

Luotettavuuden käsitteestä IP-verkkojen yhteydessä

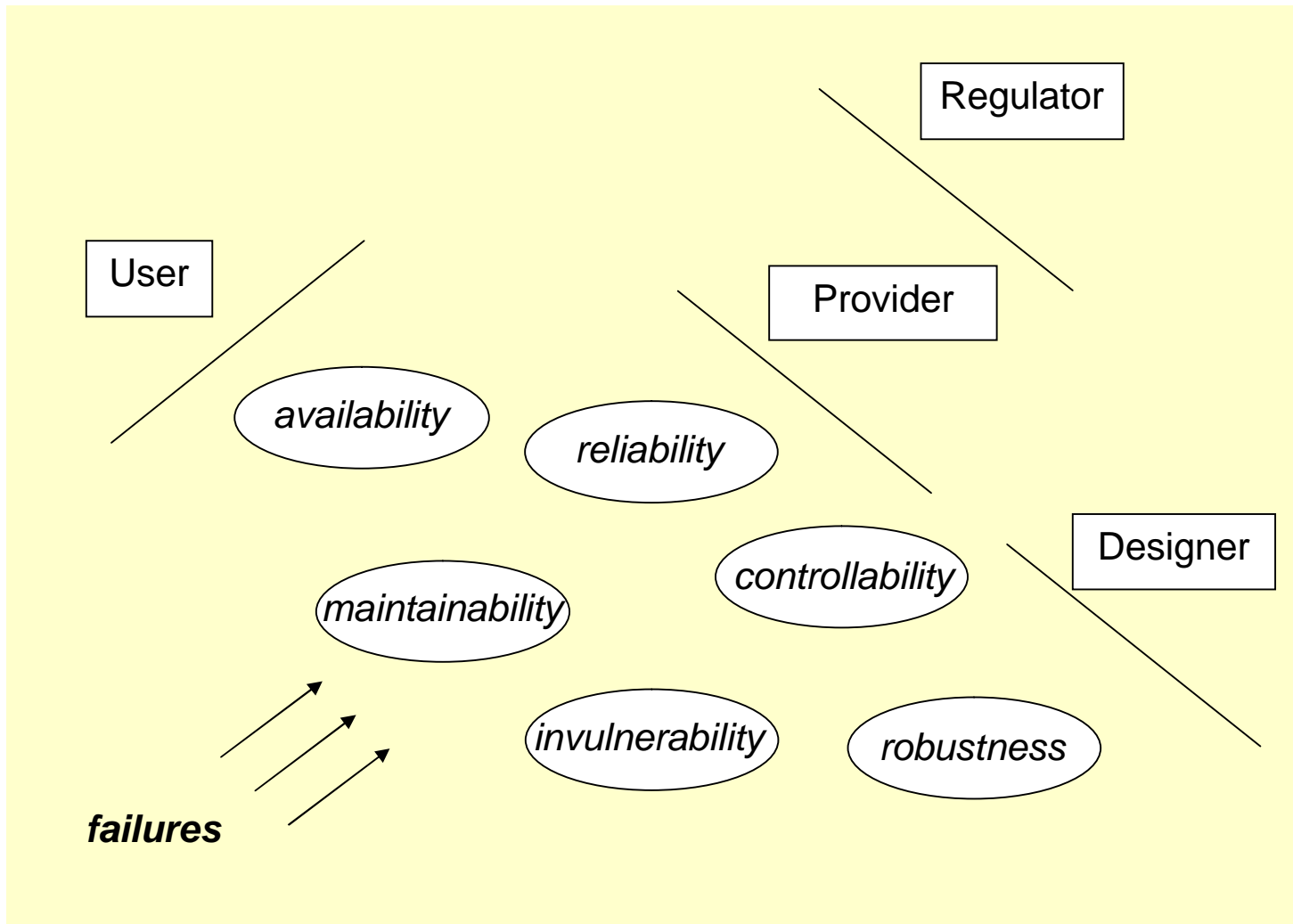
Ilkka Norros, VTT

Esitelmä seminaarissa ”IP-verkon luotettavuus – mitä se on?”

