

ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА У МЕДИЈСКИМ СИСТЕМИМА - РАДИО И ТЕЛЕВИЗИЈА

Сажетак: Развој радија и телевизије прате технолошке иновације у области пословања, производње, чувања и пласмана садржаја. Фокус у овом раду је на примени дигиталне технологије, која је медијским системима донела револуционарне могућности у оптимизацији и интеграцији радних процеса, максималном искоришћавању ресурса, уштеди времена, као и лакшој експлоатацији архивираног материјала и пласману садржаја на дигиталним платформама. Основна теза рада је да примена вештачке интелигенције у савременим радио-телевизијским системима може имати позитивне ефекте на ефикасније пословање, као и на квалитет производа, интеграцију и ефикасност рада запослених у циљу побољшања квалитета извештавања и стварања новог корисничког искуства у конзумирању садржаја.

Кључне речи: електронски медији, радио и телевизија, вештачка интелигенција, аутоматизовано новинарство

Увод

Чувени астрофизичар Стивен Хокинг, који се бавио силама универзума закључујући да је свемир бескрајан и несагледив, указује на могућу опасност по човечанство која долази са друге стране, од самог човека и његовог производа - вештачке интелигенције (*Artificial Intelligence – AI*) уколико се она отргне контроли. Приликом отварања Леверхалм центра за будућност интелигенције на Универзитету у Кембриџу, Хокинг је рекао да компјутери имају способност да превазиђу људску интелигенцију и да ће успон вештачке интелигенције трансформисати сваки аспект нашег живота, сматрајући га глобалним догађајем у рангу са индустријском револуцијом (Saffell, 2016).

Развој и примена вештачке интелигенције названи су Четвртом индустријском револуцијом (Индустријска револуција 4.0). Овај термин је први пут употребио 2015. године Клаус Шваб, директор Светског економског форума. Првом индустријском револуцијом се сматра проналазак парне машине крајем 18. века. Применом електричне енергије, средином 19. века, уследила је Друга индустријска револуција, која је

¹ tanjacitic@gmail.com

трајала све до 80-тих година 20. века када је аналогну технологију заменила дигитална и када су компјутери и интернет постали главни покретачи друштвеног и индустријског развоја. За мање од четири деценије од почетка широке примене рачунарске технологије у различитим областима створени су услови за почетак нове револуције у ИТ сектору, која осваја свет и чије се развојне последице, позитивне и негативне, на прагу треће деценије 21. века не могу претпоставити. Овај новитет, назван вештачком интелигенцијом, представља могућност рачунара да симулирају људску интелигенцију. Управо то чини ову технолошку појаву контроверзном, јер неки у њој виде прилике и предности за развој људског друштва, док други виде потенцијалну опасност.

Према дометима AI технологије, разликују се четири фазе у примени. Најпре су настале реактивне машине, потом машине са ограниченом меморијом, следе развој теорије ума и свести. За разлику од прве две, које су већ заступљене у индустрији, последње две су изазови којима се тежи у делу доношења комплексних одлука у кратком року, извршењу компликованих задатака, али уз разумевање жеља и одлука других. У овом делу развоја вештачке интелигенције тежи се да она досегне степен људске социјализације. „Последњи корак на путовању од компјутера који извршава један комплексан задатак до вештачког интелектуалног бића јесте свест и оно што иде са њом. Конкретно свест о самом себи, о свом постојању и разумевању сопствених потреба. Ово се сматра нивоом који је крајњи” (Masleša, 2020).

На тренутном нивоу развоја у медијској индустрији, технологија 4.0 има различите могућности примене – од повезивања и коришћења база података, преко продукције садржаја, његовог складиштења и експлоатације, до пласмана. AI иновације у аудио-визуелним медијским системима омогућавају аутоматизацију појединих радних процеса, кадровску рационализацију, лакши приступ и проверу информација, ефикаснију претрагу база података, као и нову креативност. Корист од тога имају медијски професионалци, али и гледаоци и слушаоци, којима се нуди ново корисничко искуство у пријему и конзумирању садржаја. Ипак, у примени вештачке интелигенције у РТВ новинарству виде се бројни ризици. У употреби података (*data informed model*) и примени вештачке интелигенције препознају се прилике, али и претње.

Фазе у дигиталном развоју медијских система

Креирање рачунарских система који су способни за интелигентно понашање у првој деценији 21. века препознато је као значајан алат у повезивању производних целина и радних процеса, што је било немогуће у време електронске телевизије и поред тога што су се први дигитални уређаји појавили још крајем 70-тих година 20. века. Тада се предвиђало да ће 2000. године рачунари вероватно моћи да достигну, симулирају или надмаше и неке од најљудскијих способности, укључујући можда и естетске и креативне, а имаће и неке способности које човек нема. Те, 1978. године, у свету је неколико телевизијских станица емитовало програм уз помоћ компјутера, међу првима јапанска компанија NHK, а у Европи белгијска телевизија (Lalić, 1978, str. 164).

Већ на почетку, примена дигиталне технологије у процесу производње аудио-визуелног садржаја наговештавала је поједностављивање радног процеса и рационализацију броја запослених. Прве иновације у техници прихваћене су са стрепњом, која је пратила и сваки будући већи талас у примени дигиталне технологије.

