



## تمرین برنامه نویسی شماره 1



عنوان: Socket programming

درس: شبکه‌های کامپیوتری

استاد راهنما: دکتر ناصر یزدانی<sup>۱</sup>

رشته: مهندسی کامپیوتر

دستیاران آموزشی: سهراب مرادی<sup>۲</sup>، محمدرضا ولی<sup>۳</sup>، علی کریمی<sup>۴</sup>

نیمسال دوم سال تحصیلی 1402-03

---

<sup>۱</sup> نشانی پست الکترونیکی: yazdani@ut.ac.ir

<sup>۲</sup> نشانی پست الکترونیکی: m.moradi1998@ut.ac.ir

<sup>۳</sup> نشانی پست الکترونیکی: mvali@ut.ac.ir

<sup>۴</sup> نشانی پست الکترونیکی: alikarimijafari@ut.ac.ir

## عنوان پروژه

برنامه نویسی سوکت – تماس صوتی زنده توزیع شده (Socket Programming – Distributed live voice call)

## هدف

در این تمرین قصد داریم با استفاده از ابزارهای رایج به پیاده سازی یک سیستم توزیع شده ی برقراری تماس زنده بپردازیم. یک سیستم ساده متشکل از 2 دستگاه که بدون اتکا به سرور مرکزی با یکدیگر تبادل داده لحظه ای به شکل صدا انجام می دهند.

## 0- ابزار

این تمرین تماماً با استفاده از زبان برنامه نویسی C++ پیاده سازی خواهد شد لذا از کتابخانه ها و فریمورک های مطرح و محبوب این زبان استفاده خواهیم کرد. ابزار مورد نیاز به شرح زیر است:

- Qt framework
- Boost library
- WebRTC (امتیازی)

## 1- مقدمه

در ابتدا لازم است تا ابزار مورد نیاز را بر روی سیستم خود نصب کنید. تمامی موارد معرفی شده cross-platform هستند و بدون در نظر گرفتن سیستم عامل می توانید از آنها استفاده کنید.

1) **کامپایل کتابخانه boost** : شما می توانید از [وبسایت رسمی کتابخانه boost](#) اقدام به دانلود سورس کد کتابخانه و سپس کامپایل آن نمایید، همچنین اگر از ویندوز استفاده می کنید برای راحتی کار نسخه پیش ساخته نیز وجود دارد اما توصیه می شود برای هماهنگی با پیاده سازی انجام شده توسط دستیاران آموزشی برای این تمرین، سورس کد را دانلود کرده و خودتان آن را کامپایل کنید. پس از دانلود و extract کردن سورس کد، به وسیله ترمینال سیستم وارد پوشه مربوطه شوید و دستورات زیر را به ترتیب اجرا کنید:

```
cd <path to boost library source something like: "D:\Work\CPP-LIBS\boost_1_84_0">
```

```
./bootstrap gcc // for msvc: ./bootstrap vc143
```

```
./b2 toolset=gcc // for msvc: ./b2
```

دستور آخر دستور زمانبری است پس اجازه دهید تا کامل انجام شود.

2) **نصب فریمورک Qt** : برای نصب این ابزار با مراجعه به [مستندات رسمی Qt](#) گام های مربوط به ایجاد حساب کاربری و دانلود نصب کننده آنلاین را انجام دهید و سپس مطابق با تصویر زیر پکیج های مورد نیاز را انتخاب و نصب کنید. دقت کنید که در تصاویر زیر فقط پکیج هایی که تیک سبز دارند انتخاب شوند.

Qt	1.0.18	1.0.18
Qt 6.7.0-beta3		6.7.0-0-20
Qt 6.6.2		6.6.2-0-20
WebAssembly (multi-threaded)		6.6.2-0-20
WebAssembly (single-threaded)		6.6.2-0-20
MSVC 2019 ARM64 (TP)		6.6.2-0-20
MSVC 2019 64-bit		6.6.2-0-20
MinGW 11.2.0 64-bit		6.6.2-0-20
Android		6.6.2-0-20
Sources		6.6.2-0-20
Qt Quick 3D		6.6.2-0-20
Qt 5 Compatibility Module		6.6.2-0-20
Qt Shader Tools		6.6.2-0-20
Additional Libraries		6.6.2-0-20
Qt Debug Information Files		6.6.2-0-20
Qt Quick Timeline		6.6.2-0-20

