

Информационното общество и новите цифрови памет

Стамена Кавръкова-Георгиева

В днешно време различни клонове на науката се занимават със създаване на механизми за дълготрайно съхранение на големи информационни масиви. Благодарение на новоразвитите цифрови памет се създават съвременни устройства за записване, но и се развиват други технологии. Част от примерите за подобни памет са холографската памет, записът на информация върху ДНК, нанолитографията, паметта, базирана върху нанотръбички и наномагнитната памет.

Развитието на технологиите би донесло различни ползи за човечеството. Натрупването на голямо количество разнообразна информация би могло да доведе до нова индустриална революция, давайки възможност за тласък в развитието на науката. Освен това, възможността за съхранение на история за случващото се наоколо, ще доведе до по-добро познаване и разбиране на ежедневието ни от бъдещите поколения.

Освен положителни страни, неограниченото съхранение носи със себе си възможни вреди за бъдещето. Прекаленото разчитане на технологиите да „помнят“ вместо хората би довело до закъряване на способностите за търсене на информация, критичното мислене и дигитална неграмотност. Не на последно място информацията е сила, която ако попадне в неправилните ръце може да се превърне в опасно оръжие.

В зависимост от начините по които бъдещите поколения използват възможността за съхранение на информация ще реши дали човечеството ще се превърне в роб на технологиите или ще продължи по пътя си към усъвършенстване.

Ключови думи: информация, съхранение, цифрова памет, холографска памет, ДНК, изкуствен интелект, компютърно зрение, информационна грамотност

Today, different scientific branches work toward creating mechanisms for long term storage for large information arrays. The new types of digital memory create a possibility for making new storage devices and an opportunity to develop other technologies. Some examples are holographic memory, writing information in DNA, nanolithography, nanotube-based memory and nanomagnet memory.

This technological advance could create different benefits for humanity. Storing large amount of various information could lead to new industrial revolution and could give the science a chance for rapid development. Also, the opportunity to write down every aspect of our day to day life will help the next generation to understand us better.

Apart from the benefits, the chance for unlimited storage could have some disadvantages. If someone rely on technology to “remember” everything for them, they will soon lose their ability to search properly, to assess information and their information literacy. Other than that, information is power, which in the wrong hands could turn to a dangerous weapon,

Whether the humanity will be enslaved by technology or will continue on its path of self-improvement depends on how the future generations would handle the chance to store information

Keywords: information, information storage, digital memory, holographic memory, DNA memory, artificial intelligence, computer vision, information literacy

Още от зората на човешката цивилизация хората търсят начин да предадат и съхранят информацията, която получават от заобикалящия ги свят или от извършвани дейности. Докато в далечни времена това са били основно числа, нужни в счетоводството или статистиката (например за преброяване на населението, на

добитъка, измерване на реколтата и др.), то с напредване на времето и появата на изкуствата, човек се опитва да съхрани емоции и спомени с цел да ги предаде на други индивиди или просто за развлечение.

Няма единно мнение за това какво е информацията, но днес все пак е безспорно, че тя, независимо от произхода и формата, трябва да се съхранява, за да се използва при необходимост и в подходящо време. Причините за съхранението на този ресурс също варират – от потребност, свързана с практикувана професия, до потребност, свързана с личния живот.

От съвременна гледна точка съществен е случаят, при който даден човек или група от хора се нуждае от допълнителни знания. В този случай наблюденията сочат, че дълготрайно се запазва само част от информацията, която има архивна стойност или която би послужила в бъдеще. В други случаи, масово разпространени днес, информацията се използва като бизнес ресурс. За част от хората тя служи като разменна монета, без значение дали мотивите им са в полза или вреда на обществото. Такива индивиди събират всякакви факти за заобикалящия ги свят и ги съхраняват – някой за архив на историята на нашата действителност, други го правят с цел разгласяването ѝ в момент, когато ефектът от нея ще е най-голям. С развитието на компютърните технологии и средствата за комуникация съхраняването на информация се свързва с развлечение, с чувство за сантимент – хората се стремят да запазят във вид на файлови изречения на своите спомени, които им напомнят за преживяното, за произведения на изкуството и продукт на човешката мисъл.

Независимо какви са подбудите зад желанието за трупане и пазене на цифрова информация, неоспорим факт е, че нейното количество нараства в глобален мащаб. Доказателство за това е производството на памети с все по-голям капацитет както за институциите, занимаващи се със събиране и обработване на информация, така и за частния потребител.

Новите цифрови памети и тяхното приложение

Един дял от науката, който е силно зависим от възможността за съхранение и бърз достъп до информация, е кибернетиката. Думата произхожда от гръцки език, където значението ѝ е свързано с управление или направляване, а за пръв път е използвана като термин от Норбърт Винър в книгата „Кибернетика или контрол и комуникация между живата материя и машината“¹ със значение на закони за предаване и съхраняване на информация, даване и получаване на обратна връзка както между живи организми, така и между органичната материя и техниката.

Част от тази наука се занимава с изследване на създаването и развиването на изкуствения интелект и по-конкретно способността на машините да анализират заобикалящата ги среда, да изчислят възможните изходи, произлизащи от дадена ситуация, да вземат решение и след това да запомнят този свой опит, превръщайки го в познание. По този начин те се самообучават, натрупвайки собствен опит, който да им служи като ориентир за това как да реагират в сходни ситуации в бъдещето.

За да може една машина да създаде достатъчно собствени „спомени“, които да ѝ позволят да се развива постоянно, тя трябва да е снабдена с памет, чиито физически и виртуален размер да не пречи на самата машина. В случай, че капацитетът на нейната памет е малък, тя ще има възможността да достигне само до базово ниво на развитие, без да може да продължи напред. Когато става дума за изкуствен интелект, който да може да се доближи до човешкия, не бива да бъдат допускани подобни пречки. Той

WIERNER, N. *Cybernetics: or the control and communication in the animal and the machine*, 1948.

