



비즈니스 과제

레드불 레이싱(Red Bull Racing)은 경쟁력 있는 F1 차량을 제작하고 우승을 위한 경쟁 전략을 수립하기 위해 데이터 집약적 시뮬레이션, 설계 및 분석 솔루션을 실행하는 IT 인프라의 성능을 극대화해야 합니다.

혁신

레드불 레이싱이 F1에서 경쟁력을 유지하기 위해서는 방대한 양의 데이터를 분석 및 저장해야 합니다. F1 팀은 CFD(전산 유체 역학), 분석 및 스토리지 환경을 뒷받침하는 IBM 소프트웨어 정의 솔루션을 사용하여 그 어느 때보다 신속하게 우승을 위한 요소를 설계 및 개선하며, 전략에 대한 실시간 의사 결정을 보다 현명하게 수립할 수 있습니다.

비즈니스 이점

30%+ 증대

전산 유체 역학을 위한 워크플로우 처리량 향상

30% 절감

데이터 접근 시간 단축으로 실시간 의사 결정을 위한 신속한 정보 제공

75% 감소

파일 전송 시간 단축으로 중요 데이터를 신속하고 안정적으로 이동

레드불 레이싱

데이터를 빠른 통찰력과 경쟁력있는 F1 레이싱 차량으로 전환

레드불 레이싱은 F1에서 12 시즌 만에 이미 58개의 폴 포지션(pole position), 128개의 포디움 피니시(podium finish), 49 건의 최단 랩(fastestlap), 51건의 레이스 우승 및 4개의 더블 월드 챔피언십 달성이라는 놀라운 성적을 기록했습니다. 레드불 레이싱 팀은 탁월한 주행 실력에 레이싱에 대한 근본적으로 차별화된 접근 방식을 결합해 전 세계 팬들에게 스포츠에 대한 새로운 정의를 선보이고 있습니다. 레드불 레이싱 팀은 영국 밀턴 케인즈 공장에서 매우 정교화된 자동차의 모든 구성 요소에 대해 실질적인 설계, 제조, 테스트 및 정교화 작업을 수행하며 21개 글로벌 그랑프리 경주에서의 경쟁에 대비합니다. 레드불 팀은 레이싱 트랙에서 100개가 넘는 센서에서 수집한 데이터를 분석하여 실시간으로 레이싱 전략을 결정합니다.

“IBM 과의 협력을 바탕으로 데이터의 잠재력을 최대한 활용하여 보다 현명한 의사 결정을 내리며 궁극적으로 레이싱 우승이라는 목표를 달성할 수 있습니다.”

- Nathan Sykes, 기술 책임자, 레드불 레이싱

속도가 핵심

포뮬러 원(F1™)은 전 세계에서 가장 인기 있고 최첨단 기술이 활용되는 모터 레이싱 시리즈로, 5개 대륙에 걸쳐 매년 21개의 경주가 펼쳐집니다. F1의 FIA 관리 기관은 운전자의 안전을 보장하고 소규모 팀의 비용 부담을 낮추기 위해 최고 실력을 제한하는 복잡한 규정을 유지하고 있지만, F1 차량은 기본적으로 매우 강력하고 가벼우며 빠른 특성을 지닙니다.

레드불 레이싱의 기술 파트너십 선임 매니저인 Zoe Chilton은 “우리의 성공과 실패는 트랙에서 밀리 초 단위로 측정됩니다. 즉, 이곳 공장에서도 레이싱 트랙 위에서 최선의 결정을 내리기 위해서는 뛰어난 정확성을 확보하고 데이터를 중심으로 움직여야 합니다.” 라고 말합니다.

레드불 레이싱은 F1의 강력한 우승 후보로서 경쟁력을 유지하기 위해 심층적인 내부 전문 기술을 보유하고 혁신 파트너와 협력하여 매년 차량을 근본적으로 재설계하며 레이싱 시즌 내내 차량을 개발합니다. FIA 규정에 따라 2014년부터는 소형 V6 엔진을 사용해야 했기 때문에 레드불 팀은 고급 터보 충전기, 에너지 회수 장치 및 보조 전기 모터를 결합하여 성능을 향상시켰습니다.

또한 레드불 팀의 차량은 다운포스와 드래그 간의 균형을 유지하는 복잡한 공기 역학 기능을 갖추고 있어 코너와 직선 모두에서 높은 속도를 낼 수 있습니다.



