

AI 기술, 방송미디어 혁신의 트리거가 되다

글. 성시훈 MBC 방송IT센터 미디어기술연구팀 / 공학박사

MBC는 방송 제작 업무에 도움이 될 수 있는 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 기술을 찾기 위해서 유사 이래 방송사 업무에 없었던 새로운 시도를 하고 있다. 예를 들어 소재편집 근무자가 STT(Speech to Text) 서비스를 쉽게 접근할 수 있게 개발해서 2019년부터 제작 워크플로우에서 일부 활용하고 있고, 아카이브에 보관되어 있는 수십만 개 SD 콘텐츠의 낮은 영상 화질을 HD 수준으로 품질을 향상시키는 ‘AI 영상화질개선시스템’을 개발 구축해서 2020년부터 본사와 MBC C&I를 통해서 본사 콘텐츠의 국내외 콘텐츠 유통에 활용하고 있다.

본 고에서는 인터넷이나 유튜브에서 쉽게 찾을 수 있는 ‘퍼셉트론’이나 ‘지도학습’ 같은 AI에 대한 기술적인 설명이 아니라 그간 AI 개발과정에서 느꼈던 생각과 경험을 나누고자 한다.



그림 1. 대장금 고화질 버전 방송 / 출처 : MBC ON

AI 기술의 암흑기

1990년대 중반, 당시 이름도 생소했던 뉴럴네트워크(Neural Network, 신경회로망)를 대학원 연구실에 들어가면서 접하게 됐다. 성공률 1%를 올리려고 밤을 새우던 선배들을 보면서 인공지능을 위해서는 사람이 희생당해야 함을 배웠다. 공교롭게도 그때 그 시절은 이제 와서 흔히 이야기하는 ‘2번째 AI 기술 암흑기’였고 그때는 내가 그 속에 있음을 알 수 없었다. 그렇다 하더라도 2000년부터 수년간 MBC의 메이저리그 독점중계에 사용한 문자

인식 기술개발에 많은 도움이 되었다. 국내 최초로 생방송에 AI 기술을 활용한 사례였고 해외 메이저 컨퍼런스와 논문지에 게재됐다. 해외에도 당시 다소 불안정했던 AI 기술이 직접 사용된 예가 드물었기에 다른 논문들에 여러 차례 피인용 되었다.

