

Performance metrics for wireless networks

Jale Hayta
Computer Systems and Telematics
Institute of Computer Science
Freie Universität Berlin
<http://cst.mi.fu-berlin.de>

- Slight Introduction zum Thema
- Definition „Metrik“
 - Working Groups at IETF: Benchmarking Methodology WG & IP Performance Metrics WG
- Eine Auswahl an existierenden Testbeds :
 - Orbit
 - Ape
 - WiseMesh
 - MIT Roofnet (-> Berlin Roofnet)
- Tools
- Weitere Arbeitsschritte und Ausblick

Which performance metrics can be used to measure the performance of the testbed?

- Metriken werden benötigt um:
 - Messungen zu definieren und
 - zur Sicherstellung, dass die Ausführung und Messungen in Hinblick auf ihre
 - Implementation, ihren Aufbau und ihre Ausführung konsistent und effektiv sind für
 - für Evaluation, Auswertung und Interpretation der Ergebnisse.

Definition „Metric“ von A.Clark

- Metriken messen die Performance einer Anwendung, eines Netzwerkes oder Dienstes.
- Eine Metrik ist ein Maß/Wert eines zu beobachtenden Verhaltens einer Anwendung, eines Protokolles oder anderen Systems.
- Definition einer Metrik:
 - Identifiziere und lege fest, welche Metrik für wen oder was (audience) gebraucht wird, um angemessene Dienstqualität zu bekommen (für den jeweiligen performance typen: application, network or service).
 - Die Metriken dienen einem vordefinierten Zweck und charakterisieren somit den Status oder das Verhalten des Systems.

Definition of „Metric“ by A.Clark

- Es gibt auch zusammengesetzte Metriken, die aus zuvor gemessenen und festgelegten Metriken bestehen. Zusammengesetzte Metriken können eine räumliche oder zeitliche Zusammensetzung von Sets von Metriken sein oder temporäre Ansammlungen, die Zusammenfassungen darstellen einer kleineren Nummer von Metriken mit größeren Zeitspannen.
- Definition einer Metrik besteht aus jeweils einem normativen und informativen Teil.
- Metric framework

Definition of „Metric“ by A.Clark

Jede Metrik sollte nach der folgenden Liste von Qualifikationen bewertet werden:

- Eindeutigkeit
- Meßeinheit
- Messungsintervall
- Meßfehler
- Implementierbarkeit
- Vermutungen in Bezug auf untergeordnete Prozesse
- Gebrauchsfälle (Fallbsp)
- Wechselbeziehungen mit application performance
- Benutzer Erfahrung

- Benchmarking Methodology (bmgw)
 - Eingeschränkt auf Simulationen in Labor Umgebung
 - Gibt eine Reihe von *Empfehlungen* in Hinblick auf die Messungen von Performance Charakteristiken verschiedener Internet Technologien bzw dessen Systeme und Dienste.
 - Die *Empfehlung* beschreibt die Klasse der Anlage (Ausrüstung), des Systems oder des adressierten Dienstes.

- IP Performance Metrics (ippm)
 - Eingeschränkt auf live IP Netzwerke, jedoch werden Traffic Charakterisierungen strikt weggelassen.
 - Standard Metriken für Internet Daten Zustellungsdienste werden in Hinblick auf deren Qualität, Performance und Zuverlässigkeit entwickelt. Diese Metriken sollen auf Network operators, end user und unabhängige Testgruppen ausgeführt werden können.

- ORBIT (Open Access Research Testbed for Next-Generation Wireless Networks):
 - Teils emulierte, teils im testbed geteste Experimente
 - Simulationen in realer Umgebung testen
 - Experimente reproduzierbar machen
 - Diverse Anwendungsszenarien testbar (Client/Server)
 - Großes Testbed mit 400 Knoten (teils emuliert), wo 64 Router im Abstand von einem Meter zueinander aufgebaut sind, weiteres mit Knoten im Abstand zueinander 20mx20m
 - Somit können auch unterschiedliche Implementationen und Topologien getestet werden
 - Experimente selbst definierbar, reproduzierbar und Ergebnisse graphisch darstellbar zur Evaluation

- APE (Ad-hoc Protocol Evaluation):
 - Stellt ein Softwarepaket dar zur Auswertung und Reproduktion von Experimenten im Ad-hoc Netz
 - Verschiedene Routingprotokolle anwendbar
 - Mobilität in Reichweite von Gebäuden wird getestet, „scenario choreographies“ geben (einfache) Experimentvorlage vor
 - Anwenderorientiertes Testen (nur für Clients geeignet)

- WiseMesh (Wireless Scalable and Efficient Mesh Network):
 - Internetzugang für über 1000 User über 56 Knoten die auf dem Campus über 7 Gebäude verteilt sind.
 - Erfassung und Evaluierung der Messdaten durch Network Management System
 - OLSR als Routingalgorithmus
 - Als hybrides Testbed gesehen, da das Meshnetz als Backbone für ein WSN dient.

➤ MIT Roofnet:

- 50 Router in Campusnähe aufgebaut, bietet Internetzugang für Studenten
- Ziel ist u.a. auch das Testen zur Verbesserung vom Durchsatz und neue Protokolle zu entwickeln
- Nicht kommerzielles, open Source Projekt
- Dynamischer Aufbau, da Teilnehmer freiwillig am Projekt teilnehmen können
- Anwenderfreundlicher Aufbau
- SrcRR Protokoll (Variante von DSR)
- Support durch regelmäßige Updates

- Berlin Roofnet:
 - Inspiriert vom MIT Roofnet ->open Source
 - Multihop Netzwerk von Studenten der Humboldt Universität Berlin aufgebaut
 - Skalierbarkeit und selbstorganisation der Knoten
 - Testen, auswerten von neue Routing Protokollen

- Iperf (zur Netzwerkanalyse): Ermittelt Bandbreite zwischen 2 Rechnern auch in Rückrichtung.
 - MTU Wert
 - Verlorene Pakete
 - Latenzschwankungen

- TBC (s.Olafs Werk)

- Questions:
 - Wo sind die Probleme und was für Auswirkungen haben Sie aufs Netzwerk?
 - Welche genauen wiederverwendbaren Metriken liefern andere Testbeds?
 - Welche Metriken werden wie gewichtet?

- Further steps: (recherche, testing, testing, testing...)
 - Testen zur Herausfilterung von grundsätzlichen Charakteristika an: (verschiedenen) Topologien, Hardware, Routingalgorithmen, Durchsatz, Latenz, Kommunikations- & Interferenzreichweiten, Verlässlichkeit der Datenzustellungsdienste
 - Anwendungsszenarien für Testreihen entwickeln
 - Zielgerichteteres Testen -> Neue Metriken definieren

**Danke
..Fragen?**