

**Изборном већу
Саобраћајног факултета
Универзитет у Београду**

Предмет: Извештај о пријављеним кандидатима за избор у звање ДОЦЕНТА за ужу научну област ЕКСПЛОАТАЦИЈА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНОГ САОБРАЋАЈА И МРЕЖА.

На основу одлуке број 683/5 Наставно-научног већа Саобраћајног факултета Универзитета у Београду одржаног 08.12.2011. године, а по објављеном конкурс за избор једног ДОЦЕНТА за ужу научну област ЕКСПЛОАТАЦИЈА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНОГ САОБРАЋАЈА И МРЕЖА, одређени смо за чланове Комисије за припрему извештаја. На основу достављеног материјала подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

На конкурс, који је објављен у листу "Послови" од 30.11.2011. године, пријавио се један кандидат, др Бојан Бакмаз, асистент Саобраћајног факултета Универзитета у Београду.

На основу прегледа достављене документације број 829/1 од 14.12.2011. године констатујемо да кандидат др Бојан Бакмаз, испуњава услове конкурса.

БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Бојан Бакмаз је рођен 1978. године у Београду, где је завршио основну школу и Прву београдску гимназију (природно-математички смер), са одличним успехом. Дипломирао је 2004. године на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду, на Одсеку за поштански и телекомуникациони саобраћај, са просечном оценом 8,54 и оценом 10 на дипломском испиту. Тема дипломског рада била је: *Праћење квалитета неких сервиса мобилних система четврте генерације*.

Исте године уписао је последипломске студије на Саобраћајном факултету, Одсек за поштански и телекомуникациони саобраћај и до јуна 2006. године положио све испите предвиђене планом и програмом, са просечном оценом 9,71. Звање магистра техничких наука стекао је 14. маја 2007. године. Тема магистарског рада била је: *Квалитет сервиса у мултимедијалним бежичним мрежама*.

Одбраном докторске дисертације под називом *Избор мреже у хетерогеном бежичном окружењу*, 3. октобра 2011. године, на Саобраћајном факултету, стекао је звање доктора техничких наука.

За време служења војног рока завршио је школу за резервне официре рода Везе, на Војној академији Војске Србије и Црне Горе.

Члан је Друштва за телекомуникације и међународног удружења IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*).

Активно се служи енглеским и руским језиком.

ПОДАЦИ О ПРЕТХОДНО СТЕЧЕНИМ ЗВАЊИМА И ПЕДАГОШКОМ РАДУ КАНДИДАТА

Бојан Бакмаз је као студент последипломских студија био ангажован на Саобраћајном факултету као сарадник у настави за предмете Експлоатација телекомуникационог саобраћаја, Техника телекомуникационих комутација и Телекомуникациони саобраћај и мреже (у току школске 2004/05. и 2005/06. године). Осим на Катедри за телекомуникациони саобраћај и мреже, у току школске 2006/07. године, ангажован је као сарадник у настави и на предметима заједничке наставе: Основи програмирања, Базе података и Програмирање.

У децембру 2007. године изабран је у звање асистента за ужу научну област Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа. На основним академским студијама ангажован је на предметима: Комутациони системи, Основе телекомуникационог саобраћаја, Саобраћај у комуникационим мрежама, Телекомуникационе и рачунарске мреже и Планирање и прогнозирање у телекомуникацијма, као и на предметима: Телекомуникациони саобраћај и Прогнозирање нових сервиса, на мастер академским студијама.

Кандидат има смисао за педагошки рад, који је верификован високим оценама у анкетама за студентско вредновање педагошког рада наставника и сарадника које је спроводио Саобраћајни факултет (укупна просечна оцена за последња три семестра 4,29). Био је члан комисија за одбрану више од 130 дипломских и завршних радова, као и 3 мастер рада.

НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКИ РАД КАНДИДАТА

Научно-истраживачки рад др Бојана Бакмаза припада ужој научној области Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа. Резултате истраживања кандидат редовно и континуално саопштава и публикује. У току досадашњег рада, Бојан Бакмаз је поред магистарског рада и докторске дисертације објавио 48 радова: у часописима међународног значаја (2), зборницима са међународних скупова (26), часописима националног значаја (8) и зборницима са скупова националног значаја (12). Аутор је једне монографије и помоћног уџбеника. Др Бојан Бакмаз је био члан тима у шест научно-истраживачких пројеката, од којих је један на нивоу међународне сарадње.