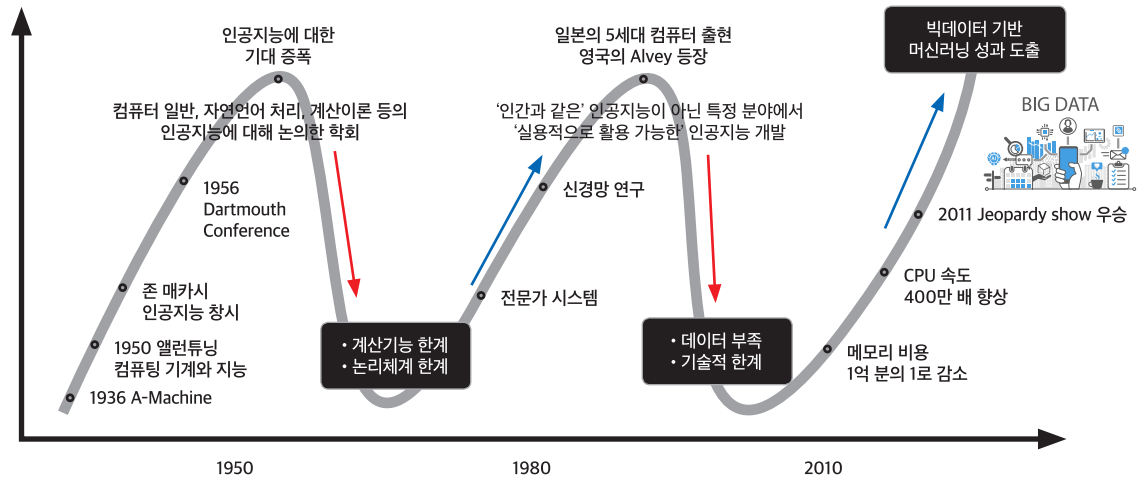


그림 2. AI 기술의 발전 역사 / 출처 : 디지털 유니버스 스터디, 한국정보화진흥원

이후 'AI는 100% 성공률을 장담할 수 없고 0.01%의 오류조차 허용하지 않는 방송 분야에는 활용하기 어렵다'는 생각에 관심을 두지 않았다. 2016년 구글 딥마인드의 알파고가 이세돌과 바둑 세계챔피언 커제를 연거푸 무참하게 이길 때도 1997년 IBM 딥블루가 체스 세계챔피언을 이겼을 때보다 연산과 검색이 더 빨라진 슈퍼컴퓨터가 이것만 잘한다며 AI 기술 발전을 낮게 봤다. AI 기술은 개발이 복잡하고 발전이 느리다는 편견이 자리하고 있었다. 그러던 중 회사의 요구로 미디어와 관련된 AI 기술들을 다시 검토할 기회가 생겼다. AI 기술은 이미 달라져 있었다. 이미 초등학교들도 스크래치나 파이썬으로 간단한 AI를 구현하는 시절이 된 것이다. 기술에 대한 선입견으로 불신의 벽을 높게 쌓아왔던 자신을 꾸짖게 되었고, 아이러니하게도 굵이굵이 돌고 돌아서 다시 AI라는 녀석을 마주하게 되었다.

폭발적인 AI 기술 성장

AI 기술은 갓 태어난 기술이 아니다. 수십 년 전부터 많은 연구자들이 시도했었다. 갑자기 나타난 높은 벽으로 한계를 느끼는 2번의 암흑기가 있었고 누군가의 위대한 돌파로 다시 흥행 가도를 달리고 있다.

1968년 스탠리 큐브릭의 영화 '2001: 스페이스 오디세이'의 인공지능 슈퍼컴퓨터 HAL이나 잠재적인 범죄자를 찾던 '마이너리티 리포트' 같은 SF 영화에서나 보였던 잠잠했던 AI 기술이 수년 사이에 왜 갑자기 폭발적으로 성장하고 주목받게 된 것일까. AI가 없을 때는 어떻게 살았을까 싶을 정도로 매일같이 AI 관련 뉴스가 채워지고 구글, 아마존, 애플, 페이스북 같은 글로벌 기업뿐 아니라 삼성, SK, 네이버, 카카오 같은 국내 대기업이 AI를 차세대 먹거리 기술로 선언하고 개발자를 입도선매하는 현상이 나타나게 된 걸까. 최근 짧은 기간 동안 몸소 느꼈던 이유를 오래전 경험에 비추어 보고자 한다.

무엇보다도 우선, arXiv와 kegggle 같은 열려있는 기술 공유 플랫폼의 도움으로 기술개발 사이클이 단축되었다. 과거에는 기술 공유와 검증이 쉽지 않았다. 연구자가 SCI 유력 논문지에 논문을 제출하고 리뷰 심사를 통과해서 게재하려면 길게는 2년의 시간이 걸렸고 그 기술이 공유되고 사용되려면 구현해서 검증하는 시간도 필요했지만,

지금은 논문 제출과 동시에 arXiv.org와 같은 인터넷상의 기술 공유 플랫폼에 업로드하고 수시로 kegg에서 특정 케이스를 설정하여 기술 경쟁을 벌인다. 심지어 소스코드까지 공개하고 있다. 십수 년 전에는 도저히 상상할 수 없는 일이다. 그러나 이제는 핵심기술은 보호하되 활발히 공유함으로써 기술개발 사이클이 짧아지고 AI 기술이 다양한 영역에서 획기적으로 성장할 수 있다.

