

راه کار پلاریس

ستاره پلاریس یا ستاره قطبی در صورت فلکی فرس کوچک قرار دارد و تقریباً در راستای قطب شمال سماوی است، به همین دلیل برای ناوبری و تعیین جهت شمال استفاده می‌شود. این ستاره یک ابرغول زرد متغیر قیفاووسی است و در فاصله ۳۲۴ سال نوری از زمین قرار دارد. ارتفاع آن از افق با عرض جغرافیایی ناظر برابر بوده و به همین دلیل در ناوبری سنتی کاربرد داشته است. به دلیل حرکت تقدیمی زمین، پلاریس همیشه ستاره قطبی نخواهد بود و در آینده ستاره‌های دیگری این نقش را ایفا خواهند کرد.

فهرست مطالب

۱	فصل ۱ پروژه	
۱	۱.۱ مقدمه	
۲	۲.۱ Polaris Client	
۳	۳.۱ Polaris Server	
۶	فصل ۲ نکات تکمیلی	
۱۰	واژه نامه انگلیسی به فارسی	
۱۲	واژه نامه فارسی به انگلیسی	

فصل ۱

پروژه

۱.۱ مقدمه

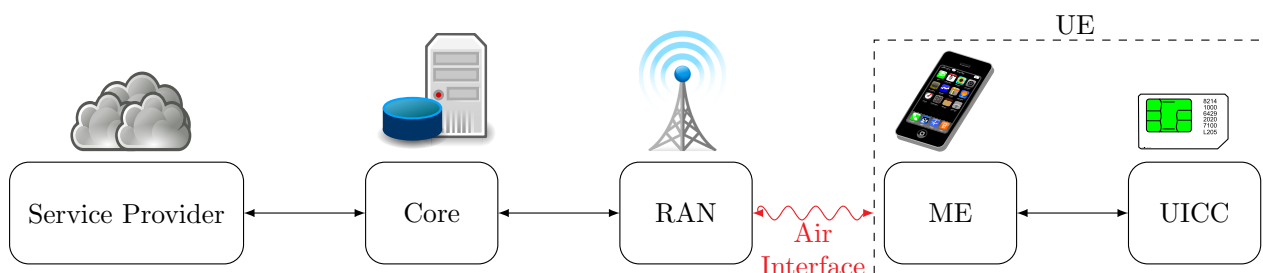
عملگرهای^۱ شبکه همواره در تلاش اند تا کارایی^۲ و عملکرد شبکه را مورد سنجش و ارزیابی قرار دهند. این مهم در مفهومی به نام KPI^۳ متبلور می گردد. اما در نهایت آن چه مورد علاقه عملگرها است دستیابی به درک کاربر پایانی از کیفیت خدمات ارایه شده توسط آنها است (پارامترهای QoE^۴). دستیابی به بسیاری از این موارد، در سمت هسته شبکه^۵ و یا RAN^۶ توسط عملگر شبکه ممکن نیست و یا حداقل به سهولت امکان پذیر نخواهد بود (شکل ۱.۱). در چنین شرایطی یک راه حل مناسب اندازه گیری پارامترهای QoE، از دیدگاه یک کاربر پایانی^۷ است. این راه کار زمانی ارزش افزون تری پیدا می کند که بدانیم توسط آن می توان حتی به بسیاری از پارامترهای KPI مرتبط با ناحیه RAN و حتی هسته شبکه نیز دست یافت. گرچه باید گفت که اشکال اصلی این راه حل در آن است که تنها نگاه یک کاربر^۸ به شبکه است، در حالی که راه حل های مبتنی بر عملگر شبکه، برابندی از نگاه همه کاربران است.

هدف کلی از این پروژه پیاده سازی یک راه کار به نام Polaris است. Polaris متشکل از یک برنامه کاربردی^۹ تحت سیستم عامل^{۱۰}

Android (Polaris Client) و یک خدمت گزار^{۱۱} مبتنی بر Web (Polaris Server) است. هدف از این Polaris Client پایش کردن^{۱۲}

- ¹Operator
- ²Performance
- ³Key Performance Indicator
- ⁴Quality of Experience
- ⁵Network Core
- ⁶Radio Access Network

- ⁷End User
- ⁸User
- ⁹Application
- ¹⁰Operating System
- ¹¹Server
- ¹²Monitoring