Списак објављених радова до избора у звање асистента (децембар 2007)

Предавања по позиву са међународних скупова штампана у целини M31

- [1] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Wireless Multimedia Communications: Evolution Toward 4G Networks", *Advanced Aspects of Theoretical Electrical Engineering Sozopol 2007*, Sep. 2007, Sozopol, Bulgaria, pp. 53-70. (ISBN 978-954-9518-45-0)

Саопштења са међународних скупова штампана у целини M33

- [2] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "QoS Architecture over Heterogeneous Wireless Access Networks", *Proc. ICEST 2005*, Nis, Jun.-Jul. 2005, pp. 419-422. (ISBN 86-85195-26-8)
- [3] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, "Internet Protocol version 6 as Backbone of Heterogeneous Networks", *Proc. IWSSIP 2005*, Chalkida, Greece, Sep. 2005, pp. 255-259. (ISBN 0-90776-20-5)

- [4] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Next-Generation Mobile Services", *Proc. 10th WSEAS International Conference on Communications*, Athens, Greece, Jul. 2006, pp. 240-244. (ISBN 960-8457-47-5)
- [5] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Need for Cross-layer Optimization in Ad Hoc Networks for Real-Time Video Streaming", *Proc. IWSSIP 2006*, Budapest, Hungary, Sep. 2006, pp. 361-364. (ISBN 80-89082-09-2)
- [6] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "Internet Protocol Multimedia Subsystem for Mobile Services", *Proc. IWSSIP & EC-SIPMCS 2007*, Maribor, Slovenia, Jun. 2007, pp. 353-356. (ISBN 978-961-248-029-5)
- [7] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "Network Selection Algorithm for Heterogeneous Wireless Environment", *Proc. IEEE PIMRC 2007*, Athens, Greece, Sep. 2007, pp. 347-350. (ISBN 1-4244-1144-0)
- [8] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, D. Milovanovic, M. Bakmaz, "Mobile Broadband Networking Based on IEEE 802.20 Standard", *Proc. IEEE TELSIKS 2007*, vol. 1, Nis, Serbia, Sep. 2007, pp. 243-246. (ISBN 1-4244-1467-9)

Радови објављени у водећим часописима националног значаја

M51

- [9] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Quality of Service in DiffServ IP-based Networks", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 4, no. 1, Jan. 2005, pp. 30-35. (ISSN 1109-1742)
- [10] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Quality of Service and Security as Frameworks toward Next-Generation Wireless Networks", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 4, no. 4, Apr. 2005, pp. 147-152. (ISSN 1109-2742)
- [11] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, Z. Bojkovic, "Elements of Security Aspects in Wireless Networks: Analysis and Integration", *International Journal of Applied Mathematics and Informatics*, vol. 1, no. 2, 2007, pp. 70-75. (ISSN 2074-1278)

Предавања по позиву са скупова националног значаја штампана у целини

M61

- [12] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Токови Коксове расподеле у моделима телекомуникационог саобраћаја", *Зборник радова ПОСТЕЛ'05*, Бгд., дец. 2005, стр. 259-270. (ISBN 86-7395-200-X)
- [13] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Могућности ауторегресионих модела телекомуникационог саобраћаја", *Зборник радова ПОСТЕЛ'06*, Бгд., дец. 2006, стр. 255-262. (ISBN 86-7395-223-9)
- [14] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Један век Теорије телекомуникационог саобраћаја", *Зборник радова ПОСТЕЛ'07*, Београд, дец. 2007, стр. 3-12. (ISBN 978-86-7395-243-7)

Саопштења са скупова националног значаја штампана у целини

M63

- [15] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "MPEG-21 as a Standard Enabling Universal Multimedia Access", *Proc. TELFOR 2004*, Belgrade, Nov. 2004, www.telfor.rs/telfor2004/radovi/MMV-10-8.PDF
- [16] **Б. Бакмаз**, З. Бојковић, "Предлог алгоритма за избор оптималне мреже у бежичном хетерогеном окружењу", *Зборник радова ТЕЛФОР 2006*, Београд, нов. 2006, стр. 83-86. (ISBN 86-7466-275-7)
- [17] **Б. Бакмаз**, З. Бојковић, "Контрола приступа у бежичним мрежама наредне генерације", *Зборник радова ТЕЛФОР 2007*, Београд, нов. 2007, стр. 133-136. (ISBN 978-86-7466-301-1)

- [18] **Б. Бакмаз**, *Квалитет сервиса у мултимедијалним бежичним мрежама*, Саобраћајни факултет, Београд, 2007.

