



## マルチプラットフォーム対応 多地点間通信基盤ソフトウェア

名古屋大学 / (有)ユビグラフ  
河川 信夫

## 素朴な不満

- オープンな会議システムが存在しない  
(していても中途半端)
- どこからでも手軽に利用可能な  
仕組みを作りたい  
(現在は、ネットのエキスパートでも  
面倒なことが多い。)
- UStreamTVなどで、放送型の通信は  
可能だが、相互コミュニケーションは  
難しい

## ブロードバンドネットワークの普及

- 一般家庭にも高速ネットワークが普及  
– Kbps → Mbps → Gbpsの世界へ移行
- IP電話の利用も広がりつつある  
– 光電話、Skype
- しかし、複数人／複数地点間での  
遠隔コミュニケーションは  
まだまだ普及していない

理由： 機器が高価、複雑な設定が必要

## 遠隔コミュニケーションの手段

- TV会議システム (Polycom 等)  
– H. 323プロトコルに基づくもの  
• 特にMCU(多地点接続装置)が高価
- Web会議システム (WebEX 等)  
– 最近、導入が多いが、やはり高価
- マルチキャスト会議 (AccessGrid)  
– ネットワークインフラの整備が必要
- メッセンジャー / Yahooメッセンジャー  
– 多人数チャットはOKだが、映像は1対1



## 多地点接続の技術

- スター型の接続  
– 集中型の回線・サーバが必要  
– H.323ではMCU、Web会議ではサーバシステム  
→ サーバ導入・管理・維持のためのコストが必要
- P2P型の接続 (例: Skype)  
– 接続のために何らかのインフラが必要  
→ 中央サーバや、多数の中継ノードの存在が必要

多数のグループの収容は困難

## 接続の煩雑さ

- グローバルIPアドレスの必要性  
– H.323 (Polycom)は、グローバルIPが必要  
• NAT下でも利用可能な場合があるが、制限あり  
– IPアドレスを利用者が通知しあう必要  
• 結局、メールや電話でIPアドレスを交換
- グループ構築の面倒さ  
– すでに開催している会議への参加  
• Skype等の会議には、招待されないと参加できない

## IRTF SAM-RG

- IRTF( Internet Research Task Force )
  - IETF(Engineering TaskForce) よりも学術的な事項や標準化以外の検討が必要な事項を検討
  - RG(Research Group) の構成による推進
- SAM-RG (Scalable Adaptive Multicast RG)
  - スケーラビリティと環境適応性を中心としてマルチキャスト(多地点接続手法)を検討するRG
  - 2006年6月のIETF65で第1回のBOFを開催
  - 様々な OM(Overlay Multicast), ALM(Application Level Multicast) , XCAST 等で検討を実施

## ALM (Application Layer Multicast)

- ネットワーク層ではなく、アプリケーションでマルチキャスト(多地点間接続)を実現する考え方
- 論理的なネットワークとしてはP2P・Overlay Multicast と同様
- 多数の研究が存在
  - 実装もなされているが実験室レベルのもので、実用性が低いものが多い
  - ESM、OM、ALM、Yoid、、、、

## XCAST

- Explicit Multi-Unicast (over IPv6)
  - グループ代表アドレスの代わりに、ユニキャストアドレスのリストをIPv6ルーティングヘッダとして格納する
- スター型でもP2P型でもなく、1対nの通信
- 小規模なグループを多数扱う事に適している
  - 従来のマルチキャストの弱点を補う
- 映像・音声を利用した多地点会議が実現可能
  - vic、ratといったツールによるストリーミングなど

\*BSD ユーザグループを中心にそれなりの盛り上がり

## XCASTを利用した会議の実際



## XCASTの普及活動で学んだ点

- マルチプラットフォームが重要
  - BSD系のみでは実社会への普及は無理
  - Win/Mac/Linuxは必須
- xcgroup (XCAST用グループサーバ) が便利
  - httpサーバによるシンプルなグループ管理
- デプロイメント重要
  - 利用者の意識・使いやすさ・簡単さが大事
- アプリケーション重要
  - いつまでも vic、rat でいいのか？
  - 開発者のとっつきやすさも大事

## 開発の動機:まとめ

- 多地点間通信におけるギャップを埋める必要
  - プロトコル研究者
  - アプリケーション開発者
  - 一般ユーザ
- プロトコル研究者: アプリまでは作らない  
作りたくない
- アプリ開発者: 複数のプロトコルは関知  
したくない
- 一般ユーザ: とにかく安く簡単に  
多地点間通信ができれば満足