трябва да има свободата да учи нови неща, да улавя възможно най-много от заобикалящия го свят и да съхранява тази информация с цел създаване на „спомени“, които в последствие да послужат за натрупване на опит.

Освен познатите на множеството потребители носители на цифрова памет – компактдиск, твърд диск, флаш стик, карта памет, съществуват други алтернативи, които предоставят нови и разширени възможности. Важно е да се отбележи, че когато се говори за „нови памет“ не винаги става въпрос за устройства, измислени през последните няколко години. В общия случай, това са технологии, за които идея съществува от десетилетия, но реализирането ѝ не е било възможно до момента поради някаква причина. Най-честите фактори за забавяне са прекалено висока цена на някой от компонентите, липса на ключово устройство, което не е добре развито или съществува само на теория, недостатъчно техническо осигуряване или теоретични познания.

В днешно време развитието на техниката не се мери с години, а с месеци и дори дни. Това прогресивно развитие позволява много от идеите, които не са били осъществими до момента, да се превърнат в реалност. По този начин на техническата сцена излизат нови устройства, до преди това съществували само в научната фантастика, които биха дали тласък и на развитието на множество други технологии, обвързани с цифровата памет.

Холографска памет

Технологията за холографска памет за пръв път е предложена в началото на 60-те г. на 19. век от работещия за Полароид учен Питър ван Херден². По начин на записване на информация, холографската памет прилича на оптичната – с помощта на лазер върху носителя се създават точки с различна отразителна способност, подобно на питовете на компактдискете (CD). Съществена разлика обаче е това, че докато при CD лазерът пише директно върху дисковете, то при холографските носители лъчът бива разделен на две части. Едната половина, наречена основен лъч, минава през устройство, познато като пространствено-светлинен модулатор, което репрезентира цифровата информация под формата на картина със светли и тъмни пиксели. Другата половина, наречена референтен лъч първо се отразява от огледало, а след това се насочва към носителя на памет. Там, където двете части се пресичат, се образува интерферентен модел на записа.

За да бъде извлечена впоследствие информацията, носителят на памет се осветлява с референтния лъч, използван при запис. При преминаването му през вече създадения интерферентен модел, лъчът се пречупва и пресъздава основния, който носи записа в себе си. За да се разчете, се използва елемент със зарядна връзка или зарядо-свързан прибор CCD, който превръща тъмните и светли пиксели в битове, за да може да бъде разчетена от компютъра и показана на потребителя по подходящ начин.

Едно от най-големите предимства на холографските носители на памет пред останалите видове е възможността за съдържателно-адресирано търсене, при което вместо да се търси информация, използвайки нейното местоположение върху носителя, се използва самата информация, за да се провери дали тя съществува върху носителя и къде точно се намира³. Това е възможно благодарение на факта, че както с

² BONSOR, K. "How Holographic Memory Will Work". In: *HowStuffWork* [online] [viewed on: 02.04.2017] [Available from: <http://computer.howstuffworks.com/holographic-memory1.htm>].

³ HAW, M. "Holographic data storage: The light fantastic". In: *Nature* [online]. 2003, vol. 422 [Available from: <https://www.nature.com/nature/journal/v422/n6932/index.html>].

референтния лъч се извлича основния, така и с помощта на основния може да се пресъздаде референтния, ако съществува запис на търсената информация.

Това свойство на холографската памет позволява използване на така нареченото размито търсене – търсене, което връща резултати не само на базата на зададената от потребителя ключова дума, но и на сходни на нея – членуване, множествено число или най-вероятни синоними⁴. В случая на холографската памет, ако последователността от битове, репрезентираща търсената информация може да бъде открита на няколко места, при осветяване с основния лъч биха се появили толкова референтни лъча, колкото са и съвпаденията. Интензитетът на всеки един от лъчите зависи от степента на съвпадение – колкото е по-близко до оригинала, толкова е по-ярък лъчът. Това би дало възможност за по-бързо и прецизно търсене в големи масиви от информация.

Някои учени виждат потенциал във връзката между холографската памет и невронните мрежи – компютри, свързани в структура, която позволява работата им да наподобява тази на човешкия мозък, както и между холографската памет и компютърното зрение – способността на машините да обработват автоматично изображения, независимо дали са под формата на статични снимки или на видеоклипове, от реалния свят с цел извличане и използване на информация от тях.

Способността на холографските устройства да използват размито търсене би спомогнало за доусъвършенстване на компютърното зрение, защото би му дало възможността да сравнява близки изображения или такива на един и същ обект, заснет от различни ъгли или под различна светлина. Тъй като скоростта, необходима за обработване на информацията е много висока, системата може да бъде „научена“ да разпознава множество различни обекти в реално време⁵.

Пример за това е проведеният през 1995 г. в Калифорнийския технологичен институт експеримент на Алън Пу, Робърт Денкуолтър и Деметри Псатис⁶. Те използват холографска памет, за да накарат малък робот-кола да се придвижва из коридорите и лабораториите на една от сградите в кампуса. За целта върху робота е закрепена камера, а в паметта са записани близо 1000 изображения, с прикрепени към тях инструкции за маршрут. Докато роботът се движи, той изпраща изображенията от камерата в реално време с помощта на радиовръзка към компютъра, който ги сравнява с предварително записаните и когато намери съответствие, връща обратно инструкция за посока. Въпреки големия брой записани изображения, едва 53 са необходими, за да стигне роботът безпроблемно до крайната си цел. Това кара учените да са оптимистични, че технологията има бъдеще не само като хранилище за информация, но и като система за навигация и възможност за развитие на изкуствения интелект.