Списак објављених радова након избора у звање асистента (децембар 2007)

Радови објављени у врхунским међународним часописима

M21

- [19] Z. Bojkovic, M. Bakmaz, **B. Bakmaz**, "To the Memory of Agner K. Erlang: Originator of Teletraffic Theory", *Proceedings of the IEEE*, vol. 98, no. 1, Jan. 2010, pp. 123-127, DOI: 10.1109/JPROC.2009.2035167. (ISSN 0018-9219, IF₂₀₁₀= 5.151)

Радови објављени у међународним часописима

M23

- [20] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Solving Some Overflow Traffic Models with Changed Serving Intensities", *International Journal of Electronics and Communications (AEÜ: Archiv fuer Elektronik und Übertragungstechnik)*, DOI: 10.1016/j.aeue.2011.05.007. (ISSN 1434-8411, IF₂₀₁₀= 0.519)

Предавања по позиву са међународних скупова штампана у целини

M31

- [21] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "IPTV Systems: Benefits, Challenges, and Future Trends", *Proc. ICEST 2008*, Nis, vol. 1, Jun. 2008, pp. 3-7. (ISBN 86-85195-59-4)
- [22] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Challenges for Wireless Sensor Networks Deployment", *Proc. 8th WSEAS MIV '08*, Santander, Spain, Sep. 2008, pp. 102-108. (ISBN 978-960-6766-55-8)
- [23] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "MPEG-4 Standard and Digital Television: An Overview", *Proc. 3rd WSEAS CIT'09*, Vouliagmeni, Athens, Greece, Dec. 2009, pp. 222-228. (ISBN: 978-960-474-146-5)

Саопштења са међународних скупова штампана у целини

M33

- [24] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, Z. Bojkovic, "Security Aspects in Wireless Networks", *Proc. 10th WSEAS MMACTEE'08*, Sofia, Bulgaria, May 2008, pp. 120-125. (ISBN 978-960-6166-60-2)
- [25] **B. Bakmaz**, et al., "Selection of Appropriate Technologies for Universal Service", *Proc. ICEST 2008*, Niš, vol. 1, Jun. 2008, pp. 8-11. (ISBN 86-85195-59-4)
- [26] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, Z. Bojkovic, "Security Aspects in Future Mobile Networks", *Proc. IWSSIP 2008*, Bratislava, Slovak Republic, Jun. 2008, pp. 479-482. (ISBN 978-80-227-2856-0)
- [27] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Some Security Trends over Wireless Sensor Networks", *Proc. 12th WSEAS International Conference on Communications*, Heraklion, Greece, Jul. 2008, pp. 470-474. (ISBN 978-960-6766-84-8)
- [28] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, "Interactive Services in Digital Television Infrastructure: Flow of Information and Applications on Mobile Devices", *Proc. AIC'08*, Rhodes, Greece, Aug. 2008, pp. 382-386. (ISBN 978-960-6766-94-7)
- [29] A. Samcovic, **B. Bakmaz**, "Internet Protocol TV: Services and Coding", *Proc. 17th International Electrotechnical and Computer Science Conference ERK2008*, Portoroz, Slovenia, Sep/Oct. 2008, pp. 89-92. (ISSN 1581-4572)

