

DOI: 10.36719/2663-4619/60/16-20

Vüqar Hacımahmud oğlu Abdullayev
Vüsalə Əlyaq qızı Abuzərova
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

AĞILLI ŞƏHƏRLƏR: MÖVCUD TƏHLÜKƏSİZLİK PROBLEMLƏRİ VƏ ONLARIN HƏLLİ

Açar sözlər: Ağillı şəhər; əşyaların interneti; informasiya texnologiyaları; təhlükəsizlik; kiber təhlükəsizlik

Smart cities: existing security problems and their solutions Summary

The article is devoted to the study of cyber security problems in the Smart Cities system.

The development of the IT industry has led to the introduction of new technologies into our lives. One of these technologies is the Internet of Things technology. The application of IoT technology has increased in recent years. One of the most important areas in which Internet of Things technology is applied is the Smart Cities system. The main difference between smart cities and other cities is that their components are connected to each other via the Internet. All these smart devices create a smart city system in general.

One of the biggest and most important problems in many areas where the Internet is used is security.

The article looks at possible security problems in the system of smart cities and solutions to ensure cyber security.

Key words: Smart city; Internet of Things; Information technologies; Security; Cyber security

Giriş

Bildiyimiz kimi, şəhərlərdə ağır sənayeləşmə və əhali artımı, memarlar və şəhərsalma işçiləri üçün böyük bir problem olaraq qalır. Belə bir zamanda mövcud texnologiyaların standartlarına uyğun olaraq yeni sistemlər yaradılmasına ehtiyac duyulur. [1] Bu sistemlərdən biri və hal hazırda daim inkişafda olanı "Smart City" – Ağillı Şəhər sistemidir. Ağillı şəhərlər sahə və mənbələrin optimal istifadəsi ilə səmərəli və optimal paylanması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Həmçinin, vətəndaşlar arasında və idarəetmə ilə əhali arasında müxtəlif səviyyələrdə əlaqəni artırmaq məqsədi daşıyır, eləcədə, ağillı şəhərlər ekoloji cəhətdən təmizdir. [2].

Ağillı şəhərlər

Ağillı şəhər, məlumat toplamaq üçün müxtəlif növdə elektron əşyaların interneti (IoT) sensorlarından istifadə edən və sonra isə xidmətləri səmərəli idarə etmək üçün bu məlumatlardan əldə edilən bilikləri istifadə edən bir şəhər ərazisi və ya qısaca şəhərdir. Buraya nəqliyyat sistemləri, elektrik stansiyaları, kommunal xidmətlər, su şəbəkələri, tullantıların idarə edilməsi, cinayətlərin aşkarlanması, [3] informasiya sistemləri, məktəblər, kitabxanalar, xəstəxanalar və digər xidmətləri izləmək və idarə etmək üçün toplanan məlumatlar daxildir. [4][5]

Ağillı şəhər konsepsiyası, şəhər xidmətlərinin səmərəliliyini optimallaşdırmaq və vətəndaşlarla əlaqə yaratmaq üçün informasiya və rabitə texnologiyasını (İKT) və IoT şəbəkəsinə qoşulmuş müxtəlif fiziki cihazları özündə birləşdirir. [6][7] Ağillı şəhər texnologiyası şəhər rəsmilərinə həm icma, həm də şəhər infrastrukturunu ilə birbaşa əlaqə qurmağa, şəhərdə baş verənləri və şəhərin necə inkişaf etdiyini izləməyə imkan verir. İKT şəhər xidmətlərinin keyfiyyətini, fəaliyyətini və qarşılıqlı təsirini yaxşılaşdırmaq, xərcləri və resurs istehlakını azaltmaq, vətəndaşlarla hökumət arasında əlaqəni artırmaq üçün istifadə olunur. [8] Ağillı şəhər tətbiqləri şəhər axınlarını idarə etmək və real vaxt rejimində cavab vermək üçün hazırlanmışdır. [9]

Əhəmiyyətli texnoloji, iqtisadi və ekoloji dəyişikliklər, iqlim dəyişikliyi, iqtisadi yenidən qurulma, onlayn pərakəndə satış və əyləncə, şəhər əhalisinin artması və dövlət maliyyəsinə təzyiqlər kimi məsələlər ağillı şəhərlərə maraq yaratdı. [10] Avropa Birliyində metropolitenlər üçün 'ağillı' şəhərlərin böyüməsinə nail olmaq üçün davamlı bir strategiya hazırlanır. [11] [12] 2010-cu ildə ictimai xidmətlərin və həyat keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması üçün İKT xidmətləri üçün innovasiya və sərmayələrin gücləndirilməsinə diqqət yetirilir [13]. Ağillı şəhər texnologiyaları və proqramları Sinqapur, Hindistan, Dubay, Milton Keynes, Sauthampton, Amsterdam, Barselona, Madrid, Stokholm, Kopenhagen, Çin və Nyu-Yorkdakı ağillı şəhərlərdə tətbiq edilmişdir.