През 2016 г. учените от университета Саутхемптън правят нов пробив в холографския запис, успявайки да достигнат наново ниво⁷. Резултатът от тяхната разработка, започнала три години по-рано е превръщането на кварцов кристал в 5D холографски носител на информация, при който към познатите три измерения⁸ са добавени още две – големината на точките и тяхната ориентация. Така върху един диск може да се запише еквивалента на 75 000 DVD, а поради свойствата на кварца, на

⁴ “Fuzzy search”. [Available from: <https://www.techopedia.com/definition/7356/fuzzy-search>].

⁵ HAW, Holographic data storage: The light fantastic [online] [Available from: <https://www.nature.com/nature/journal/v422/n6932/index.html>].

⁶ PSALTIS, D., MOK, F. “Holographic memories”. In: *Scientific American*. 1995, vol. 273, issue 5.

⁷ “Eternal 5D data storage could record the history of humankind”. In: *University of Southampton* [online] [viewed on: 02.04.2017] [Available from: [Eternal 5D data storage could record the history of humankind](https://www.southampton.ac.uk/news/eternal-5d-data-storage-could-record-the-history-of-humankind)].

⁸ Височина, ширина, дълбочина (бел. авт.)

теория информацията би трябвало да бъде вечна, независимо от условията на околната среда.⁹

Тази технология е приложена на практика от фондацията Arch mission, които са си поставили за цел да създадат архив на човешкото знание. За запис те използват лазер с ултракъс пулс, с големина, измерима във фемосекунди, като до момента успяват да запишат 100 МВ върху тънкия кварцов диск, чиито теоретичен капацитет е 360 ТВ.¹⁰ Единствените причини, които спират фондацията да използва пълните възможности на технологията в момента, са скоростите на четене и запис, както и цената за мегабайт. Въпреки това, те очакват в бъдеще тези пречки да бъдат превъзможнати.

Трудностите не отказват компаниите производители на носители на памет от идеята да направят холографската памет възможна за по-широк кръг от хора. Японската Optware и сдружението Holography System Development Forum, състоящо се предимно от азиатски производители работят усилено за създаването на холографски носител на памет, който да достигне масовостта на флаш паметите и компактдискете. Създадени са планове за пускане на пазара на холографския вариант на DVD – HVD (Holographic Versatile Disk)¹¹ и нейната алтернатива холографската карта HVC (Holographic Versatile Card).¹²

Запис на информация в ДНК

Целият заобикалящ ни жив свят съществува благодарение на способността на природата да предава генетичната информация на всеки един вид непокътната през времето. Повече от естествено е човек да се интересува от дизоксирибонуклеиновата киселина (ДНК), да разучи механизмите ѝ на работа и да използва свойствата ѝ в негова полза. В крайна сметка, щом всеки един организъм може да съхрани информацията за себе си за милиарди години, защо хората да не използват технологията да съхранят своите знания?

За пръв път цифрова информация е записана върху ДНК геном през 1988 г. при съвместна работа между Харвардския университет и Джо Дейвис, които записват 35-битово изображение на германската руна, олицетворяваща Земята, върху ДНК на бактерията Ешерихия коли.¹³ Оттогава досега технологията се развива непрестанно, като целта е да се открие начин тя да стигне масовостта на флаш паметите.

За да се запише информацията в ДНК, първо е необходимо тя да се кодира, като всеки един от четирите нуклеотида (А – аденин, Т – тимин, С – цитозин, G – гуанин) обозначава комбинация от два бита – 00, 01, 10 и 11. По този начин всяка четворка киселини съставя един байт или един символ. След като се получи нужната за запис последователност, тя се предава на лаборатория за създаване на синтетична ДНК с необходимата структура. Получената ДНК може да се съхранява неограничено

⁹ PERKINS, C. "5D 'Superman memory crystal' heralds unlimited lifetime data storage". In: *PhysicsWorld* [online] [viewed on: 02.04.2017] [Available from: <http://physicsworld.com/cws/article/news/2013/jul/17/5d-superman-memory-crystal-heralds-unlimited-lifetime-data-storage>].

¹⁰ "Frequently asked questions". In: *Arch Mission* [online] [viewed on: 18.05.2018] [Available from: <https://archmission.org/faq/>].

¹¹ "The world's first movie recording on a preformatted holographic disc. Optware demonstrated playing back digital movies stored on its Holographic Versatile Disc™". In: *Optware* [online] [viewed on: 02.04.2017] [Available from:

https://web.archive.org/web/20041009144100/http://www.optware.co.jp/english/what_040823.htm].

¹² NAZU, T. "Optware to Release 30 GB Holographic Card for Less than \$1 at the End of 2006". In: *XTech*.

¹³ EXTANCE, A. "How DNA could store all the world's data". In: *Nature* [online]. 2016, vol. 537, issue 7618 [Available from: <https://www.nature.com/news/how-dna-could-store-all-the-world-s-data-1.20496>].

количество време, като прогнозите за продължителността ѝ на живот като носител на информация се измерва в милиарди години. За да бъде прочетена се използва устройство, наречено ДНК секвенсер, който разчита последователността на нуклеотидите. Веднъж разчетени, остава единствено информацията да бъде разкодирана обратно до първоначалния си двоичен вид¹⁴.

Използването на ДНК като устройство за съхранение на информация дава възможност за създаване на огромни архиви, чиято цел е дългосрочно запазване на информация, която не бива да се променя. Съхранена правилно – на сухо място с регулираната температура, тя остава непроменена за милиарди години. Освен това физическият ѝ размер никак не е за подценяване – миналата година учените Янив Ерлих и Дина Зеленски успяха да повишат стократно първоначалното съотношение, достигайки 215 РВ за грам ДНК.¹⁵ До миналата година годишния обем на световната информация е 16,3 ЗВ¹⁶, което би се събрало в едва 75 грама, а това означавало, че всичкото знание на света би могло да се събере в по-малко от килограм! Отпада нуждата от огромни сървърни пространства и халета за съхранение на магнитни ленти и касети – всеки може да държи на бюрото си кутия със съдържанието на всички библиотеки, взети заедно.