## SAMTK: Scalable Adaptive Multicast ToolKit



- スケーラブル
  - 1グループへの参加は16拠点程度
    - 多地点への配送という意味ではないことに注意
  - グループの数に制限がない
- ネットワーク環境に適応可能
  - 通信環境に依存して通信状況を変更(64kbps~)
- 多地点間接続が可能なマルチメディア通信基盤
- 複数の通信プロトコルが利用可能
  - XCAST6, ALM/IPv4, ALR (Application Level Router)
- 容易なグループ管理機構
  - Webベースの管理も可能に

## SAMTKプロジェクト

- 2006年度IPA「次世代ソフトウェア開発事業」の成果(コンソーシアムによる開発成果)



- Windows / Linux / MacOS X/ FreeBSD ... 上で動作する点間通信ミドルウェアが完成
- 完全オープンソースでの開発
  - <http://sourceforge.net/projects/samtk>

## 開発の方針

- グラフィック等のライブラリで定評のある
  - Qt (キョウト)ライブラリを利用
  - Qtは複数プラットフォーム間でソースコードを変更せずに利用できる
- Qtと親和性が高い形で、SAMTKを構築
  - 複数プラットフォームでの利用を可能に
- ライセンス形態も Qtと同様とすることによりフリー版の普及も可能にすると同時に商用利用も可能に

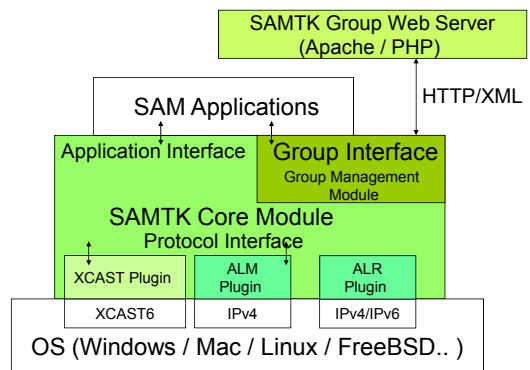
## SAMTKで考慮すべきこと

- グループ管理
  - メンバーの参加・離脱, スケーラビリティ
- トラフィック管理
  - どうやって、どのようにパケットを送受信するか
- トポロジー管理
  - トラフィックをどのように配送するか

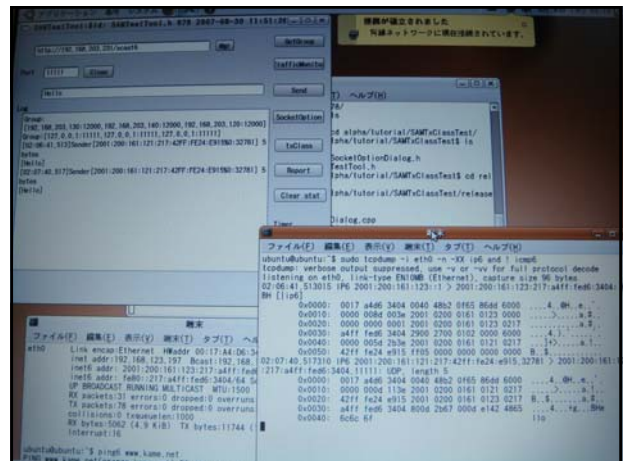
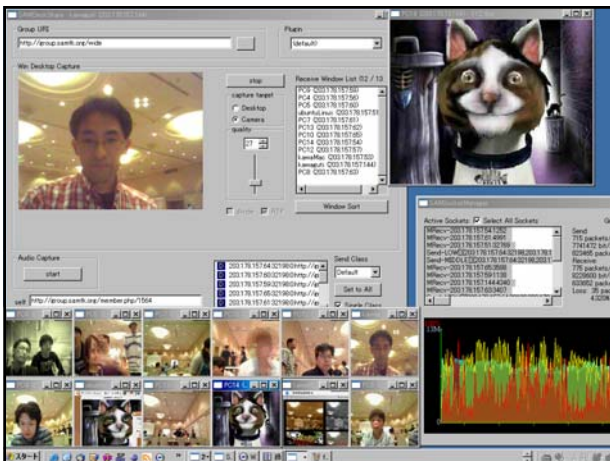
## SAMTKで考慮すべきこと