Ağillı şəhər termini altında tətbiq olunan geniş çeşidli texnologiyalar sayəsində Ağillı şəhərin dəqiq bir tərifini demək çətinidir. [14] Deakin və Al Waer, ağillı şəhərin tərifinə kömək edən bir necə amili sadalayır:

1. Cəmiyyətlərdə və şəhərlərdə geniş çeşidli elektron və rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi.

2. Bölgədəki yaşayış və iş mühitini dəyişdirmək üçün İKT-dən istifadə.

3. İnformasiya və Kommunikasiya Texnologiyalarının (İKT) dövlət sistemlərinə inteqrasiyası.

Deakin, Ağıllı şəhəri, şəhər vətəndaşlarının tələblərinə cavab vermək üçün İKT istifadə edən bir şəhər olaraq müəyyənləşdirir və ağıllı bir şəhər olması üçün cəmiyyətin bu prosesdə iştirak etməsinin vacibliyini vurğulayır. [15] Bu səbəbdən Ağıllı şəhər yalnız müəyyən bölgələrdə İKT texnologiyasına sahib olmaqla yanaşı, eyni zamanda yerli icmaya müsbət təsir göstərən bir şəhər olacaqdır.

Huawei, Alibaba, Tencent, Baidu, Cisco, Google, Schneider Electric, IBM və Microsoft şirkətləri kimi şirkətlər ağıllı şəhərlər üçün böyük IT, telekommunikasiya və enerji idarəetmə şirkətləridir. Cisco, inteqrasiya edilmiş şəhər idarəçiliyi, vətəndaşlar üçün daha yaxşı həyat keyfiyyəti və iqtisadi inkişaf üçün dördüncü vasitə kimi şəbəkədən istifadə edən şəhərlərə yardım etmək üçün Qlobal Smart Urbanizasiya təşəbbüsünü həyata keçirir. [16,17]

Dünyada ağıllı şəhər strategiyasını fəal şəkildə izləyən bir neçə şəhər vardır ki, onları aşağıdakı kimi ümumiləşdirə bilərik: *Amsterdam, Barselona, Kolumbus (Ohio), Kopenhagen, Dubay, Dublin, Madrid, Malta, Mançester, Milan, Milton Keynes, Moskva, New Songdo City, New York City, San Leandro, Santa Cruz, Shanghai, Smart cities in India, Smart Nation Singapore, Stockholm, Taipei.*

Qeyd etdiyimiz kimi, ağıllı şəhərlər müxtəlif texnologiyalar əsasında yaradıldığı üçün texnologiyanın ən böyük problemi olan təhlükəsizlik problemi ilə ağıllı şəhərlər də qarşılaşa bilərlər. İndi isə, ağıllı şəhərlərdə nə kimi təhlükəsizlik problemləri mövcuddur, onlara nəzər yetirək.

Ağıllı şəhərlərin komponentləri

Ağıllı şəhərlər bir sıra tərkib hissələrindən ibarətdir. Yəni, istənilən mövcud bir ağıllı şəhərin bir çox komponenti var. Bunlara nümunə olaraq aşağıdakıları göstərə bilərik:

- *Ağıllı infrastruktur*
- *Ağıllı binalar*
- *Ağıllı nəqliyyat*
- *Ağıllı səhiyyə*
- *Ağıllı təhsil*
- *Ağıllı texnologiya* və s.