Освен продължителността на живот и възможността за голяма гъстота на запис, ДНК притежава още две съществени предимства. Първото е свързано с процеса на запис. Благодарение на алгоритъм, наречен „извор“, се елиминират почти напълно всички възможни грешки при предаването на информация. Това се случва като се проследяват комбинациите от нуклеотиди и се отстраняват тези, за които се знае, че създават предпоставки за грешки. По този начин, когато се извлича, информацията е непокътната – нещо, което трудно се постига при останалите устройства за записване. Второто предимство е свързано със създаването на копия. Природата е създала начин за мултиплициране на една и съща ДНК последователност безкрайно много. Използването на тези механизми позволяват веднъж записана, информацията да се копира много пъти, без да възникнат грешки. Това улеснява процесите по създаване на копия на архиви, тъй като не е необходимо всяко копие да се записва по отделно – достатъчно е това да бъде направено един път, а след това да се копира готовата ДНК.

За момента технологията е далеч от достигане на масовост, основно защото цената ѝ е много висока. Първоначалният експеримент по кодиране, записване, синтезиране четене и разкодиране на ДНК, струва на Европейския институт по биоинформатика \$12,660.¹⁷ Миналогодишният опит на Ерлих и Зеленски струва по-малко – \$7000 за синтезиране на 2 МВ и още \$2000 за да бъде разчетена¹⁸, но това все още е твърде

¹⁴ CORNISH, C. "How DNA could store all the world's data in a semi-trailer: Scientists see capacious and stable medium as potential answer to mountains of information". In: *Financial Times* [online] [viewed on: 02.07.2018] [Available from: <https://www.ft.com/content/45ea22b0-cec2-11e7-947e-f1ea5435bcc7>].

¹⁵ Columbia University School of Engineering and Applied Science. "Computer operating system and short movie stored on DNA: New coding strategy maximizes data storage capacity of DNA molecules." *ScienceDaily*. www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170302143947.htm (accessed July 2, 2018).

¹⁶ CAVE, A. "What Will We Do When The World's Data Hits 163 Zettabytes In 2025?" In: *Forbes* [online] [viewed on: 17.04.2018] [Available from: <https://www.forbes.com/sites/andrewcave/2017/04/13/what-will-we-do-when-the-worlds-data-hits-163-zettabytes-in-2025/#6d44bfea349a>].

¹⁷ EXTANCE, How DNA could store all the world's data [online] [Available from: <https://www.nature.com/news/how-dna-could-store-all-the-world-s-data-1.20496>].

¹⁸ Columbia University School of Engineering and Applied Science. "Computer operating system and short movie stored on DNA: New coding strategy maximizes data storage capacity of DNA molecules." *ScienceDaily*. www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170302143947.htm (accessed July 2, 2018).

висока цена дори и за големи корпорации, чиито масиви от информация се измерва предимно в пета- и екзабайтове.

Други видове памети

Една от прогресиращите технологии за съхранение е нано литографията – процес, при който информацията се отпечатва върху носител, като физическата площ на нейния запис се измерва в нанометри. Преимущество на тази технология е, че записът може да е както цифров, така и аналогов и че може да се разчете с помощта на достатъчно мощен микроскоп, без да има нужда от допълнителна обработка. Съществуват различни видове нано литография, в зависимост от начина на запис, но за съхранение на информация най-често се използва оптичната нано литография, при която записът се осъществява с помощта на прецизно насочен лазерен лъч.

Пример за такава е използваната от Arch Mission Foundation никелова литография, при която информацията се гравира върху тънък никелов филм с гъстота на записа 300 000 dpi („dots per inch“ – точки, репрезентирани един бит, събрани в един инч). Според представители на фондацията основното преимущество на този подход е, че създаването на запис е много по-бързо от конвенционалните начини за записване на информация, както и фактът, че цената е по-ниска.¹⁹

Друг интересен носител на памет в разработка е въглеродната нанотръбичка. Учените са открили начин да използват формиране на въглеродните атоми, наречено фулерен, за съхранение на цифрова информация. Полученото устройство е не само малко по размер, но и има издръжливостта на диамант, което би осигурило запазване на записаната информация за хилядолетия напред.²⁰

Устройството представлява сбор от кухи нанотръбички, в чиято сърцевина има поставена желязна частица. При преминаването на електрически импулс частицата се придвижва напред или назад в пространството, като в зависимост от нейното местоположение тя се приема за 1 или 0. Поради факта, че в размерите присъства приставката „нано“, физическата големина на полученото устройство е в пъти по-малка от тези, които се използват в момента. Счита се, че възможната гъстота на запис е 10 гигабита на квадратен инч, което, според създателите, се равнява на информацията от 25 DVD, записана върху пощенска марка.²¹

Нанотехнологиите откриват нови възможности, които вълнуват много учени. Поради това, освен гореспоменатите нанотръбички, на основата на нанотехнологиите има базирани различни потенциални носители на цифрова памет. Други подобни технологии за запис са течната²², молекулната²³ и наномагнитната памет, които са базирани на състоянията, в които могат да се намират атомите на различни вещества.

¹⁹ Frequently asked questions [online] [viewed on: 18.05.2018] [Available from: <https://archmission.org/faq/>].

²⁰ BICHOUTSKAIA, E., POPOV, A.M., LOZOVIK, Y.E. “Nanotube-based data storage devices”. In: *Materials Today* [online]. 2008, vol. 11, issue 6. [viewed on: 18.07.2018]. [Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702108701202>].