Нова технологија је у *broadcast* медијима од краја 70-их година нашла најширу примену. Од дигиталне аудио и видео продукционе опреме, преко дигиталних режија, успостављања виртуелног интегрисаног *Newsroom* система, дигитализације програмског архива и формирања дигиталних база података, до дигиталног емитовања програма.

Развојем индустрије медија, телекомуникација и индустрије рачунара и њиховом конвергенцијом, дошло је до настанка мултимедија. Крајем прошлог века футуролог Николас Негропонт, тадашњи директор Медијске лабораторије на МИТ (*Massachusetts Institute of Technology*) мултимедиј је објашњавао производом мешања битова – аудио, видео и компјутерских информативних података. Већ тада је наговештавао дигиталне новитете и појаву неке нове интелигенције, али је и констатовао да је телевизор тренутно најглупљи апарат у домаћинству. „Уместо да гледамо на следећи еволутивни корак телевизије кроз повећану резолуцију, бољу боју или више програма, размишљајмо о том кораку као о промени у дистрибуцији интелигенције. (...) Одговор лежи у креирању компјутера који ће филтрирати, сортирати, приоритизовати и руковати мултимедијом у нашу корист” (Negroponte, 1998, стр. 24–25).

Дигитализација терестријалних, кабловских и сателитских система за дистрибуцију садржаја најпре је створила могућности за развој нових дигиталних сервиса, као што су *EPG* (електронски програмски водич), *Time shift* (одложено гледање/слушање програма), *VoD* (видео на захтев), *AoD* (аудио на захтев) и других интерактивних сервиса, као што су *Distance Learning* (учење на даљину), *Home shopping* (Куповина из фотеље) итд. Једна од перспектива дигиталне телевизије управо је продукција и емитовање мултимедијалних сервиса чија је основна карактеристика интерактивност (Čitić, 2007, стр. 86).

Софтверска индустрија нашла је примену и у пословању медијских система. Медији почињу да примењују технологију „интелигентног предузећа” првих година 21. века. Платформа *SAP (Systems Applications and Products in Data Processing)*, која је у 2020. години заступљена у 151.000 компанија у 188 земаља света (од IBM-а и Microsoft-а до Јавне медијске установе Радио–телевизије Србије), комбинује базу података и обраду меморије, обезбеђује библиотеке за планирање, обраду текста, предвиђање, просторну и пословну аналитику. Дигитална трансформација медијских система у делу пословања (финансије, комерцијалне услуге, људски ресурси) даље унапређује концепт „интелигентног предузећа” применом вештачке интелигенције у циљу оптимизације процеса, максималног искоришћења ресурса, покретања иновација уз комбинацију интелигентних технологија, услуга и стручности. Примена *Machine Learning* технологије (машинско учење), *IoT* (интернет ствари) и *Blockchain* технологије омогућава лакше коришћење интерних и екстерних информација у пословању. Ове технологије омогућавају софтверско повезивање различитих база података, *real time* аналитику, предвиђање и друге радње којима се обезбеђује ефикасније пословање.²

² Вештачка интелигенција и машинско учење не треба изједначавати. Док вештачка интелигенција има за циљ не само да имитира људско размишљање кроз учење, већ и да оно буде прожето абстрактним размишљањем, представљањем знања и расуђивањем, машинско учење је само усмерено ка стварању софтвера који може да учи из прошлих искустава (Gavrilov, 2015).

Према McKinsey Analytics-у, унутар медијског сектора очекује се да ће *AI* допринети највише расту маркетиншког тржишта и од тога ће имати значајну корист корпоративне финансије (Feldman, 2019).

Поред тога што је вештачка интелигенција обезбедила алате за ефикасније пословање, донела је иновативне могућности у новинарство, пружање медијских услуга и креирање садржаја.

AI – четврти талас дигиталног новинарства

Папир и оловку у раду новинара у савременим РТВ системима заменили су рачунари тек 90-их година прошлог века, да би се деценију касније, захваљујући развоју рачунарске технологије и софтвера, стигло до виртуелне интеграције новинара, уредника, продукције и реализације садржаја радија и телевизије, преко *Newsroom* система и аудио и видео сервера, преко којих су доступни садржаји из више извора - од архиве, преко *in-house* (сопствене) продукције видеа и графике, до интернационалних видео сигнала, тзв. *feed*-ова (Eurovision, AP, Reuters итд.).

Ова интеграција је омогућила ефикаснију размену информација и садржаја између радијских и телевизијских редакција у оквиру медијских система. Производ ове технолошке интеграције је развој тзв. интегрисаног новинарства где се централизују све информације и даље обезбеђује „интегрисана” обрада података, којом се рационализује продукција, као и број чланова централног *News* деска. Будући да су развојем интернета и онлајн новинарства традиционални електронски медији морали да се прилагоде брзини нових медија, одговор је био управо кроз ову интеграцију, оспособљавањем новинара да истовремено извештавају за све медије које поседује медијски систем (онлајн, радио, телевизија, друштвене мреже – Твитер, Фејсбук), а потом и прихватања користи које доноси *MoJo* новинарство (*Mobile journalism*). Новинари у дигиталном окружењу постају функционалнији, извештавање је брже и ефикасније. Све ово је полазна основа за даљу примену дигиталних достигнућа. Широка примена употребе података и вештачке интелигенције представља четврти талас у дигитализацији новинарства (после онлајн извештавања, мобилног новинарства и друштвених мрежа) (EBU, 2019).