Fərqli ağıllı şəhərlər, diqqət mərkəzlərinə görə bu ağıllı komponentlərin müxtəlif səviyyələrinə malikdirlər. [25]

Ağıllı infrastruktur

Ağıllı infrastruktur, ağıllı insanlar, ağıllı hərəkətliklik, ağıllı iqtisadiyyat, ağıllı həyat, ağıllı idarəetmə və ağıllı mühit də daxil olmaqla ağıllı bir şəhərlə əlaqəli bütün əsas mövzular üçün zəmin yaradır. Bu komponentlərin əksəriyyətinin əsasını təşkil edən əsas xüsusiyyət, onların bir-birinə bağlı olması və mənbələrin optimal istifadəsini təmin etmək və performansını artırmaq üçün ağıllı şəkildə istifadə edilə bilən məlumatlar yaratmasıdır. [24]

Yəni, ağıllı infrastruktur Ağıllı şəhərin təməlidir. Və digər tərkib hissələri də ona bağlıdır.

Ağıllı binalar

Ağıllı bina, bütün sistemlərin optimallaşdırılmış və səmərəli bir şəkildə hərəkət etməsini təmin etmək üçün mövcud fiziki sistemləri ağıllı bir şəkildə birləşdirir. Ağıllı bina idarəetmə sistemləri əməliyyat effektivliyi və istifadəçi məmnuniyyəti ilə bina enerji səmərəliliyini artırmaq, tullantıları azaltmaq və suyun optimal istifadəsini təmin edə bilər. Ağıllı bina həllərinin tətbiqinin su istifadəsinin yüzdə 30-u və enerji istifadəsinin yüzdə 40-dan qənaət edə biləcəyi və ümumi bina baxım xərclərini yüzdə 10 ilə 30-faizə endirə biləcəyi təxmin edilir. [24]

Ağıllı səhiyyə

Ağıllı səhiyyə idarəsi, sağlamlıqla əlaqəli məlumatları - rəqəmsal sağlamlıq qeydləri, ev səhiyyə xidmətləri və uzaqdan diaqnoz, müalicə və xəstənin izlənmə sistemlərini əhatə edən klinik və iş anlayışlarına çevirir. Eyni zamanda, vətəndaşların sağlamlıq vəziyyətlərini izləməyə kömək edən ağıllı və şəbəkəli texnologiyalardan istifadə edərək səhiyyə xidmətinin göstərilməsini asanlaşdırır. Ağıllı şəhərlər proqnozlar hazırlamaq və ya əhali sağlamlığını müəyyənləşdirmək üçün big data kimi texnologiyadan istifadə edir.

Ağıllı nəqliyyat

Ağıllı nəqliyyat sistemləri, gediş-gəliş vaxtlarının yaxşılaşdırılması, sərnişinlər və piyadalar üçün təhlükəsizliyin artırılması və nəqliyyat üçün alternativ variantların təklif edilməsi daxil olmaqla cəmiyyətdə bir sıra problemləri həll etmək üçün istifadə edilə bilər.

Məsələn, Battelle, Ohayo ştatının Klivlend şəhərində yerləşdirilmiş və avtobus sürücülərinə piyadaların nə vaxt və harada olduğunu daha yaxşı aşkar etməyə kömək edən bir proqrama sahibdir. [26]

Ağıllı təhsil

Ağıllı təhsil ağıllı şəhər inkişafının əsas tərkib hissəsidir və "rəqəmsal olaraq yeni nəsillərə uyğunlaşdırılmış bir öyrənmə modelidir" Ənənəvi sinif tədris modelləri ilə müqayisədə ağıllı təhsil, şagirdlərin iştirakını artırmaq və müəllimlərin şagirdlərin bacarıqlarına, maraqlarına və öyrənmə üstünlüklərinə uyğunlaşmasını təmin etmək üçün hazırlanmış interaktiv, əməkdaşlıq və vizual bir modeldir.

Ağıllı sinif texnologiyası tədris prosesinin peşəkarlığını dəstəkləyir, müəllimləri mühazirələrini daha yaxşı hazırlamağa və zənginləşdirməyə və şagirdlərin ehtiyaclarına və siniflərindəki şəraitə çevik reaksiya göstərməyə kömək edir, bu da səmərəliliyin artmasına və tədrisin daha yaxşı performansına səbəb olur." Tələbə mərkəzli bu kontekstdə "müəllim artıq avtoritar bir şəxsiyyət deyil.

Ağıllı texnologiya

Əslində internetlə əlaqəli olan və Ağıllı şəhərlərdə tətbiq edilən hər bir texnologiyayı məhz ağıllı texnologiya adlandırmaq olar. Məsələn, ağıllı nəqliyyat Ağıllı şəhərlərdə mümkün olan problemləri, yəni nəqliyyatla bağlı olan problemlərin, xüsusilə tıxac, yol-nəqliyyat qəzaları kimi problemlərin həll etmək üçün nəzərdə tutulmuş texnologiyadır.