²¹ GANAPATI, P. “New Technique Promises Billion-Year Data Storage”. In: *Wired* [online] [viewed on: 15.07.2018] [Available from: <https://www.wired.com/2009/06/billion-year-data-storage/>].

²² WHITWAM, R. “The liquid hard drive that could store a terabyte of data in a tablespoon of fluid”. In: *ExtremeTech* [online] [viewed on: 18.07.2018] [Available from: <https://www.extremetech.com/extreme/186797-the-liquid-hard-drive-that-could-store-a-terabyte-of-data-in-a-tablespoon-of-fluid>].

²³ “Major leap towards data storage at the molecular level”. In: *Phys* [online] [viewed on: 18.07.2018] [Available from: <https://phys.org/news/2017-08-major-storage-molecular.html>].

Квантовата памет отива още по-далеч – тя не се занимава с молекули или атоми, а с техните електрони, което дава още по-широк спектър от възможности.²⁴

Технологиите се развиват много по-бързо отколкото на техните предшественици – тази година учените от университета Линкълн в Небраска, САЩ, успяха да създадат цяла група магнитни вихрушки, наречени още скирмиони, с големина едва 13 нанометра, които могат да се използват за запис на информация.²⁵ Подобен носител на памет не само ще бъде малък по размер, но и ще пести енергия, което би повлияло добре и на околната среда.

Ползи от цифровата памет

Чрез новите технологии може да се съхрани много повече за много по-дълго време. Нарастващият капацитет на цифровите памет, комбинирани с възможностите на Интернет, позволява създаване на хранилища на човешкото знание, които не са ограничени от физическото си разположение и могат да устоят предизвикателствата на времето. Вече няма значение какво може и знае човек – той ще може да намери информация и да научи почти всичко, което му е необходимо.

Неограниченият достъп до знание може само да бъде в полза на хората по пътя към съвършенство. С помощта на информацията човечеството има шанса да върви напред, развивайки различните науки по-бързо откогато и да било преди. Учените биха имали възможността да разгледат даден проблем от всички възможни страни и да намерят неговото решение, без да повтарят грешките на своите предшественици. Това би дало тласък не само на нови открития, но и на доусъвършенстването на вече съществуващи технологии, както и на по-лесното превръщане на теорията в практика.

Такъв прогрес би довел до нова индустриална революция, подобна на тази от 18. и 19. век. Намирането на лек за нелечими болести, изобретяването на невъзможни до момента машини или бързото пътуване на големи разстояния ще спрат да бъдат елемент от научната фантастика и ще се превърнат в част от ежедневието на хората. Това би улеснило живота и би дало възможност на човечеството да продължи по своя път към самоусъвършенстването.

Възможност за съхраняване на картина на света

Благодарение на големите капацитети на записващите устройства човечеството днес им възможността да създаде картина на своето съществуване и да я съхрани през времето. Библиотеките, музеите и архивите вече не се свързват само с миналото и значимите събития в историята, а все повече започват да се интересуват от какво се случва тук и сега. Пример за това е Конгресната библиотека на САЩ, която създава архив на всички публикации в социалната мрежа Twitter за периода от 2006 до 2017 г. Бъдещите изследователи ще имат достъп до информация какво ние, като общество, харесваме, не харесваме, търсим, мислим, желаем, от какво се интересуваме, какво ни натъжава, радва или възмуцава. Въпреки че проектът приключи, краят му беше заклеймен като напълно погрешен и нелогичен²⁶ и дори като „провал с исторически

²⁴ TEMMING, M. “Tiny quantum storage device fits on a chip”. In: *ScienceNews* [online] [viewed on: 18.07.2018] [Available from: <https://www.sciencenews.org/article/tiny-quantum-storage-device-fits-chip>].

²⁵ “Smallest-ever magnetic vortexes mark step toward new digital memory”. In: *Phys* [online] [viewed on: 18.07.2018] [Available from: <https://phys.org/news/2018-07-smallest-ever-magnetic-vortexes-digital-memory.html>].

²⁶ LEETARU, K. “The Library Of Congress In the Digital Age: From Archiving Twitter To Innovation Lab”. In: *Forbes* [online] [viewed on: 05.07.2018] [Available from:]

пропорции“.²⁷ Това само доказва желанието на хората да събират и съхраняват всяко късче информация за света около себе си, вярвайки, че това ще им помогне да видят по-голямата картина.

Такава е мисията на хората от Arch mission foundation, които създават архиви на човешкото знание и ги съхраняват както на земята, така и в космоса. Целта им е да съхранят информация за историята на нашия свят и за достиженията на цивилизацията, които да устоят евентуален апокалипсис и да останат достъпни за поколенията след това. Те вярват, че, за да може бъдещото общество да има възможност да изгради обективна представа за нашия свят, подборът на информация трябва да е безпристрастен, като се включват възможно най-много източници. Фондацията смята, че, за да се създаде пълна картина, всяко събитие трябва да бъде описано както с положителните, така и с отрицателните си страни, като цензурата и прикриването на факти трябва да се избягват до колкото е възможно.

Съхранението на знание би помогнало много на бъдещите поколения да разберат историята и да избегнат правенето на същите грешки. Ярък пример са думите, приписвани на британския премиер Уинстън Чърчил – „Тези, които не се поучат от историята са обречени да я повтарят“ и „Нация, която не помни своето минало няма бъдеще“. За да предпазим тези след нас можем просто да ги снабдим с достатъчно информация за това какво е било и какво би могло да стане.

