

به نام خدا

موضوع: سند نیازمندی‌های

تاریخ: ۱۴۰۴/۰۳/۱۹

فهرست

- 2 محدوده پروژه
- 3 تعاریف
- 4 نیازمندی‌های عملکردی
- 4 بررسی دسترسی به سرور
- 4 احراز هویت
- 5 انتخاب نوع محاسبات
- 6 انتخاب نوع نمایش
- 7 تنظیم نرخ ارسال درخواست‌ها
- 7 فیلترگذاری نمودار خروجی

محدوده پروژه

در این پروژه، هدف پیاده‌سازی یک سامانه ارتباطی کلاینت سرور مبتنی بر پروتکل کنترل انتقال (TCP) می‌باشد. محدوده عملیاتی پروژه شامل موارد زیر است:

- ایجاد ارتباط بین کلاینت و سرور به‌منظور تبادل داده از طریق پروتکل TCP.
- امکان اجرای کلاینت و سرور به‌صورت مجزا بر روی دو دستگاه مختلف در یک شبکه.
- امکان احراز هویت درخواست کلاینت برای سرور باشد.
- امکان فعال یا غیرفعال سازی بخش‌های مختلف رابط گرافیکی سمت کلاینت باشد پیش از احراز هویت.
- طراحی رابط کاربری کلاینت با استفاده از فریم‌ورک Qt با نسخه ۶.
- نمایش پاسخ سرور در رابط گرافیکی فرآیند کلاینت به صورت نمودار.
- امکان درخواست داده‌ها از کلاینت به سرور به دو روش:
 1. بدون نمونه‌برداری از پایگاه داده.
 2. یا نمونه‌برداری شده از پایگاه داده.
- در حالت نمونه‌برداری، عدد مشخصی به‌عنوان بازه نمونه‌برداری تعریف می‌شود. این عدد باید یکی از مقسوم‌علیه‌های عدد ۱۰۰ باشد (با فرض اینکه پایگاه داده دارای ۱۰۰ ستون است).
- امکان پیاده‌سازی دو مدل نمونه‌برداری از پایگاه داده با توجه به بازه مشخص شده در مرحله قبل:
 1. کمترین مقدار هر بازه را به عنوان نمونه انتخاب شود.
 2. بیشترین مقدار هر بازه را به عنوان نمونه انتخاب شود.
- امکان تنظیم نرخ ارسال درخواست کلاینت به سرور (پیش‌فرض: یک درخواست در هر ثانیه)
- امکان تغییر نوع نمایش داده‌های دریافت شده از سرور در جدول رابط گرافیکی کلاینت به دو صورت:
 - گسسته
 - پیوسته (پیش فرض: برای درون‌یابی^۱ اعداد از روش خطی استفاده شود)

¹ interpolation

- قابلیت تغییر رنگ دادن نمونه‌های خروجی بر اساس اعداد کمینه و بیشینه مشخص شده در شرایط:
 - در صورت کمتر بودن مقدار داده از عدد کمینه مشخص شده، آن نمونه باید به رنگ مشخص شد تغییر کند.
 - در صورت بیشتر بودن مقدار داده از عدد بیشینه مشخص شده، آن نمونه باید به رنگ مشخص شد تغییر کند.
 - هر یک از این دو شرط باید به صورت مستقل قابل فعال سازی یا غیرفعال سازی باشند.
- پیاده‌سازی فرآیند سرور با زبان برنامه‌نویسی دلخواه (پیش فرض: پایتون) جهت دریافت، پردازش، و پاسخ‌دهی به درخواست‌های کلاینت.
- دریافت فایل تنظیمات سرور به فرمت JSON که شامل موارد زیر می‌باشد:
 - نام کاربری
 - رمز عبور
 - آی پی نسخه ۴
 - شماره پورت (به صورت عدد ۱۶ بیت بدون علامت یعنی عددی بین ۰ تا ۶۵۵۳۵ باشد)
- دریافت فایل طیف به فرمت دلخواه (NPY) که شامل هزار سطر و صد ستون باشد.

تعاریف

- **کلاینت^۲:** فرآیندی (برنامه‌ای) که از طریق یک سوکت، درخواست‌هایی را به سرور ارسال می‌کند. کلاینت معمولاً نقش آغازکننده ارتباط را بر عهده دارد.
- **سرور^۳:** فرآیندی (برنامه‌ای) که روی یک پورت مشخص در حال گوش دادن است و وظیفه دریافت، تحلیل و پاسخ‌دهی به درخواست‌های کلاینت را بر عهده دارد.

^۲ Client

^۳ Server

- **سوکت:** یک رابط نرم‌افزاری برای برقراری ارتباط میان دو فرآیند از طریق شبکه است که می‌تواند بر پایه پروتکل‌های TCP یا UDP عمل کند. هر سوکت با یک آدرس IP و یک شماره پورت مشخص می‌شود و بستر لازم برای ارسال و دریافت داده را فراهم می‌سازد.
- **پروتکل کنترل انتقال (TCP):** پروتکلی در شبکه است که ارتباطی پایدار و قابل اعتماد بین دو فرآیند برقرار می‌کند. این پروتکل تضمین می‌کند که داده‌ها به درستی و به ترتیب به مقصد برسند.