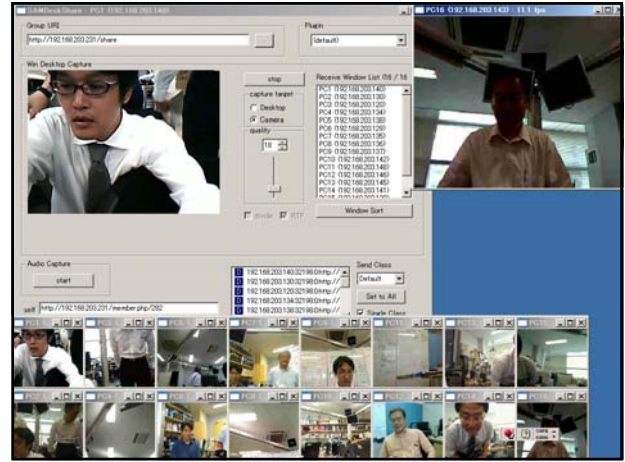
- グループ管理
    - メンバーの参加・離脱, スケーラビリティ
  - トラフィック管理
    - どうやって、どのようにパケットを送受信するか
  - トポロジー管理
    - トラフィックをどのように配送するか
- SAMTK はここを管理
- Plug-in でここを管理

## SAMTK の構造

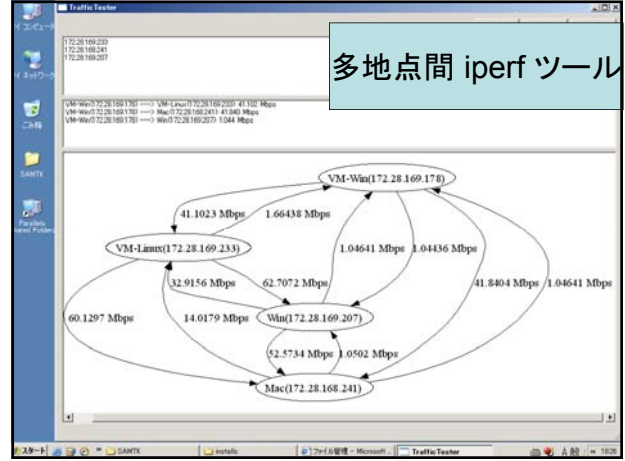


# SAMTKで何ができるか？





IPAによるSAMTK検収の様子



- ## SAMTKの実際
- Group server
    - PHPによる簡易実装
    - p2pでの実装も構想 (将来構想)
  - Rendezvous point = Group URI
  - Group Manager

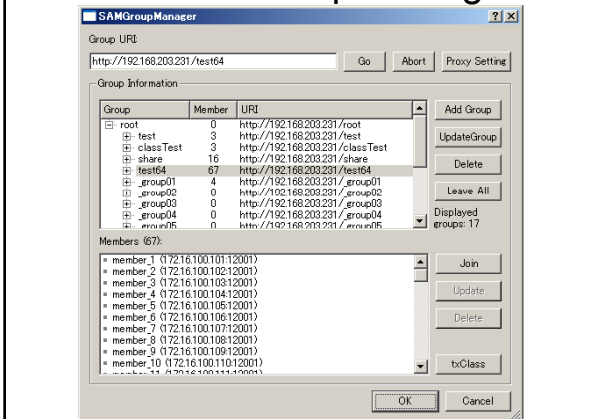
## SAMTK の Group の概念

- Group = URI
- GroupMember も URI
  - Group は GroupMember の集まり
- Group, GroupMember は XML で取得
- XML 上には Property が設定可能
  - アプリケーション毎に拡張可能

## 開発を簡単に！

- Group を扱うために
  - GroupManager
  - Group Library
  - Group URI helper widget (配置するだけ)
- Traffic をモニタリングしたい！
  - Traffic Monitor
  - Traffic Button (配置するだけ)

