 2.注意好绝对序列号。接到syn后应该初始化为1, 对应stream\_index为0.不然的话初始化为0, 对应传入的stream\_index会变成 $2^{32} - 1$ 。
- 3.ackno考虑好fin和syn占的字节数。判断fin是否需要算入只需判断其是否已经写入字节流, 即字节流是否已经结束输入。

## 3. Remaining Bugs:

```

libspoon > C++ tcp_receiver.cc 7. M X h++ tcp_segment.hh h++ tcp_receiver.hh
24:
25:   syn = true;
26:   isn = seg.header().seqno; raw value()
27:   // abs seqno = 1
28: }
29:
30: //else/use the index 0
31: //abs seqno = unwr
32: // handle fin
33: if (seg.header().fin) {
34:   if (_fin)
35:     return; // al
36:   else
37:     _fin = true;
38: }
39:
40: size_t abs seqno = seg.h
41: size_t stream index = al24/26
42: std::string data = seg.h
43: reassembler.push subst
44: _rcv_base = reassemble
45: if (reassembler.input_e
46:   _rcv_base++;
47: }
48:
49: optional<WrappingInt32> TCP[100%] Built target check_lab3
50: {
51:   if (!_syn)
52:     return std::nullopt;
53:   else
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: }
1872:
1873: }
1874:
1875: }
1876:
1877: }
1878:
1879: }
1880:
1881: }
1882:
1883: }
1884:
1885: }
1886:
1887: }
1888:
1889: }
1890:
1891: }
1892:
1893: }
1894:
1895: }
1896:
1897: }
1898:
1899: }
1900:
1901: }
1902:
1903: }
1904:
1905: }
1906:
1907: }
1908:
1909: }
1910:
1911: }
1912:
1913: }
1914:
1915: }
1916:
1917: }
1918:
1919: }
1920:
1921: }
1922:
1923: }
1924:
1925: }
1926:
1927: }
1928:
1929: }
1930:
1931: }
1932:
1933: }
1934:
1935: }
1936:
1937: }
1938:
1939: }
1940:
1941: }
1942:
1943: }
1944:
1945: }
1946:
1947: }
1948:
1949: }
1950:
1951: }
1952:
1953: }
1954:
195
```