За примену вештачке интелигенције у медијским системима доступни су *Machine learning (ML)* алати који могу да користе у процесу новинарске продукције како би производња вести била ефикаснија и рационалнија. Производни процес се састоји из шест фаза и у свакој од њих су на располагању различити *AI* алати: избор теме, истраживање, продукција, објава, повратна информација, архивирање.

Од проналажења теме и алгоритамске сугестије најбољег приступа, преко претраге, селекције информација и препознавања *fake* извора (лажних вести и фотографија), до алата за претрагу и избора најквалитетнијих текстова, све ради машина. У обиљу информација на интернету и друштвеним мрежама, један од најефикаснијих алата за претрагу, селекцију и аналитику је софтвер *News whip*. Захваљујући овом алату, за само неколико минута доступне су информације о свим догађајима и темама које интересују публику, као и *Breaking news* информације и предлог начина како пласирати свој извештај а да се разликује од извештавања других медија.

Овај алат открива најбоље издаваче, ауторе, теме и формате, који подстичу онлајн кориснике на ангажман.

Употреба алгоритама у продукцији вести је могућа у аутоматском писању, превођењу, транскрибовању (претварању говора у текст), видео монтажи, сумирању, визуелизацији, претрази и коришћењу архиве.

При објави, могући су алати за препоруку, развој различитих верзија објаве и титловање. Развијени су посебни алати за модерирање коментара и интеракцију са публиком.

При архивирању је могуће аутоматско обележавање (таговање) уз коришћење *Face recognition* алата за препознавање лица, као и анализа осталих елемената слике и аутоматска евиденција у бази података за бржу и успешнију каснију претрагу и експлоатацију. Проблем настаје код претраге у великим програмским архивама иако су садржаји дигитализовани. Тако је, на пример, 2018. године тим за истраживања и развој Би-Би-Сија (*British Broadcasting Corporation*) успешно реализовао експеримент употребе вештачке интелигенције и *MI* технологије у селекцији садржаја за емитовање на *BBC Four* каналу. Основни циљ је био да се провери да ли вештачка интелигенција може да препозна укус гледалаца канала *BBC Four*, као и да се сазна да ли технологија може помоћи да се открије скривено благо међу жанровима и програмима, које би публика *BBC Four* можда волела. Поред очекивања да се кроз експеримент дође до закључака које су могућности и ограничења вештачке интелигенције на пољу селекције садржаја за програмску шему, истраживачки тим је био одлучан у томе да без обзира на исход селекције вештачка интелигенција неће заменити планере, јер они препознају нијансе, имају укус и расуђивање – одлике које, како тврде, ниједан алгоритам или машина не могу заменити. Све је у томе да ли им технологија само може помоћи (BBC, 2019).

Роботи у новинарству и продукцији

Захваљујући брзој обради информација и аутоматском филтрирању омогућена је бржа обрада велике количине података из мноштва различитих извора. Према унапред задатом алгоритму, вештачка интелигенција може самостално да обавља једноставне новинарске задатке, као што је рецимо писање извештаја. Овакве новинаре–роботе већ користе највеће светске новинске агенције, медији и интернет портали. Роботи су углавном у овим редакцијама задужени за финансијске извештаје, пословне вести, извештаје са тржишта некретнина, писање спортских вести, временске прогнозе итд.³

„Аутоматизовано новинарство, које такође носи назив ‘робот-новинарство’, користи природни језик и алгоритме за генерисање које покреће *AI*, како би се подаци аутоматски претворили у разне вести, приче, слике, видео записе и визуелизације података, а затим их дистрибуирају путем аутоматизованих новинарских платформи” (Rangiah, 2020).

³ Bloomberg Cyborg, Reuters Lynx Insight, Associated Press Wordsmith, Washington Post: Heliograph, Yahoo! Sports, Le Monde, Guardian Australia (EBU, 2019).

AI технологија је садашњост и у визуелизацији вести у ТВ новинарству. Уколико репортер није донео слику са терена или ако је вест преузета или произведена без пратећег снимка, доста времена се изгуби у претрази за адекватним видеом или фотографијама из интерне или екстерних база, којима би вест била илустрована. Овај изазов, који успорава процес производње садржаја, препознали су власници онлајн база. Тако је *Getty Images*, највећи глобални медијски сервис за визуелну комуникацију, чију базу од преко 415 милиона фотографија, видео снимака и музике користе медији широм света, учинио доступним AI алат *Panels* за брзу претрагу, препознавање и препоруку (*Getty Images*, 2018). Овај алат представља машинског асистента који резимира текст и даје препоруку најадекватније слике за сваки од елемената приче, чиме се добија квалитетнији производ, за краће време и са сликом која ће привући већу пажњу гледалаца.

Са циљем да се директни преноси догађаја учине јефтинијим и ефикаснијим, дошло се до идеје да би могла да се затражи помоћ вештачке интелигенције и у овом продукционом сегменту. Овај пројекат спроводи Би-Би-Си од 2017. године, подстакнут потребом да се употребом AI технолошких алата повећа обим извештавања и реализује већи број преноса уживо или одложеног емитовања него што је то до тада било могуће. Ово је омогућено преласком на одложено емитовање које је јефтиније јер постављеним камерама управља само један човек – редитељ. Вештачка интелигенција је ангажована у делу селекције и монтаже кадрова и секвенци. Управо је то продукциони процес где истраживачки тим Би-Би-Сија види могућност за примену AI технологије. Када се обави снимање, забележи се далеко већи број кадрова него што је потребно за једносатни програм. Ту истраживачи виде могућност аутоматизације, где би финалну селекцију кадрова обавила машина, а монтажер би се бавио креирањем садржаја. Аутоматизација је могућа и у другим сегментима продукције, па и при самом извиђању терена за снимање драма. Најбољу локацију би могла да селектује вештачка интелигенција на основу фотографија са терена (*BBC*, 2017).