레드불 레이싱의 최고 정보 책임자(CIO)인 Matt Cadieux는 “레드불 레이싱에서는 속도가 핵심입니다. 작업자뿐만 아니라 비즈니스 프로세스도 빨라야 합니다. 레이싱 차량에는 약 7,500개의 고유 부품 번호가 있고 차량은 계속 변화하기 때문에 실제로 한 시즌 동안 약 100,000개의 부품을 설계합니다. 이러한 작업 속도에 맞추려면 매우 역동적인 제품 개발 프로세스가 필수적입니다.” 라고 말합니다.

F1에서는 컴퓨터 기반 설계 및 시뮬레이션이 매우 중요합니다. F1에서는 규정상 실제 윈드 터널의 양과 팀이 수행할 수 있는 트랙 테스트의

횟수가 엄격하게 제한됩니다. 실제로 FIA는 8주 내에 가상 테스트에 사용할 테라플롭(teraflop)의 수도 제한하기 때문에 레드불 레이싱 팀은 시즌 내내 차량 개발을 계속하기 위해 IT 리소스에서 최대한의 효율성과 성능을 확보해야 합니다.

물론, 차량 최적화 작업은 레이싱 도중에도 멈추지 않습니다. 레드불 레이싱은 실시간으로 분석되는 수백 개의 온보드 센서에서 방대한 양의 데이터를 수집 및 분석하여 운전자와 피트 크루가 레이싱 중에 차량을 어떻게 조정할지를 결정할 수 있도록 도와줍니다. 또한 이 데이터는

본부 시뮬레이션에서도 활용되며 레이싱 경기 주말 동안의 예상치 못한 문제점 및 경쟁 위협에 대응하기 위해 모든 주요 레이스 전략 및 전술에 사용됩니다. 레이싱이 전 세계를 무대로 진행되는 상황에서, 핵심적인 통찰력 확보를 위해 효과적인 데이터 수집, 저장, 검색 및 분석에 필요한 속도와 안정성 수준으로 방대한 데이터 세트를 전송할 때 상당한 어려움이 발생합니다.

Matt Cadieux는 “우리는 금요일과 토요일에 예선 경기 전에 차량 설정을 최적화하기 위해 시뮬레이션을 실행하고, 경주 중에도 성능을 최적화하기 위해 시뮬레이션을 실행합니다. 데이터 중심의 접근 방식으로 최적의 의사 결정을 도출하기 위해 다양한 데이터 입력값을 얻고 고급 분석 도구를 사용합니다.” 라고 덧붙입니다.

경쟁력 확보

매우 복잡한 장비가 투입되고 미크론 허용 오차 수준으로 제조되며, 결정론 및 확률론적 모델링을 기반으로 차량만큼이나 복잡한 경쟁 전략이 활용되는 치열한 스포츠 상황에서 레드불 레이싱에게 뛰어난 IT 리소스가 필요한 것은 당연한 일입니다. FIA 규정을 최대한 활용하기 위해 레드불 레이싱 팀은 CAD/CAE 시스템을 항상 최적의 상태로 유지하고 세계적 수준의 분석 솔루션의 지속적인 가용성을 보장하며 전 세계에 존재하는 방대한 현재 및 과거 데이터에 빠르고 안정적으로 액세스할 수 있어야 합니다.

이러한 세 가지 요구 사항을 충족하기 위해 레드불 레이싱은 HPC 클러스터에서 작업 스케줄링 및 관리를 처리하기 위한 IBM Spectrum LSF 및 데이터 저장 및 검색 허브로서 IBM Spectrum Scale™이 포함된 IBM Spectrum Elastic Storage Server 등 IBM 소프트웨어 정의 솔루션을 바탕으로 인프라를 구축하기로 결정했습니다. 또한 IBM 솔루션은 IBM Aspera와 원활하게 작동하여 현장의 레이스 트랙과 영국에 있는 레드불 공장 간의 빅 데이터 파일 전송을 최적화합니다.

Matt Cadieux는 다음과 같이 설명합니다. “IBM 소프트웨어 정의 솔루션(SDS)은 워크플로우를 자동화하고 슈퍼컴퓨터를 프로비저닝 및 스케줄링 하는데 사용됩니다. 이 솔루션이 없으면, 차량 개발 프로세스 속도는 상당히



낮아질 것입니다. 또한 우리는 IBM Spectrum Scale을 사용하여 가장 중요한 시뮬레이션 데이터를 관리합니다. IBM은 제품을 최대한 활용하는 데 도움이 되는 훌륭한 제품과 뛰어난 엔지니어를 보유하고 있습니다. 우리의 핵심 분석 작업은 모두 IBM 솔루션에서 실행됩니다.” 우승을 위한 레드불 레이싱의 노력은 매년 경쟁력 있는 자동차를 설계하고 구성하는 것부터 작업에서 시작됩니다. 전산 유체 역학 (CFD)은 초기 디자인 작업과 시즌 내내 계속되는 최적화 작업에서 중요한 역할을 수행합니다.