شکل ۱.۱: معماری سطح بالای شبکه

محیط است. راه ارتباطی بین **Polaris Client** و **Polaris Server** بر بستر اینترنت است. در واقع **Polaris Client** یکسری تست‌هایی را انجام می‌دهد و به طور موازی اطلاعات یک شبکه تلفن همراه را جمع‌آوری می‌کند، و از بستر اینترنت برای **Polaris Server** ارسال می‌کند. در ادامه کاربر سامانه می‌تواند از طریق یک برنامه کاربردی تحت Web نتایج را مشاهده کند. در ادامه با جزئیات بیشتر در مورد **Polaris** صحبت خواهیم کرد.

۲.۱ Polaris Client

فرض کنید که کاربر در یک مسیر مشخص در حال حرکت است. شما برنامه‌ای نوشتید که توسط این برنامه می‌توانید پارامترهایی را اندازه‌گیری کنید. این پارامترها در ادامه عنوان خواهد شد. باید دقت کنید که پارامترهای اندازه‌گیری شده می‌بایست در یک پایگاه داده^۱ در گوشی ذخیره گردد. این پارامترها عبارت‌اند از:

- مکان^۲ کاربر (عرض جغرافیایی^۳ و طول جغرافیایی^۴).
- زمان ثبت رخداد.
- فناوری سلولی که گوشی بر روی آن اردو زده است، مثلاً GSM^۵، GPRS^۶، EDGE، UMTS^۷، HSPA^۸، HSPA+^۹، LTE^۹، LTE-Adv و 5G.
- شناسه‌های مکانی سلول نظیر PLMN-Id^{۱۰}، LAC^{۱۱}، RAC^{۱۲}، TAC^{۱۳} و شناسه^{۱۴} سلول^{۱۵}.
- باند فرکانسی^{۱۶} و ARFCN^{۱۷} به همراه تبدیل آن به مقدار حقیقی فرکانس.
- کمیت و کیفیت سیگنال که به عنوان مثال در نسل چهار پارامترهای RSRP^{۱۸} و RSRQ^{۱۹} و در نسل سه پارامترهای RSCP^{۲۰} و Ec/N0 و RxLev در نسل دو است. در صورتی که هر کدام از این پارامترها را نمی‌توانید بدهید می‌بایست با ذکر علت در گزارش بنویسید.

نکته ۱.۱ نگران نباشید در طول درس در مورد بسیاری از پارامترهای یاد شده سخن به میان آورده خواهد شد.

در ضمن در طول کارکرد **Polaris Client**، می‌بایست بتواند یکسری تست‌های مشخص را که کاربر تعریف کرده است را انجام دهد و نتایج را در بازه‌های زمانی مشخص در پایگاه داده ثبت نمود. این تست‌ها شامل موارد زیر است:

- گذردهی^{۲۱} از نوع بارگیری^{۲۲} مبتنی بر HTTP^{۲۳}: نتیجه ثبت‌شده در پایگاه داده مقدار نرخ^{۲۴} بارگیری خواهد بود.

¹Database

²Location

³Latitude

⁴Longitude

⁵Global System for Mobile Communication

⁶General Packet Radio Service

⁷Universal Mobile Telecommunications System

⁸High Speed Packet Access

⁹Long Term Evolution

¹⁰Public Land Mobile Network-Identity

¹¹Location Area Code

¹²Routing Area Code

¹³Tracking Area Code

¹⁴Identity

¹⁵Cell

¹⁶Frequency Band

¹⁷Absolute Radio Frequency Channel Number

¹⁸Reference Signal Recieved Power

¹⁹Reference Signal Recieved Quality

²⁰Received Signal Code Power

²¹Throughput

²²Download

²³Hypertext Transfer Protocol

²⁴Rate

- گذردهی از نوع بارگذاری^۱ مبتنی بر HTTP: نتیجه ثبت شده در پایگاه داده مقدار نرخ بارگذاری خواهد بود.
- تست Ping: نتیجه ثبت شده در پایگاه داده مقدار زمان پاسخ^۲ خواهد بود.
- تست DNS^۳: نتیجه ثبت شده در پایگاه داده مقدار زمان پاسخ خواهد بود.
- تست Web یا همان زمان پاسخ Web
- تست SMS^۴: یعنی سامانه باید بتواند به صورت خودکار در بازه های زمانی تعیین شده متن مشخصی را به صورت پیامک ارسال کند. نتیجه ثبت شده در پایگاه داده مدت زمانی که از ارسال تا دریافت Delivery طول می کشد خواهد بود.