## SAMTK Group Manager



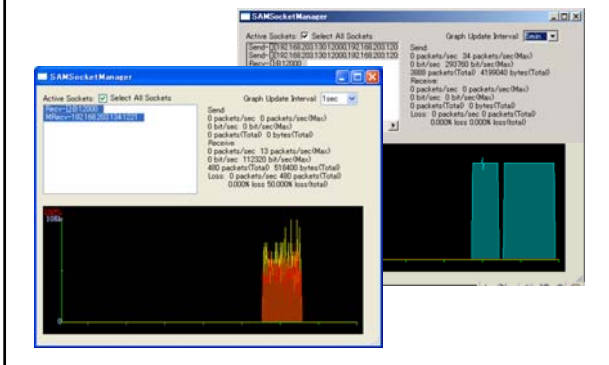
## Sample Group URI

```

http://group.samtk.org/root
<?xml version="1.0"?>
<response>
  <request type="get"><result status="success"/></request>
  <group><group-ref id="159" uri="http://group.samtk.org/ietf71" member-num="2"/>
  <path>ietf71</path>
  <parent-group><group-ref id="1" uri="http://group.samtk.org/root" member-num="0"/>
  </parent-group><properties>
  <subgroups><members>
    <member><member-ref id="2212" uri="http://group.samtk.org/member.php/2212"/>
    <group><group-ref id="159" uri="http://group.samtk.org/ietf71"/></group><ttl>
    <properties>
      <property key="Application">SAMVideoConf</property>
      <property key="port">32198</property>
      <property key="address">192.168.3.100</property>
      <property key="name">kawaguti</property></properties>
    </member>
    <member><member-ref id="2213" uri="http://group.samtk.org/member.php/2213"/>
    <group><group-ref id="159" uri="http://group.samtk.org/ietf71"/></group><ttl>
    <properties>... </properties></member> </members>
  </group>
</response>
    
```

## Traffic Monitor

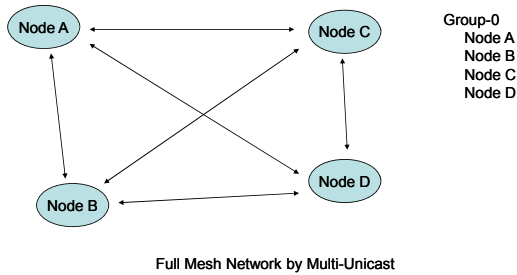
- SAMTK 内での通信をモニタリング



## プロトコル特有の情報の扱い

- グループサーバの拡張機能を利用
  - Attribute – Value Pair is currently used
- グループサーバの利用によって、ハイブリッドな SAM ネットワークの実現可能性

## Simple SAMTK group

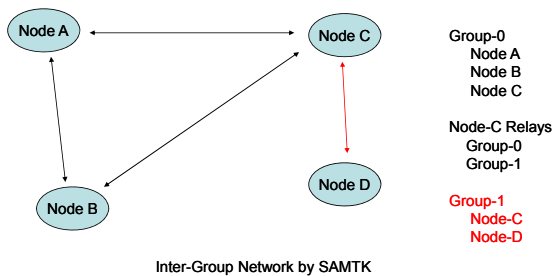


## リレーノードの導入

- 異なるグループやプロトコル間でリレーが可能な仕組み
- トランスコードも導入可能
  - ビットレートの変換
  - ビデオサイズの変換/合成
  - 音声の合成

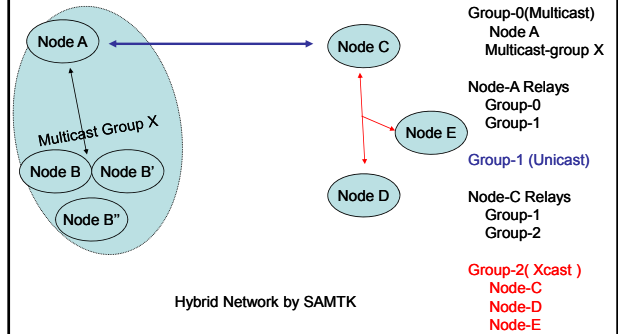
## Multi-hop SAMTK group

Introduce "Relay Node"



## Hybrid SAMTK group

Introduction of Relay Node

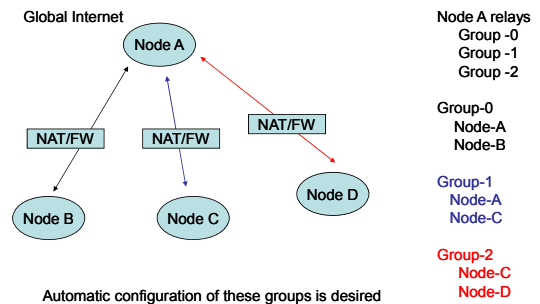


## SAMネットワークの構成

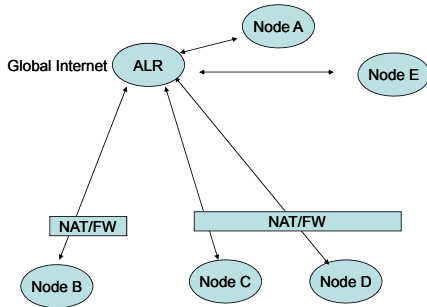
- ネットワーク構成の自動化が行いたい、その前に手作りで実現可能な仕組みを検討
- User can add each hybrid network via SAMTK Group Server.
- Might be a step for automatic hybrid network.