레드불 레이싱은 CFD 소프트웨어를 통해 새로운 구성 요소, 조립품 또는 전체 차량의 가상 모델을 테스트하여 중요한 공기 역학이

어떻게 작동하는지 확인할 수 있습니다. 레드불 레이싱은 IBM Spectrum LSF 클러스터에서 실행된 CFD 계산 결과를 분석하여 물리적 프로토타입을 제작하는 것보다 훨씬 빠르고 유연하게 차량 부품을 정교화할 수 있습니다. 특히, IBM Spectrum LSF를 사용할 경우 레드불 레이싱은 표준화된 워크플로우 내에서 광범위한 CFD 도구를 쉽게 사용할 수 있으므로 팀이 보다 빠르고 효율적으로 작업하여 최상의 성과를 얻을 수 있습니다. 레드불 레이싱은 최신 버전의 IBM Spectrum LSF를 사용하여 고성능 컴퓨팅 (HPC)을 위한 매우 직관적인 작업 환경을 구축했고, 엔지니어링 팀은 과거에 6개월이나 소요되었던 신규 구성원 훈련 작업을 단 몇 시간 만에 마칠 수 있게 되었습니다.

레드불 레이싱의 수석 도구 및 기술 책임자인 Nathan Sykes는 “F1에는 하나의 명확한 해답이 존재하지 않으므로 우리는 더 나은 구성 요소를 얻기 위해 반복 작업을 수행해야 합니다. IBM 소프트웨어 정의 솔루션을 통해 워크플로우가 전 세계에 걸쳐있는 경우에도 새로운 애플리케이션을 워크플로우 안팎으로 효율적으로 이동할 수 있습니다. 우리는 솔루션을 병렬적으로 실행하여 차이점을 이해하고 보다 나은 워크플로우가 무엇인지 파악할 수 있습니다. 결과적으로 우리가 실행하는 모든 반복 작업을 통해 구성 요소의 품질이 점점 향상됩니다.”라고 이야기합니다.

Zoe Chilton은 “우리는 타막(tarmac)에서 불과 몇 밀리미터 떨어진 레이싱 트랙 근처에서 약 200mph로 속도로 달리며 운전자를 태우는 자동차를 설계하기 때문에 생산되는 차량 디자인의 견고성에 대해 확신할 수 있어야 합니다. 레드불 레이싱이 IBM을 혁신 파트너로 선정한 근본적인 이유는, 현장에서 컴퓨팅 성능을 최대한 활용할 수 있기 때문입니다. 자동차의 작동 원리에 대해 더 많은 시뮬레이션을 실행할 수 있는 능력을 통해 우리는 주행 과정에서 차량이 운전자에게 어떤 경험을 제공할지 대해 더 많은 정보를 수집할 수 있으며 안전성과 성능에 대해 확신할 수 있게 됩니다.”라고 덧붙입니다.

물리적 테스트와 가상 테스트에서 생성되는 방대한양의 데이터뿐만 아니라 레이싱 주말마다 차량 내 센서 및 트랙 모니터링 장비에서 스트리밍 되는 데이터는 레드불 레이싱 차량의 디자인을 개선하는 데 매우 중요한 요소입니다. 동일한 데이터는 밀턴 케인즈(Milton Keynes)에 있는 운영실에서도 분석되어 주행 중 의사 결정을 지원하는 데 사용되며, 트랙측 팀 구성원이 예선 경기 전 차량 구성 방법을 신속하게 결정하고 변화하는 상황과 치열한 경쟁 압박에 대응해 레이싱 전략을 실시간으로 조정할 수 있도록 도와줍니다. 레드불 레이싱은 전 세계 레이스 지점과 영국 본사 사이에서 대용량 파일을 빠르고 안정적으로 전송하기 위해 탁월한 성능의 광역 네트워크와 특허받은 Aspera FASP® 기술이 적용된 IBM Aspera 고속 파일 전송 소프트웨어를 사용합니다.

Nathan Sykes는 다음과 같이 말합니다. “IBM Spectrum LSF는 주행 중 얻은 정보를 CFD 및 윈드 터널과의 실시간 비교에 필요한 형식으로 전환할 수 있도록 도와줍니다. 데이터를 전 세계로 전송하므로 레이싱 현장과 HPC 간에 거리가 멀어집니다. 하지만 Aspera를 사용하면 대역폭을 최적으로 사용하여 이 데이터를 훨씬 빠르고 안정적으로 이동할 수 있습니다.”