Günəş enerjisi və külək enerjisi kimi yaşıl və ya bərpa olunan enerji mənbələri ağıllı şəhərlər üçün əsas olan ağıllı texnologiyalardandır.

Ağıllı şəhərlərdə mövcud təhlükəsizlik problemləri

Ağıllı şəhərlər vətəndaşların enerji və sudan istifadəsi, sağlamlıq, ətraf mühitə təsiri, nəqliyyat ehtiyacları və bir çox digər şəhər xidmətləri üçün həyat keyfiyyətini yaxşılaşdırır. Tətbiq və proqram təminatı şəhərin fiziki və kiber komponentləri arasında əlaqəni xeyli sürətləndirir. Bu özü ilə birlikdə müxtəlif təhlükəsizlik riskləri gətirir.[18]

Ağıllı bir şəhərdə IoT cihazlarının sayının artması ilə daha çox virtual kiber hücumların baş verə biləcəyini demək olar. IoT cihazlarına əsaslanan son DoS hücumları göstərdi ki, IoT cihazları ələ keçirilərək bir Shadownet hücumunda istifadə edilə bilər. (Shadownet, müntəzəm brauzerlər və ya alətlər tərəfindən baxıla və izlənə bilməyən bir IoT əsaslı botnetdir) Bu üsul istifadəçilərin bir çox xidmətə girişinin qarşısını ala bilər. [20] Məsələn:

- Yerli xidmət dayandırıla bilər. Beləliklə, işçilər işə gedə bilmədiyi üçün bankçılıq kimi iş və xidmətlər dayandırıla bilər.

- İçməli sudan istifadə kəsilə bilər.

- Şəhər daxilində yanğın və s. kimi həyəcan siqnalları özbaşına aktivləşdirilə bilər və s.

Cesar Cerrudo, Vaşinqtondan Melburnadək yol nəzarət sensorunun kiber cinayətkarların asanlıqla sızma biləcəyi zəifliklərə sahib olduğunu irəli sürdü. Xakerlər bu zəifliklərdən istifadə edərək yol siqnallarını idarə etmək və ya sürət həddi kimi elektron yol nişanlarını dəyişdirərək ölümcül qəzalar yarada bilər. Həmçinin, asanlıqla ələ keçirilə bilən təhlükəsizlik sistemləri, üz tanıma xüsusiyyəti olan kamera sistemləri kimi ağıllı sistemlərdə təhlükəsizlik zəifliyindən faydalanan kiber cinayətkarlar cəmiyyətə təhlükə yarada bilər. Bu nümunələrə baxaraq deyə bilərik ki, təhlükəsizlik zəifliyi olan bir sistem xakerlər üçün xüsusiləşmiş bir sistemdən daha cəlbədicə olacaqdır. Ancaq ağıllı şəhərlərdə bütün sistemlər bir-birinə bağlı olduğundan, sistemlərin hər hansı birinə sızan kiber cinayətkar domino effekti ilə böyük bir qarışıqlığa səbəb ola bilər. Buna görə təhlükəsizlik strategiyası bütövlükdə nəzərə alınmalı və eyni zamanda hər bir sistem üçün tək-tək bütün təhlükəsizlik zəiflikləri minimuma endirilməli və ya hətta aradan qaldırılmalıdır.[21]

Ağıllı şəhərlərin qarşılaşacağı təhlükəsizlik problemlərini yuxarıda ümumiləşdirdik. İndi isə, bu sistemlərdə kiber təhlükəsizliyi necə təmin etmək olar, buna nəzər yetirək.

Ağıllı şəhərlərdə kiber təhlükəsizliyin təmini

Hər hansı bir böyük təşəbbüslə əlaqədar bir çox çətinlik var və bunlar a) texnologiya, b) təhlükəsizlik və c) məxfilik kimi təsnif edilə bilər. Bununla birlikdə, bu üç sahə bir-biri ilə əlaqəlidir.[22] Təhlükəsizlik hər zaman problem olmuşdur və ağıllı şəbəkə təhlükəsizliyi kiber təhlükəsizliyin ən son nöqtəsidir.