نیازمندی‌های عملکردی

بررسی دسترسی به سرور

سیستم باید پیش از ارسال هرگونه درخواست، اتصال به سرور را بررسی کند. در صورت عدم دسترسی به سرور، باید پیغامی مبنی بر "عدم اتصال به سرور" در رابط کاربری نمایش داده شود. همچنین وضعیت ارتباط با سرور باید به صورت بصری نیز قابل بررسی باشد. بدین منظور یک نشانگر دایره‌ای به عنوان نماد وضعیت اتصال در پنل کلاینت تعبیه شود که در صورت عدم دسترسی به سرور، به رنگ قرمز و در صورت اتصال موفق، به رنگ سبز و در حالت پیش فرض به رنگ سفید نمایش داده شود.

احراز هویت

کلاینت باید امکان ارسال درخواست احراز هویت به سرور را فراهم کند. این درخواست باید شامل نوع درخواست (احراز هویت)، نام کاربری و رمز عبور وارد شده توسط کاربر باشد. در همین راستا کاربر پس از تکمیل فرم اتصال که شامل IP و پورت سرور و نام کاربری و رمز عبور خود بوده باید دکمه تأیید را فشار دهد در صورتی که فرم‌های مربوطه به طور کامل توسط کاربر تکمیل شده باشند، با فشردن کلید «تأیید»، ابتدا یک مرحله پیش‌پردازش برای صحت‌سنجی اولیه داده‌های ورودی انجام می‌شود. در صورت عبور از این مرحله، یک درخواست مطابق با ساختار تعریف شده تشکیل شده و به سرور ارسال می‌گردد. پاسخ دریافتی از سرور می‌تواند در یکی از دو حالت زیر باشد:

احراز هویت موفق

در صورت تأیید صحت اطلاعات احراز هویت، سیستم باید ضمن فعال‌سازی سایر امکانات برای کاربر (مانند ارسال درخواست داده، مشاهده نمودار و...)، از سمت سرور یک عدد تصادفی در بازه ۰ تا ۱۰۰ تولید شده و برای کلاینت ارسال کند. این عدد به‌عنوان رمز موقت (Token) در درخواست‌های بعدی کلاینت به سرور لحاظ خواهد شد. وضعیت سرور نیز در پنل کاربری باید به رنگ سبز تغییر رنگ دهد.

احراز هویت ناموفق

در صورتی که اطلاعات وارد شده توسط کاربر نادرست باشد، سرور باید پیامی با مضمون «نام کاربری یا رمز عبور اشتباه است» به کلاینت ارسال کند. همچنین در صورت برقراری ارتباط با سرور اما رد شدن احراز هویت، وضعیت عدم تأیید باید به‌صورت بصری نیز در رابط کاربری نمایش داده شود. برای این منظور، رنگ نشانگر وضعیت اتصال در کلاینت باید به رنگ زرد تغییر یابد.

انتخاب نوع محاسبات

کلاینت باید امکان ارسال درخواست محاسبات به سرور را داشته باشد. این درخواست باید شامل موارد زیر باشد:

- نوع درخواست (محاسباتی).
- رمز موقت (Token) دریافتی از مرحله احراز هویت.
- مد درخواست که مشخص‌کننده‌ی نوع نمونه‌برداری داده‌ها یا عدم اعمال نمونه‌برداری است.

مد درخواست تعیین می‌کند که پاسخ سرور شامل داده‌های خام باشد یا به‌صورت نمونه‌برداری شده بر اساس تنظیمات کاربر ارسال شود. در صورتی که کاربر بخواهد داده‌ها را به‌صورت نمونه‌برداری شده دریافت کند، ابتدا باید عدد را به‌عنوان طول بازه نمونه‌برداری وارد نماید. این عدد باید یکی از مقسوم‌علیه‌های عدد صد باشد (پیش‌فرض: که در دیتاست هزار سطر و صد ستون است). سپس کاربر باید نوع نمونه‌برداری را انتخاب کند. سه حالت زیر قابل انتخاب است (فقط یکی در هر زمان):

1. **Min**: در این حالت، سرور از هر بازه فقط کمترین مقدار را انتخاب می‌کند.
2. **Max**: در این حالت، سرور از هر بازه فقط بیشترین مقدار را انتخاب می‌کند.
3. بدون نمونه‌برداری: اگر هیچ‌کدام از دو گزینه بالا انتخاب نشود، داده‌ها بدون اعمال نمونه‌برداری ارسال خواهند شد.

پس از فشردن کلید «تأیید» در رابط کلاینت، سیستم ابتدا بررسی می‌کند که آیا یکی از کلیدهای **Min** یا **Max** فعال شده‌اند یا خیر.