- [30] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Multimedia Traffic in New Generation Networks: Requirements, Control and Modeling", *Proc. 13th WSEAS International Conference on Communications*, Rodos, Greece, Jul. 2009, pp. 124-130. (ISBN: 978-960-474-098-7)
- [31] **B. Bakmaz**, et al., "Mobile IPTV over heterogeneous networks: QoS, QoE and mobility management", *Proc. 18th International Electrotechnical and Computer Science Conference ERK2009*, Portoroz, Slovenia, Sep. 2009, pp. 101-104. (ISSN 1581-4572)
- [32] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "MPEG-21 Standardization Process: Organization and Rate Distortion Modeling for Network Adaptation", *Proc. 14th WSEAS International Conference on Communications*, Corfu, Greece, July 2010, pp. 103-108. (ISBN: 978-960-474-200-4)
- [33] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "Vertical Handover Techniques Evaluation", *Proc. 10th WSEAS EHAC '11*, Cambridge, UK, Feb. 2011, pp. 259-264. (ISBN: 978-960-474-276-9)
- [34] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Properties of Two Traffic Models with Changed Serving Intensities in Alternative Groups", *Proc. ICEST 2011*, Nis, Serbia, Jun. 2011, pp. 99-102.
- [35] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Network Selection Heuristics Evaluation in Vertical Handover Procedure", *Proc. ICEST 2011*, Nis, Serbia, Jun. 2011, pp. 583-586. (ISBN: 978-86-6125-033-0)
- [36] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Potential of IEEE 802.21 as Backbone Standard in Heterogeneous Environment", *Proc. 15th WSEAS International Conference on Communications*, Corfu Island, Greece, Jul. 2011, pp. 220-227. (ISBN: 978-1-61804-018-3)
- [37] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Traffic Models with Changed Serving Intensities in Secondary and Ternary Groups", *Proc. IEEE TELSIS 2011*, Nis, Serbia, Oct. 2011, pp. 293-296.
- [38] V. Radojicic, G. Markovic, **B. Bakmaz**, "New Diffusion Model with Variable Market Potential", *Proc. IEEE TELSIS 2011*, Nis, Serbia, Oct. 2011, pp. 637-640. (ISBN: 978-1-4577-2016-1)

Монографије националног значаја

M42

- [39] **B. Bakmaz**, *Kvalitet servisa u heterogenim bežičnim mrežama*, Zadužbina Andrejević, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2008. (ISBN 86-7244-679-1).

Радови објављени у водећим часописима националног значаја

M51

- [40] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "A Survey on Wireless Sensor Networks Deployment", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 7, no. 12, Dec. 2008, pp. 1172-1181. (ISSN 1109-2742)
- [41] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, "Trends in Interactive Services for Digital Television Infrastructure", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 7, no. 12, Dec. 2008, pp. 1182-1191. (ISSN 1109-2742)
- [42] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Security Issues in Wireless Sensor Networks", *International Journal of Communications*, vol. 2, no. 1, Dec. 2008, pp. 106-115. (ISSN 1998-4480)
- [43] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "A Survey on MPEG-4 Standard and Digital Television Deployment", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 9, no. 1, Jan. 2010, pp. 33-42. (ISSN 1109-2742)

Радови објављени у часописима националног значаја

M52

- [44] **Б. Бакмаз**, "Перформансе саобраћаја у савременим комуникационим мрежама", *ТЕХНИКА-САОБРАЋАЈ*, год. 57, бр. 5, окт. 2010, стр. 1-6. (ISSN 0558-6208)

Предавања по позиву са скупова националног значаја штампана у целини M61

- [45] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "FARIMA модели саобраћаја комуникационих мрежа", *Зборник радова ПОСТЕЛ'08*, Београд, дец. 2008, стр. 231-240. (ISBN 978-86-7295-252-9)
- [46] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Актуелни проблеми хетерогених бежичних мрежа", *Зборник радова ПОСТЕЛ'09*, Београд, дец. 2009, стр. 255-266. (ISBN 978-86-7395-259-8)
- [47] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Технике хендовера у хетерогеним бежичним мрежама", *Зборник радова ПОСТЕЛ'10*, Београд, дец. 2010, стр. 337-346. (ISBN 978-86-7395-274-1)

Саопштења са скупова националног значаја штампана у целини M63

- [48] **Б. Бакмаз**, З. Бојковић, М. Бакмаз, "Избор мреже у процедури вертикалног хендовера", *Зборник радова ТЕЛФОР 2008*, Београд, нов. 2008, стр. 104-107. (ISBN 978-86-7466-337-0)
- [49] М. Петровић, Н. Госпић, Д. Богојевић, **Б. Бакмаз**, "Универзални сервис за социјално угрожене категорије становништва", *Зборник радова ТЕЛФОР 2008*, Београд, нов. 2008, стр. 13-16. (ISBN 978-86-7466-337-0)
- [50] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Мобилност у хетерогеним бежичним мрежама", *Зборник радова ИНФОРМАТИКА 2010*, Београд, мај 2010. (ISBN 978-86-904491-5-6)

Одбрањена докторска дисертација M71

- [51] **Б. Бакмаз**, *Избор мреже у хетерогеном бежичном окружењу*, Саобраћајни факултет, Београд, 2011.