## SAM Network through NAT/FW

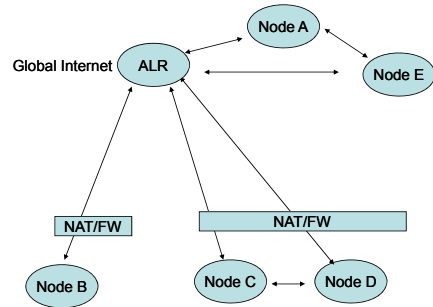
Utilization of "Relay Node"



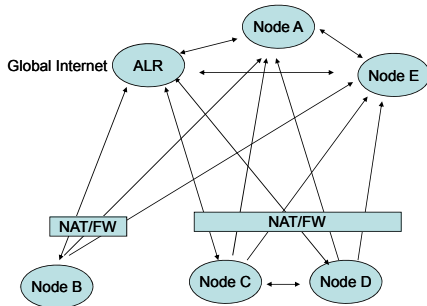
### SAM Network with ALR



### SAM Network with ALR



### SAM Network with ALR



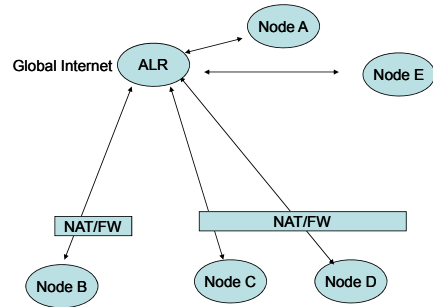
### ALR(Application Level Router)

- IPv4 では常に NAT 問題が。。。
- やはり、Global Internet に転送サーバが存在することが望ましい。
- ALR を設置し、複数宛先への転送を実現
- Plugin によって、コードの修正は最小に

### ALR Header 形式 (RTPの拡張)

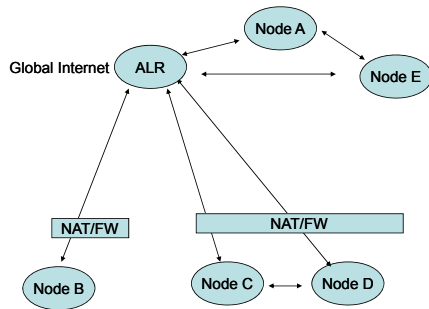
IP header	ver	ヘッダ長	サービスタイプ	パケット長	
	識別子		フラグメントオフセット		
	TTL	トランスポート	ヘッダチェックサム		
UDP header	source address		destination address		
	source port		destination port		
RTP header	length	checksum		sequence No	
	ver	P	X	CC	M
RTP ext	time stamp		srcr identifier		
	pspec= ALR_HEADER_TYPE			len	
ALR header	Type	Code/rdests		reserved	
	S	A	6	AIID	Port
ALR DST addr	ALR addr			Port	
	S	A	6	AIID	ALR addr

### SAM Network with ALR

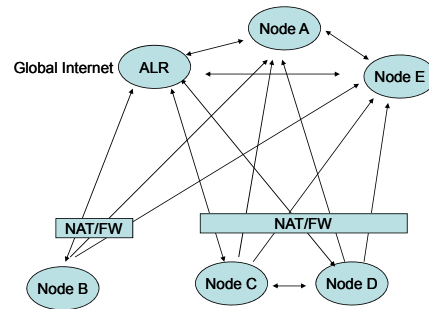




## SAM Network with ALR



## SAM Network with ALR



## \*BSDでの野望

- \*BSD でも動作
- 現在は、X11の画面キャプチャはOKだが、カメラ入力には未対応
- \*BSD上で利用可能なWebCam対応をぜひお願いしたい！

## 普及の方策

- IRTF SAMRG を通じた広報と国際標準化  
– APIの標準化
- ライセンス的にはフリー配布版と商用利用可能版を作成
- 日英のドキュメントを作成

## SAMTK リンク

- <http://www.samtk.org/> (基本)
- <http://sourceforge.net/projects/SAMTK/>  
– SVN repository
- <http://group.samtk.org> (not for human)  
– グループサーバ

## まとめ

- 多地点間通信に関係する人すべてが  
幸せになるミドルウェア SAMTK を開発
- オープンソースで今後も成長
- 開発メンバー絶賛募集中！
- ぜひともお試しください。  
<http://sourceforge.net/projects/samtk/>  
Subversion によるソースコードを公開中
- <http://www.samtk.org>