نکات زیر را در پیاده سازی **Polaris Client** در نظر بگیرید:

- 🔗 در واقع **Polaris Client** باید در همه حالت ها روشن باشد و کار کند. در صورتی که نیاز به هرگونه دسترسی دارید این را باید در ابتدای برنامه از کاربر بگیرید. این قسمت جنبه رقابتی دارد. باید بتوانید در هر حالتی سرویس **Polaris Client** را روشن نگه دارید. حتی در زمانی که کاربر صفحه را خاموش می کند و یا **Polaris Client** را به Background می برد.
- 🔗 لازم به ذکر است که **Polaris Client** بر روی چند گوشی استاندارد با Android بین ۹ تا ۱۴ تست می شود. تمام این گوشی ها، گوشی های معمولی و غیر Root هستند.
- 🔗 **Polaris Client** می بایست به طور کامل با Kotlin و برطبق یک معماری نوین به مانند Clean پیاده سازی شود.

۳.۱ Polaris Server

داده های مربوط به **Polaris Client** در یک پایگاه داده در داخل گوشی ثبت می شود. **Polaris Client** باید در بازه های قابل پیکربندی این داده ها را با **Polaris Server** همزمان کند. **Polaris Server** در حقیقت یک خدمت گزار است که تمام داده ها رسیده را در یک پایگاه داده MySQL ذخیره می کند.

تمامی پیکربندی ها^۵ی **Polaris Client** و همچنین داده های ارسالی از سوی **Polaris Client** به **Polaris Server** می بایست بر بستر اینترنت و برطبق پروتکل HTTP باشد. به عبارت بهتر، شما باید در سمت **Polaris Server** یک خدمت گزار HTTP بالا بیاورید. برطبق بازه زمانی تعریف شده و مشخص، **Polaris Client** باید داده های خود را در قالب Json برای خدمت گزار ارسال کند. خدمت گزار نیز در صورتی که دستوری برای مشتری^۶ داشته باشد، می بایست در پاسخ برای او بفرستد.

در ادامه شما باید یک برنامه کاربردی مبتنی بر Web بسازید و این داده ها را به کاربر نمایش بدهید. در این میان می بایست ویژگی هایی که در ادامه می آید در وب وجود داشته باشد:

- نقشه مکان **Polaris Client** برحسب پارامترهای مختلف. پارامترهای مختلف باید برحسب سطوح آستانه مختلف به صورت رنگ های متفاوت در نقشه نمایش داده شود. این که کاربر امکان تعیین رنگ و تعداد سطوح آستانه را داشته باشد، جزو قابلیت های سامانه محسوب می شود. در این میان حداقل کاربر بتواند کمیت و کیفیت سیگنال، شناسه سلول، TAC، LAC و PLMN-Id را بر روی نقشه مشاهده نماید.