Помоћни уџбеник

- [52] В. Радојичић, **Б. Бакмаз**, *Примена квантитативних метода прогнозирања у телекомуникацијама*, Саобраћајни факултет, Београд, 2010. (ISBN 978-86-7395-275-8)

Студије и пројекти

1. Анализа актуелних спољних утицаја на одвијање саобраћаја компаније Телеком, Саобраћајни факултет, Београд, 2006.
2. Планирање, прогнозирање и тарифирање у телекомуникационим мрежама, Министарство науке Р. Србије, ТР 6106, сарадник на пројекту, 2007-2008.
3. Универзални сервис у Републици Србији, Републичка агенција за телекомуникације, Београд, сарадник на пројекту, 2008-2009.
4. Оптичке мреже наредне генерације – истраживање могућности унапређења транспортне мреже Србије, Министарство науке Р. Србије, сарадник на пројекту, 2008-2010 (ТР 11013).
5. Обрада сигнала код интерактивних мултимедијских система (*Signal processing methods for interactive multimedia systems*), Билатерални пројекат Р. Србија – Р. Словенија, 2008-2009.
6. Развој нових метода и алата за унапређење перформанси, мрежне и економске ефикасности телекомуникационих мрежа наредне генерације, Министарство просвете и науке, Републике Србије, сарадник на пројекту, 2011-2014 (ТР 32025).

7. Планирање и управљање саобраћајем и комуникацијама применом метода рачунарске интелигенције, Министарство просвете и науке Републике Србије, сардник на пројекту, 2011-2014 (ТР 36002).

ОЦЕНА РАДОВА И РЕЗУЛТАТА НАУЧНОГ РАДА

Резултате вишегодишњих истраживања, од избора у звање асистента, кандидат је изложио у већем броју радова. Посебно треба нагласити два рада објављена у међународним часописима са СЦИ листе, као и осамнаест радова публикованих у целини у зборницима са међународних научних скупова, од којих су три по позиву.

Извршена је анализа научних радова објављених после избора у звање асистента, за које дајемо краће коментаре.

У раду [19] дат је приказ фундаменталних доприноса развоју теорије телекомуникационог саобраћаја данског научника А. К. Ерланга. Посебно је истакнут значај Ерлангових формула, а затим извршена систематизација резултата базираних на њима. Анализиран је утицај Ерлангових истраживања на развој савремене теорије телекомуникационог саобраћаја. Рад је цитиран два пута у међународном часопису са СЦИ листе *Mathematical Problems in Engineering*.

Рад [20] посвећен је аналитичком решавању саобраћајног модела са две алтернативне групе у којима се мења интензитет опслуге, а експлицитни резултати до којих се дошло неупоредиво су погоднији за прорачун саобраћајних параметара од нумеричког решавања једначина стања. Тиме овај модел потенцијално постаје полазно средство за низ сложенијих проблема, попут Ерлангове формуле у класичној теорији саобраћаја. Нумерички примери и графички прикази саобраћајних параметара указују на значај модела, особеност и важност резултата, за које више нема потребе да се апроксимирају преко простијих модела.

У раду [21] детаљно је анализирана архитектура IPTV система. Сагледани су изазови, предности и будући развој IPTV система, преко квалитета сервиса и управљања саобраћајем. Процењена је и могућност дистрибуције IPTV сервиса преко WiMAX технологије.

Рад [22] бави се проблематиком имплементације савремених бежичних сензорских мрежа. Посебна пажња је посвећена начину имплементације сервисно оријентисаних актуаторских сензорских мрежа.

Рад [23] даје преглед MPEG-4 стандарда и сагледава могућности примене при преласку на систем дигиталне телевизије (DTV). Представљене су и анализиране активности у оквиру DVB пројекта.

У раду [24] анализиран је феномен сигурности у бежичним мрежама наредне генерације. Дат је преглед сигурносних елемената, критеријума и претњи. Истакнут је значај сигурног хендовера у хетерогеним бежичним мрежама.