شکل 1 - پکیج‌های لازم بخش اول

Developer and Designer Tools	1.2.0-0-20230111...	1.2.0-0-20
LLVM-MinGW 17.0.6 64-bit		17.0.6-202
Qt Creator 12.0.2	12.0.1-0-2023121...	12.0.2-0-2
Qt Creator 12.0.2 CDB Debugger Support	12.0.1-0-2023121...	12.0.2-0-2
Qt Creator 12.0.2 Debug Symbols		12.0.2-0-2
Qt Creator 12.0.2 Plugin Development		12.0.2-0-2
MinGW 13.1.0 64-bit		13.1.0-202
MinGW 11.2.0 64-bit	9.0.0-1-20220322...	9.0.0-1-20
MinGW 8.1.0 32-bit		8.1.0-1-20
MinGW 8.1.0 64-bit		8.1.0-1-20
MinGW 7.3.0 32-bit		7.3.0-1-20
MinGW 7.3.0 64-bit		7.3.0-1-20
MinGW 5.3.0 32-bit		5.3.0-2
MinGW 4.9.2 32-bit		4.9.2-1
MinGW 4.9.1 32-bit		4.9.1-3
MinGW 4.8.2 32-bit		4.8.2
MinGW 4.8 32-bit		4.8.0-1-1
MinGW 4.7 32-bit		4.7.2-1-1
Qt Installer Framework 4.7		4.7.0-0-20
CMake 3.27.7	3.27.7-20231103...	3.27.7-202
Ninja 1.10.2	1.10.2-20210806...	1.10.2-202
OpenSSL 3.0.12 Toolkit	3.0.12-1	3.0.12-1
Qt Maintenance Tool	4.6.1-0-20230823...	4.7.0-0-20

شکل 2 - پکیج‌های مورد نیاز بخش دوم

برای نصب mingw روی ویندوز با توجه به 64 یا 32 بیتی بودن ویندوزتان باید پکیج مربوطه را نصب کنید، همچنین می‌توانید از نسخه ی 13.1.0 نیز استفاده کنید.

- برای اتصال کتابخانه boost به Qt و همچنین ایجاد پروژه در Qt یک ویدیو آموزشی در اختیارتان قرار خواهد گرفت.
- برای بخش امتیازی تمرین باید از [وبسایت رسمی مربوط به پروژه ی WebRTC](#) سورس کد پروتکل WebRTC را دانلود و کامپایل نمایید. دقت کنید که برای کامپایل این ابزار بر روی ویندوز حتما باید از کامپایلر مایکروسافت (MSVC) استفاده نمایید. به همین جهت اگر قصد پیاده سازی بخش امتیازی تمرین را دارید در بخش مربوط به نصب Qt باید تیک نصب MSVC را بزنید و این کامپایلر را از [وبسایت رسمی مایکروسافت برای ابزار های visual studio](#) دانلود نمایید (ویدیو آموزشی قرار داده خواهد شد)، همچنین برای کامپایل کردن boost باید از این کامپایلر استفاده کنید. پس از کامپایل کردن این ابزار همانند boost آن را به پروژه ی Qt خود اضافه کنید و بجای boos.asio از آن استفاده کنید. (ویدیو آموزشی کامپایل WebRTC نیز به زودی در دسترس شما قرار خواهد گرفت).

## 2- گام اول: نوشتن برنامه

ابتدا با استفاده از کلاس های متنوع کتابخانه Qt به میکروفون سیستم دسترسی پیدا کنید و شروع به خواندن داده از آن کنید، سپس در هر سیگنال آماده بودن داده، بسته داده را گرفته پردازش های لازم را روی آن انجام دهید و سپس از طرق boost.asio یا webrtc به مقصد ارسال کنید، در مقصد نیز این بسته را گرفته و پخش کنید. لازم به ذکر است که فقط یک برنامه باید نوشته شود و برنامه باید به گونه ای باشد که در صورت تمایل کاربر در هر لحظه از اجرای برنامه بتواند به گیرنده صدا یا ارسال کننده صدا تبدیل شود. برای راحتی کار می توانید در هر لحظه هر دو کار را انجام دهید و گزینه ی mute کردن را به برنامه ی خود اضافه کنید.