CFD, 물리적 테스트 및 레이싱 원격 측정 작업은 레드불 레이싱이 처리, 분석 및 저장해야 할 엄청난 양의 데이터를 생성합니다. 레드불 팀이 CFD와 분석 작업을 수행하기 위해서는 이러한 대규모 데이터에 빠르고 안정적으로 액세스할 수 있어야 합니다. 또한 이러한 데이터의 가치는 데이터가 생성되는 순간 최고 수준에 도달하는 반면, 레이싱 팀은 며칠, 몇 주, 몇 개월 또는 몇 년 후에 이를 다시 참조해야 할 수도 있습니다.

레드불 레이싱 팀은 스토리지 및 아카이브 환경에 대한 게이트웨이 역할을 하는 IBM Spectrum Scale을 사용하여 최신 데이터를 매우 빠르게 검색할 수 있으며, 이와 동시에 IBM Spectrum Protect™를 통해 과거 데이터의 장기 스토리지 비용도 절감합니다.

Nathan Sykes는 “시간 변화에 따라 데이터가 소비되고 나면 그 필요성이 줄어들므로 이를 빠른 디스크에서 느린 디스크로 이동할 수 있습니다. 이러한 작업은 자동으로 수행되므로 신경 쓸 필요가 없습니다. 그리고 1년 후에 데이터를 테이프에서 다시 가져와야 하는 경우, 사용자가 그 저장 위치를 정확히 모르더라도 시스템은 자동으로 해당 데이터를 찾아 이를 즉시 제공합니다. IBM Spectrum Scale을 사용하면 시간이 지남에 따라 가장 빠르고 가장 비싼 디스크에서 가장 저렴한 디스크로 데이터를 자동으로 계층화할 수 있어 투자 가치를 극대화할 수 있습니다.”

“환경 또는 데이터 센터에 문제가 발생하는 경우에도 데이터를 복구하고 전 세계 어디에서나 데이터를 가져와서 이를 사용하여 손쉽게 자동차의 모든 부분을 재현할 수 있습니다.”

- Chris Middleton, 레드불 레이싱 IT 인프라 매니저

레드불 레이싱의 IT 인프라 매니저인 Chris Middleton은 “레드불 레이싱에게는 데이터 백업 및 복구가 매우 중요합니다. IBM Elastic Storage Server는 레드불 레이싱 백업 환경에서 핵심적인 역할을 수행합니다. IBM Spectrum Protect에 제공되는 볼륨을 제공하여 모든 레드불 레이싱의 백업 데이터가 보관된 스토리지 풀을 구현합니다.” 라고 설명하며 “환경 또는 데이터 센터에 문제가 발생하는 경우에도 데이터를 복구하고 전 세계 어디에서나 데이터를 가져와서 이를 사용하여 손쉽게 자동차의 모든 부분을 재현할 수 있습니다.”라고 덧붙입니다.

IBM Elastic Storage Server, IBM Spectrum Scale 및 IBM Spectrum Protect와 IBM Aspera 고속 전송 솔루션의 결합을 통해 레드볼 레이싱은 비용과 관리 작업에 대한 부담은 낮추고 보다 효율적으로 대규모 중요 데이터에 액세스, 저장 및 복구할 수 있습니다. Chris Middleton은 “우리의 가장 큰 과제 중 하나는 용량 관리입니다. 매년 테라바이트의 데이터를 이용하는 주류 환경과 비교할 때 CFD 환경에서는 하루에 테라바이트를 생성할 수 있습니다. IBM Spectrum Protect를 사용하면 필요한 데이터를 백업할 수 있습니다. 데이터가 생성된 후 오랜 시간이 지나면 이를 삭제하고 백업된 정보를 안전하게 보관하며 언제든지 복구할 수 있습니다. 이를 통해 프로덕션 환경에는 보다 중요한 데이터를 저장할 수 있고 용량에 대해 걱정할 필요가 없어집니다.”라고 말합니다.

경기 우승을 위한 성능

IBM 소프트웨어 정의 솔루션은 레드볼 레이싱의 데이터 중심 설계 및 분석 프로세스의 근간을 이루며 레드볼 팀이 데이터를 빠르고 안정적으로 수집 및 액세스하고, 신속하게 처리 및 분석하며, 이를 경제적으로 보호할 수 있도록 도와줍니다.