Поред рационалнијег коришћења техничких и људских ресурса у продукцији, примена AI технологије има потенцијал да омогући да се креативци фокусирају искључиво на креирање садржаја и да не губе време и енергију за процесе и радње које уместо њих може да обавља машина. Помоћ вештачких неурона могућа је чак и при писању сценарија.

Посебно су значајни развојни пројекти примене вештачке интелигенције у продукцији телевизијске слике. Применом интелигентне компјутерске графике (*Computer Graphics - CG*), технологије за анализу слике (*Computer Vision*)⁴ и других *Machine Learning* могућности могу се креирати нови алати који ће побољшати квалитет телевизијског производа. Даље усавршавање и примена технологије за анализу слике у видео продукцији (камере, дрoнови) омогућиће самосталност вештачке интелигенције при снимању у најразличитијим ситуацијама.

Уз повезаност са *IoT* технологијом и коришћењем различитих база података у медијским системима не могу се у овом тренутку ни претпоставити домети машинске креативности и самосталности видео продукције.

⁴ *Computer vision* технологија омогућава бележење фотографије или видео снимка, потом анализира елементе и доноси закључке.

Традиционални електронски медији су у развоју интернет платформи препознали своју шансу за опстанак у окружењу мултимедијалне понуде нових медија. Дигитална технологија је на пољу пласмана садржаја омогућила доступност програмима у сваком тренутку на сваком месту, на различитим паметним уређајима. Нов начин пласмана садржаја доноси персонализовану понуду, интерактивност, могућност истовременог праћења више различитих програма на једном монитору или екрану (multi-screen функција). Ова нова искуства у конзумирању садржаја додатни су подстицај за промене у видео продукцији, која мора направити искорак од линеарне производње садржаја ка новим радним процесима како би се омогућио приступ додатним информацијама које се генеришу током процеса производње. Употреба вештачке интелигенције и сензора за генерисање *meta data* података током продукције садржаја препозната је као основ *MoT (Media of Things)* технологије (Wilkinson i dr, 2018).

Закључак

„Како медијско окружење постаје све сложеније, са публиком која је све више уситњена и оснажена, и са растућим низом технологија и платформи које им стоје на располагању, медијске организације се све више окрећу ‘великим подацима’ и алгоритмима који им помажу у ефикасној навигацији у овом сложеном окружењу” (Napoli, 2014).

Вештачка интелигенција се већ користи у многим медијским системима. Према подацима Европске радиодифузне уније, чак 55 одсто медијских јавних сервиса има у употреби неке од *AI* алата. То су најчешће *Speech to text* софтвери (претварање говора у текст) и *Text to Speech* (текста у говор), потом алати за претрагу, селекцију садржаја, писање вести, проверу чињеница, препоруке и персонализовани сервиси (EBU, 2020).

Примена вештачке интелигенције на стратешком и оперативном нивоу, у медијским системима може допринети ефикаснијем и рационалнијем пословању, аутоматизацији процеса у више области, успешном повезивању човека и технологије, побољшању квалитета продукције и пласмана садржаја у складу са потребама корисника. Прихватање и имплементација ових могућности зависи од анализе трoшкова инвестиција и директне користи које оне доносе.

Гледаоци и слушаоци у новим „дигиталним” околностима добијају нове могућности, али и улоге. Они постају активни конзументи садржаја. Од емитера узимају садржај који желе, у време које им највише одговара, прате га на уређају по свом избору и на месту где то желе. Пред медијским системима није нимало лак задатак да, у далеко већој понуди садржаја у односу на време линеарног праћења програма, квалитетом привуку и задрже своју публику која је постала све захтевнија и критичнија. Дигиталне могућности, као што је већ присутна ТВ производња виртуелне стварности и у перспективи тзв. *augmented* (проширене) реалности која је већ доступна на интернет апликацијама, учиниће да телевизија будућности оствари 3Д илузију присуства догађајима широм света током директног телевизијског преноса. Илузија стварања треће димензије у људском мозгу и осећаја стварне присутности изазов је за креаторе холограмске телевизије (Somolinos, 2019).

Технологија је, као и увек до сада, у медијској индустрији само предуслов за развој, а њен пријем од стране гледалаца и слушалаца највише зависи од квалитета садржаја и понуде новог корисничког искуства.

У сарадњи са вештачком интелигенцијом на пољу информисања, пред многим великим и тромим традиционалним електронским медијима је шанса да поврате поверење корисника или га коначно стекну, поред осталог и кроз човек-машина информисање на пољу истраживачког новинарства, а где је то упитно, и кроз одрицање од пристрасног извештавања. У време када се доводи у питање постојање објективног новинарства Ендрју Мекафи (Andrew McAfee), научник МИТ-а (*Massachusetts Institute of Technology*) и оснивач Иницијативе за дигиталну економију, окупиран питањем како дигитална технологија мења свет, поручио је медијима да ако желе да се одрекну пристрасности то једноставно могу учинити прихватањем алгоритама (Rangaiah, 2020).

