

[11~13] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

VOD(Video on Demand)는 사용자의 요청에 따라 서버가 네트워크를 통해 비디오 콘텐츠를 실시간으로 전송하고 동시에 수신 측에서 이와 연동하여 이를 재생하는 서비스를 말한다. 콘텐츠가 실시간으로 전송될 때는 허용 시간 내에 데이터가 전달되는 것이 중요하므로, 공중파 방송처럼 데이터를 통신망으로 퍼뜨리는 형태를 취한다. 콘텐츠의 전송은 소프트웨어적으로 정의되는 채널을 통해 일어나는데, 한 채널은 콘텐츠 데이터 블록의 출구 역할을 하며 단위 시간당 전송하는 데이터의 양을 의미하는 ‘대역’으로 그 크기를 나타낸다. 한편 한 서버가 가지는 수용 가능한 대역의 크기, 즉 최대 전송 능력을 ‘대역폭’이라고 하고 초당 전송 비트 수로 나타낸다.

VOD의 여러 방법 가운데 사용자의 요청마다 각각의 채널을 생성하여 서비스하는 방법을 ‘RVOD(Real VOD)’라고 한다. 각 전송 채널이 사용자별로 독립되어 있으므로 사용자가 직접 ‘일시 정지’, ‘빨리 감기’ 등과 같은 실시간 전송 제어를 할 수 있어 상대적으로 사용자의 편의성이 높고, 제한된 대역폭으로도 다양한 콘텐츠의 동시 서비스가 가능하다. 그러나 동시 접속 사용자의 수에 비례하여 서버가 전송해야 하는 전체 데이터의 양이 증가하므로, 대역폭의 제한이 있는 상황에서는 동시 접속이 가능한 사용자의 수에 한계가 있다.

이 단점을 극복하기 위해 제시된 NVOD(Near VOD)는 일정 시간 동안에 들어온 서비스 요청을 묶어 한 채널에 다수의 수신자가 동시에 접속되는 형태를 통해 서비스하는 방식이다. NVOD의 한 채널은 동시 접속 수신자 수에 상관없이 일정한 대역을 필요로 하므로 동시 접속 사용자 수의 제한을 극복할 수 있지만, 사용자가 서비스를 받기 위해 일정 시간을 기다려야 하는 불편이 있다. 서비스 제공자의 입장에서 볼 때 사용자가 서비스 요청을 취소하지 않고 참을 수 있는 대기 시간을 ‘허용 대기 시간’이라고 하는데, 이것은 VOD의 질을 결정하는 중요한 요소이다.

‘시간 분할 NVOD’는 동일 콘텐츠가 여러 채널에서 시간 간격을 두고 반복 전송되도록 함으로써 대기 시간을 줄이는 방법이다. 사용자는 요청 시점 이후 대기 시간이 가장 짧은 채널에서 수신 대기하게 되고, 그 채널의 전송이 데이터 블록의 첫 부분부터 다시 시작될 때 수신이 시작된다. 이때 대기 시간은 서버의 채널 수나 콘텐츠의 길이에 따라 결정되는데, 120분 길이의 영화를 12개의 채널을 통하여 10분 간격으로 전송하면 대기 시간은 10분 이내가 된다. 대기 시간을 줄이려면 많은 수의 채널이 필요한데, 1분 이내로 만들려면 120개의 채널이 필요하다.

‘데이터 분할 NVOD’는 콘텐츠를 여러 데이터 블록으로 나누고 각각을 여러 채널에서 따로 전송하는 방법을 사용하여 대기 시간을 조절한다. 첫 번째 블록을 적당한 크기로 만들어, 이어지는 블록의 크기가 순차적으로 2배씩 증가하면서도 블록 수가 이용 가능한 채널 수만큼 되도록 전체 콘텐츠를 나눈다. 각 채널에서는 순서대로 할당된 블록의 전송을 동시에 시작하고, 각 블록의 크기에 따라 주기적으로 전송을 반복한다. 수신 측은 요청 시점 이후 첫 번째 블록부터 순서대로 콘텐츠를 받게 되는데, 블록의 수신이 끝나면 이어질 블록이 전송되는 채널로 자동 변경되어 그 블록의 시작 부분부터 수신된다. 단, 채널의 대역이 콘텐츠의 재생에 필요한 것보다 2배 이상 커야만 이미 받은 분량이 재생되는 동안 이어질 블록의 수신에 보장되고 연속 재생이 가능하다.

이 방법은 첫 블록의 크기가 상대적으로 작아지므로 대기 시간을 줄일 수 있다. 앞선 예에서 120분 분량을 2배속인 6개의 채널을 통해 서비스하면 대기 시간은 1분 이내가 된다. 따라서 시간 분할 방법에 비해 동일한 대역폭을 점유하면서도 대기 시간을 90% 이상 감소시킬 수 있으며, 대기 시간 대비 사용 채널 수가 줄어들어 한 서버에서 동시에 서비스 가능한 콘텐츠의 종류를 늘릴 수 있다. 하지만 전체 콘텐츠의 전송에 걸리는 시간이 콘텐츠의 전체 재생 시간의 절반 이하이므로 각 채널이 2배 이상의 전송 능력을 유지해야 하며, 콘텐츠의 절반에 해당하는 데이터를 저장할 수 있는 공간이 수신 측에 반드시 필요하다.