IBM Spectrum LSF를 사용하여 HPC 리소스를 관리할 경우 레드볼 레이싱은 CPU 시간당 유용한 작업 처리량을 극대화할 수 있습니다. 이는 FIA가 부과한 리소스 제한을 감안할 때 매우 중요합니다.

Nathan Sykes는 “IBM Spectrum Storage 솔루션을 통해 병목 현상의 위치를 파악하고 해당 작업에 가장 적합한 하드웨어를 사용할 수 있었습니다. 이 덕분에 워크플로우 처리량이 30% 이상 향상되었습니다. 또한 때에 따라 30분 만에 클러스터에서 작업을 실행할 수도 있습니다. 사용 가능한 하드웨어 리소스를 훨씬 더 많이 사용할 경우 이를 더 빨리 클러스터에 배치할 수 있으므로 의사 결정 속도가 대폭 향상됩니다. 궁극적으로 이는 주행 과정에 랩 타임을 단축할 수 있는 더 나은 구성 요소를 투입할 수 있음을 의미합니다.” 라고 말합니다.

I3 및 분석 요구 사항을 모두 지원하는 IBM Spectrum Scale은 데이터 액세스 시간을 최대 30% 단축하여 결과물을 더 빨리 생산하고 문제에 대한 통찰력을 적시에 제공할 수 있었습니다. Chris Middleton은 “IBM Elastic Storage Server는 커다란 성능상의 이점을 제공합니다. 다음 날 작업을 실행하지 않고도 밤 사이에 대규모 백업이 가능하므로 백업 창 때문에 설계나 연구가 방해받지 않습니다.

구현이 매우 간편하며 그 후에는 거의 모든 작업이 자동으로 수행됩니다. 결과적으로 관리자는 자동차 성능과 보다 직접적으로 관련된 작업에 집중할 수 있어 팀의 성공을 보장할 수 있습니다.”

레이싱 차량의 데이터가 보다 빠르고 효율적으로 제공됩니다. 레드볼 레이싱은 뛰어난 광역 네트워크를 사용하며 IBM Aspera는 트랙 지점과 레드볼 레이싱 본사 간의 파일 전송을 최적화하여 이를 보완합니다. IBM 소프트웨어 정의 솔루션을 함께 사용할 경우 레드볼 레이싱은 데이터를 최대한 활용하여 공장과 레이싱 트랙에서 경쟁 우위를 확보할 수 있습니다. Matt Cadieux는 다음과 같이 결론을 내립니다. “저희 레이싱 작업은 지식을 중심으로 진행됩니다. 우리는 얼리어답터로서 세계 최고의 회사와 교류하려 노력합니다. 우리는 혁신 파트너로서 IBM과의 협력하여 데이터의 잠재력을 활용하여 양질의 의사 결정을 내릴 수 있게 되었으며, 이러한 결정은 궁극적으로 레이싱 현장에서의 우승으로 이어질 것입니다.”

솔루션 구성요소

- IBM Spectrum LSF
- IBM Spectrum Symphony™
- IBM Spectrum Protect™
- IBM Spectrum Scale™
- IBM Spectrum Elastic Storage Server
- IBM Aspera® Point to Point Clients

다음 단계

IBM Spectrum Storage 솔루션에 대한 자세한 정보를 확인하려면 IBM 담당자 또는 IBM 비즈니스 파트너에게 문의하거나 웹사이트 ibm.com/spectrum-computing를 방문하십시오.

© Copyright IBM Corporation 2019

한국아이비엠주식회사

(07326) 서울시 영등포구 국제금융로10 서울국제금융센터 Three IFC

IBM, IBM 로고, ibm.com, Aspera, IBM Spectrum Protect, IBM Spectrum Scale, IBM Spectrum Symphony 및 LSF Platform은 전세계 여러 국가에 등록된 International Business Machines Corp.의 상표입니다. 기타 제품 및 서비스 이름은 IBM 또는 타사의 상표입니다. 현재 IBM 상표 목록은 웹사이트 “저작권 및 상표 정보”(ibm.com/legal/copytrade.shtml)에 있습니다. 이 문서는 최초 발행일을 기준으로 하며, 통지 없이 언제든지 변경될 수 있습니다. IBM이 영업하는 모든 국가에서 모든 오퍼링이 제공되는 것은 아닙니다. 이 문서의 정보는 상품성, 특정 목적에 의 적합성에 대한 보증이나 조건을 포함하여(단, 이에 한하지 않음) 명시적이든 묵시적이든 일체의 보증 없이 “현상태대로” 제공됩니다. IBM 제품은 제품이 제공되는 계약의 조건에 따라 보증됩니다.

TSC03400-USEN-01