Dipoli, 17.5.2006

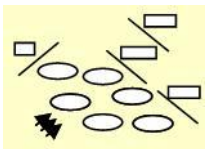


IP-verkon luotettavuus: käsitteellistä jäsennystä



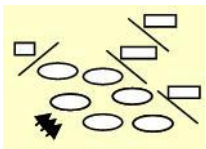
Availability - käytettävyys

- Luotettavuuden ”pinta”
 - jossain määrin mitattavissa
- Käytettävyys – kenelle, mille rajapinnalle
 - henkilö
 - yritys
 - toinen operaattori
- Laatuattribuutit, palveluluokat
- Häätäpalvelut
 - säädetty puhelinpalvelulle
 - vastine IP-verkossa?



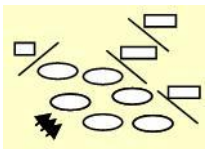
Reliability – luotettavuus (suppeassa mielessä)

- ”Klassinen” luotettavuus:
 - verkon topologinen redundanssi
 - elementtien kahdentaminen
- Toipuminen vioista
 - protektio
 - restoraatio
- Ohjelmistojen luotettavuus
 - verkko-ohjelmistot esiintyvät monistettuina



Maintainability - ylläpidettävyys

- Jatkuva uusiutuminen
 - Laiteteknologian uudistuminen
 - Uudet protokollat ja ratkaisut
 - Päivitykset
- Jatkuva (?) kasvu
- Konfigurointi
- Verkon tilan ja liikenteen seuranta



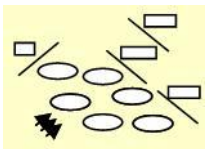
Robustness of design – ratkaisujen tunnottomuus

Viite: J.C. Doyle, J. Carlson, S.H. Low, F. Paganini, G. Vinnicombe, W. Willinger, J. Hickey, P. Parrilo and L. Vandenberghe.

Robustness and the Internet: Theoretical Foundations. Draft. March 2002.

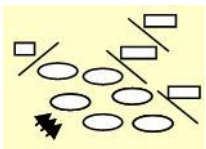
<http://netlab.caltech.edu/internet>

- Internet itsesäätelävänä systeeminä
 - tavoitteena matemaattisesti todistettava robustisuus
- TCP
- Reititys domainin sisällä



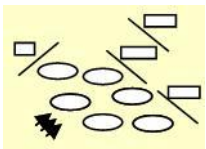
Vulnerabilities of design – ratkaisujen haavoittuvuudet

- Aspektit, joita ei ole otettu huomioon optimoivassa itsesäätelyssä
- Koneiden kaappaaminen virusten avulla
 - roskaposti
 - palvelunestohyökkäykset
- DNS: kopioimalla vankaksi (?)
- BGP: vankistettu säännöillä ja suojauksilla (?)