Тек смо на почетку примене аутоматизованог, робот-новинарства, као и увођења аутоматизације широм медијских система. Мера у којој ће природна интелигенција бити ослоњена на подршку вештачке зависи и зависиће од познавања могућности 4.0 технологије, као и постављања јасних развојних циљева и стратегије пословања. Једино тако ова сарадња човека и машине може бити функционална, без бојазни да вештачке неуронске мреже преузму контролу над савременим медијским системима.

Tatjana T. Čitić¹
University “Union - Nikola Tesla”,
Faculty of Sport
Belgrade (Serbia)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDIA SYSTEMS - RADIO AND TELEVISION

(Translation In Extenso)

Abstract: The development of radio and television is accompanied by technological innovations in the field of business, production, storage and placement of the content. This paper is focused on the application of digital technology which has brought revolutionary possibilities to the media systems in the optimization and integration of work processes, maximum use of resources, time saving, as well as easier exploitation of archived materials and the content placement on digital platforms. The basic thesis of the paper is that the application of artificial intelligence in modern radio-television systems may have positive effects on more efficient business operations, as well as product quality, integration and efficiency of employees' work with the aim of improving the quality of reporting and creating a new user experience in content consumption.

Keywords: electronic media, radio and television, artificial intelligence, automated journalism

Introduction

Famous astrophysicist Stephen Hawking, who studied the forces of the universe, concluding that the universe is endless and inconceivable, indicates the potential danger to humanity coming from another side, from man himself and his product – artificial intelligence (AI) if it runs out of control. On the occasion of opening the Leverhulme Centre for the Future of Intelligence at the University of Cambridge, Hawking said that computers had the ability to overcome human intelligence and that the rise of artificial intelligence would transform every aspect of our lives, considering it a global event in the ranks of the industrial revolution (Saffell, 2016).

The development and application of artificial intelligence have been called the Fourth Industrial Revolution (Industrial Revolution 4.0). This term was first used in 2015 by Klaus Schwab, the executive chairman of the World Economic Forum. The First Industrial Revolution refers to the discovery of the steam engine at the end of the 18th century. The application of electrical power in the middle of the 19th century marked the onset of the Second Industrial Revolution that lasted until the 1980s, when analogue technology was replaced by digital technology, while computers and the Internet became main

¹ tanjacitic@gmail.com

drivers of social and industrial development. In less than four decades after the beginning of the broad application of computer technology in different fields, the conditions for the beginning of a new revolution were created in IT sector. This new revolution is conquering the world and its development consequences, both positive and negative, cannot even be assumed at the beginning of the third decade of the 21st century. This novelty, called artificial intelligence, represents the ability of computers to simulate human intelligence. It is exactly what makes this technological phenomenon controversial because some see the opportunities and advantages for the development of human society, while others see potential danger in it.

Based on the achievements of AI technology, there are four stages in the application. First of all, reactive machines were made, then machines with a limited memory, followed by the development of the theories of mind and consciousness. Unlike the first two, which are already present in industry, the other two are challenges strived for in the segment of complex decision-making on a short-term basis, the performance of complicated tasks, while understanding the wishes and decisions of others. In this segment of the development of artificial intelligence, the goal is to make it reach the degree of human socialization. "The last step in the journey, from the computer performing a complex task to the artificial intellectual being, is consciousness and what goes along with it. Concretely speaking, it is consciousness about oneself, about one's own existence and understanding one's own needs. This is considered to be the level that is ultimate" (Masleša, 2020).

At the current development level in media industry, technology 4.0 has various possibilities of application – from connecting and using databases, via content production, storage and exploitation, to its placement. AI innovations in audio-visual media systems ensure automation of certain work processes, personnel rationalization, easier access and check-up of information, more efficient search of databases, as well as new creativity. Those who benefit from it are media professionals, but also viewers and listeners who are offered a new user experience in the reception and consumption of content. However, numerous risks can be seen in the application of artificial intelligence in radio and TV journalism. Opportunities as well as threats can be recognized in the data use (*data informed model*) and the application of artificial intelligence.

Stages in the digital development of media systems

Creating computer systems which are able to behave intelligently was recognized in the first decade of the 21st century as an important tool in connecting production units and work processes, which was impossible in the electronic television era, despite the fact that the first digital devices appeared as early as the end of 1970s. At that time it was predicted that by the year of 2000 computers would probably be able to reach, simulate or overcome even some of the most human abilities, perhaps including even aesthetic and creative ones, and that in addition they would have some abilities not possessed by man. In 1978, several television stations worldwide broadcast their programmes with the aid of computers, one of the first being Japanese company NHK and the Belgian television in Europe (Lalić, 1978, p. 164).

At the very beginning, the application of digital technology in the production process of audio-visual content suggested the simplification of the work process and the

rationalization of the number of employees. The first technical innovations were received with apprehension that accompanied every major wave in the application of digital technology in the future.

The new technology found its broadest application in the broadcast media from late 1970s onwards: from digital audio and video production equipment, via digital direction, the establishment of the integrated *Newsroom* system, digitization of the programme archives and the formation of digital databases, to the digital broadcast of the programme.