Възможност за развитие на всички технологии

Освен за съхраняване на картина на света, такъв какъвто го познаваме, новите носители на памет могат да помогнат за развитието на множество различни технологии. Нашият живот е все повече обвързан с машините. Множество дейности, свързани с производството, агрикултурата, транспорта, администрацията, както и с ежедневието ни, са изцяло или полуавтоматизирани. Създаването на памет, която е не само с голям капацитет, но и с възможности за по-бърза работа би ускорила много процеси и би позволила развитието на нови функции.

Докато до 90-те години на миналия век се говореше за Интернет като за мрежа с ограничени способности, в която свързаните устройства са със значително по-малък брой от населението на планетата, а потребителят има възможност само да се информира от статични страници, то в началото на 21. век концепцията се променя. Свързаните в мрежата устройства изравняват броя си с хората, появяват се опции за обмен на информация и създаване на собствено съдържание, започва да се говори за интернет не просто като мрежа, предназначена да свързва хората, а за „Интернет на нещата“ (IoT).

В момента в света има 23,14 милиарда устройства, свързани с Интернет, като се очаква до 2025 г. броят им да нарасне трикратно, достигайки 75,44 милиарда.²⁸ Всяко едно от тях събира и получава информация за света около себе си, обменя я с останалите и на базата на това взема решение как да взаимодейства със своя ползвател. Вече става дума за „Интернет за всичко“ (IoE), което според технологичния гигант

<https://www.forbes.com/sites/kalevleetaru/2017/12/28/the-library-of-congress-in-the-digital-age-from-archiving-twitter-to-innovation-lab/#246880661e87>.

²⁷ BRUNS, A. "The Library of Congress Twitter Archive: A Failure of Historic Proportions". In: *Medium* [online] [viewed on: 05.07.2018] [Available from: <https://medium.com/dmrc-at-large/the-library-of-congress-twitter-archive-a-failure-of-historic-proportions-6dc1c3bc9e2c>].

²⁸ "Internet of Things (IoT) connected devices installed base worldwide from 2015 to 2025 (in billions)". In: *Statista* [online] [viewed on: 04.07.2018] [Available from: <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/> 04.07.2018].

CISCO е концепция за връзка между хора, процеси, данни и предмети, благодарение на която информацията може да се превърща в действия.²⁹

Изграждането на директна връзка, независеща от физическо местоположение, между човека и неговите вещи позволява на всеки да влияе върху обкръжаващата го среда, нагаждайки я според своите нужди и желания. Позволявайки на предметите да комуникират помежду си и да вземат решения, дава възможност на хората да делегират ежедневни дейности на своите електроуреди. Съществуват много примери за приложения на това – хладилници, които отчитат каква храна е на привършване и я поръчват сами от най-близкия магазин, осветление, което се променя в зависимост от това къде се намира човека и какво прави, системи за отопление, които се саморегулират и включват, когато наближи времето някой да се прибере в къщата.

Възможността за скоростна обработка на информация позволява на компютърното зрение да стане все по-прецизно. Комбинирано с възможностите на изкуствения интелект и машинното учене, това отваря нови хоризонти за кибернетиката. Една добра система за разпознаване на образи заедно с устройство за съхранение на памет с голям капацитет би било добра основа за създаване на автономно придвижващи се в пространството машини, които да вземат решения на базата на заобикалящото ги. Това би могло да означава както транспортни средства с пълнен автопилот, така и машини, свързани с производствения процес, които не се нуждаят от човек да ги управлява, а защо не и работи- лични асистенти на хора с неравностойно положение!

Възможни вреди

Възможностите за дългосрочно съхраняване на големи количества информация са пряко свързани с идеите на трансхуманизма. Човекът вече не е ограничен от собствената си памет – той може да се възползва от допълнителна такава. Когато към това се добави и Интернет, на практика се получава достъп до цялото знание на света с опция за „запомняне“ на толкова голяма част от него, колкото отделния потребител има нужда. Звучи повече от прекрасно, нали? Обстоятелства като „неуслужлива“ памет или незнание вече не били трябвало да е проблем. Отделно от това, приложенията за технологията са на практика безкрайни и биха помогнали на човек да се справя по-добре както с работата, така и с ежедневните си задължения. Въпреки това има няколко големи подводни камъка, които представляват потенциална опасност за тази информационна утопия.

Дигитално разделение и дигитална грамотност

Първата потенциална опасност е свързана с достъпността до технологиите. На пазара постоянно се появяват нови модели на познатите ни паметни и изчезват стари такива, като много често устройствата за четене са несъвместими с тях. Това означава, че за да осигурят дългосрочното съхранение на своята информация, потребителите трябва да инвестират средства за периодично закупуване на нови паметни. Това предпоставя към дискриминация, разделяйки хората на такива, които имат средствата да бъдат „в крак с модата“ и такива, които нямат тази възможност.

Това деление би създавало предпоставки за пренебрегване на частта от населението, неспособна да се снабди с нови устройства за съхранение. Основният проблем в случая е рязкото разминаване между обем налична информация и капацитет на устройствата

²⁹ “Internet of Everything”. In: Cisco [online] [viewed on: 05.07.2018] [Available from: <https://newsroom.cisco.com/ioe>].

за съхранение. Тези, които не могат да закупуват нови устройства биха пострадали от невъзможността да съхранят информацията, която им е необходима. Те биха били принудени да правят оценка всеки път, когато се наложи да се съхрани нещо ново, тъй като това често ще бъде предвещавано от изтриване на стари файлове.

В тази негативна картина няма как да не се намеси и дигиталната неграмотност – наличието на достъп до нови технологии често води до фалшиво чувство за тяхното познаване. Неизбежно това води до явяване на нежеланието за научаване, което води до още по-неправилна употреба, което от своя страна води до още по-голяма зависимост и така цикълът се затваря. Възможно е да се стигне до момент, когато човек има финансовата възможност да притежава най-новите устройства за съхранение, но да няма никаква представа как или защо да ги използва. Това би могло да доведе до друг вид дигитално разделение³⁰, което да изолира индивида, създавайки не само преграда между него и възможностите, предоставени от новите технологии, но и още една възможност за дискриминация.