둘째, 하드웨어 처리속도가 차원이 다르게 빨라졌다. 말 그대로 복잡하고 딥(deep)한 뉴럴네트워크를 ‘학습(Learning)’하고 ‘추론(Inference)’ 하기 위해서는 과거 수십 일 걸렸던 딥러닝네트워크 연산이 GPU 등 최적화된 하드웨어에서 단 수일, 수 시간에 학습과 추론 결과를 확인하고 새로운 시도와 수정을 할 수 있다. 과거 복잡한 연산을 위해서 CPU와 DSP를 붙들고 있던 때가 아니다. 지금도 AI에 특화된 하드웨어가 1~2년을 주기로 계속 발전하고 시장에 출시되고 있다.

마지막 성장 요인은 주변에 수없이 산재한 데이터와 AI에 대한 사용자들의 인식전환이다. 딥러닝네트워크 학습은 데이터라는 문제와 상황에 맞는 답이 주어진 조건에서 최적의 풀이과정, 방정식 또는 패턴을 찾는 복잡한 행렬연산 과정이다. 데이터 없이는 딥러닝네트워크라는 기술도 무의미하다. 사회 곳곳에서 디지털 기술로 생산되고 축적된 다양한 데이터가 AI 기술 발전에 가장 중요한 원동력이다. 한편 AI 기술이 집안 곳곳 생활가전에 일상적으로 적용되고 가전사가 ‘하이엔드급 AI 가전’으로 홍보하면서, 존 코너를 죽이러 온 터미네이터와 스카이넷 같은 과거 SF 영화에서 각인된 부정적인 AI 기술에 대한 막연한 우려와 반감이 예전에 비해 줄어들고 사람들 사이에 나도 한번 써보고 싶은 ‘고급 기술’로 인식되고 있다.

최근 수년 사이에 뉴럴네트워크는 딥러닝네트워크라는 ‘고급’스러운 이름으로 간판을 바꿔 달고, 고성능 하드웨어와 기술 공유 플랫폼이라는 커다란 두 날개로 빅데이터를 풍부한 먹이 삼아 2차례 암흑기의 서러움을 보상이라도 받으려는 듯이 각종 데이터 인식 분야를 비롯해 상품 추천 알고리즘 등 여러 분야에서 수십 년간 당연시해왔던 기존 기술들을 시장에서 밀어내고 휘젓고 있다. 사물인식 경진대회인 ILSVRC(The ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge)에서 2011년 1위 기술의 오인식율이 26%였으나 이미 2015년에 일반인의 평균 인식 오류 5%보다 낮은 3%로 진입했던 기록도 AI 성능 발전사에 자주 언급되는 내용이다. 그 이후 컴퓨터비전과 패턴인식 연구에서 전통적인 신호처리기술로 접근하는 사례는 이래도 될까 싶을 정도로 더 이상 찾기가 어려워졌다.