Xüsusilə, menecerlər ağıllı şəhərlər qurularkən sistemləri başa düşmək üçün məsuliyyət daşımaları və dəstək aldıkları şirkətlərlə sistemin qurulma mərhələsindən tutmuş onun tətbiqinə qədər şəffaf əlaqələr qurmalıdırlar. Bundan əlavə, hər ağıllı şəhərdə mümkün kiber hücumlara və bundan yaranacaq nəticələrə qarşı kiber təhlükəsizlik təcili yardım qrupları da olmalıdır. Hücumlara necə reaksiya verəcəyinizi bilməməyiniz, şəhər həyatının adi axışını dayandıraraq kütləvi qarışıqlığa səbəb ola bilər. Buna görə ciddi kiber təhlükəsizlik strategiyaları hazırlanmalıdır. Təkmilləşdirilmiş təhlükəsizlik strategiyasına qarşı yeni bir təhlükə ilə qarşılaşmaq adi haldır. Buna görə təhlükəsizlik tədbirləri daim yenilənməli və nəzarət edilməlidir. Yəni, hücumlardan qorunmaq istəyənlər həmişə xakerlərdən bir neçə addım öndə olmalıdırlar.[21]

Ağıllı şəhərlərdə kiber təhlükəsizliyi iki cür təmin etmək olar: daxildən və xaricdən.

Ağıllı şəhərlərdə təhlükəsizliyi daxildən gücləndirmək lazımdır. Ağıllı şəhərlərdə təhlükəsizlik arxitekturasını gücləndirmək üçün bəzi vacib addımlar atılmalıdır:

- Güclü şifrələmədən istifadə edilməlidir.
- Xarici müdaxilənin qarşısını almaq üçün güclü qoruma imkanı olan sistemlər layihələndirilməlidir.
- Nəzarət, identifikasiya və icazə üçün güclü giriş təmin edilməlidir.
- Fəaliyyətlərin ətraflı qeydlərini aparılmalıdır.
- Problemləri həll etmək üçün etibarlı və seqmentləşdirilmiş idarəetmə kanalları vasitəsilə mərkəzi idarəetmə, təhlil və nəzarət sistemləri yaradılmalıdır.
- Fövqəladə vəziyyətlərdə həyəcan siqnallarını işə salmaq üçün müstəsna standartlar təyin edilməlidir və ya əl ilə müdaxilə imkanı təmin olunmalıdır.

Ağıllı şəhərlərin təhlükəsizliyinin xaricdən gücləndirilməsi: DDoS hücumları

Şəbəkə seqmenti daxili şəbəkənin təhlükəsizliyini, bütövlüyünü və davamlılığını təmin etsə də, ağıllı şəhərlərin internet tərəfi gücləndirilməlidir. DDoS hücumları bu infrastrukturunu çökdürmək üçün asanlıqla istifadə edilə bilər. Hücumun diametrinə və ən pis ssenariyə görə; Şəhərin İT komandası DDoS hücumlarının qarşısını almaq üçün təsirli bir strategiya hazırlamalı və həyata keçirməlidir. Bu strategiyalardan biri cihazların həddən artıq çox istifadə edildiyi yerlərdə həllərin həyata keçirilməsini, digər strategiyada buludla birləşdirilmiş cihazları ehtiva edən hibrid həlləri ehtiva edir.[20]

Qurğuların həddindən artıq dərəcədə istifadə edildiyi həllər sayəsində normal band genişliyini (bandwidth) aşan DDoS hücumlarını idarə edilə bilər. Məsələn, normal istifadəçi trafiki 1 Gbit / saniyədirsə, 20 Gbit bant genişliyini istifadə edərək DDoS hücumu üçün istifadə edərək cihazlarla bir plan olmalıdır və potensial band genişliyi xidmət təminatçısı tərəfindən əhatə olunmalıdır.

Nəticə

Ağıllı mühit texnoloji inkişaf yolu ilə inkişaf edir və ağıllı şəhərlər daha da böyüyür.

Ağıllı şəhərlər, kiber təhlükəsizlik, texnologiya, tətbiqlər, infrastruktur və məlumatla bağlı müxtəlif təhlükəsizlik problemlərini nəzərə almağı özündə ehtiva edən çox vacib bir məsələdir. Ağıllı şəhərlərin kiber təhlükəsizliyi, dünyanın hər yerindən mütəxəssislərin cəlb edilməsi ilə beynəlxalq əməkdaşlığa ehtiyac duyan vacib bir məsələdir.[23]

Son olaraq qeyd etmək lazımdır ki, burada təhlükəsizlik və məxfilik əsas məsələ olaraq qalır və mütləq həll edilməlidir.