NVOD는 공통적으로 대기 시간 조절을 위해 다중 채널을 이용하므로 서비스에 필요한 일정한 대역폭을 늘 확보해야 한다. 따라서 콘텐츠당 동시 접속 사용자가 적을 경우에는 그리 효율적이지 못하다. 극단적으로 한 명의 사용자가 있을 경우라도 위의 예에서는 6개의 채널에 필요한 대역폭을 점유해야 하므로 네트워크 자원의 낭비가 심하다.

11. 위 글의 내용과 일치하는 것은?

- ① RVOD에서 콘텐츠 전송에 필요한 대역의 총합은 동시 접속 사용자 수에 상관없이 일정하다.
- ② 시간 분할 NVOD와 데이터 분할 NVOD에서는 모두 재생 중에 수신 채널 변경이 필요하다.
- ③ 시간 분할 NVOD에서는 크기가 다른 데이터 블록이 각 채널에서 반복 전송된다.
- ④ 데이터 분할 NVOD에서 데이터 블록의 크기는 사용 채널 수에 상관없이 결정될 수 있다.
- ⑤ 데이터 분할 NVOD에서 각 채널의 전송 반복 시간은 데이터 블록의 재생 순서에 따라 다음 채널로 넘어가면서 2배씩 증가한다.

12. NVOD에 대해 추론한 것으로 바르지 않은 것은?

- ① 한 콘텐츠당 사용되는 채널의 수를 늘리면 사용자의 대기 시간을 줄일 수 있다.
- ② 한 채널당 수신자의 수가 다수일 수 있으므로 ‘일시 정지’와 같은 사용자의 편의성을 높일 수 있는 기능을 사용하기 어렵다.
- ③ 시간 분할 NVOD에서는 적어도 사용 채널의 수보다 많은 수의 동시 접속 사용자가 있어야 RVOD에 비해 서버에서 보내는 전체 데이터양의 감소 효과가 있다.
- ④ 동일한 대역폭을 가지는 서버가 한 개의 콘텐츠만 전송한다고 할 때 데이터 분할 NVOD는 시간 분할 NVOD의 절반에 해당하는 채널 수를 사용한다.
- ⑤ 데이터 분할 NVOD는 수신 측의 저장 공간이 반드시 필요한데, 저장 공간에 제한이 있을 경우 콘텐츠의 크기가 너무 크면 전체 내용의 재생이 어렵다.

13. 어느 지역에 VOD 서비스를 공급하기 위해 <보기>와 같이 기초 자료를 조사하였다. 이를 토대로 시간대별로 VOD 서비스 방식을 결정할 때, 가장 적절한 선택은?

<보 기>

조사 항목	시간	아침, 낮	저녁, 밤	심야
서비스 요청자 수는 얼마나 많은가?	많다	많다	적다	
요청 콘텐츠의 수는 얼마나 많은가?	적다	보통	많다	
허용 대기 시간은 얼마나 긴가?	길다	보통	짧다	

	아침, 낮	저녁, 밤	심야
①	RVOD	시간 분할 NVOD	데이터 분할 NVOD
②	시간 분할 NVOD	RVOD	데이터 분할 NVOD
③	시간 분할 NVOD	데이터 분할 NVOD	RVOD
④	데이터 분할 NVOD	RVOD	시간 분할 NVOD
⑤	데이터 분할 NVOD	시간 분할 NVOD	RVOD

[14~16] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

나라는 민(民)을 근본으로 삼고 민은 재물로써 살아가니, 애민(愛民)하는 요체는 마땅히 절용(節用)을 앞세워야 하고 절용하는 실속은 소비를 줄이는 것보다 더한 것이 없습니다. 소비를 줄이지 않고 쓰는 것을 절약하지 않는다면 곤궁함에서 회생시켜 그 생계를 후하게 할 수가 없을 것입니다.

우리나라는 가난한 나라입니다. 국토의 절반이 산과 계곡이고 인구는 적은데 유식(遊食)하는 사람이 다수를 차지하고 있습니다. 재물을 생산할 자원이 풍부하지 않으니 재물을 더욱 절약해서 사용해야 할 것인데, 검소를 숭상하는 교화(教化)가 거친 명주옷을 입는 것으로 나타나지 않고 오히려 사치를 경쟁하는 풍습이 갈수록 민간에 성행하고 있습니다. 사대부들 사이에 의복과 음식의 제도가 옛날에는 없던 것이 지금은 있는 것이 있는데 옛날 것은 검소했으나 지금 것은 사치스러운 것이 한두 가지가 아닙니다. 이로부터 풍속이 날로 사치로 치닫고 재용(財用)이 날로 부화(浮華)함에 빠지는 것을 알 수 있는데, 그 재물이 모두 소민(小民)들의 고혈(膏血)에서 나오는 것이니 백성들이 어찌 빈궁하고 곤란하게 되지 않을 수 있겠습니까? 이는 말세에 풍습이 변화된 데 따른 것일 뿐 아니라 군상(君上)께서 영도(領導)하여 통솔하시는

방도와도 관련이 있습니다.