У раду [25] изложена је методологија избора адекватне технологије за обезбеђивање универзалног сервиса. Развијен је модел базиран на *fuzzy* логици. Као кључни критеријуми за избор адекватне технологије коришћени су: број становника, удаљеност од најближе конекционе тачке, географске топоолошке карактеристике региона и фактор цене. Модел је тестиран на једном од административних подручја Републике Србије. Рад је више пута цитиран у међународним и националним часописима, као и на међународним конференцијама.

Рад [26] анализира сигурносне аспекте у мобилним мрежама наредне генерације, кроз захтеве корисника, мреже и сервиса. Детаљно је представљена сигурносна архитектура базирана на IP стеку, као инфраструктурна сигурност мобилних мрежа.

Радом [27] су обухваћени актуелни сигурносни аспекти у области бежичних сензорских мрежа. Анализирани су општи сигурносни захтеви, типичне сигурносне претње, системи детекције. Описана су два алгоритма за размену сигурносних кључева. Представљен је и модел ажурирања софтвера у елементима бежичних сензорских мрежа.

У раду [28] су разматрани интерактивни сервиси дигиталне телевизије у домену токова информација и апликација за мобилне уређаје. Концизно су приказана актуелна истраживања у овој области. Анализирана су могућа решења повратног канала, као и токови информација у мобилном окружењу.

Рад [29] анализира кључне елементе IPTV сервиса преко мрежних технологија (DSL, Ethernet, IEEE 802.11), мултимедијалних стандарда (MPEG-2, MPEG-4) и сл. Приказана је техника предиктивног кодирања слике, као и протокол стек IPTV сервиса. Указано је на велики потенцијал IPTV апликација, као и на изазове при дистрибуцији сервиса.

Рад [30] бави се теоријом мултимедијалног саобраћаја у мрежама нове генерације. Анализиране су технике управљања мултимедијалним саобраћајем и контроле загушења. Приказани су и неки од перспективних саобраћајних модела у NGN мрежама.

У раду [31] анализирани су кључни аспекти мобилног IPTV сервиса у хетерогеном окружењу. Анализиран је однос QoS и QoE. Предложен је нови модел за процену QoE базиран на неуронским мрежама, као и модел за мапирање нивоа квалитета сервиса. Дате су смернице за развој модела за избор оптималне мреже.

Рад [32] приказује стандард MPEG-21. Посебна пажња је посвећена прилагођавању дигиталног садржаја. Анализирана је примена Теорије дисторзије протока у процесу моделовања мрежног прилагођавања дигиталног садржаја.

У раду [33] анализиране су перспективне технике вертикалног хендовера, које представљају значајну компоненту развоја архитектуре хетерогених бежичних мрежа. Извршена је класификација критеријума за иницирање хендовера и избор оптималне приступне мреже. Технике базиране на квалитету радио линка и функцији бонитета приступне мреже анализиране су са аспекта ефикасности и комплексности имплементације.

Рад [34] анализира два модела са преливним саобраћајем и променом интензитета опслуге у алтернативним групама. За аналитичко решавање модела са секундарном и тернарном групом и модела са селективним бирањем у секундарној групи коришћена је комплексна техника функција генератриса. Указано је на значај коришћења ових модела као и на карактеристичне разлике у односу на моделе са истим интензитетом опслуге.

У раду [35] представљен је приступ евалуацији хеуристика за избор оптималне мреже. Хеуристике које се ослањају на решавање функције циља, вештачке неуронске мреже, вишекритеријумску анализу и *fuzzy* логику, анализиране су преко ефикасности и комплексности примене у процедури избора оптималне мреже у хетерогеном бежичном окружењу.

Потенцијал IEEE 802.21 стандарда у формирању хетерогених бежичних мреже приказан је у раду [36]. Овај стандард треба да реши проблеме везане за интероперабилност хетерогених бежичних технологија и процес вертикалног хендовера. Представљена је архитектура стандарда кроз слојеве протокол-стека и њихове интеракције на нивоима чворова и мрежа. Приказан је и анализиран логички дијаграм опште архитектуре стандарда кроз различите мрежне елементе.