Ədəbiyyat

1. Mircea Eremia, Lucian Toma, Mihai Sanduleac "The Smart City Concept in the 21st Century" Procedia Engineering 2017, Pages 12-19
2. BW Online Bureau "Why We Need Smart Cities ?" February, 2019
3. Connected Vehicles in Smart Cities: The Future of Transportation Published by interestingengineering. com on 16 November 2018, retrieved on 4 April 2019
4. McLaren, Duncan; Agyeman, Julian (2015). Sharing Cities: A Case for Truly Smart and Sustainable Cities
5. "Smart City Roadmap" – Dr.Sam Musa. January 2016. https://www.academia.edu/21181336/Smart_City_Roadmap
6. "The 3 Generations of Smart Cities". 10 August 2015
7. Peris-Ortiz, Marta; Bennett, Dag R.; Yábar, Diana Pérez-Bustamante (2016). Sustainable Smart Cities: Creating Spaces for Technological, Social and Business Development

8. "Smart City.docx" – Sidhu Siddhartha. https://www.academia.edu/35341945/Smart_City_docx
9. Komninos, Nicos (22 August 2013). "What makes cities intelligent?" In Deakin Mark (ed). Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition. Taylor and Francis. p. 77
10. Dept Business (2013), p. 5 "Challenges Faced by Cities and the Need for Smarter Approaches"
11. "Intelligent cities: Towards interactive and global innovation environments" – Nicos Komninos (2009), pp. 337–355.
12. Paskaleva, K (25 January 2009). "Enabling the smart city:The progress of e-city governance in Europe". International Journal of Innovation and Regional Development. 1 (4): 405–422(18)
13. European Commission. "Digital Agenda for Europe". Retrieved 30 May 2015
14. Deakin, Mark; Al Waer, Husam (2011). "From Intelligent to Smart Cities". Journal of Intelligent Buildings International: From Intelligent Cities to Smart Cities. 3 (3): 140–152.
15. Deakin, Mark (22 August 2013). "From intelligent to smart cities". In Deakin, Mark (ed.). Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition. Taylor and Francis. p. 15.
16. Ben-Gal, I., Weinstock, S., Singer, G., & Bambos, N. (2019). "Clustering Users by Their Mobility Behavioral Patterns" (PDF). ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD), 13(4), 45.
17. "The Smart City" – Kista Science City. 2014-03-14. <https://international.stockholm.se/city-development/the-smart-city/>
18. Danda B. Rawat & Kayhan Zrar Ghafoor "Smart Cities Cybersecurity and Privacy" Pages 303. 2018 December 4
19. "Cybersecurity challenges for smart cities: Key issues and top threats" August 21, 2019 <https://www.helpnetsecurity.com/2019/08/21/cybersecurity-smart-cities/>
20. Derya Aksoy "Akıllı şehirlerde siber saldırıları önlemek" 23 December 2016 <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/cybersecurity/library/broader-perspectives/smart-cities.html>
21. Hakan Kahraman "Akıllı Şehirlerin Siber Güvenliği" 22 March <https://www.endustri40.com/akilli-sehirlerin-siber-guvenligi/>
22. Professor Adel S. Elmaghraby "Security and privacy in the smart city" Pages 7. March 2013
23. Anwaar AlDairi and Lo'ai Tawalbeh "Cyber Security Attacks on Smart Cities and Associated Mobile Technologies" 2017. Pages 1086-1091
24. "Smart cities and infrastructure" – 26 February 2016. Commission on Science and Technology for Development. Nineteenth session. Geneva, 9–13 May 2016
25. "Everything You Wanted to Know About Smart Cities" – Saraju P. Mohanty. Article in IEEE Consumer Electronics Magazine. July 2016
26. "Four Components to a Smart City" by Battelle Insider on Jan 8, 2018. <https://inside.battelle.org/blog-details/4-components-to-a-smart-city>
27. "SMART EDUCATION FOR SMART CITIES: VISUAL, COLLABORATIVE & INTERACTIVE" by Jon Glasco. Feb 27, 2019.
28. <https://hub.beesmart.city/en/solutions/smart-people/smart-education/viewsonic-smart-education-for-smart-cities>

Rəyçi: prof. S. Yusifov

Göndərilib: 16.11.2020

Qəbul edilib: 18.11.2020