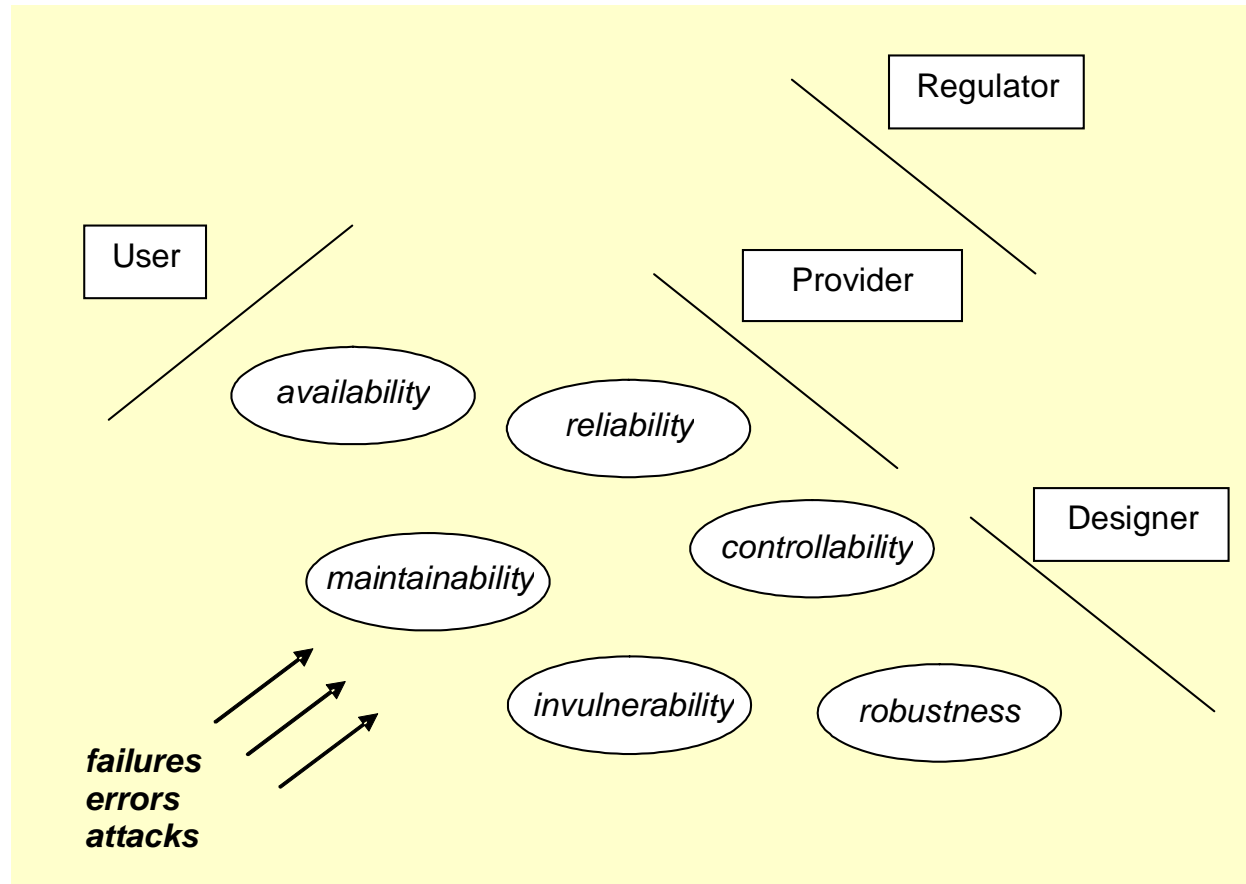




Luotettavuuden mittaamisesta

Ilkka Norros ja Urho Pulkkinen

IP-verkon luotettavuuden aspektit



Esimerkkejä eri aspektien kvantitatiivisista mittareista

Availability:

”raaka” käytettävyys: IP-yhteyden katkojen alut, havaitsemishetket, päättymiset

laatukäytettävyys: luvattu palvelunlaatu osana käytettävyyttä

informaation lähde: järjestelmät itse, pingit, yms

huom: käyttäjän kokemaa ei yleensä voi mitata suoraan

Reliability: rakenteiden, varmistusten ja käyttökokemusten perusteella arvioidut luotettavuusluvut (esim. minimikatkosjoukkojen analyysi)

Maintainability: huoltokatkojen kestot, korjausten nopeudet, operatiivisen henkilöstön kuormitus, inhimillisten virheiden määrä

Invulnerability: havaittujen tietoturva-aukkojen, haittaliikenteen, tunkeutumisten, tietoturvarikkeiden yms määrät

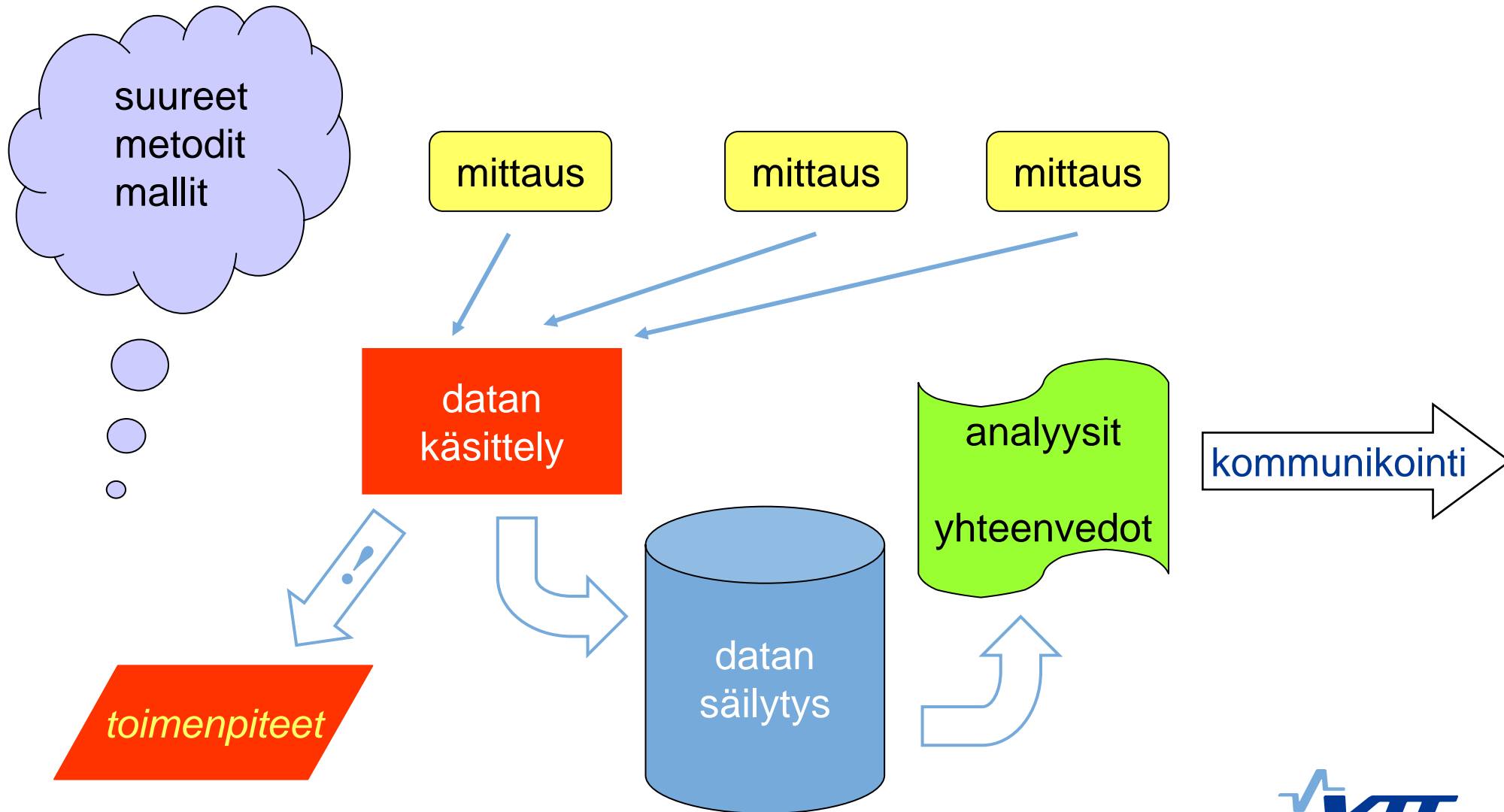
Controllability: haittaliikenteen lähteen eristämisen vaatima aika