У раду [37] разматран је модел са два Пуасонова саобраћаја у примарној групи, при чему се одбачени захтеви једног од њих упућују на алтернативне групе, секундарну и терцијалну и опслужују са промењеним интензитетом. Добијена аналитичка решења знатно редукују проблеме прорачуна саобраћајних параметара из једначина стања, који се односе на могућу величину система једначина, конвергенцију процеса нумеричког решавања, као и потребно време за

прорачун. За случај једног канала у терцијалној групи добијено је експлицитно аналитичко решење. Указано је на значај модела кроз графички приказ поређења са простијим, аналитички решеним моделима.

У раду [38] представљен је нови модел за прогнозирање тражње телекомуникационих сервиса. Модел се базира на дифузионој теорији. Предложен је приступ са варијабилним потенцијалом тржишта, који зависи од технолошке доступности мрежне инфраструктуре. Модел је тестиран на реалним подацима кумулативног броја корисника IPTV сервиса у Републици Србији.

Монографија [39] разматра квалитет сервиса у хетерогеним бежичним мрежама, при утицају различитих феномена подложних ревизијама при реализацији мрежа наредне генерације. Извршена је систематизација постојећих бежичних мрежа преко стандарда и перформанси. Анализирана су побољшања која доноси Интернет Протокол верзије 6 у погледу проширења адресних ресурса, квалитета сервиса, сигурности и мобилности. Указано је на значај решавања проблема обезбеђивања константног нивоа квалитета сервиса у току хендовера. Детаљно су обрађена својства *self-similar* саобраћаја, објашњени Хурстов ефект и параметар, као и начини њиховог одређивања. Изложен је општи модел и извршена класификација контроле приступа. Анализиране су могућности предиктивне резервације ресурса, која се може развијати као колаборативна или као локална. Сугерисано је перспективно решење за формирање локалне методе за динамичку предикцију и резервацију ресурса, ради подршке хендовер захтевима, засновано на коришћењу ARIMA модела. Развијен је алгоритам који омогућује кориснику оптималан избор мреже у хетерогеном бежичном окружењу.

Монографија је награђена 2009. године Плакетом Друштва за информатику Србије као најбољи научни рад.

Рад [40] сагледава могућности примене савремених бежичних сензорских мрежа. Посебна пажња је посвећена начину имплементације сервисно оријентисаних актуаторских сензорских мрежа. Приказане су могућности моделирања сензорских мрежних окружења.

У раду [41] разматрани су актуелни правци развоја интерактивних сервиса у области дигиталне телевизије. Описана су могућа решења повратног канала, као и токови информација у мобилном окружењу.

Рад [42] обухвата актуелне сигурносне аспекте у области бежичних сензорских мрежа. Анализирани су општи сигурносни захтеви, типичне сигурносне претње, системи детекције, као и могуће шеме размене сигурносних кључева.

Рад [43] анализира изазове при преласку на систем дигиталне телевизије (DTV). Посебна пажња је посвећена MPEG-4 стандарду који има велики утицај на експлоатацију DTV сервиса, нарочито у Европи. Такође, у раду су описани системи контроле и енковања одговарајућих DTV сервиса.

У раду [44] детаљно су анализирана својства *self-similar* (себи-сличног) саобраћаја, као репрезента савремених комуникационих мрежа. Објашњен је Хурст-ов ефект и параметар, као и начини њиховог одређивања. *Self-similarity* има знатан утицај на перформансе мреже, тако да постоји потреба да се његова својства, изражена најпростије преко Хурст-овог параметра, повежу са моделима који се могу лакше симулирати. Успостављена је веза са параметром Парето расподеле, као и параметром диференцирања код FARIMA модела.

Проучавањем висококвалитетних саобраћајних мерења установљено је да саобраћај у мрежама великих брзина показује себи-сличност, односно зависност у дугом опсегу, па се не може третирати класичним моделима. Новија мерења реалног саобраћаја су показала постојање зависности у дугом и кратком опсегу код саобраћајних записа. Због тога се од модела очекује да

опишу обе зависности истовремено. У раду [45] разматран је FARIMA(p, d, q) модел, као један од бољих модела са том способношћу.

Развој хетерогених мрежа актуелизује већи број проблема у области обезбеђивања квалитета сервиса, контроле приступа и управљања мобилношћу. У раду [46] анализирана је архитектура хетерогених бежичних мрежа кроз коегзистенцију различитих технологија, перформансе TCP саобраћаја у бежичном окружењу, као и аспект мобилности као најзначајнији феномен хетерогеног окружења.

