

Title	動的ホスト設定機構の信頼性向上に関する研究
Author(s)	小高, 英男
Citation	
Issue Date	1998-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1136
Rights	
Description	Supervisor: 篠田 陽一, 情報科学研究科, 修士

動的ホスト設定機構の信頼性向上に関する研究

小高 英男

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1998年2月13日

キーワード： 動的ホスト設定機構, ネットワーク分断, 協調型システム, 耐故障化, 悲観的戦略, 二者間合意.

動的ホスト設定機構は、ネットワークに接続された計算機を動的に設定する仕組みである。この機構は、ホストを設定する情報を集中的に管理し配布するサーバとその設定情報を受け取るクライアントから構成されており、広く普及している。しかし現状では、そのサーバは故障に耐える仕組みを備えておらず、サーバが動作している計算機自体が故障したりサーバとクライアント間が通信不能になると、クライアントが動作している計算機はネットワークへの接続性を喪失する。

そこで本研究は、サーバにとってサービスの中断となる障害に着目し、動的ホスト設定機構の耐故障性を高めることを目的とする。本稿では障害としてネットワーク分断とサーバの停止を想定し、これらの障害が同時に発生する場合も障害が重なって起こる場合も含めて障害と定義し扱う。

動的ホスト設定機構を実現した DHCP¹は、複数のサーバを独立して扱うことが前提であるため、サーバが故障するとそのサーバが保持していたアドレスという資源を完全に失い、更なるそのサーバのクライアントはアドレスの期限を延長できない。これらの問題に対し、近年の研究においては、クライアントへ最初にアドレスを貸し出した DHCP サーバが利用できない状況にあっても、クライアントがそのアドレスを継続的に利用できるようにするため、冗長なサーバがアドレスプールを共有して協調的に動作する枠組が提案されている。しかしながらこの提案はサーバの停止という単一の障害を回避する枠組と考えられるため、ネットワーク上で起こる様々な障害に対応するには十分であるとはいえない。

ネットワーク分断とサーバの停止という障害を想定すると、従来の提案における複数の協調型サーバ構成のままでは、(1) 障害によりサーバ間の通信が断絶してサーバグループ(複数の協調動作をするサーバ群) が分離した場合、各グループが共有化していた同じアドレスプールを保持し続けるという問題が浮上してくる。これはそれぞれのサーバが別々

のクライアントへ同じアドレスを貸し出す危険性がある。(2) 三台以上のサーバから構成されるグループにおいて、あるサーバがグループ内の全サーバと合意に達すること(完全合意)は極めて困難であるという問題がある。完全合意に達しない場合、そのサーバはいつまでもクライアントへアドレスを貸し出す権限を得ることができない。

そこで本研究は方針として「悲観的戦略」を適用し、あるサーバグループにおいて分断が発生している間は、分離した各グループは他で発生しうる最悪の状況を仮定して動作することにする。この方針に基づいて、分割したグループにとって適切な動作は何であるかを分析した。

結果として、次の二つが問題を解決し耐故障化を高める方法であることがいえた。(1) アドレス権限は二者の間で合意に達する「二者間合意」により取得できるという規則が有効であった。(2) アドレスプールを構造化し、各サーバが責任をもって管理するプール内の領域を明確にした。プールをある大きさに細分化し、グループ内の二つのサーバが細分した各領域を共有した。

結論として、

1. 障害が多発する場合と障害が重なって発生する場合とに耐えられる耐故障化への仕組みが提案できる
2. 各サーバはサーバ間でアドレス権限を排他的に扱うことができる
3. 障害発生時におけるアドレス資源の損失を最小限に抑えることができる

ということがいえる。