The development of the industry of media, telecommunications and computer industry and their convergence led to the emergence of multimedia. At the end of the last century, futurologist Nicholas Negroponte, then Director of the Media Laboratory at the Massachusetts Institute of Technology (MIT), explained multimedia as a product of mixing bits – audio, video and computer information data. Even at that time he announced digital novelties and the emergence of a new kind of intelligence, while also stating that the TV set was currently the most stupid household appliance. “Instead of watching the next evolutionary step of television through increased resolution, better colour or more programmes, let’s think of that step like a change in the intelligence distribution. (...) The answer lies in creating a computer which will filter, sort out, prioritize and handle multimedia to our benefit” (Negroponte, 1998, pp. 24–25).

Digitization of terrestrial, cable and satellite systems for content distribution first opened up the possibility for the development of new digital services, such as *EPG* (electronic programme guide), *Time shift* (delayed programme watching/listening), *VoD* (Video on Demand), *AoD* (Audio on Demand) and other interactive services such as *Distance Learning*, *Home shopping* etc. One of the perspectives of digital television is the production and broadcasting of multimedia services whose basic feature is interactivity (Čitić, 2007, p. 86).

Software industry found its application in the media system business too. Media began to apply the “intelligent enterprise” technology in the first years of the 21st century. The *SAP* platform (*Systems Applications and Products in Data Processing*), which is used in 151,000 companies in 188 countries worldwide (from IBM and Microsoft to the Public Media Institution Radio-Television Serbia) in 2020, combines the database and memory processing, provides libraries for planning, text processing, forecasts, spatial and business analytics. Digital transformation of media systems in the business segment (finance, commercial services and human resources) further improves the concept of the “intelligent enterprise” by applying artificial intelligence with the aim of process optimization, maximum use of resources, initiation of innovations with a combination of intelligent technologies, services and professionalism. The application of *Machine Learning* technology, *IoT* (Internet of Things) and *Blockchain* technology facilitates the use of internal and external information in business. These technologies enable software connection of different databases, *real time* analytics, forecasts and other actions ensuring more efficient business.²

² Artificial intelligence and machine learning should not be made equal. While artificial intelligence is aimed not only at imitating human thinking through learning, but also permeating it with abstract thinking, knowledge presentation and judgment, machine learning is aimed only at creating software that may learn from previous experiences (Gavrilov, 2015).

According to McKinsey Analytics, within the media sector *AI* is expected to contribute most to the increase in the marketing market and corporate finance will benefit substantially from it (Feldman, 2019).

Apart from supplying tools for more efficient business, artificial intelligence has also introduced innovative possibilities in journalism, media service provision and content creation.

AI – the fourth wave of digital journalism

The paper and pencil in the journalist's work in modern radio and television systems were not replaced by computers until the late 1990s, but only a decade later, thanks to the development of computer technology and software, there was virtual integration of journalists, editors, production and realization of radio and television content via *Newsroom* system and audio and video servers, through which contents are available from several sources – from the archives, via *in-house* production of videos and graphics, to international video signals, or so-called *feeds* (Eurovision, AP, Reuters etc.).

This integration enabled a more efficient exchange of information and contents between radio and television editorial offices within media systems. The product of this technological integration is the development of the so-called integrated journalism where all information is centralized and “integrated” data processing is further provided, which rationalizes production as well as the number of the members of the central news desk. As with the development of the Internet and online journalism traditional electronic media had to adjust to the speed of the new media, the answer lay in this very integration, through enabling journalists to report simultaneously for all the media within a media system (online, radio, television, social networks – Twitter and Facebook), and then also accepting the benefits brought by *MoJo* (*Mobile Journalism*). Journalists become more functional in the digital environment, while their reporting is faster and more efficient. All this is the starting point for further application of digital achievements. The broad application of the use of data and artificial intelligence represents the fourth wave in the digitization of journalism (after online reporting, mobile journalism and social networks) (EBU, 2019).

For the application of artificial intelligence in media systems, *Machine Learning* (*MI*) tools are available that may be used in the journalism production process in order to make news production more efficient and rational. The production process consists of six stages and each of them has different available *AI* tools: topic selection, research, production, release, feedback, and archiving.

From finding the topic and algorithm suggestion of the best approach, via search, selection of information and distinguishing fake sources (fake news and photos), to the search tools and selection of the best-quality texts – everything is done by the machine. In the abounding information on the Internet and social networks, software *News Whip* is one of the most efficient tools for search, selection and analytics. Thanks to this tool, the information is available in only several minutes about all events and topics the audience is interested in, as well as *breaking news* information and the proposed manner of placing one's report so as to make it different from the way other media report about it. This tool reveals best publishers, authors, topics and formats which encourage online users to get engaged.

The use of algorithms in news production is possible in the automatic writing, translation, transcription (speech-to-text conversion), video editing, summing, visualization, search and the use of the archives.

In the release, there are tools for recommendation, development of various versions of the release and subtitling. Special tools have been developed for moderating comments and interacting with the audience.