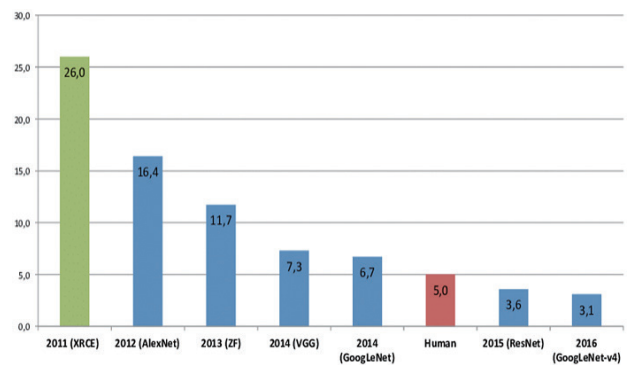


그림 3. ILSVRC 연도별 1위 기술의 인식성능 향상

구작 명품 콘텐츠의 숨을 되살리는 AI 영상화질개선

MBC는 K-wave를 대표하는 한국 드라마, 초기 한류를 선도한 대장금, 허준, 전원일기, 무한도전 등 국내외 시청자에게 사랑받은 수많은 명작을 보유하고 있다. 최근 들어서 과거의 향수를 느끼고 싶은 40~60대와 잠깐 주류에서 멀어졌던 문화 트렌드에 대한 MZ 세대의 호기심으로 뉴트로 현상이 나타나며 레트로 콘텐츠가 강제 소환되어 과거의 명작드라마와 예능프로그램의 인기가 다시 활기를 띠고 있고 관련 콘텐츠 유통이 늘어나고 있다. MBC는 HD급 콘텐츠의 수량에 비해 2배에 달하는 SD급 콘텐츠를 아카이브에 보유하고 있다.

이들 프로그램이 현시점에서도 훌륭한 스토리로 감동과 웃음을 주는 우수한 콘텐츠임에도 불구하고 당시 방송표준이었던 SD급 이하 영상화질로 제작되고 저장된 탓에, 이제는 대형 디스플레이에서 시청하기 불편한 천덕꾸러기가 되어가고 있고 방송사의 미디어 아카이브에 제대로 빛을 보지 못한 채 수십만 개 중 하나로 썬넛다가 값싸게 팔려가는 중고 콘텐츠 취급을 받고 있다.

지금으로부터 불과 10여 년 전인 2011년에 디지털 HD 방송으로 전환되기 전까지 방송된 대부분의 프로그램이 34만 화소(720×480)의 SD급과 아날로그 방식으로 제작되어서 207만여 화소의 HD 화질과 829만여 UHD 화질에 비해 선명도가 상대적으로 크게 떨어진다. 반면, 최근 출시된 TV는 고급형뿐 아니라 보급형까지 급격히 대형화됨으로써 VOD뿐 아니라 구작을 재방송하는 유료방송에서 시청하는데 불편이 더욱 두드러지게 되었다. SD급 콘텐츠를 이대로 방치한다면 제대로 가치를 인정받지 못하고 제한된 시청환경에서만 소비되는 콘텐츠로 전락할 수 있다.