¹Upload

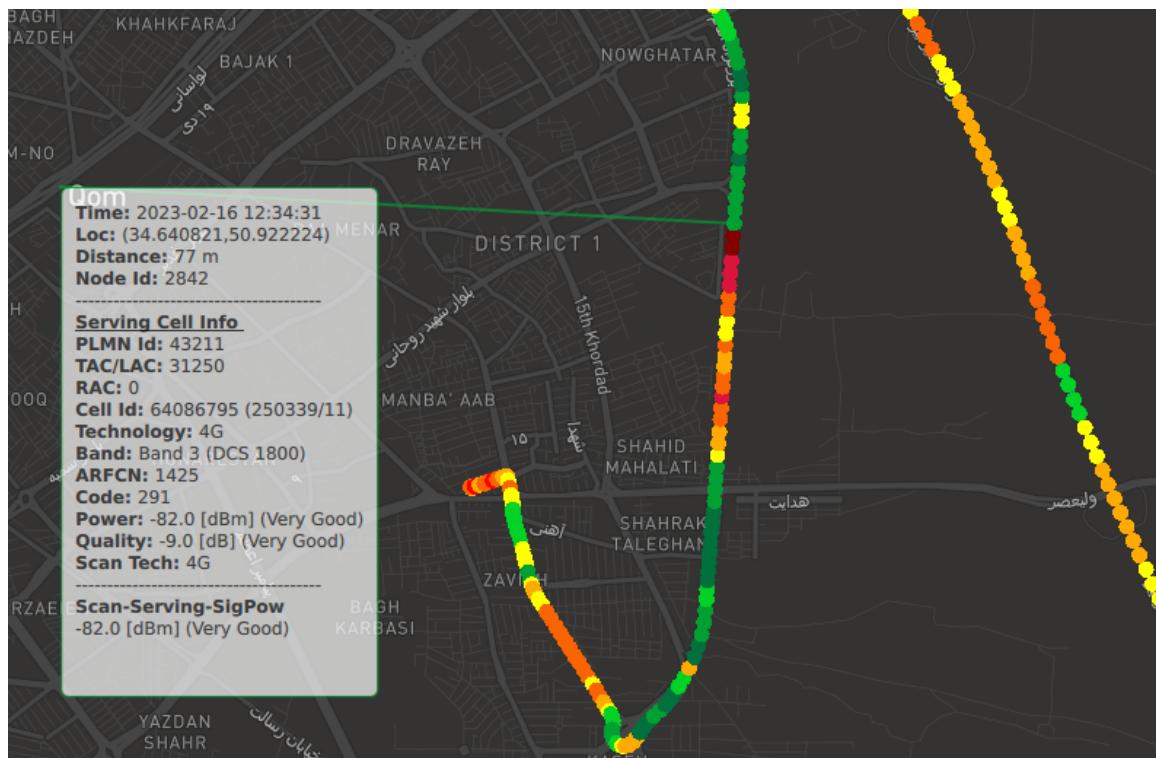
²Response Time

³Domain Name System

⁴Short Message Service

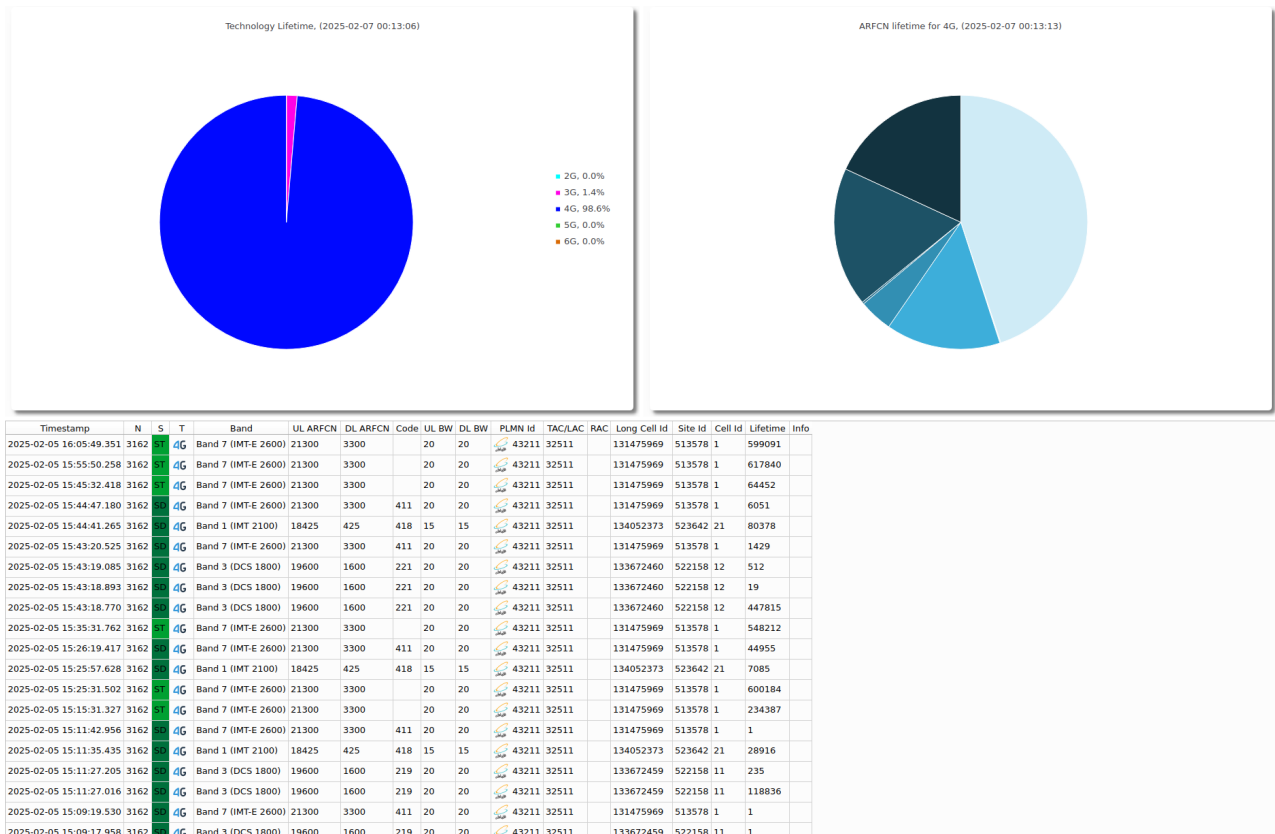
⁵Configuration

⁶Client

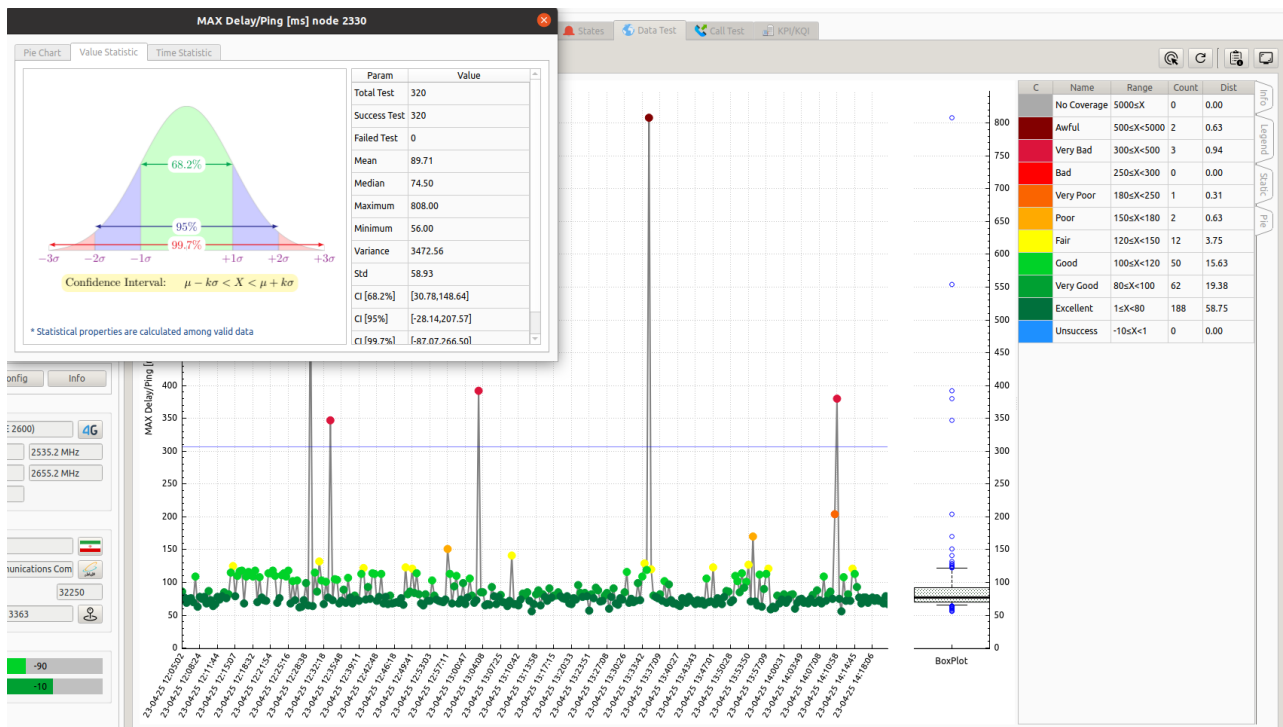


شکل ۲.۱: نمونه نتایج بر روی نقشه

- نمایش نتایج به صورت جدول به کاربر (شکل ۳.۱).
- نتایج تست‌ها را بتوان به صورت نمودار در برنامه مشاهده کرد (شکل ۴.۱).
- کاربر بتواند تست‌های مدنظر را تعریف کند. همچنین بتواند پیکربندی‌های لازم را نیز تعیین نماید.
- امکان Export در قالب CSV و KML وجود داشته باشد.
- هرگونه تحلیلی بر روی داده‌ها امتیاز مثبت در پروژه خواهد بود.
- حتماً می‌بایست کاربر به صورت احراز هویت شده وارد سامانه بشود. در صورت قراردادن سطوح دسترسی مختلف، امتیاز مثبت به پروژه تعلق می‌گیرد.