In archiving, automatic tagging is possible thanks to the use of *face recognition* tools, as well as the analysis of other elements of the image and automatic recording in the database for faster and more successful further search and exploitation. The problem arises when searching large programme archives although the contents are digitized. So, for example, in 2019 the BBC (*British Broadcasting Corporation*) research and development team successfully conducted an experiment of using artificial intelligence and *MI* technology in the selection of contents for broadcasting on *BBC Four* channel. The basic goals was to check up if artificial intelligence could recognize the taste of the *BBC Four* viewers, as well as to find out whether technology could help in discovering the hidden treasure among the genres and programmes that would perhaps appeal to the *BBC Four* audience. Apart from expectations that the experiment would lead to the conclusions about the possibilities and limitations of artificial intelligence in the field of content selection for the programme scheme, the research team was determined that, regardless of the outcome of the selection, artificial intelligence would not replace planners because they could recognize nuances, had taste and judgment – the features that, according to the team, cannot be replaced by any algorithm or machine. All this is about whether technology can only help them (BBC, 2019).

Robots in journalism and production

Thanks to rapid information processing and automatic filtering, it is possible to process faster large amounts of data from a multitude of different sources. According to the predefined algorithm, artificial intelligence can independently perform simple journalist tasks, such as report writing. These journalists-robots are already used by major world news agencies, media and Internet portals. In The robots in editorial offices are mainly in charge of financial reports, business news, reports from the real estate market, weather forecasts etc.³

“Automated journalism, which is also called ‘robot-journalism’, uses the natural language and algorithms for generating driven by *AI*, in order to turn data automatically into different news, stories, pictures, video-recordings and data visualizations, and to distribute them through automated journalist platforms” (Rangaiah, 2020).

AI technology is also present in the news visualization in TV journalism. If a reporter has not brought a picture from the field or if the news has been taken over or produced with no accompanying recording, too much time will be wasted in the search for an adequate video or photos from internal or external databases that would illustrate the news. This challenge which slows down the content production process has been recognized by

³ Bloomberg Cyborg, Reuters Lynx Insight, Associated Press Wordsmith, Washington Post: Heliograph, Yahoo! Sports, Le Monde, Guardian Australia (EBU, 2019).

the online base owners. That is why *Getty Images*, the biggest global media service for visual communication, whose base of over 415 million photos, video recordings and music is used by the media throughout the world, made available *AI* tool *Panels* for fast search, recognition and recommendation (Getty Images, 2018). This tool represents a machine assistant that summarizes the text and recommends the most adequate photo for each element of the story, thus getting a better-quality product in a shorter period of time and with the picture that will draw greater attention of viewers.

In order to make live broadcasts of events cheaper and more efficient, there was an idea that the assistance of artificial intelligence could be used in this production segment as well. This project has been carried out by BBC since 2017, encouraged by the need to use *AI* technology tools to increase the scope of reporting and realize a larger number of live broadcasts or delayed broadcasts than it was possible until then. This has been made possible by switching to delayed broadcasting that is cheaper because there is only one man managing the set cameras – the director. Artificial intelligence is engaged in the segment of selecting and editing frames and sequences. It is in this production process that BBC research team sees the possibility for applying *AI* technology. At the completion of recording, there is a much larger number of recorded frames than is necessary for one-hour programme. That is where researchers see the possibility of automation, where the final selection of the frames would be performed by the machine, while the editor would deal with content creation. Automation is possible in other production segments as well, even in the reconnaissance of the field for making dramas. The best location could be selected by artificial intelligence based on the photos from the field (BBC, 2017).

Apart from more rational use of technical and human resources in production, the application of *AI* technology has the potential to ensure that creative staff can focus solely on content creation without losing time and energy in the processes and actions which can be done by the machine instead. The aid of artificial neurons is possible even in script writing.

Development projects of the artificial intelligence application in the television image production are of particular importance. By applying intelligent computer graphics (*CG*), computer vision technology⁴ and other *Machine Learning* possibilities, new tools may be created for the purpose of improving the quality of the television product. Further advancement and application of computer vision technology in video production (cameras, drones), will ensure the independence of artificial intelligence in recording in various situations.

Taking into consideration the relation with *IoT* technology and the use of different databases in media systems, at this moment it is impossible even to anticipate the achievements of machine creativity and independence of video production.

Traditional electronic media have recognized the opportunity in the development of Internet platforms for their survival in the environment where multimedia offer new media. In the field of content placement, digital technology has enabled the availability of programmes at any time and any place, on different smart devices. The new manner of content placement brings personalized offer, interactivity, possibility of simultaneous following of several different programmes on one monitor or display (multi-screen function).

⁴ *Computer vision* technology makes it possible to record photographs or video clips; then it analyzes elements and makes conclusions.

These new experiences in the content consumption are an additional impetus for changes in video production, which must step out from linear content production towards new work processes in order to ensure access to additional information generated through the production process. The use of artificial intelligence and sensors for generating metadata during content production has been recognized as the basis of *MoT (Media of Things)* technology (Wilkinson et al., 2018).

Conclusion

“As the media environment becomes more complex, with the audience that is more fragmented and empowered, and with an increasing number of technologies and platforms at their disposal, media organizations tend to turn more to ‘large data’ and algorithms helping them in the efficient navigation in this complex environment” (Napoli, 2014).

Artificial intelligence is already used in many media systems. According to the data of the European Broadcasting Union, up to 55 percent of media public services use some of *AI* tools. The most common ones are *Speech to text* software (conversion of speech into text) and *Text to Speech* (conversion of text into speech), search tools, tools for content selection, news writing, fact check-up, recommendations and personalized services (EBU, 2020).

The application of artificial intelligence at the strategic and operational levels in media systems can contribute to more efficient and rational business, process automation in many areas, successful connection of man and technology, improvement of production quality and content placement in line with the users’ needs. Accepting and implementing these possibilities depend on the analysis of investment costs and direct benefits they bring.