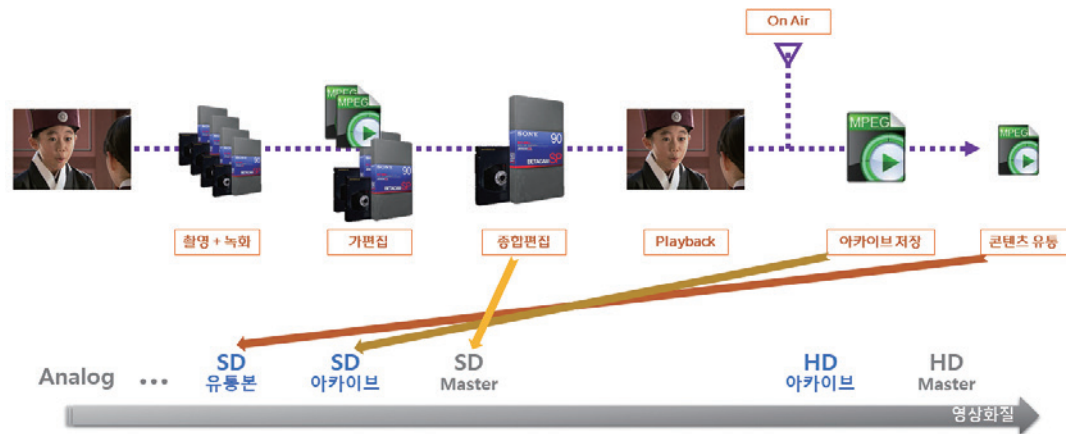


그림 4. 워크플로우 상의 SD급 콘텐츠 화질 저하

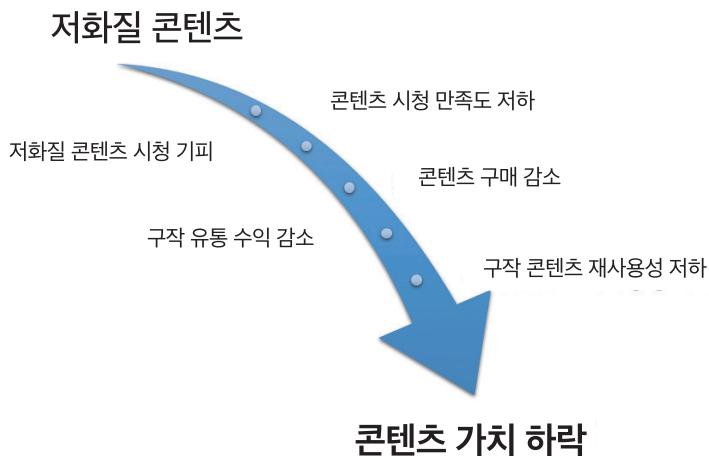


그림 5. 저화질 콘텐츠의 가치 소멸

제대로 명품콘텐츠의 원래 가치를 인정받고 보다 우수한 고품질 영상서비스를 제공하기 위해서는 창고에 넣어뒀던 오래되고 먼지 쌓인 원석을 세공해서 반짝이는 보석으로 가치를 높이듯, 방송사 역시 쌓아 놓은 묵혀둔 저화질 콘텐츠의 광을 새로 갈고 닦아야 하지만 하루하루 편성에 따른 콘텐츠를 생산하기에도 급급한 방송사의 제작 여건상 애초에 불가능한 현실을 직시해야 했다. 더구나 현장에서 작업자가 영상화질을 개선 향상하거나 복원하기 위해서는 NLE 또는 특수장비를 이용해서 장면별로 여러 영상처리 필터를 번갈아 적용해보며 수차례 시도를 한다. 하지만 영상에서 노이즈를 줄이면서 동시에 선명도를 높이는 작업은 쉽지 않다. 그럼에도 불구하고 영상 전문가의 작업이 요구되며 29.97fps 기준 1시간 콘텐츠를 처리하기 위해서는 107,892장의 영상을 처

리해야 한다. 수많은 콘텐츠를 일일이 수작업으로 처리하는 것은 제작 시간이나 노동의 한계에 부딪힌다.

영상화질개선기술에 대한 기술 타당성을 검토한 결과, 당시 화질 개선을 연구하던 대다수 국내외 연구기관과 장비 제조사들이 몰두하던 HD 영상에서 UHD 영상으로의 변환이 아니라, 다시 제작할 수 없는 SD 화질의 구작 명품 콘텐츠를 대상으로 한 영상화질개선 자동화가 무엇보다 시장에서 필요하고 파급력이 클 것을 예상해서 개발 목표를 결정했다.

예전 SF영화를 보다 보면 눈에도 잘 띄지 않는 작거나 뚜렷하지 않은 사물을 또렷하고 선명하게 화면 가득 확대하는 장면들이 나오곤 한다. 상식을 이해하는 사람들이 헛웃음 짓게 하던 어처구니없는 일이었지만 AI 기술이 실현 가능성을 보이고 있다. 영상화질개선기술은 슈퍼레졸루션(Super-Resolution)이란 이름으로 그간 수많은 영상화질 개선 시도가 있었지만 저화질 원본 영상의 한계와 기술적인 어려움으로 실제 사용 가능한 화질 개선이 이루어지지 못했다. 기존 방식에서 AI 방식으로 전환되면서 새롭게 부각되고 있는 이 기술에서 학습에 소요되는 영상데이터세트는 무엇보다 중요하다. 대부분의 대학이나 연구기관에서 가상으로 제작된 학습데이터를 사용해서 우수한 결과로 제한한 논문들이 많지만 아쉽게도 실제 콘텐츠를 적용하면 그저 그런 결과를 내는 사례가 많다.