شکل ۳.۱: نمایش نتایج به صورت جدول



شکل ۴.۱: نمایش نتایج تست‌ها به صورت نمودار

فصل ۲

نکات تکمیلی

همراه هر پروژه باید یک گزارش در قالب \LaTeX وجود داشته باشد. توضیحات کامل راجع به پروژه، ویژگی‌های نرم‌افزار و

الگوریتم‌های مورد استفاده باید در این گزارش آورده شود.

معیارهای ارزیابی پروژه:

♠️ صحت کارکرد و پایداری نرم‌افزار

♠️ کارایی نرم‌افزار و ویژگی‌های قرارداده شده در آن.

♠️ اصولی نوشتن کدها، ماژول‌بندی و ساختار مناسب

♠️ جلوه‌های بصری نرم‌افزار از جمله زیبایی ظاهری، سادگی و سهولت استفاده

این پروژه‌ها صرفاً یک پروژه پیاده‌سازی نیست، بلکه لازمه آن مقداری تحقیق و پژوهش نیز خواهد بود.

پروژه‌ها به صورت گروهی خواهد بود.

لطفاً از روی یکدیگر کپی نکنید، چون موجب می‌شود حق بقیه دوستانان پایمال شود. نمرات به صورت نسبی به گروه‌ها

تخصیص داده خواهد شد.

برنامه کاربردی باید از Android 9 تا 14 را پشتیبانی کند.

برای سامانه *Polaris* می‌بایست یک Manual کامل به فارسی و به صورت جداگانه از گزارش پروژه در قالب \LaTeX آماده کنید،

که در آن کل بخش‌های نرم‌افزار به صورت کامل آموزش داده شده باشد.

فهرست اختصارها

A

ARFCN Absolute Radio Frequency Channel Number

D

DNS Domain Name System

G

GPRS General Packet Radio Service

GSM Global System for Mobile Communication

H

HSPA High Speed Packet Access

HTTP Hypertext Transfer Protocol

K

KPI Key Performance Indicator

L

LAC Location Area Code
LTE Long Term Evolution

P

PLMN-Id Public Land Mobile Network-Identity

Q

QoE Quality of Experience

R

RAC Routing Area Code
RAN Radio Access Network
RSCP Received Signal Code Power
RSRP Reference Signal Recieved Power
RSRQ Reference Signal Recieved Quality

S

SMS Short Message Service

T

TAC Tracking Area Code

U

UMTS Universal Mobile Telecommunications System

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

I

Identity شناسه

A

Application برنامه کاربردی

L

Latitude عرض جغرافیایی

Location مکان

Longitude طول جغرافیایی

C

Cell سلول

Client مشتری

Configuration پیکربندی

M

Monitoring پایش کردن

D

Database پایگاه داده

Download بارگیری

N

Network Core هسته شبکه

E

End User کاربر پایانی

O

Operating System سیستم عامل

Operator عملگر

F

Frequency Band باند فرکانسی

P

Performance کارایی

R

Rate نرخ

Response Time زمان پاسخ

S

Server خدمت‌گزار

T

Throughput گذردهی

U

Upload بارگذاری

User کاربر

واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

ب

س

Cell	سلول	Upload	بارگذاری
Operating System	سیستم‌عامل	Download	بارگیری
		Frequency Band	باند فرکانسی
		Application	برنامه کاربردی

ش

Identity	شناسه	پ
----------	-------	---

		Monitoring	پایش کردن
		Database	پایگاه داده
		Configuration	پیکربندی
Longitude	طول جغرافیایی		

خ

ع

		Server	خدمت‌گزار
Latitude	عرض جغرافیایی		
Operator	عملگر		

ز

ک	Response Time	زمان پاسخ
---	---------------	-----------

Performance	کارایی
User	کاربر

کاربر پایانی End User

گ

گذردهی Throughput

م

مشتری Client

مکان Location

ن

نرخ Rate

ه

هسته شبکه Network Core