## 3- گام دوم

در ابتدای اجرای برنامه، اطلاعات مربوط به طرف مقابل (برنامه ای که بر روی سیستم همگروهی نصب شده است یا در صورتی که تمرین را به صورت انفرادی انجام می دهید در سیستمی دیگر) را جهت برقراری ارتباط به آن بدهید. به منظور برقراری ارتباط توزیع شده و به دلیل ماهیت داده انتقالی که از جنس صدا است، لازم است تا برنامه در دو دستگاه مختلف نصب شود تا از اختلال صدا بر روی یک دستگاه جلوگیری شود، به همین دلیل توصیه می شود تمرین را در گروه های دو نفره انجام دهید.

## 4- گام سوم

در انتهای فایل گزارش خود درباره تکنولوژی WebRTC اطلاعاتی جمع کرده و این اطلاعات را بیان کنید (مزایا، معایب، STUN, TURN و SIGNALING server و ...). از کپی پیست کردن اطلاعات جدا پرهیز کنید و صرفا آنچه از فرآیند های دخیل در این پروتکل متوجه شدید را ذکر کنید! مهم یادگیری و آشنایی شما با این پروتکل است نه حجم گزارش ارسالی! (لازم به ذکر است پیاده سازی WebRTC طبق توضیحات داده شده اختیاری است و نمره امتیازی به همراه دارد ولی انجام این بخش اجباری است)

## 5- جمع بندی و نکات پایانی

- مهلت تحویل: 1403/01/15
- پروژه در گروه‌های **2 نفره یا به صورت انفرادی** انجام می‌شود ولی توصیه ما این است که به صورت گروهی تمرین را انجام دهید. (گروه بندی در سامانه ایلرن نیز انجام می‌شود و تحویل تمرین به صورت گروهی خواهد بود)
- هر ۲ نفر می‌بایست کار را تقسیم کنند. همچنین از Git برای ساختن branch و تقسیم issue ها استفاده نمایید. (با استفاده از commit ها و تعیین issue ها میزان مشارکت هر نفر مشخص می‌شود). بعد از انجام این کار کدها را در یک repository به نام CN\_CA\_1 در اکانت‌های GitHub خود قرار دهید (به صورت private). همچنین در یک فایل README.md می‌توانید report و داکیومننت خود را کامل کنید و در کنار repository قرار دهید. در نهایت لینک این repository را در محل پاسخ تمرین قرار دهید. (از فرستادن فایل به صورت زیپ جدا خودداری نمایید). اکانت تی ای‌های این تمرین رو به Repo خودتون به عنوان Maintainer به پروژه اضافه کنید.

### Github Accounts:

@TheSohrab

@mvali99

- برای پیاده سازی این تمرین از C++ استفاده کنید.
- دقت کنید گزارش نهایی شما می‌بایست همانند یک Document باشد و شامل توضیح کد و ساختار کد، همچنین نتیجه نهایی اجرای کد و اسکرین شات‌های دقیق از تمام مراحل باشد. (در فایل Readme.md کنار فایل اصلی خود و در Repo مربوطه قرار دهید). **این نکته حائز اهمیت است که فایل PDF به هیچ عنوان مورد پذیرش قرار نخواهد گرفت.**
- ساختار صحیح و تمیزی کد برنامه، بخشی از نمره‌ی این پروژه شما خواهد بود. بنابراین در طراحی ساختار برنامه دقت به خرج دهید.
- برای هر قسمت کد، گزارش دقیق و شفاف بنویسید. کدهای ضمیمه شده بدون گزارش مربوطه نمره‌ای نخواهند داشت.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفا تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت مشاهده‌ی مشابهت بین کدهای دو گروه، مطابقت سیاست درس با گروه متقلب و تقلب دهنده برخورد خواهد شد.
- سؤالات خود را تا حد ممکن در **فروم درس** مطرح کنید تا سایر دانشجویان نیز از پاسخ آن بهره‌مند شوند. در صورتی که قصد مطرح کردن سؤال خاص‌تری دارید، از طریق ایمیل زیر ارتباط برقرار کنید. **توجه داشته باشید** که سایر شبکه‌های اجتماعی راه ارتباطی رسمی با دستیاران آموزشی نیست و دستیاران آموزشی موظف به پاسخگویی در محیط‌های غیررسمی نیستند.

○ [m.moradi1998@ut.ac.ir](mailto:m.moradi1998@ut.ac.ir)

○ [mvali@ut.ac.ir](mailto:mvali@ut.ac.ir)

○ [alikaarimijafari@ut.ac.ir](mailto:alikaarimijafari@ut.ac.ir)

موفق باشید