AI 영상화질개선기술은 SD 영상이 가진 아날로그적인 특성 때문에 일일이 나열하기에는 지면의 부족하다 할 만한 많은 기술개발의 어려움이 있었지만 진화하는 AI 딥러닝기술과 축적한 미디어처리기술을 바탕으로 영상화질개선기술을 성공적으로 개발해서 괄목할만한 성과를 이뤄내고 있다. 여러 차례의 사내 영상전문가 검증 등을 통해서 AI 영상화질개선 시스템이 개발되었고 기대 속에 운영되고 있다. 개발 초기에는 1시간 콘텐츠를 처리하는데 80시간이 걸렸지만, 최종 시스템은 딥러닝네트워크 최적화, 병렬처리, CUDA 최적화 등으로 거의 실시간에 처리할 수 있도록 제작되었다. SD급 콘텐츠의 영상화질개선과 함께 여러 HD 동영상 포맷으로 동시에 출력이 가능해서 작업시간을 획기적으로 줄일 수 있다.

기술개발과 앞으로의 과제

개발되어 구축된 시스템은 많은 분의 수고로 지금까지 무탈하게 잘 활용되고 있다. 현재 대장금, 허준, 무한도전을 비롯한 수많은 우수한 콘텐츠를 고화질로 개선해서 IPTV의 VOD 서비스와 MBC everyone, MBC ON, MBC M 등에서 방송하고 있다. 그러나 개발자의 눈으로 보면 조금 더 개선이 필요한 아쉬운 점도 보인다. 현재 추가적인 성능 개선이 포함된 기존 시스템의 성능고도화가 진행 중이며 더 다양한 영역에서 활용 가능하도록 후속 버전을 준비하고 있다.

MBC는 풍부한 영상데이터와 우수한 콘텐츠 자산을 보유하고 있다. 클래식 콘텐츠를 사랑해주는 시청자들을 위해서 많은 사랑을 받았던 명작 드라마와 스테디셀러를 순차적으로 SD급 영상화질에서 고화질로 변환해서 죽어



그림 6. AI 영상화질개선시스템



그림 7. AI 영상화질개선 전/후 비교

가던 명작콘텐츠의 숨을 불어넣어서 다시금 되살리려 노력하고 있다.

MBC는 2014년에 지상파방송 3사 중 가장 먼저 스튜디오 제작을 파일기반으로 전면 전환했다. 모든 스튜디오 녹화를 테이프 VCR 없이 비디오서버(eXerver)로 다채널 동기 파일 녹화와 함께 테이프 인제스트 과정 없이 NPS로 고속 네트워크 전송하도록 구축했고 현재는 UHD 버전도 운영하고 있다. 이제는 이상할 것 없는 파일 기반의 프로그램 녹화와 제작도 도입 이전에는 막연한 우려와 반발로 어려움이 있었다. 하지만 성공적인 안착으로 당시 테이프 VCR 제작을 고수하던 여러 방송사가 기존 VCR 기반의 제작환경에서 ‘Tapeless’ 파일 기반으로 제작 전환을 고려하게 된 계기가 되었다.

이제는 해외 OTT 사업자까지 가세한 다수의 미디어 사업자와 경쟁이 불가피한 미디어 환경 속에서 MBC를 비롯한 방송사들은 지금까지 축적한 방송기술을 한층 발전시키는 한편, 각자가 스스로 처놓은 편견의 벽을 깨기 위한 새로운 시도와 노력 외에 또 무엇이 필요한지 더욱 치밀하게 고민해야 한다. eXerver가 콘텐츠 제작환경 변화의 혁신을 견인한 것과 같이 AI 영상화질개선시스템도 콘텐츠 유통환경 변화의 어려움을 뚫고 헤쳐 나갈 또 하나의 트리거가 되기를 기대한다. 📺