

# Enabling High Resolution Collaborative Visualization in Display Rich Virtual Organization

2009. 2. 25  
박희찬

## Scalable Adaptive Graphics Environment(SAGE)

### SAGE??

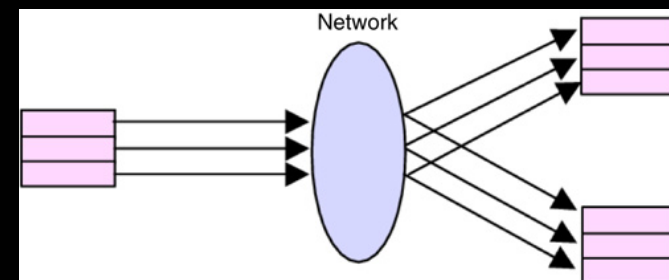
- 초고속 네트워크 내의 rendering cluster와 scalable display wall의 실시간 흐름을 제어해주는 middleware.
- SAGE는 Tiled Display에서 여러 개의 응용프로그램의 이동, 크기변화, 겹침에 대해 실시간으로 Full Multitasking 지원.
- SAGE는 스트림을 재조정 할 때 각 타일 application의 window layout을 고려하기 때문에 기존의문제보다 더 큰 문제를 만든다.

## SAGE bridge

### SAGE bridge??

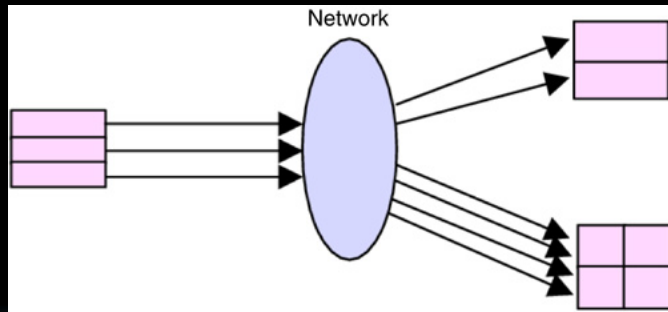
- Rendering Cluster로부터 중복되거나 분리된 Pixel Stream을 받기 위한 고속 브릿징 시스템.
- 각각의 Rendering Node에서 end-points나 window layout을 고려하지 않아도 되도록 하였다.
- 고성능 PC 및 10기가비트 네트워크 인터페이스에 배치하여야 한다.

## 기존 broadcasting의 문제점



- 기존의 broadcasting은 각각의 노드로 데이터를 전송할 경우 모든 데이터를 전송한다.
- Tiled Display에서 다중 응용프로그램의 창의 변화에 따라서 각 노드로 전송되는 데이터의 양의 변화가 필요하다

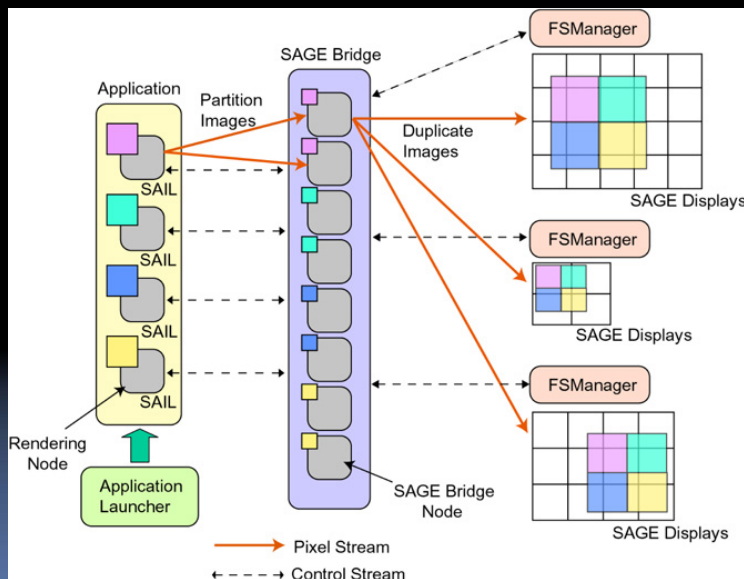
## Visualcasting



- display의 window operation 때문에 end-host의 수는 동적으로 변화한다.
- 이러한 문제를 해결하기 위해 각각의 노드에 보여질 window layout을 고려한 데이터를 multicast group에 결합시킨다.