- در صورت فعال بودن یکی از این دو کلید، عدد واردشده به‌عنوان بازه نمونه‌برداری بررسی می‌شود. در صورت تأیید، مد درخواست به یکی از گزینه‌های **Min** یا **Max** تعیین شده و مقدار بازه به انتهای ساختار درخواست افزوده می‌شود.
- در صورتی که هیچ‌کدام از کلیدهای **Min** یا **Max** فعال نباشند، مد درخواست به‌صورت پیش‌فرض **Normal** خواهد بود و عددی به‌عنوان بازه به درخواست اضافه نخواهد شد.

در نهایت، با توجه به سرعت مشخص‌شده (FPS)، کلاینت در هر چرخه زمانی درخواست را به سرور ارسال کرده و پاسخ دریافتی را در جدول رابط گرافیکی نمایش می‌دهد. مقدار پیش‌فرض FPS برابر با عدد یک است به این معنا که در هر ثانیه یک درخواست به سرور ارسال می‌شود.

انتخاب نوع نمایش

کلاینت باید این امکان را داشته باشد که پاسخ‌های دریافتی از سرور را به‌صورت نمودار گرافیکی نمایش دهد. همچنین کاربر باید قادر باشد نوع نمایش نمودار را از بین دو حالت زیر انتخاب نماید:

- نمایش گسسته
- نمایش پیوسته (پیش‌فرض: برای درونیابی⁴ اعداد از روش خطی استفاده شود)

⁴ interpolation

در صورت فشردن دکمه «تأیید» توسط کاربر، شکل ظاهری نمودار باید بر اساس مد انتخاب شده توسط کاربر (گسسته یا پیوسته) تغییر یابد و نمایش داده‌ها مطابق تنظیمات جدید به‌روزرسانی شود.

تنظیم نرخ ارسال درخواست‌ها

کلاینت باید این قابلیت را داشته باشد که نرخ ارسال درخواست‌های محاسباتی به سرور را تنظیم کند. در همین راستا، در پنل رابط کاربری باید ورودی مناسبی برای دریافت مقدار FPS از کاربر تعبیه شود. مقدار وارد شده برای FPS باید عددی بین یک‌دهم تا ۱ باشد که بیانگر تعداد درخواست‌های کلاینت به سرور در هر ثانیه است. کلاینت موظف است در بازه‌های زمانی متناظر با این مقدار، درخواست‌های محاسباتی را به سرور ارسال کرده، پاسخ را دریافت نموده و آن را در نمودار گرافیکی نمایش دهد. پس از فشردن دکمه «تأیید» توسط کاربر، مقدار وارد شده در FPS بررسی می‌شود. در صورتی که مقدار وارد شده در بازه مجاز قرار داشته باشد، نرخ ارسال درخواست‌ها به سرور به‌روزرسانی خواهد شد. در صورتی که مقدار وارد شده خارج از بازه مجاز باشد پیام خطا در پنل کاربری نمایش داده می‌شود و با FPS پیش فرض درخواست‌ها ارسال خواهد شد.

فیلترگذاری نمودار خروجی

کلاینت باید این قابلیت را داشته باشد که داده‌های دریافتی از سرور را، هنگام نمایش در نمودار خروجی، بر اساس فیلترهای عددی مشخص شده توسط کاربر تفکیک رنگی کند. کاربر می‌تواند یکی از حالات زیر را انتخاب کند:

- اعمال فیلتر بر اساس مقدار کمتر از یک حداقل مشخص شده
- اعمال فیلتر بر اساس مقدار بیشتر از یک حداکثر مشخص شده
- اعمال هر دو فیلتر به صورت هم‌زمان
- عدم استفاده از هیچ کدام از فیلترها

کاربر باید ابتدا رنگ موردنظر برای هر شرط را انتخاب نماید، سپس مقدار عددی مرز بازه (حداقل یا حداکثر) را وارد کند. نقاطی از داده (پاسخ سرور) که با شرایط تعیین شده مطابقت داشته باشند، باید در نمودار با رنگ مشخص شده نمایش داده شوند. با توجه به این که نوع نمایش داده‌ها به دو صورت است در زمان فیلترگذاری نیز دو حالت را باید پشتیبانی شود:

- نمایش گسسته: در این حالت، داده‌ها به صورت نقاط جداگانه روی نمودار نمایش داده می‌شوند. در صورتی که مقدار هر نقطه با یکی از شرایط مطابقت داشته باشد، رنگ همان نقطه به رنگ انتخاب شده توسط کاربر تغییر می‌کند.
- نمایش پیوسته: در این حالت، داده‌ها به صورت یک منحنی پیوسته رسم می‌شوند. اگر بخشی از داده‌ها در شرایط تعریف شده فیلتر قرار گیرند، مساحت زیر نمودار در آن ناحیه با رنگ انتخاب شده توسط کاربر رنگ آمیزی می‌شود.