

Konspekt

Piotr Cholda

3 stycznia 2018

1 Metody zapewniania sieciom odporności na uszkodzenia

1.1 Wznawianie pracy w sieciach — ogólnie

1. Wznawianie pracy w sieciach telekomunikacyjnych i teleinformatycznych jako główna metoda odpowiedzi na ryzyko niezawodnościowe.
2. Terminologia niezawodnościowa w odniesieniu do sieci: niezawodność (*reliability*), gotowość/dyspozycyjność (*availability*), defekt (*defect*), uszkodzenie (*failure*), zdalny (*operational, up*), niezdatny (*down, faulty*), niezdatność/przestój (*fault, outage*), przeżywalność sieci (*network survivability/fault-tolerance*), procedury wznawiania pracy (*recovery/resilience/survivability procedures/mechanisms/methods*), zasoby robocze (*working/primary/normal resources*, np. *working path/segment/link/node*), zasoby zapasowe (*recovery/alternative/backup/spare resources*), nadmiarowość (*redundancy*), naprawa (*repair*).
3. Rodzaje uszkodzeń/niezdatności w sieciach: planowane/nieplanowane, wewnętrzne/zewnętrzne.
4. Przyczyny uszkodzeń w sieciach i podstawowe statystyki.
5. Czynniki mające wpływ na przeżywalność sieci: (a) przeżywalność elementów sieci, (b) architektury: stosowane protokoły, (c) architektury: topologie (np. drzewa, pierścienie, kraty).
6. Proces wznawiania pracy, naprawy i ewentualnej normalizacji: wykrycie (*detection*), powiadomienie (*notification*), poszukiwanie zasobów zapasowych (*search*), przekierowanie (*redirection*), naprawa (*repair*), normalizacja (*normalization*).
7. Klasyfikacje metod wznawiania pracy i charakterystyka jakościowa związana z poszczególnymi metodami, protekcja (*protection*), odtwarzanie (*restoration, re-routing*).
8. Wznawianie pracy w sieciach transportowych:
 - Metody liniowe (APS, *Automatic Protection Switching*): (a) protekcja dedykowana 1+1, 1+N, (b) protekcja dedykowana 1:1, (c) protekcja współdzielona 1:N, (d) protekcja współdzielona M:N.

Przedmiot: Projektowanie sieci telekomunikacyjnych
Prowadzący: Piotr Cholda piotr.cholda@agh.edu.pl
Kierunek: Elektronika i Telekomunikacja
Specjalność: Sieci i usługi
Semestr: II sem. (zimowy) studiów magisterskich

- Pierścienie samonaprawialne (*self-healing rings*): (a) UPSR, *Unidirectional Path-Switched Ring*; (b) BLSR, *Bi-directional Line-Switched Ring*.

9. Internet jako sieć projektowana z punktu widzenia niezawodności, ze wznowianiem pracy opartym na odtwarzaniu (*re-routing*).

1.2 Lektury

1.2.1 Materiał wykładu

Zagadnienia omówione w ramach tego wykładu są w dużym stopniu opisane w następującej książce:

- Jean-Philippe Vasseur, Mario Pickavet, and Piet Demeester. *Network Recovery. Protection and Restoration of Optical, SONET-SDH, IP, and MPLS*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, 2004: chapter 1, 2.4, 2.5, 3.4-3.6.

1.2.2 Bibliografia uzupełniająca

- Athina Markopoulou, Gianluca Iannaccone, Supratik Bhattacharyya, Chee-Nee Chuah, Yashar Ganjali, and Christophe Diot. Characterization of Failures in an Operational IP Backbone Network. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 16(4):749–762, August 2008: analiza eksperymentalna nt. uszkodzeń w Internecie.
- Dominic A. Schupke. Multilayer and Multidomain Resilience in Optical Networks. *Proceedings of the IEEE*, 100(5):1140–1148, May 2012: wznowianie pracy w sieciach wielowarstwowych.
- Daniel P. Siewiorek, Ram Chillarege, and Zbigniew T. Kalbarczyk. Reflections on Industry Trends and Experimental Research in Dependability. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 1(2):109–127, April/June 2004: ogólnie o problemach niezawodności IT.
- Korn Vajanapoom, David Tipper, and Sira Akavipat. Risk Based Resilient Network Design. *Telecommunication Systems*, 52(2):799–811, February 2013: projektowanie sieci telekomunikacyjnych z uwzględnieniem inżynierii ryzyka.