Липса на критично мислене

Втората потенциална пречка е свързана с прекаления достъп до информация и възможността за нейното съхранение. Тъй като информацията е по-достъпна от когато и да било преди, за да достигнат до нея потребителите трябва да положат усилия, граничещи с минимума. Това води до постепенно закърняване на способностите за търсене и отсяване на потребното от непотребното. Редица проучвания съобщават, че ослабяването на новите технологии за съхранение на знание води до намаляване на капацитета на човешката памет. Възможността да се съхрани всичко води до липса на критично мислене относно информацията, в частност нейната истинност и полезност. В резултат на това човек обвързва голяма част от живота си с новите технологии, но невъзможността да ги използва правилно и по предназначение го прави зависим от тях.

Освен възможността за търсене и намиране на големи масиви от информация, хората имат и начин да я записват и пазят неограничено. Поради наличието на все по-големи устройства за съхранение на памет, на човек не му се налага да изтрие данни, за да запише нови – той може да запази всички. Твърдението звучи добре, но в него се крие липсата на необходимост от оценка на наличната информация. С приоритет не е полезността, а лесния достъп. По този начин човек се превръща в „информационен Плюшкин“.³¹ Той съхранява всичко, което някога е предизвикало интерес у него – електронни книги, писма, музика, филми, работни данни. Въпреки че обемът на притежаваните файлове е огромен, съдържанието на повечето от тях най-вероятно дори не може да се счете за информация.

Липсата на критично мислене и предоверяване на технологиите може да доведе до предпоставки за масова заблуда. Интернет е пространство, използвано за споделяне и популяризиране, в което всеки може да добави по нещо от себе си. За съжаление, често то се използва за разпространение на пропаганда, изкривена или неточна информация, както и откровени лъжи. Човек, който не е свикнал да поставя под въпрос предоставените му факти или който не знае как да провери тяхната достоверност, може лесно да се „загуби“ в огромния информационен поток и да бъде подлъган да вярва в

³⁰ Петков, Стойко “Дигиталната Изолация И Новата Медийна Грамотност.” [онлайн] ноември 2008 [прегледано на 25.07.2017] [достъпно от: <https://masscomm.nbu.bg/download/masovicomunikacii/konferencii/2008/stoyko-petkov-esen-2008.pdf>]

³¹ АТАНАСОВ, С. “Информационен клошар...” In: 2011 [online] [viewed on: 16.07.2017] [Available from: <https://www.anavaro.com/blog/informational-hobo/>].

неистини.³² Доказателство за това е назрелият в момента проблем с фалшивите новини. Те винаги са съществували, но днес е по-лесно от всякога да бъдат разпространявани. Хората, подведени от емоциите, предизвикани от прочетеното, бързат да го споделят с други, без да се замислят дали то е вярно. Веднъж попаднала в обръщение в цифровото пространство, фалшивата новина бива съхранена върху множество носители, оставайки част от историята.

Злоупотреба със силата на технологиите

Не на последно място стои и проблемът за силата на технологиите, когато попаднат в неправилни ръце. Как бихте се почувствали ако разберете, че има възможност някой да проследява къде се намирате и да съхранява тази информация, създавайки хронология на вашия живот час по час без ваше съгласие? Звучи плашещо, за някои и нереално, но се случва с почти всички нас всеки ден, като през по-голямата част от времето е и с нашето доброволно съгласие.

Докато преди време подобно нещо е било почти невъзможно заради ограниченията на технологиите и изключително нерентабилно предвид цената от 9,200\$ за MB записани данни, то днес тези ограничения не съществуват. С цена от 0,032\$ за GB, която намалява всекидневно, спокойно можете да съберете и съхраните историята на един индивид за по-малко от 100\$. От една страна това открива толкова много възможности за бизнеса, който търси все повече начини да намери индивидуален подход към всеки човек. От друга страна обаче, тази информация може да се използва за много нечисти цели – следене, манипулация, изнудване, създаване на неверни доказателства, които да навредят на даден човек.

За размисъл

Макар, че посочените примери за възможните вреди от прекомерното съхранение на информация изглеждат крайни, слабо вероятни или преувеличени, те могат да станат реалност, ако човечеството се отнесе с лека ръка и игнорира потенциалните проблеми. Трябва да се помисли за всички възможни последствия, които биха настъпили и тяхното избягване. Запазването на знанието е важно, но човешката свобода, лично пространство и неприкосновеност са не по-малко важни. Ако те са заплашени, целта ще оправдае ли средствата?

Въпреки негативите, възможността за наистина дълготрайно съхранение на информация може да доведе до много позитиви. Бъдещите поколения ще имат шанса да не повтарят историята, защото ще я познават много по-добре и в по-дълбоки детайли от предишните. Те ще могат живеят в свят, подпомогнат от технологиите, и да ги използват, за да сведат всякакви социални неравенства и дискриминации до минимум. Ако те имат достъп до цялото световно знание и го използват по предназначение, техният свят би бил многократно по-добър от нашия.

За да бъде съхраняването на информация в полза на обществото, а не в негова вреда трябва да се вземат предвид потенциалните опасности и да се работи за превенцията им. Решението на загадката дали ще успеем да достигнем съвършенство или ще се оставим в робство на технологиите зависи изцяло от нас и действията, които ще предприемем тук и сега.

³² VANR, M. "A Brave New World of Information." In: *Social Alternatives* [online]. 2001, vol. 20, issue 1 [Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=24229704&site=ehost-live>].