Controllability - hallittavuus

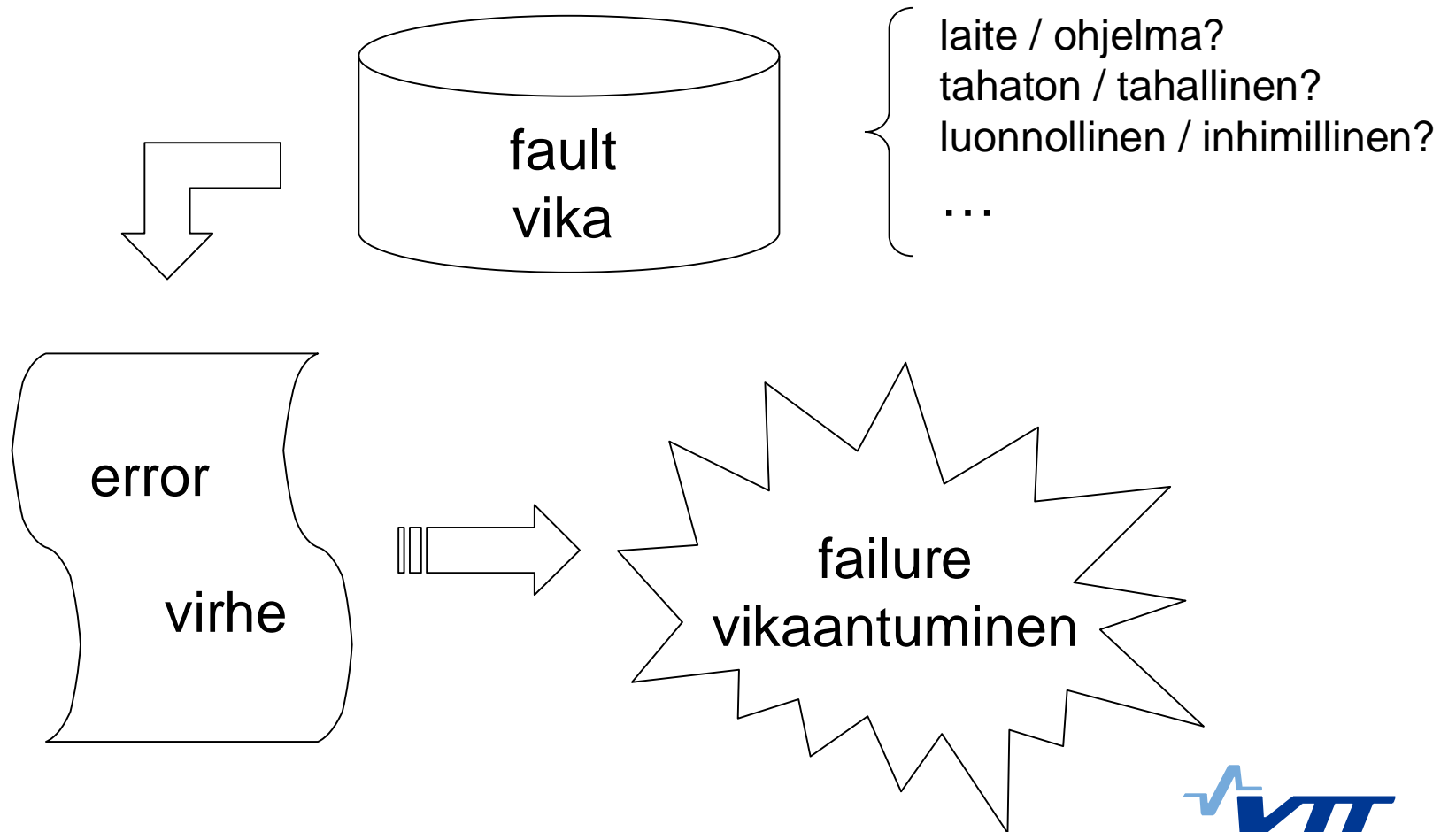
- Internetissä ei ole keskitettyä liikenteen hallintaa
- Yleensä vahvuus, joskus ongelma:
 - ylikuormitus (hyväntahtoinen tai pahantahtoinen)
 - häiritsevä liikenne
- Suodatus
 - Viestintäviraston edellyttämä kyky
 - raskasta verkon ytimessä, suoritettava reunoilla



Vikaantumisen käsitteistöä

Viite: A. Avizienis, J.-C. Laprie, B. Randell and C. Landwehr.

Basic concepts and taxonomy of dependable and secure computing.
IEEE Trans. Dependable and Secure Computing **1**(1), 11-33, 2004.



Vikojen syitä

- Fyysiset viat
 - kaivinkone
 - liitäntäkortit
- Ihmisen tekemät virheet
 - konfigurointi
- Tunkeutumiset ja hyökkäykset
 - jatkuvaa toimintaa
 - tietoturvan puutteet
 - haavoittuvuudet
- Talous
 - prosessien rapautuminen, osajien kaikkoaminen, konkurssit
- Poliitiikka
 - mitä Internetille voi tapahtua poikkeusoloissa?