Viewers and listeners in new “digital” circumstances get new opportunities, as well as roles. They become active content consumers. They take the content they want from the broadcaster at the time that suits them best; they follow it on the device of their own choice and in the place they want. Media systems face by no means an easy task to use quality in order to attract and keep their audience which has become more demanding and critical owing to a much larger offer of contents in comparison to the time of linear programmes. Digital possibilities, like the already present TV production of virtual reality and prospective so-called *augmented* reality which is already available on Internet applications, will enable television of the future to achieve the 3D illusion of presence at events worldwide through live television broadcasts. The illusion of creating a third dimension in the human brain and the feeling of actual presence is a challenge to creators of hologram television (Somolinos, 2019).

Technology, as always, is only a precondition for the development in media industry, while its reception by viewers and listeners depends most on the content quality and the offer of a new user experience.

In cooperation with artificial intelligence in the information field, many large and sluggish traditional electronic media have a change to rebuild the users’ trust or finally win it, among other things through man-machine informing in the field of investigative journalism and, where it is questionable, by renouncing partial reporting. At the time when the existence of objective journalism is brought into question, Andrew McAfee, a scientist at Massachusetts Institute of Technology (MIT) and the founder of the Initiative on

the Digital Economy, preoccupied with the question of how digital technology changes the world, has told the media that if they want to renounce partiality, they can simply do it by accepting algorithms (Rangaiah, 2020).

We are just at the beginning of the application of automated, robot-journalism, as well as the introduction of automation throughout media systems. The extent to which natural intelligence will rely on the support of artificial intelligence depends and will depend on knowing the possibilities of 4.0 technology, as well as on setting clear development goals and business strategy. It is only in this way that the man-machine cooperation may be functional, with no fear that artificial neuron networks could take control over modern media systems.

REFERENCES / LITERATURA

- BBC: *Artificial Intelligence in broadcasting*. (Last updated 2019. Oct. 22). Available at: Artificial Intelligence in Broadcasting - BBC R&D .
- BBC: *AI in media production*. (2017). Available at: AI in Media Production - BBC R&D.
- Gavrilov, M. (2015. July 31). *What machine learning is and how it changes business software*. Available at: <https://startit.rs/sta-je-masinsko-ucenje-i-kako-menja-poslovne-softvere/> [In Serbian].
- Getty Images Launches AI Tool to Transform Search for Media Publishers (2018. Aug. 2). Available at: <http://press.gettyimages.com/getty-images-launches-ai-tool-to-transform-search-for-media-publishers>
- EBU: News report 2019 – The next Newsroom: Unlocking the power of AI for Public service journalism. Available at: https://www.ebu.ch/publications/strategic/login_only/report/news-report-2019.
- EBU: EU Strategies for AI and data: Recommendations from Public Service Media. (2020). Available at: https://www.ebu.ch/files/live/sites/ebu/files/Publications/Position_Papers/open/EBU_AI_Data_brief_2020_06_FINAL.pdf
- Feldman, S. (2019. Jan. 24). *Where Media Could Benefit from A.I*. Available at: <https://www.statista.com/chart/16784/ai-media-value/>
- Ćitić, T. (2007). Digital television – new multimedia. *CM*, (5), 77–100. Novi Sad: Protokol. [In Serbian]
- Lalić, Ž. (1978). Man or computer in video mixing process. *RTV Teorija i praksa*, (11), 161–165. Belgrade: RTV. [In Serbian]
- Masleša, P. (2020). *AI - artificial intelligence - gift or reason for fear?* Available at: VI - veštačka inteligencija - dar ili razlog za strah? - Poslovni Inkubator Novi Sad. [In Serbian]
- Napoli, F. (2014). *On Automation in Media Industries: Integrating Algorithmic Media Production into Media Industries Scholarship*, Available at: <https://quod.lib.umich.edu/m/mij/15031809.0001.107/--on-automation-in-media-industries-integrating-algorithmic?rgn=main;view=fulltext>
- Negroponte, N. (1998). *Being Digital*. Belgrade. Clio. [In Serbian]
- Rangaiah, M. (2020, Feb 05). *Role of Artificial Intelligence (AI) in Media Industry*. Available at: Role of Artificial Intelligence (AI) in Media Industry | Analytics Steps .

Saffell, N. (2016. Oct. 19) .*The best or worst thing to happen to humanity” - Stephen Hawking launches Centre for the Future of Intelligence*. Available at: <https://www.cam.ac.uk/research/news/the-best-or-worst-thing-to-happen-to-humanity-stephen-hawking-launches-centre-for-the-future-of>.

SAP Versions Release and History of Evolution. (2015, March 31). Available at: SAP Versions Release and History of Evolution (stechies.com).

Somolinos, J. (2019. Jan. 30). *Augmented reality the next revolution*. Available at: <https://www.thebroadcastbridge.com/content/entry/12626/augmented-reality-the-next-revolution>.

The intelligent Enterprise. Available at: The Intelligent Enterprise | SAP

Wilkinson, G., Bartindale, T., Nappy, T., Evans, M., Wright, P., Olivier, P. (2018). Media of Things: Supporting the Production of Metadata Rich Media Through IoT Sensing. In *CHI 2018 Honourable Mention*. Available at: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3173574.3173780>