Използвана литература

- BAHR, M. A Brave New World of Information. In: *Social Alternatives* [online]. 2001, vol. 20, issue 1, pp. 41–46, ISSN 01550306 [Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=24229704&site=ehost-live>]
- BICHOUTSKAIA, Elena, POPOV, Andrei M., LOZOVIK, Yuriy E. “Nanotube-based data storage devices”. In: *Materials Today* [online]. 2008, vol. 11, issue 6. [viewed on: 18.07.2018], pp. 38–43, ISSN 1369-7021 [Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702108701202>]
- BONSOR, Kevin. “How Holographic Memory Will Work”. In: *HowStuffWork* [online] [viewed on: 02.04.2017]. Available from: <Http://computer.howstuffworks.com/holographic-memory1.htm>
- BRUNS, Axel. “The Library of Congress Twitter Archive: A Failure of Historic Proportions”. In: *Medium* [online] [viewed on: 05.07.2018]. Available from: <Https://medium.com/dmrc-at-large/the-library-of-congress-twitter-archive-a-failure-of-historic-proportions-6dc1c3bc9e2c>
- CAVE, Andrew. “What Will We Do When The World’s Data Hits 163 Zettabytes In 2025?”. In: *Forbes* [online] [viewed on: 17.04.2018]. Available from: <Https://www.forbes.com/sites/andrewcave/2017/04/13/what-will-we-do-when-the-worlds-data-hits-163-zettabytes-in-2025/#6d44bfea349a>
- CORNISH, Chloe. “How DNA could store all the world’s data in a semi-trailer: Scientists see capacious and stable medium as potential answer to mountains of information”. In: *Financial Times* [online] [viewed on: 02.07.2018]. [Available from: <Https://www.ft.com/content/45ea22b0-cec2-11e7-947e-f1ea5435bcc7>]
- EXTANCE, Andy. “How DNA could store all the world’s data”. In: *Nature* [online]. 2016, vol. 537, issue 7618, pp. 22–24, ISSN 0028-0836 [Available from: <https://www.nature.com/news/how-dna-could-store-all-the-world-s-data-1.20496>]
- GANAPATI, Priya. “New Technique Promises Billion-Year Data Storage”. In: *Wired* [online] [viewed on: 15.07.2018]. Available from: <Https://www.wired.com/2009/06/billion-year-data-storage/>
- HAW, Mark. “Holographic data storage: The light fantastic”. In: *Nature* [online]. 2003, vol. 422, pp. 556 – – – 558, [Available from: <https://www.nature.com/nature/journal/v422/n6932/index.html>]
- LEETARU, Kalev. “The Library Of Congress In the Digital Age: From Archiving Twitter To Innovation Lab”. In: *Forbes* [online] [viewed on: 05.07.2018]. Available from: <Https://www.forbes.com/sites/kalevleetaru/2017/12/28/the-library-of-congress-in-the-digital-age-from-archiving-twitter-to-innovation-lab/#246880661e87>
- NAZU, Tadashi. “Optware to Release 30 GB Holographic Card for Less than \$1 at the End of 2006”. In: *XTech*
- PERKINS, Ceri. “5D ‘Superman memory crystal’ heralds unlimited lifetime data storage”. In: *PhysicsWorld* [online] [viewed on: 02.04.2017]. Available from: <Http://physicsworld.com/cws/article/news/2013/jul/17/5d-superman-memory-crystal-heralds-unlimited-lifetime-data-storage>
- PSALTIS, Demetri, MOK, Fai. “Holographic memories”. In: *Scientific American*. 1995, vol. 273, issue 5, pp. 70 – – – 76, ISSN 00368733
- TEMMING, Maria. “Tiny quantum storage device fits on a chip”. In: *ScienceNews* [online] [viewed on: 18.07.2018]. Available from: <Https://www.sciencenews.org/article/tiny-quantum-storage-device-fits-chip>

WHITWAM, Ryan. "The liquid hard drive that could store a terabyte of data in a tablespoon of fluid". In: *ExtremeTech* [online] [viewed on: 18.07.2018]. Available from: <https://www.extremetech.com/extreme/186797-the-liquid-hard-drive-that-could-store-a-terabyte-of-data-in-a-tablespoon-of-fluid>

АТАНАСОВ, Станислав. "Информационен клошар..." In: *2011* [online] [viewed on: 16.07.2017]. Available from: <https://www.anavaro.com/blog/informational-hobo/>

"Eternal 5D data storage could record the history of humankind". In: *University of Southampton* [online] [viewed on: 02.04.2017]. Available from: [Eternal 5d data storage could record the history of humankind](#)

"Frequently asked questions". In: *Arch Mission* [online] [viewed on: 18.05.2018]. Available from: <https://archmission.org/faq/>

"Fuzzy search". [Available from: <https://www.techopedia.com/definition/7356/fuzzy-search>]

"Internet of Everything". In: *Cisco* [online] [viewed on: 05.07.2018]. Available from: <https://newsroom.cisco.com/ioe>

"Internet of Things (IoT) connected devices installed base worldwide from 2015 to 2025 (in billions)". In: *Statista* [online] [viewed on: 04.07.2018]. Available from: <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/> 04.07.2018

"Major leap towards data storage at the molecular level". In: *Phys* [online] [viewed on: 18.07.2018]. Available from: <https://phys.org/news/2017-08-major-storage-molecular.html>

"Smallest-ever magnetic vortexes mark step toward new digital memory". In: *Phys* [online] [viewed on: 18.07.2018]. Available from: <https://phys.org/news/2018-07-smallest-ever-magnetic-vortexes-digital-memory.html>

"The world's first movie recording on a preformatted holographic disc. Optware demonstrated playing back digital movies stored on its Holographic Versatile Disc™". In: *Optware* [online] [viewed on: 02.04.2017]. Available from: https://web.archive.org/web/20041009144100/http://www.optware.co.jp/english/what_040823.htm