Технике хендовера представљају значајну компоненту развоја архитектуре хетерогених бежичних мрежа. Основни предуслов високе функционалности и скалабилности вертикалног хендовера је обезбеђивање квалитета сервиса у условима потпуне мобилности. У раду [47] представљене су и анализирани перспективне технике вертикалног хендовера, базиране на квалитету радио линка и функцији бонитета приступне мреже, са аспекта ефикасности и комплексности имплементације.

Рад [48] разматра проблем избора мреже у процедури хетерогеног хендовера, као једног од битнијих изазова при обезбеђивању интероперабилности технологија и потпуне мобилности корисника у бежичним мрежама наредне генерације. Предложен је модел базиран на вишекритеријумској анализи, при чему бежичне приступне мреже представљају алтернативе, док се мрежни параметри (брзина преноса, ниво квалитета сервиса, ниво сигурности и цена) разматрају као критеријуми за одређивање оптималне мреже. Тестирањем модела показане су могућности TOPSIS методе у процесу избора оптималне мреже.

Рад [49] бави се дефинисањем посебних мера у оквиру Универзалног сервиса за социјално угрожене категорије становништва. Анализа је фокусирана на особе са инвалидитетом, материјално угрожена домаћинства и установе социјалне заштите у Републици Србији. У раду се најпре анализирају постојећи легислативни оквир и статистички подаци, а затим и предлози сета сервиса у оквиру посебних мера, као и припадајући трошкови њиховог обезбеђења. На крају рада су приказани прелиминарни резултати примењене анализе.

У раду [50] је представљена архитектура хетерогених бежичних мрежа кроз коегзистенцију различитих технологија, као и аспект мобилности, најзначајнији феномен хетерогеног окружења.

Докторска дисертација [51] представља резултат вишегодишњег изучавања и истраживања проблема везаних за феномен хетерогених бежичних мрежа и комуникационог саобраћаја. Дизајнирање ефикасних техника хендовера представља основни правац истраживања у области хетерогених бежичних мрежа. Актуелне технике не испуњавају у потпуности захтеве у погледу покривености технологија, адекватности анализираних параметара, комплексности имплементације и укључивања свих ентитета у избор адекватне приступне мреже. Овде изложен алгоритам представља решење од интереса за имплементацију, али и основ за даља истраживања.

Полазна намера да се дају теоријски доприноси у домену телекомуникационог саобраћаја, успешно је окончана аналитичким решавањем општег модела са више алтернативних група и променом интензитета опслуге, а добијено је и експлицитно решење за модел са две алтернативне групе. Намера је да се ови модели у даљим истраживањима искористе као полазни у решавању сложенијих саобраћајних проблема бежичних мрежа, када су у питању поступци хендовера и алтернативног рутирања захтева, узимајући у обзир мултипроточност, односно мултимедијалност саобраћаја.

На основу изложеног, може се оценити да је досадашњи научно-истраживачки рад кандидата веома плодан, а научни резултати су од изузетног значаја.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу прегледаног материјала комисија сматра да асистент др Бојан Бакмаз формално и суштински задовољава све прописане услове за избор у звање доцента за ужу научну област Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа, јер има задовољавајући број објављених радова, по броју, врсти и квалитету, у којима је показао изражен смисао за научно-истраживачки рад, чиме се доказао као препознатљив стручњак у научној области Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа.

Др Бојан Бакмаз је у претходном изборном периоду био непрекидно ангажован у настави, остваривши значајне резултате у оквиру редовних и мастер студија на Саобраћајном факултету у Београду.

На основу изнетих чињеница и констатација комисија са задовољством предлаже Изборном већу Саобраћајног факултета Универзитета у Београду да кандидата др Бојана Бакмаза, асистента на Катедри Телекомуникациони саобраћај и мреже, изабере у звање доцента са пуним радним временом, на одређено време од пет година, за ужу научну област Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа.

У Београду,
23. децембар 2011. године

Чланови комисије:

др Валентина Радојичић,
ванредни професор Саобраћајног факултета
Универзитета у Београду

др Мирјана Стојановић,
доцент Саобраћајног факултета
Универзитета у Београду

др Мирослав Дукић,
редовни професор Електротехничког факултета
Универзитета у Београду