신이 근심하고 있는 것은 곧 국가의 경비입니다. 숙종조(肅宗朝) 초년에는 한 해 국가의 용도를 통틀어도 8, 9만에 불과했는데 말년에 이르면서는 갑절이 되었고 영조조(英祖朝) 초년에는 이미 숙종조 말년의 액수를 넘어섰다가 근년에 이르면 또 갑절이 되었으며 전하께서 즉위하셨을 때는 영조조 말년보다도 더 많아졌습니다. 작년에는 산릉(山陵) 조성 공사가 크게 일어나고 객사(客使)의 영송(迎送)이 빈번했기에 상례(常例)와 비교할 수 없지만, 숙종 초년과 비교할 때 몇 곱절이 됩니다. 조종(祖宗) 이래 수백 년 동안 해마다 그 땅 그대로이고 해마다 그 백성 그대로이어서 땅도 더 열리지 않았고 가호(家戶)도 증가하지 않았습니다. 그러나 부세(賦稅) 수입은 늘기만 하고 늘지 않았으며 경비 지출은 늘기만 하고 줄지 않았습니다. 그나마 다행스러운 일은 홍수나 가뭄 등 재해와 전쟁으로 인한 의외의 지출이 없었던 것입니다.

신이 공부(貢賦)를 맡은 사람이 논한 것을 듣건대 한 해의 수입으로 반년의 용도를 지탱하지 못하고, 근근이 살림살이를 이끌며 겨우 눈앞의 일만을 지탱할 수 있었던 것은 단지 관서(關西) 지방의 소미(小米)와 다른 관사(官司)에 남아 있던 저축 덕분이었습니다. 향아리에 담아 둔 물은 모두 우물 속의 물이고 잔에 따라 놓은 술은 모두 병 속의 술인 것이기에, 우물이 마르면 향아리가 비게 되고 병이 기울어지면 잔이 마르게 될까 두렵습니다.

신이 이미 여러 차례 영해(嶺海)에서 천적(遷謫)을 겪으면서 백성들의 곤궁과 절고를 익히 목도했습니다. 배양 보면 뉘속까지 어는 추위에도 끼입을 옷이 없고 창자가 주리어도 먹을 것이 없으며 집을 울타리로 가리지도 못하고 거적자리도 갖추지 못하고 있는데 구실을 재촉하는 엄명은 성화보다도 다급하고 채찍의 고통이 살과 뼈에 닿치니, 때 없이 옮겨 다니고 오래지 않아 죽게 되며, 남아 있는 사람은 떠나간 사람들이 내지 않은 구실까지 물어야 하고 살아 있는 사람은 죽은 사람들의 구실까지 담당해야 하는데도 대궐 문은 멀기만 하여 호소하는 소리가 들리지 않았습니다. 그러므로 담아 두었던 것을 모조리 털어 겨우 세납(稅納)에 충당하니 향아리와 단지가 모두 깨져 이미 그해를 넘길 거리가 없게 됩니다.

설령 나라에서 날마다 쓰는 비용이 조금 여유가 있더라도 오히려 조금씩 거두어들인 것을 흠이나 모래 쓰듯이 하는 것은 마땅치 않거늘, 하물며 지금 나라 회계의 곤란이 이와 같은 지경에 이르고 소민(小民)들의 곤궁과 고통이 이와 같은 때이겠습니까? 안으로는 궁금(宮禁)과 밖으로는 관부들의 남용을 개혁하되, 수입을 헤아려 지출을 억제하고 옛적에 3년이 되면 한 해의 것이 남도록 저축하던 일을 법으로 삼는다면, 사치하는 풍습이 고쳐지고 용도를 절약한 효과로 백성들이 곤궁에서 회복될 수 있을 것입니다.

- 『조선왕조실록』, 정조 1년 대사헌 정창순의 상소문 -

14. 글쓴이가 파악하고 있는 당시 시대상으로 보기 어려운 것은?

- ① 국가의 재정 수입이 지출액에 미치지 못하고 있다.
- ② 잦은 천재지변으로 백성들의 삶이 피폐해 있다.
- ③ 지배층 사이에 새로운 유행이 퍼지고 있다.
- ④ 생산 활동에 참여하지 않는 사람이 많다.
- ⑤ 경작지가 늘어나지 않고 있다.