Robustness: reittien vaihtelu, nimipalvelun vasteajat

Käyttökokemusten keruu ja analyysi

- **Välttämätöntä**, jotta ylipäätään voidaan sanoa jotain vankasti perusteltua
 - o eri vikaantumistapojen esiintymisestä, inhimillisistä virheistä, yhteisvioista
 - o luotettavuuden parantamistarpeista (suunnittelijoille)
 - o kriittisistä vikaantumisista (viranomaisille)
- Käytännössä ongelma on, että käyttökokemustietoa ei ole kerätty hyvässä formaatissa; ideaalitapauksessa jokaisesta viasta pitäisi rekisteröidä ainakin
 - o vikaantumisen täsmällinen paikka ja aika
 - o vikaantumisen syy tai syyluokka
 - o analyysi vikaantumisen vaikutuksista
 - o huolto- tai korjaustoiminnan kuvaus
- Haasteena on hyvän järjestelmän kehittäminen; analyysiosuus vaatii myös tietynasteisia pysyviä henkilöresursseja

Mittauksen organisaatio



Käytettävyysindeksien kohteita

- Käyttäjäraja-alue – core-verkko
 - usein havaittavissa vain ensimmäisestä keskittävästä laitteesta lähtien
 - käytettävyys voi sisältää mm. DHCP:n ja DNS:n toimimisen
- Core-verkon toimivuus kokonaisuudessaan
- Yhteys toisen operaattorin verkkoon (tai FICIXiin)
- Kansainvälinen yhteys

Käytettävyyssäyrät

- Käytettävyyttä (availability) kuvataan usein yhdellä luvulla, joka ilmoittaa, miten suuren osan ajasta tarkasteltava systeemi toimii. Usein puhutaan ”ysien” määrästä, esim. ”viisi ysiä” = 0.99999
- Eriytyneempi kuva kertoo myös toimivuuskatkojen pituuksista. Olkoon W_t = hetkellä t käynnissä olevan katkon pituus. Silloin

$$\varphi_T(\tau) = \frac{1}{T} \int_0^T 1_{\{W_t > \tau\}} dt$$

kertoo niiden katkojen osuuden ajasta, joiden kesto ylittää τ :n.

- Sen sijaan, että käytettävyydelle asetettaisiin vain yhdellä luvulla ilmaistu vaatimus, ym. τ :n funktion voidaan vaatia olevan kokonaisuudessaan jonkin annetun käyrän alapuolella.

Mittarit eivät yksin riitä

- Erillisten luotettavuusindeksien käyttö ei vielä anna hyvää kuvaa kokonaisuudesta
- Luotettavuutta on katsottava monesta näkökulmasta
- “Vaatuskeskeinen” lähestymistapa on toimivampi
 - o Käytännössä järjestelmille on asetettu kutakin luotettavuuden aspektia vastaavia vaatimuksia
 - o Vaatimukset lähtöisin eri tahoilta (User, Provider, Regulator)
 - o Olisi kyettävä toteamaan, kuinka hyvin vaatimusten kokonaisuus on täytetty



Dependability Case