- 하지만 위의 해결방법도 새로운 application의 join이나 여러 개의 application의 변화에 따라 multicast group이 동적으로 변화해야 함으로 지연이 발생하게 된다.
- 본 논문에서의 Visualcasting은 응용계층의 multicast와 유사한 SAGE Bridge를 사용하게 되며, 기존의 SAGE가 아닌 새로운 SAGE 아키텍처를 사용하게 된다.
- 기존의 SAGE와 새로운 SAGE의 가장 큰 차이점은 FSManager를 다중으로 사용할 수 있다는 것이다.
- FSManager는 각각의 window layout을 가지고 있다. 즉, 실제 윈도우가 표시되는 tile의 정보 등을 가지고 SAGE Bridge를 컨트롤하게 된다.
- FSManager로부터 받은 정보를 가지고 tiled display에 표현한다.

## New SAGE Architecture

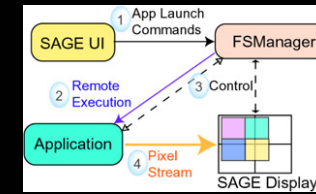


이러한 Visualcasting을 사용하기 위한 9가지의 절차

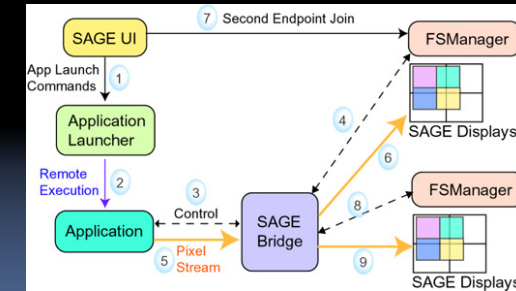
1. A SAGE User Interface (UI) sends commands with application parameters and information about the SAGE Bridge and the first FSManager to the Application Launcher.
2. The Application Launcher executes an application on appropriate rendering nodes using information from the SAGE UI.
3. SAIL creates a control channel with the SAGE Bridge when the application is launched. The SAGE Bridge allocates SAGE Bridge nodes for the application and configures streams between SAIL and the SAGE Bridge.
4. SAGE Bridge connects to the first FSManager in order to configure the streams between the SAGE Bridge and the SAGE Displays.

5. SAIL starts streaming pixels once all configurations are completed.
6. Application images are displayed in the first SAGE session.
7. In order to allow the second SAGE session join the Visualcasting session, a SAGE UI sends a message that includes information about the second FSManager to the first FSManager.
8. The first FSManager directs the SAGE Bridge to connect to the second FSManager.
9. The pixel streams between the SAGE Bridge and the second SAGE session are configured and started.

새로운 application의 추가를 위해서 7~9의 절차를 거쳐야한다



Old application launch procedure



Application launch procedure of visualcasting

## SAGE Bridge architecture

- SAGE Bridge는 SAGE Display의 수신부분과 SAIL의 전송부분으로 구성되어 있으며 두 부분은 이미지데이터의 원형 버퍼에 의해 연결되어 있다.
- 새로운 application이 SAGE Bridge와 연결되면 SAGE Bridge 내부에 application의 instance object가 생성된다.
- 이 instance object는 SAGE Receiver와 SAGE Streamer, Circular Buffer로 구성되어 있는데, SAGE Receiver는 네트워크로부터 온 데이터를 읽거나 원형버퍼에 쓸 수 있다. SAGE Streamer는 원형버퍼로부터 데이터를 읽기, 이미지 분할을 관리, display로의 전송, 동적으로 픽셀 stream의 재조정 기능을 수행한다.

## SAGE Bridge architecture

- SAGE Receiver와 SAGE Streamer는 원형 버퍼에 의해 흐름이 제어된다.
- SAGE Bridge architecture는 각 window operation이나 각각의 tiled display의 동적 픽셀 스트림 재조정에 독립적이고, rendering cluster에서 display cluster로 데이터의 동적인 라우팅을 허용한다.
- 각각의 SAGE Streamer는 서로 다른 스레드에서 동작하기 때문에 다른 SAGE Streamer와 서로 독립적으로 동작한다.
- 이러한 Architecture를 사용하여 HD Video 및 Audio를 Streaming할 수 있다.

## Applications

- HDS : HDMI 캡처 카드로부터 최대 해상도의 HD Video와 Audio를 streaming하는 application이다. HDMI port를 사용하여 HD Camera로부터 video와 audio를 낮은 지연시간으로 캡처할 수 있다.
- iHD1500 : 대역폭이 1Gbps인 HDS보다 큰 1.5Gbps를 사용하며 SAGE와의 iHD1500의 결합은 가장 좋은 환경과 질을 제공한다.
- 4K-DXT